

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PATRÍCIA SOUSA CARVALHO

**Contribuições do uso de tecnologias para o Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva inclusiva: um estudo a partir de Teses e Dissertações**

ITAJUBÁ – MG  
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PATRÍCIA SOUSA CARVALHO

**Contribuições do uso de tecnologias para o Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva inclusiva: um estudo a partir de Teses e Dissertações**

Texto apresentado à banca examinadora para a defesa de dissertação de Mestrado desenvolvida na linha de pesquisa Educação e Tecnologias do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá.

Área de concentração: Educação em Ciências

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Denise Pereira de Alcantara Ferraz

ITAJUBÁ – MG  
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

PATRÍCIA SOUSA CARVALHO

**Contribuições do uso de tecnologias para o Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva inclusiva: um estudo a partir de Teses e Dissertações**

**Banca Examinadora:**

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Denise Pereira de Alcantara Ferraz (Orientadora)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Alessandra Rodrigues

Prof. Dr. Júlio César Queiroz de Carvalho

ITAJUBÁ – MG  
2022

*À minha família por acreditarem e  
me incentivarem.  
A todos que acreditam, lutam e defendem  
uma educação de qualidade a todos.*

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro durante a pesquisa.

Aos meus pais, Lair e Benedito, por permitirem, incentivarem meus sonhos e, sobretudo, por estarem ao meu lado. À minha irmã, Leticia, pelo companheirismo, incentivo, apoio, conselhos e críticas. Amor parece uma palavra pequena para representar tudo que sinto por vocês!

Aos meus familiares, em especial à minha avó, Maria José, Tia Luzia e Tia Cida, por todo legado, conselhos e orações.

Aos meus bons amigos, velhos e novos, que tornaram o período do mestrado e a minha vida mais fácil e alegre, amo vocês! Em especial ao Jean e à Juliani, por todos os momentos compartilhados, pelas mãos estendidas sempre que precisei, pelas correções, dicas e risadas; à Daniela e à Giovanna, que sempre estiveram dispostas a me escutar e me consolar em momentos de desespero, e à Larissa, Viviane e Paola, por me incentivarem nesse período.

À professora Denise, pela orientação e paciência ao longo da construção deste trabalho.

À professora Alessandra, que aceitou contribuir com este trabalho, você é um exemplo a ser seguido!

Ao professor Júlio, pelas excelentes contribuições para a pesquisa e por auxiliar na construção do meu olhar crítico sobre o que é a Educação Inclusiva.

A que me ajudou nos primeiros passos como pesquisadora e que sempre está presente, Ana Carolina.

Aos professores que tive o prazer de conhecer ao longo de toda minha trajetória escolar e que me inspiraram. Em especial aos professores do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências.

Aos integrantes do grupo de estudos e pesquisas interdisciplinares em Tecnologias, Educação em Ciências e Inclusão, pelos momentos de aprendizagem compartilhados.

Aos membros do grupo de pesquisa Tecnologias e Cultura Digital na Educação em Ciências, pelos momentos formativos.

E, por fim, a Deus, que orienta meus passos e acalma meu coração nos momentos de desespero.

Realizar esta pesquisa em meio a uma pandemia repleta de incertezas foi, sem dúvidas, uma das tarefas mais desafiadoras que realizei. Hoje, escrevendo esses agradecimentos, tenho a certeza de que sem o apoio e orientação de pessoas tão queridas, a conclusão deste trabalho não seria possível e provavelmente esses parágrafos não atenderam de forma justa todos que me auxiliaram nesse período, mas agradeço imensamente todos que de alguma forma estiveram presentes.

*Se o mundo ficar pesado  
Eu vou pedir emprestado  
A palavra poesia*

*Se o mundo emburrecer  
Eu vou rezar pra chover  
Palavra sabedoria*

*Se o mundo andar pra trás  
Vou escrever num cartaz  
A palavra rebeldia*

*Se a gente desanimar  
Eu vou colher no pomar  
A palavra teimosia*

*Se acontecer afinal  
De entrar em nosso quintal  
A palavra tirania*

*Pegue o tambor e o ganzá  
Vamos pra rua gritar  
A palavra utopia*

(Samba da Utopia- Jonathan Silva)

## RESUMO

CARVALHO, P.S. **Contribuições do uso de tecnologias para o Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva inclusiva**: um estudo a partir de Teses e Dissertações. 2022. 134 f. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá/MG, 2022.

As tecnologias se configuram como um importante recurso para os processos de ensino e aprendizagem. Estudos apontam que, dependendo da forma como forem utilizadas em âmbito educacional, estas podem favorecer o processo de inclusão dos estudantes Público-Alvo da Educação Especial (PAEE). Desta forma, entende-se a relevância de estudar como as pesquisas brasileiras estão abordando o uso de tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva. Para tanto, realizou-se uma investigação com o intuito de analisar de que modo as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e as Tecnologias Assistivas têm sido abordadas em Teses e Dissertações, disponíveis no catálogo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no que concerne ao Ensino de Ciências (Biologia, Química e Física) e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva. Destaca-se que esta pesquisa é de natureza qualitativa e pode ser caracterizada como uma pesquisa bibliográfica. Neste contexto, foi realizado um levantamento bibliográfico no catálogo de Teses e Dissertações da CAPES durante o segundo semestre de 2020 e, por meio de critérios de seleção, foram encontradas inicialmente 35 pesquisas que abordavam o uso da tecnologia no Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva. Após a leitura completa dos trabalhos de forma a encontrar os temas recorrentes, foi realizado um mapeamento de 32 trabalhos, que abordavam a temática da presente pesquisa, quanto aos dados gerais da investigação, bem como: nível de ensino, área curricular, deficiência abordada e tecnologia utilizada. Em seguida, propôs-se analisar as contribuições do uso dos recursos tecnológicos para o Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva. A partir da análise dos dados, foi possível inferir que as tecnologias, podem se configurar como instrumentos mediadores para o processo de aprendizagem para os estudantes PAEE. Além disso, elas podem favorecer a motivação dos estudantes, por ser algo que, geralmente os estudantes já tem contato e domínio e, ainda, oferece a possibilidade para que estes rompam com as barreiras sensoriais e/ou físicas, impostas por uma sociedade pouco inclusiva, que podem impedir ou dificultar o seu processo educativo, tendo assim um acesso equitativo ao ensino. Assim, com a utilização dos recursos tecnológicos, é possível respeitar o ritmo de aprendizagem de todos os estudantes, possibilitando que eles assumam uma posição ativa no processo educativo. Portanto, a realização da presente investigação evidenciou a potencialidade da utilização dos recursos tecnológicos para oferecer a todos os estudantes, independentemente de suas condições, um ensino de qualidade.

**Palavras-chave:** Educação Inclusiva. Ensino de Ciências e Matemática. Tecnologias.

## ABSTRACT

CARVALHO, P.S. **Technological contributions to the Teaching of Science and Mathematics from an inclusive viewpoint**: a study based on Theses and Dissertations. 2022. 134 f. Dissertation (Master of Science Education) – Federal University of Itajubá, Itajubá/ MG, 2022.

Technologies are configured as an important resource for the processes of teaching and learning. Studies show that, depending on the way they are used in the educational field, they can favor the process of inclusion of Special Education Students (PAEE). Thus, it is understood the relevance of studying how Brazilian research is approaching the use of technologies in science and mathematics teaching from the perspective of Inclusive Education. To this end, an investigation was conducted to analyze how Digital Information and Communication Technologies and Assistive Technologies have been addressed in Theses and Dissertations that are available in the catalog of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), regarding the Teaching of Sciences (Biology, Chemistry and Physics) and Mathematics from the perspective of Inclusive Education. It is emphasized that this study is of a qualitative nature and can be characterized as bibliographical research. In this context, a bibliographical investigation was carried out in the catalog of Theses and Dissertations of CAPES during the second semester of 2020 and, by means of selection criteria, 35 researches were initially found that addressed the use of technology in Science and Mathematics Teaching from the perspective of Inclusive Education. After a thorough reading of the papers in order to find the recurring themes, a mapping of 32 papers that covered the theme of the present research was carried out, concerning the general data of the investigation, such as: level of education, curricular area, disability addressed, and technology used. Subsequently, it was proposed to examine the contributions of the use of technological resources to the Teaching of Science and Mathematics from the perspective of Inclusive Education. Based on the data analysis, it was possible to infer that these technologies can be configured as mediating instruments for the learning process of PAEE students. Besides that, they can favor students' motivation, by being something that, generally, the students already have contact and domain. Also, it offers the possibility for them to overcome sensorial and/or physical barriers imposed by a not very inclusive society, which can prevent or hinder their educational process, thus having an equitable access to education. Therefore, by using technological resources, it is possible to respect the learning pace of all students, allowing them to assume an active position in the educational process. Therefore, the present research has evidenced the potentiality of using technological resources to offer all students, regardless of their conditions, a quality educational experience.

**Keywords:** Inclusive Education. Science and Mathematics Teaching. Technologies.

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1- Número de trabalhos produzidos por ano.....	62
Gráfico 2- Quantidade de alunos matriculados por deficiência abordado nas pesquisas.....	77

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Palavras-chave utilizadas nas buscas .....	50
Quadro 2 - Relação dos trabalhos que compõem o <i>corpus</i> da pesquisa.....	56
Quadro 3 - Distribuição das pesquisas de acordo com as instituições.....	66
Quadro 4 - Relação de programas por quantidade de trabalhos.....	67
Quadro 5 - Relação de abordagens por pesquisas.....	71
Quadro 6 - Relação de ambientes de realização das práticas docentes por pesquisas.....	72
Quadro 7 - Relação de recursos por pesquisas.....	79
Quadro 8 - Relação de trabalhos por agrupamento de acordo com Bersch (2017) .....	80
Quadro 9 - Relação da quantidade de pesquisas por agrupamento.....	82

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação preliminar dos trabalhos por área .....	55
Tabela 2 - Classificação final dos trabalhos por área .....	55
Tabela 3 - Quantidade de trabalhos excluídos por agrupamento .....	56
Tabela 4 - Distribuição de acordo com o grau de titulação acadêmica.....	64
Tabela 5 - Distribuição de acordo com a posição geográfica das instituições.....	65
Tabela 6 - Relação de trabalhos produzidos por gênero .....	69
Tabela 7 - Nível de Ensino .....	75
Tabela 8 - Relação de trabalhos produzidos por área curricular.....	76
Tabela 9 - Deficiências abordadas nas pesquisas .....	76

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
DI	Deficiência Intelectual
DUA	Desenho Universal de Aprendizagem
IFG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
IFSul	Instituto Federal do Sul- Rio-Grandense
LBI	Lei Brasileira de Inclusão
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PAEE	Público Alvo da Educação Especial
PROINFO	Programa Nacional de Informática na Educação
PRONINFE	Programa Nacional de Informática Educativa
PROUCA	Programa Um Computador por Aluno
PUC	Pontifícia Universidade Católica
RA	Realidade Aumentada
SEM	Sala de Recursos Multifuncionais
TA	Tecnologia Assistiva
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UEMS	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UERR	Universidade Estadual de Roraima
UFAC	Universidade Federal do Acre
UFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFPA	Universidade Federal de Lavras
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

ULBRA	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
UnB	Universidade de Brasília
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
URI	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>PREÂMBULO</b> .....	17
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	20
<b>1 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA</b> .....	24
<b>1.1 As diferentes concepções de deficiência</b> .....	24
<b>1.2 Educação Especial</b> .....	27
<b>1.3 Educação Inclusiva</b> .....	31
<b>2 O USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO</b> .....	38
<b>2.1 Tecnologias Assistivas</b> .....	39
<b>2.2 Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação</b> .....	42
<b>3 OS CAMINHOS PERCORRIDOS NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</b> .....	48
<b>3.1 Caracterização da pesquisa, procedimentos de mapeamento e seleção do</b> <i>corpus</i> <b>de análise</b> .....	48
<b>3.2 Procedimentos de análise</b> .....	59
<b>4 MAPEAMENTO DAS PESQUISAS QUE ABORDAM ASPECTOS REFERENTES</b> <b>AO USO DAS TECNOLOGIAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA</b> .	62
<b>4.1 Dados institucionais das pesquisas analisadas</b> .....	62
<b>4.2 Detalhamento das pesquisas</b> .....	70
<b>4.3 Caracterização das tecnologias utilizadas nas pesquisas</b> .....	78
<b>5 CONTRIBUIÇÕES DO USO DAS TECNOLOGIAS NA PERSPECTIVA DA</b> <b>EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS</b> .....	82
<b>5.1 Tecnologia para mediação do processo de aprendizagem</b> .....	84
<b>5.2 Tecnologia para motivação</b> .....	92
<b>5.3 Tecnologia para o acesso equitativo ao ensino</b> .....	99
<b>5.4 Tecnologia na perspectiva da personalização do ensino</b> .....	108
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	113

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>117</b>
<b>APÊNDICE A – Modelo de fichamento .....</b>	<b>130</b>
<b>APÊNDICE B – Referências dos materiais que compuseram o <i>corpus</i> de análise.....</b>	<b>132</b>

## PREÂMBULO

“A diversidade garante que crianças possam sonhar, sem colocar fronteiras ou barreiras para o futuro e os sonhos delas.”

**Malala Yousafzai**

Durante a minha Educação Infantil até o Ensino Médio experimentei uma educação com pouca diversidade, isto é, sem a presença dos estudantes Público-Alvo da Educação Especial (PAEE). O meu contato com Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva ocorreu durante a minha graduação em Física Licenciatura na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), mais especificamente, nas aulas da disciplina de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), ministrada pela Professora Doutora Ana Carolina Sales Oliveira, logo no segundo semestre do curso.

No decorrer das aulas, comecei a perceber a importância de estudar sobre a temática, pois iniciei a disciplina sem saber me comunicar com uma pessoa surda e, com isso, percebi que este meu desconhecimento sobre a língua poderia dificultar a minha prática docente em uma sala de aula que tivesse estudantes surdos e, conseqüentemente, poderia atrapalhar o processo de aprendizagem desses indivíduos. Pude compreender também que este não seria um caso isolado, uma vez que as escolas podem ter a presença de estudantes com outras deficiências; sendo assim, conclui que não era apenas com os estudantes surdos que eu deveria me preocupar, mas com todos os estudantes PAEE.

As experiências que evidenciavam a necessidade de estudar sobre a inclusão dos estudantes PAEE persistiram ao longo da graduação, visto que, além das componentes curriculares obrigatórias e optativas, tive a oportunidade de participar de grupos de pesquisa e extensão, projetos de iniciação à docência e programas de iniciação científica. Dentre essas atividades extracurriculares, ressalto o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que tem o intuito de promover a inserção dos estudantes dos cursos de licenciatura no contexto das escolas regulares públicas desde o início da sua formação acadêmica, programa no qual fui bolsista de 2016 a 2018.

No âmbito do PIBID, tive a oportunidade de desenvolver atividades em turmas que contavam com a presença dos estudantes com deficiência e, em uma destas intervenções, na qual propúnhamos um jogo que seria realizado em duplas, uma estudante PAEE, no momento da divisão das parcerias ficou sozinha e, por isso, começou a chorar. Ao meu ver, não

planejamos corretamente as atividades para incluir esses estudantes, talvez por falta de uma formação específica sobre essa temática, o que evidencia que, ao não compreender como favorecer a inclusão dos estudantes com deficiência, pode-se colaborar com a segregação deste público.

Além disso, pude perceber que eu e a maioria dos profissionais da educação, que estavam presentes na sala, não sabíamos o que fazer para amenizar a situação e isso causou em mim um sentimento de frustração e ao mesmo tempo de preocupação, pois eu tinha a consciência de que os estudantes PAEE fazem parte do corpo estudantil de quase todas as escolas regulares e eu poderia me deparar com essa situação novamente.

Sendo assim, o meu interesse pela Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva se fortaleceu ainda mais, pois, neste dia, percebi a importância de estudos voltados para esta temática, visto que nós, professores, devemos respeitar as diferenças dos estudantes e não entender suas peculiaridades como problemas a serem consertados, mas sim, como oportunidades para enriquecer o nosso aprendizado, procurando recursos e metodologias que auxiliem o processo de inclusão de todos os estudantes. Nesta perspectiva, sob a orientação da Professora Doutora Ana Carolina Sales Oliveira, durante a minha graduação, desenvolvi pesquisas sobre a temática da Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, que ocorreram por meio da iniciação científica e do meu trabalho de conclusão de curso.

Ainda no âmbito do PIBID e do programa Residência Pedagógica, sendo que neste segundo programa eu atuei como bolsista entre os anos de 2018 e 2019, tive a oportunidade de utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para favorecer os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes PAEE e não-PAEE em aulas de Física de uma escola regular.

Com essa experiência, que foi parte do meu trabalho de conclusão de curso, percebi que recursos tecnológicos, dependendo da forma que forem utilizados, podem favorecer o processo de aprendizagem, trazendo significado para os conceitos abordados em sala de aula, assim como podem se configurar em uma alternativa para colaborar com o processo de inclusão dos estudantes PAEE, visto que dinamizam o espaço escolar e respeitam os ritmos de aprendizagem de todos os estudantes.

Assim, tendo em vista esses resultados e ciente das possibilidades da utilização de recursos tecnológicos, ao ingressar no mestrado, no ano de 2020, sob orientação da Professora Doutora Denise Pereira de Alcantara Ferraz, propusemos, em um primeiro momento, investigar as possibilidades e limitações da utilização das TDIC relacionadas às metodologias ativas nos processos de ensino e aprendizagem dos estudantes PAEE.

No entanto, devido às incertezas da pandemia da *Covid-19*, causada pelo novo coronavírus (Sars-CoV-2), fez-se necessário uma adequação da pesquisa. Sendo assim, para a presente pesquisa, entendemos ser relevante estudar como a tecnologia está sendo abordada nos trabalhos acadêmicos brasileiros em relação ao ensino de Ciências (Biologia, Física e Química) e Matemática para os estudantes com deficiência e/ou transtorno.

## INTRODUÇÃO

Em 1961, foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 4.024/61 que, em seu artigo segundo, declara que a educação é um direito de todas as pessoas, destacando a necessidade de serviços que colaborassem para a educação dos estudantes com deficiência, uma vez que, de acordo com o octogésimo oitavo artigo da mesma lei, “A educação de excepcionais, deve, no que fôr possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade” (BRASIL, 1961, p. 15).

Deste modo, surgem os primeiros indícios, garantidos por lei, de integrar os estudantes Público-Alvo da Educação Especial (PAEE)<sup>1</sup> na rede regular de ensino. No entanto, pode-se perceber que a referida lei propõe a integração dos estudantes PAEE e não a inclusão destes indivíduos com deficiência nos espaços escolares.

Ressalta-se que, apesar da presença das pessoas com deficiência<sup>2</sup> nas escolas regulares, desde a segunda metade do século XX, os vocábulos inclusão e integração são muitas vezes empregados de maneira errônea pelos profissionais e pesquisadores, assim, entende-se que a distinção entre os dois termos é um bom começo para esclarecer o processo de inclusão dos estudantes com deficiência nas escolas.

Segundo Mantoan (2006), a integração escolar pode ser compreendida como o especial na educação, visto que propõe a inserção dos estudantes com deficiências em escolas especiais e no ensino básico regular, ou seja, oferece aos estudantes PAEE a oportunidade de transitar no sistema escolar. Logo, entende-se que a integração escolar seria a inserção parcial dos estudantes com deficiência no sistema regular de ensino, uma vez que previa serviços educacionais segregados.

Assim, a integração escolar é reconhecida com uma modalidade de ensino com vários níveis, os quais visavam suprir a necessidade dos estudantes PAEE, isto é, a integração escolar como a passagem dos estudantes com deficiência de um serviço mais segregado para outro supostamente mais integrador. No entanto, essa passagem dependeria exclusivamente do progresso educacional da criança, sem que houvesse uma reestruturação do ambiente escolar

---

<sup>1</sup> De acordo com Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, os estudantes PAEE são alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação (BRASIL, 2008).

<sup>2</sup> Com base na Lei Brasileira de Inclusão (LBI), pessoa com deficiência é aquela que possui “[...] 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, p. 14).

para o atendimento a esse público (MENDES, 2006). Por transferir a responsabilidade do sucesso ou insucesso educativo ao estudante com deficiência, o modelo da integração escolar passou a ser alvo de intensas críticas, e, diante deste cenário, surgiram os primeiros indícios da inclusão dos estudantes com deficiência nos sistemas educacionais.

A inclusão escolar<sup>3</sup> prevê a inserção dos estudantes com deficiência de forma radical, sistemática e completa, ou seja, aponta que as escolas devem se modificar para atenderem a diversidade deste público. Esta perspectiva propõe que todos, sem exceção, devem frequentar as escolas regulares do ensino básico, ou seja, este modelo reconhece as diferenças humanas e propõe a necessidade de uma reformulação educacional com vistas a promover uma educação de qualidade para todos os estudantes, independentemente de sua condição (BRASIL, 2001; MANTOAN, 2003; MENDES, 2006).

Nesta perspectiva, entende-se que a inclusão não é uma tarefa simples, ela requer um processo de modificações de concepções e práticas, uma vez que para promover a inclusão é preciso oferecer condições básicas para que o estudante com deficiência possa desenvolver suas habilidades e aptidões, sem que suas limitações se traduzam em impedimentos. Deste modo, para que o professor possa efetuar um trabalho na perspectiva da inclusão escolar, faz-se necessário realizar uma adequação em sua prática docente, de forma a atender a diversidade de todos os estudantes, promovendo, assim, um ensino que contemple a necessidade de todos, conseqüentemente, uma aprendizagem mais efetiva.

Ao pensar em modificar o processo de ensino, os profissionais da educação podem voltar o olhar para diversos recursos, como as tecnologias, visto que elas podem trazer novas perspectivas de aprendizagem, fornecer ferramentas didáticas adequadas às diferenças e necessidades de cada estudante, proporcionar acesso às informações e aos conteúdos de forma mais dinâmica e interessante e, dependendo da forma como forem utilizadas, têm o potencial de melhorar os processos de ensino e aprendizagem. Sendo assim, entende-se que as tecnologias podem ser inseridas em diversos momentos pedagógicos, ou seja, do planejamento das aulas ao desenvolvimento (KLEINA, 2012; OLIVEIRA; MOURA; SOUSA, 2015).

Acerca da utilização de tecnologias em âmbito escolar, Rodrigues (2012) sublinha que, apesar do termo qualidade em educação ter assumido diferentes definições ao longo dos anos,

---

<sup>3</sup> A inclusão escolar não é voltada apenas para os estudantes PAEE pois, de acordo com Karagiannis, Stainback e Stainback (1999, p. 25), o “[...] ensino inclusivo é a prática da inclusão de todos – independentemente de seu talento, deficiência, origem socioeconômica ou origem cultural – em escolas e salas de aulas provedoras, onde todas as necessidades dos alunos são satisfeitas”. Entretanto, esta pesquisa tem ênfase naqueles estudantes que requerem apoio educacional complementar, ou seja, os estudantes com deficiência, síndromes e transtornos globais do desenvolvimento.

a utilização dos recursos tecnológicos pode ser considerada como um fator de qualidade para a educação, pois o autor reconhece que uma educação de qualidade pode ser compreendida como um processo que tem potencial para dinamizar a aprendizagem de todos. Assim, entende-se que a inserção das tecnologias pode favorecer uma equiparação de oportunidades, objetivando que os discentes se desenvolvam plenamente em âmbito escolar.

Cabe destacar que diferentes recursos podem ser considerados como tecnologia, no entanto, na presente pesquisa, a discussão é direcionada para as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e as Tecnologias Assistivas (TA), visto que a utilização destas pode vir a aumentar e enriquecer a aprendizagem dos alunos, pois se configuram em mecanismos que podem auxiliar na formação do indivíduo, disponibilizando recursos de acordo com as necessidades deles, bem como podem auxiliar na sistematização de informações para o desenvolvimento de determinados conhecimentos (GALVÃO FILHO, 2009; MORAIS; SILVA, 2014; CAETANO, 2015).

Deste modo, compreende-se que a presença das tecnologias, em específico das TDIC e TA, pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar e desenvolver os processos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, entende-se que tais tecnologias podem ser incorporadas a esses processos como recursos que auxiliem os estudantes, isto é, a inserção das tecnologias nas escolas pode permitir criação de novas metodologias de ensino, alterando as formas de atender todos os estudantes e os diversos ritmos de aprendizagem.

Assim, levando em consideração que tais tecnologias se apresentam como importantes recursos para prover a inclusão de todos os estudantes, busca-se nesta investigação apresentar um panorama das pesquisas que relacionam as tecnologias com o Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva, por meio do seguinte questionamento: De que forma as TDIC e as TA estão sendo abordadas em Teses e Dissertações acerca do ensino de Ciências (Biologia, Química e Física) e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva, disponíveis no catálogo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)?

A escolha do material de análise se justifica pela grande expansão das Dissertações de mestrado e Teses de doutorado em Educação em Ciências e Matemática em território nacional, visto que, segundo Fernandes e Medig Neto (2012, p. 642), o índice desses trabalhos “[...] tem crescido à razão de 300 a 400 novos trabalhos por ano”. Diante disso, os autores ressaltam a necessidade de estudos sobre essas produções, visando facilitar a divulgação das contribuições dessas pesquisas. Além disso, cabe destacar que esses trabalhos são os documentos primários

de pesquisa, divulgando informações e relatórios mais completos acerca da temática em questão.

Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo geral analisar de que modo as TDIC e as TA têm sido abordadas em Teses e Dissertações, disponíveis no catálogo da CAPES, no que concerne ao Ensino de Ciências (Biologia, Química e Física) e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva.

Para a apresentação dos resultados desta investigação, este texto foi dividido em sete capítulos, sendo o primeiro a “Introdução”, o segundo “Reflexões sobre o Ensino na Perspectiva da Educação Inclusiva”, no qual apresentam-se as concepções de deficiência ao longo da história, um breve percurso histórico e as definições dos conceitos de Educação Especial e da Educação Inclusiva.

No terceiro capítulo, intitulado “O uso de Tecnologias na Educação”, são analisadas as diferentes concepções de tecnologia, as possíveis compreensões sobre as Tecnologias Assistivas e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, bem como algumas contribuições que tais tecnologias podem oferecer para os processos de ensino e aprendizagem e para inclusão escolar.

Já no quarto capítulo, “Os caminhos percorridos no desenvolvimento da pesquisa”, indica-se a forma como se deu o desenvolvimento desta pesquisa, detalhando os passos dados para seleção do *corpus* de análise e o processo adotado para analisar o conteúdo proveniente da coleta de dados.

Nos quinto e sexto capítulos, intitulados “Mapeamento das pesquisas que abordam aspectos referentes ao uso das tecnologias na perspectiva da Educação Inclusiva” e “Contribuições do uso das tecnologias na perspectiva da Educação Inclusiva em Teses e Dissertações brasileiras” são apresentados os resultados da análise do *corpus* documental.

Por fim, em “Considerações Finais”, retoma-se o objetivo deste estudo e apresentam-se as considerações finais sobre o estudo realizado.

## **1 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA**

As mudanças no processo de inclusão escolar dos estudantes com deficiência, no Brasil, se configuram em um repertório contínuo respaldado por concepções, leis, decretos e portarias, que regem toda a norma da educação em território nacional. Desta forma, neste capítulo, é apresentado um breve relato das concepções de deficiência e algumas ponderações sobre a Educação Especial e a Educação Inclusiva, bem como uma reflexão acerca do ensino na perspectiva da Educação Inclusiva em âmbito regular.

### **1.1 As diferentes concepções de deficiência**

Ao longo da história e na atualidade entende-se que o conceito de deficiência é construído levando em consideração os “[...] valores sociais, morais, filosóficos, éticos e religiosos de cada época” (PERANZONI; FREITAS, 2000, p. 1), isto é, a forma como os indivíduos definem a deficiência depende principalmente das culturas e crenças da sociedade em que estão inseridos.

Sendo assim, de acordo com a literatura, é possível observar que há uma variedade de concepções relacionadas à deficiência. Honora e Frizanco (2008) ressaltam, por exemplo, que os hebreus definiam a deficiência como uma punição divina e, deste modo, as pessoas com deficiência eram impedidas de participar plenamente da sociedade. De forma antagônica, as autoras destacam os atenienses, que protegiam as pessoas com deficiências e ofereciam a elas a possibilidade de exercer alguma função dentro da sociedade, contudo, quando a condição do indivíduo não permitia a realização dessas atividades, estes eram amparados pelos demais indivíduos presentes na comunidade.

Deste modo, entende-se que as atitudes dos indivíduos de uma determinada cultura em relação às pessoas com deficiência se manifestaram basicamente em duas vertentes: pela aceitação e convivência, ou pelo extermínio e exclusão. Assim, apesar de algumas culturas defenderem e cuidarem das pessoas com deficiência, a trajetória histórica desse público, ao que tudo indica, foi marcada por uma grande negligência.

Deve-se ressaltar que, segundo Fernandes, Schlesener e Mosquera (2011), com a ascensão do cristianismo durante a Idade Média, as igrejas se constituíram como instituições a favor das pessoas com deficiência, uma vez que os membros dessas instituições acolhiam e cuidavam destes indivíduos. Desta forma, destaca-se o papel dessas instituições religiosas

quanto ao acolhimento de crianças com deficiência abandonadas por suas famílias, sendo que algumas dessas instituições recebiam estas crianças por meio da roda dos expostos<sup>4</sup>.

Com o passar do tempo e o desenvolvimento das Ciências, sobretudo da Medicina, outras concepções sobre a deficiência foram surgindo e, conseqüentemente, o desmazelo com esses indivíduos foi diminuindo, à medida que a sociedade passou a ter conhecimentos sobre as novas explicações acerca das deficiências. Nesta perspectiva, Bisol, Pegorini e Valentini (2017) direcionam a discussão para três modelos de concepções sobre a deficiência, a saber: o médico, o social e o pós-social.

O modelo médico, que substituiu as explicações metafísicas sobre a deficiência, considera-a como uma patologia do corpo humano, supondo uma “[...] relação de causalidade e dependência entre os impedimentos corporais e as desvantagens sociais vivenciadas pelas pessoas com deficiência” (DINIZ; BARBOSA; SANTOS, 2009, p. 66). Assim, este modelo defende que “[...] segregação, desemprego, baixa escolaridade, entre tantas outras variações da desigualdade, era causada pela inabilidade do corpo com impedimentos” (*Ibidem*, p. 68). Desta forma, compreende-se que o modelo médico defende a existência de um “problema” no indivíduo com deficiência, uma vez que este modelo foca nas questões fisiológicas, ou seja, propõe-se a normalizar<sup>5</sup> o indivíduo de forma a amenizar o “[...] desvio do estado normal da natureza humana” (BISOL; PEGORINI; VALENTINI, 2017, p. 93). Assim, percebe-se que este modelo carrega o discurso de que as limitações das pessoas com deficiência são causadas por elas e, portanto, cabe a elas se adaptarem e se adequarem à sociedade.

Contrários ao modelo médico, em 1960, no Reino Unido, surgiram os primeiros indícios de um novo modelo, o modelo social, que interpreta a deficiência como “[...] um produto de uma sociedade ‘descapacitante’ ou ‘incapacitante’ e não como resultado de uma patologia no corpo do indivíduo” (BISOL; PEGORINI; VALENTINI, 2017, p. 94). Neste modelo, se reconhece que a exclusão e segregação sofridas pelas pessoas com deficiência não acontecem por suas limitações de caráter físico, mental ou sensorial, mas são resultado de uma sociedade pouco inclusiva.

Nas palavras de Fernandes, Schlesener e Mosquera (2011, p. 142), com este modelo, o paradigma de Inclusão propõe a necessidade não só do “[...] indivíduo deficiente mudar e se

---

<sup>4</sup> A roda dos expostos, de acordo com Arantes (2010, p. 9), consistia em um “[...] dispositivo cilíndrico, dedicado ao recolhimento de recém-nascidos ditos enjeitados”.

<sup>5</sup> Ressalta-se que, para Skliar (2006), o conceito de normalizar propõe escolher uma identidade e fazer dela a única identidade possível, aceitável e verdadeira. Assim, as outras identidades deveriam seguir este padrão, não aceitando a diversidade da população.

adaptar à sociedade (integração), mas de a sociedade também mudar e promover ajustes para o processo do desenvolvimento do sujeito e de reajuste da realidade social para a vida deste na sociedade (inclusão)”. Pode-se perceber, com base nestes autores, que este modelo aponta a necessidade de adequação da sociedade com o intuito de propiciar a inclusão das pessoas com deficiência.

Em relação ao terceiro modelo mencionado, o pós-social, a deficiência é definida tendo como base uma perspectiva multidisciplinar, integrada, contextualizada e social, abordando, desta forma, a questão das minorias na sociedade. No entanto, as definições deste modelo ainda não estão finalizadas (BISOL; PEGORINI; VALENTINI, 2017).

Cabe destacar que, na presente pesquisa, os modelos foram apresentados seguindo uma ordem cronológica, entretanto, um modelo de concepção de deficiência não substitui completamente o outro, dado que atualmente é possível observar a existência de indícios e crenças de todos estes modelos na sociedade.

Dentre os modelos citados, ressalta-se o modelo social como sendo o mais condizente com a presente pesquisa, visto que este propõe uma nova concepção de deficiência, defendendo que se deve retirar a origem da desigualdade dos indivíduos com deficiência e devolvê-la à sociedade, ou seja, propõe-se que as limitações não são originárias nas pessoas com deficiência, mas sim, na sociedade. Desta forma, de acordo com este modelo, os professores e a escola que atuam com os estudantes PAEE devem realizar adequações no processo de ensino com o intuito de incluir os estudantes em sua totalidade.

Diante deste cenário, entende-se que estas concepções acerca da deficiência influenciam também o âmbito escolar, isto é, nas políticas públicas e nos modelos pedagógicos oferecidos aos estudantes com deficiência. Assim, nos próximos tópicos deste capítulo serão apresentadas algumas ponderações acerca do modelo pedagógico da Educação Especial, isto é, sobre o atendimento e a educação de pessoas com alguma deficiência em ambientes segregados, e acerca da Educação Inclusiva, que, segundo Glat, Pletsch e Souza Fontes (2007), é mais do que uma proposta educacional, visto que se configura como uma nova cultura para o sistema regular de ensino.

Destaca-se, ainda, que, apesar das terminologias Educação Inclusiva e Educação Especial, é comum na literatura encontrar o termo Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, sendo que este define propostas pedagógicas para o atendimento aos estudantes PAEE no sistema regular de ensino.

## 1.2 Educação Especial

A Educação Especial, segundo Mendes (2006), iniciou-se em meados do século XVI de forma segregada, ou seja, restrita às instituições especializadas, em sua maioria de caráter privado, tendo como justificativa que os estudantes com deficiência seriam melhor atendidos em ambientes separados dos estudantes ditos “normais”. Glat e Fernandes (2005) sublinham que a Educação Especial se constituiu originalmente a partir de um modelo médico, visto que se fundamentava em dois conceitos principais, de normalidade e anormalidade, o que significa que as ações educativas deste modelo pedagógico tinham o intuito de normalizar o estudante com deficiência.

Por volta da década de 1970, a Educação Especial de forma segregada começou a ser questionada e motivos “[...] morais, lógicos, científicos, políticos, econômicos e legais” (MENDES, 2006, p. 388) apontaram para uma unificação das classes escolares, isto é, daquelas ditas especiais e das regulares, justificando que a segregação dos estudantes com deficiência poderia acarretar em grandes prejuízos, tornando, desta forma, a segregação como uma prática intolerável.

Autores como Karagiannis, Stainback e Stainback (1999) ressaltam que a inserção dos indivíduos com deficiências nas escolas regulares de ensino traz benefícios a todos os envolvidos nos processos educativos. Estes autores destacam que os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes com deficiências em locais segregados são prejudiciais, pois alienam os estudantes, uma vez que estes irão receber um processo de ensino pouco “[...] útil para a vida real, e os alunos sem deficiência experimentam fundamentalmente uma educação que valoriza pouco a diversidade, a cooperação e o respeito por aqueles que são diferentes” (*Ibidem*, p. 25).

Desta forma, inicia-se a integração escolar, na qual as escolas regulares começaram a receber os estudantes com deficiência em salas comuns ou em classes especiais, o que evidenciou a necessidade de parcerias entre os profissionais da Educação Especial e os da educação regular, de forma a otimizar recursos e serviços educacionais oferecidos aos estudantes com deficiência, para que estes pudessem participar efetivamente dos processos de ensino e aprendizagem.

No entanto, a integração escolar propunha modelos de níveis de atendimento, adequados às características dos estudantes, que eram organizados de modo a permitir a mobilidade para espaços menos segregados e tais modelos definiam quais estudantes seriam público das escolas

e classes especiais e quais seriam integrados nas escolas regulares. Nesse sentido, Ferreira (2006, p. 87) aponta que,

[...] a escola e a classe especial eram indicadas como apropriadas apenas para alunos com deficiência severa, prevendo-se que a ampla maioria dos alunos considerados excepcionais tinha condições para (e deveria) ser atendida por meio de apoio aos trabalhos desenvolvidos nas classes comuns (ensino itinerante, salas de recursos e outros).

Silva Neto *et al.* (2018, p. 85) ressaltam que, apesar da integração dos estudantes nas escolas ter sido um grande avanço para igualdade de direitos entre os estudantes, houve pouco avanço para promover uma educação de qualidade, visto que a deficiência ainda era pautada pelo modelo médico, ou seja, era considerada “[...] um problema de quem a possuía, assim, esta deveria tornar-se apta à integração ao meio social. Não cabia à escola se adaptar às necessidades dos alunos, mas às Pessoas com Deficiência adaptar-se à escola (inclusive em termos econômicos)”.

Desta forma, após as lutas sociais que visavam garantir o direito à educação de todos os estudantes indistintamente, a Educação Especial teve seu papel redirecionado, procurando oferecer suporte às escolas regulares para receber os estudantes com deficiência. Assim, a responsabilidade do sucesso educacional do estudante com deficiência é atribuída também às instituições escolares e a Educação Especial, de certa forma, passa a defender e propor ações na perspectiva do modelo social de deficiência.

Ressalta-se que na Conferência Mundial de Educação Especial, que culminou na Declaração de Salamanca, reconhecida como um marco para educação dos estudantes com deficiência, foi destacado que:

[...] as diferenças humanas são normais e que, em consonância com a aprendizagem de ser adaptada às necessidades da criança, ao invés de se adaptar a criança às assunções pré-concebidas a respeito do ritmo e da natureza do processo de aprendizagem. Uma pedagogia centrada na criança é benéfica a todos os estudantes e, conseqüentemente, à sociedade como um todo (BRASIL, 1994, p. 4).

Sendo assim, objetivando viabilizar um processo de ensino centrado no estudante com deficiência, faz-se necessário promover uma mudança do currículo e das metodologias de ensino utilizadas em sala de aula. Deste modo, além de atender os estudantes com deficiências em instituições segregadas, os profissionais responsáveis pela Educação Especial direcionam também suas ações para o atendimento às especificidades desses estudantes no âmbito das escolas regulares.

Segundo Glat e Fernandes (2005, p. 5), com esta mudança de perspectiva, a modalidade de ensino da Educação Especial não se limita apenas a importar métodos, recursos e técnicas

especializados para a classe regular, mas pode se configurar com um sistema de “[...] suporte permanente e efetivo para os alunos especiais incluídos, bem como para seus professores”, de forma a viabilizar a inclusão dos estudantes PAEE.

Nesse sentido, a Educação Especial não é mais caracterizada apenas como uma modalidade de ensino paralela ao ensino regular; ela “[...] perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o atendimento educacional especializado, disponibiliza os recursos e serviços e orienta quanto a sua utilização no processo de ensino e aprendizagem nas turmas comuns do ensino regular” (BRASIL, 2008, p. 11).

A Educação Especial, além de atender às especificidades dos estudantes com deficiência, tem o propósito de orientar a “[...] organização de redes de apoio, a formação continuada, a identificação de recursos, serviços e o desenvolvimento de práticas colaborativas” (BRASIL, 2008, p. 11), visando promover oportunidades de ensino mais equitativas aos estudantes, ou seja, a Educação Especial, nas escolas regulares, tem o intuito de oferecer meios para que os estudantes PAEE possam realizar as atividades educativas propostas sem prejuízos em relação aos demais estudantes.

Cabe destacar que, apesar da Educação Especial ter concentrado suas iniciativas em determinados ambientes segregados e no princípio da normalização, o seu surgimento foi um acontecimento positivo, que colaborou para o processo de inclusão dos estudantes, visto que houve o reconhecimento da necessidade de ofertar a educação aos indivíduos com deficiência, preparar os docentes para receber esses estudantes nas escolas, bem como pensar em programas que visassem à melhoria da aprendizagem e a elaboração de materiais para favorecer os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes PAEE (DUSSAN, 2010).

Nessa perspectiva, deve-se reconhecer, na atualidade, a importância dos serviços originários do processo educativo de forma segregada, isto é, dos serviços ditos correlatos. De acordo com Smith (2008), os serviços correlatos são aqueles oferecidos por alguns grupos de profissionais, como: professores da Educação Especial, fonoaudiólogos, terapeutas, intérpretes, psicólogos, entre outros, aos estudantes com deficiência visando que, com estes serviços, os estudantes possam participar plenamente das atividades escolares.

Alguns destes serviços correlatos são oferecidos em ambientes segregados, como nas Associações de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), que constituem-se em uma rede de promoção e defesa de direitos das pessoas com deficiência. Uma das principais missões dessas associações está relacionada com a promoção e articulação de ações de defesa de “[...] direitos, prevenção, orientação, prestação de serviços, apoio à família, direcionadas à melhoria da

qualidade de vida da pessoa com deficiência e à construção de uma sociedade justa e solidária” (CLEMENTE JUNIOR; FERREIRA; HANSEN, 2016, p. 180).

Assim, é necessário reconhecer a importância de tais ambientes e ações para a inclusão, seja ela escolar ou social, das pessoas com deficiência, pois essas ações possuem repercussões sociais por meio da busca pela sensibilização dos direitos da pessoa com deficiência e colaboram para que este indivíduo possa ser um cidadão atuante na sociedade em que vive, isto é, que possam participar de todos os setores sem impedimentos.

Ressalta-se, ainda, que alguns serviços correlatos são oferecidos nas escolas regulares, por exemplo, por meio do Atendimento Educacional Especializado (AEE) que, de acordo com Mantoan (2003), refere-se aos recursos necessários para melhor atender as especificidades dos estudantes com deficiências nas classes regulares de ensino. Para a autora, o serviço de AEE abrange principalmente os

[...] instrumentos necessários à eliminação das barreiras que as pessoas com deficiência naturalmente têm para relacionar-se como o ambiente externo, como, por exemplo: ensino da Língua Brasileira de Sinais (Libras), do código braille, uso de recursos de informática, e outras ferramentas e linguagens que precisam estar disponíveis nas escolas ditas regulares (MANTOAN, 2003, p. 23).

Entende-se que, ao remover as barreiras físicas ou sensoriais dos sistemas de ensino que impedem a plena participação dos estudantes com deficiência, torna-se possível oferecer a todos uma educação de qualidade. Além disso, os estudantes com deficiência têm garantido o acesso às Salas de Recursos Multifuncionais (SRM). Segundo Baptista (2011), o atendimento que ocorre nesses ambientes se configura como um suporte, que visa contribuir com a permanência do estudante no ensino regular, bem como procura promover articulações entre as ações do educador especializado e aquelas do professor de sala de aula regular.

Portanto, a Educação Especial, nas escolas regulares, assume o papel de organizar os meios necessários para desenvolver os potenciais dos estudantes PAEE, assumindo o papel de complementar ou suplementar o ensino regular oferecido, visando à autonomia dos estudantes com deficiência. Sendo assim, após a ressignificação do papel da Educação Especial, que envolveu aspectos políticos, sociais e pedagógicos, ela se torna uma modalidade de ensino essencial para o sucesso educativo dos estudantes PAEE.

Cabe destacar que a forma de organização da Educação Especial, no atual momento da pesquisa, é alvo de intensas discussões, pois, no ano de 2020 foi publicado o Decreto nº 10.502/2020<sup>6</sup>, que, à princípio, induz a contínua garantia dos direitos da pessoa com deficiência,

---

<sup>6</sup> Ressalta-se que no ano 2021 o Decreto nº 10.502/2020 está suspenso, devido à compreensão de inconstitucionalidade.

diante da Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida. No entanto, apesar de progredir na questão da educação bilíngue, contraria tratados internacionais, legislações e outros documentos ao oferecer a possibilidade de o processo educativo dos estudantes PAEE ser realizado de forma segregada, visto que, da forma como está redigido, favorece o isolamento dos estudantes com deficiência em escolas especiais, da mesma maneira que retira a responsabilidade do Estado sobre esses, uma vez que prevê a iniciativa privada/filantrópica, o que entende-se ser um retrocesso para o processo de inclusão de todos os estudantes (ROCHA; MENDES; LACERDA, 2021).

### **1.3 Educação Inclusiva**

Os primeiros indícios da Educação Inclusiva surgiram no final do século XX como uma alternativa para defender e promover os direitos dos grupos vulneráveis e historicamente excluídos dos sistemas educacionais. Este movimento partia do pressuposto de que todos os indivíduos deveriam ter oportunidades equitativas de participar da sociedade em que vivem (FERREIRA, 2006).

Sasaki (2005) ressalta que o princípio da inclusão consiste em adequar os sistemas sociais, com o intuito de eliminar os fatores físicos, sensoriais e intelectuais que possam, de alguma forma, excluir algumas pessoas de participarem ativamente da sociedade. Sendo assim, pode-se perceber que os fundamentos da inclusão não são para remover as barreiras apenas no âmbito escolar, mas sim para a sociedade em geral.

Nesse sentido, além de a inclusão ser um movimento educacional, tendo em vista que defende o direito de todos estudantes, o pressuposto da inclusão faz parte de um movimento social e político que tem o propósito de defender o direito de todos os indivíduos. Diante disso, entende-se que a inclusão é um direito fundamental, bem como implica na necessidade de os indivíduos repensarem sobre a diferença e a diversidade para que possam assim transformar a sociedade em que estão inseridos (FREIRE, 2008).

Segundo Mantoan (2006), em decorrência dessas mudanças na sociedade, que tinham o intuito de incluir as pessoas anteriormente impedidas de ter a plena participação social, a inclusão surge como uma mudança de paradigma<sup>7</sup> em âmbito escolar, já que as instituições

---

<sup>7</sup> De acordo com Kuhn (2011, p. 221), paradigma é “[...] aquilo que os membros de uma comunidade partilham e, inversamente, uma comunidade científica consiste em homens que partilham de um paradigma”. Desta forma, entende-se que essa mudança de paradigma foi uma mudança de concepção de como os profissionais da educação deveriam propor práticas pedagógicas para inserção completa e sistemática dos estudantes com deficiências nas escolas regulares.

escolares não podem mais ignorar o que acontece ao seu redor em relação à inserção de todos os indivíduos. Desta forma, sendo a inclusão escolar um novo paradigma, tem-se a necessidade de uma readequação das práticas docentes, levando os professores a considerarem a diversidade do corpo estudantil e, da mesma maneira, compreenderem que as diferenças contribuem para transformar a realidade das instituições e da vida dos estudantes.

Para Ainscow (2005), a inclusão parte de quatro princípios básicos, a saber: (i) a inclusão é um processo, já que é uma busca incessante para encontrar as melhores formas de responder à diversidade dos indivíduos, seja em âmbito escolar ou na sociedade; (ii) a inclusão está relacionada com a identificação e remoção das barreiras, isto é, trata-se de avaliar o processo de inclusão para resolver e remover as possíveis barreiras que ainda existam, de modo que todos os indivíduos tenham acesso e possam ter a plena participação na sociedade; (iii) a inclusão envolve a presença, a participação e a realização dos estudantes, ou seja, as escolas que promovam um ensino inclusivo devem garantir meios para que os estudantes possam participar de todas as ações educativas; (iv) a inclusão deve levar em consideração especificamente os grupos de estudantes que possam estar em risco de marginalização, exclusão ou fracasso, em outras palavras, o autor aponta que se deve ter uma preocupação com os indivíduos que ainda estejam, por algum motivo, fora da escola.

Assim, de acordo com Dussan (2010), o verdadeiro sentido da inclusão em âmbito escolar consiste em oferecer “[...] respostas educativas que garantam o direito de acesso à educação para todos os alunos, de forma equitativa, de acordo com suas características e dificuldades individuais, dando ênfase aos grupos que sempre foram excluídos do sistema de ensino em geral” (p. 82, tradução nossa).

Freire (2008) destaca que, para o desenvolvimento da Educação Inclusiva, são necessárias mudanças nas esferas organizacionais e funcionais do sistema educativo, além de mudanças na gestão da sala de aula, dos currículos e dos processos de ensino e aprendizagem. Assim, é importante que os profissionais da educação tenham uma nova forma de compreender as dificuldades educacionais, em consequência de que o “[...] problema já não reside no aluno, mas sim na forma como a escola está organizada e no modo como funciona.” (*Ibidem*, p. 11).

Pode-se perceber que a inclusão escolar tem uma relação com o modelo social de deficiência, uma vez que a responsabilidade pelo sucesso educacional do estudante com deficiência é transferida para as instituições escolares e os modelos de ensino ofertados. Sendo assim, Carvalho (2019, p. 146) ressalta que “[...] em vez de ser o aluno que se adapta às exigências dos sistemas, estes é que devem se aperfeiçoar para satisfazer as necessidades de aprendizagem de qualquer aluno”.

Dussan (2010) aponta que Educação Inclusiva deve identificar as barreiras que possam impedir os estudantes de acessar as oportunidades educacionais e identificar os recursos disponíveis, colocá-los em ação e à disposição dos estudantes, para estes superarem as possíveis barreiras físicas e sensoriais. Logo, segundo Karagiannis, Stainback e Stainback (1999), o objetivo no ensino inclusivo está em servir adequadamente a todos os estudantes.

Como já apontado, a inclusão não significa apenas a inserção dos estudantes nas classes regulares de ensino. Para que a inclusão seja efetiva, é necessário que o apoio para os professores e estudantes esteja inserido na reestruturação das escolas, já que as pessoas com deficiência precisam de “[...] instruções, de instrumentos, de técnicas e de equipamentos especializados” (KARAGIANNIS; STAINBACK; STAINBACK, 1999, p. 31).

Assim, Sasaki (2005) destaca esta necessidade de adequação dos sistemas escolares às necessidades dos estudantes com base em seis dimensões de acessibilidades, sendo elas: (i) acessibilidade arquitetônica, isto é, sem as barreiras físicas em todos os ambientes da escola; (ii) acessibilidade comunicacional, visando que os estudantes não tenham barreiras na comunicação, seja ela interpessoal, escrita ou virtual; (iii) acessibilidade metodológica, que prevê “[...] adaptações curriculares, aulas baseadas nas inteligências múltiplas, uso de todos os estilos de aprendizagem, participação do todo de cada aluno, novo conceito de avaliação de aprendizagem, novo conceito de educação, novo conceito de logística didática etc.” (p. 23).

O autor ainda destaca que as escolas devem eliminar as barreiras na utilização dos utensílios, ou seja, a (iv) acessibilidade instrumental, bem como, (v) acessibilidade programática, que está relacionada às políticas públicas, regulamentos e normas em geral. Por fim, o autor salienta a (vi) acessibilidade atitudinal, isto é, sobre a necessidade de “[...] sensibilização e de conscientização das pessoas em geral e da convivência na diversidade humana resultando em quebra de preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações” (SASSAKI, 2005, p. 23), almejando uma valorização e respeito pela diversidade humana.

Além disso, Mantoan (2003, p. 33) destaca que é preciso “[...] formar, aprimorar continuamente e valorizar o professor, para que tenha condições e estímulo para ensinar a turma toda, sem exclusões e exceções”, ou seja, ressalta-se, neste sentido, a necessidade da formação do professor, de modo que este tenha os conhecimentos necessários à promoção de trabalhos que incluam todos os estudantes nos processos de ensino e aprendizagem.

Pode-se perceber que, em âmbito educacional, o princípio da inclusão escolar abrange várias frentes, não apenas as salas de aulas, mas também outros ambientes, com o intuito de propiciar meios para o sucesso educativo de todos os estudantes. Em síntese, as escolas inclusivas são instituições que prezam por um ensino para todos, isto é, aquelas que

desenvolvem um sistema educacional que reconhece e atende às diferenças individuais, respeitando as necessidades dos estudantes<sup>8</sup>.

Cabe destacar ainda o papel da Educação Especial na perspectiva inclusiva, pois, como ressaltado anteriormente, a Educação Especial nas escolas regulares tem o objetivo de complementar ou suplementar o ensino oferecido aos estudantes PAEE, e desta forma, essa modalidade de ensino não pode ser excluída das instituições escolares, visto que os serviços correlatos são fundamentais para que de fato os estudantes PAEE sejam incluídos.

Nessa perspectiva, na Declaração de Salamanca (1994, p. 4) é exposto que, no âmbito das Escolas Inclusivas, os estudantes com necessidades educacionais especiais<sup>9</sup> “[...] deveriam receber qualquer suporte extra requerido para assegurar uma educação efetiva” e, sem os recursos, estratégias e materiais que atendam às suas necessidades educacionais especiais seria difícil garantir a participação efetiva destes nas atividades propostas, bem como a interação com os outros estudantes e professores.

Nesse sentido, parafraseando Mantoan (2006), as contribuições da Educação Especial são relevantes nas escolas regulares e não podem ser negadas, pois auxiliam os estudantes PAEE a atingir o sucesso educativo. Cunha (2016) ressalta que os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes com deficiência se configuram a partir de um trabalho multidisciplinar e, desta forma, requerem especialistas de diversas áreas atuando nas escolas. Assim, a escolarização dos estudantes com deficiência e transtornos é de responsabilidade do professor da classe regular, do professor da Educação Especial e dos demais profissionais da escola.

Entretanto, cabe destacar que atualmente há estudos emergentes acerca de novas abordagens de ensino que atendam a todos os estudantes sem a necessidade de recursos adaptados e/ou diferenciados para os estudantes com deficiência, uma vez que, de acordo com Guridi, Darim e Crittelli (2020), a adaptação curricular pode se referir a um ensino excludente, visto que aponta a necessidade da utilização de diferentes materiais, podendo demonstrar, erroneamente, que o estudante com deficiência não têm habilidades necessárias para

---

<sup>8</sup> Como já ressaltado, de acordo com Carvalho (2019), essa concepção de inclusão não é voltada exclusivamente para os estudantes com deficiências, ou seja, quando uma escola se propõe a promover um ensino fundamentado na inclusão, todos os alunos se beneficiam do ensino adaptado e não apenas aqueles com necessidades educacionais especiais. No entanto, conforme já pontuado, esta pesquisa fará ênfase à Educação Inclusiva em relação aos estudantes com deficiência ou transtornos.

<sup>9</sup> Ressalta-se que, de acordo com a Declaração de Salamanca (1994, p. 3), o termo necessidades educacionais especiais refere-se “[...] a todas aquelas crianças ou jovens cujas necessidades educacionais especiais se originam em função de deficiências ou dificuldades de aprendizagem”.

acompanhar o processo de ensino, como os demais estudantes. Assim, tem-se a necessidade de trabalhar com todos os estudantes ao mesmo tempo, isto é, realizar o planejamento de aulas e recursos didáticos que possam atender a todos.

Dentre essas novas abordagens, pode-se ressaltar o Desenho Universal de Aprendizagem (DUA)<sup>10</sup> e a Didática Multissensorial. Acerca do DUA, autores como Nunes e Madureira (2015) apontam que esta abordagem tem o intuito de criar um processo de ensino que atenda a diversidade de todos os estudantes, independentemente de suas limitações, isto é, uma abordagem que tem por objetivo reduzir os fatores que podem dificultar o processo de ensino, responder a necessidade dos estudantes, flexibilizar os processos de ensino e aprendizagem, oferecer aos estudante novas formas de acesso e de interação com o conhecimento de forma a reduzir a necessidade de adaptações individuais. Relacionada ao DUA, Guridi, Darim e Cristtelli (2020) discutem sobre a Didática Multissensorial, sendo que esta abordagem de ensino tem o intuito de ofertar o desenvolvimento dos conhecimentos para todos os estudantes por meio de diversos sentidos, como visão, audição, entre outros.

Diante desse cenário, se faz relevante discutir sobre o processo de ensino na perspectiva da Educação Inclusiva. Como mencionado, a educação é um direito de todos, visto que a educação formal tem a finalidade de proporcionar aos estudantes o desenvolvimento integral, formando pessoas com capacidade de se “[...] posicionar criticamente e continuar explorando o mundo (aprendendo) de maneira autônoma” (SANTANA; SOFIATO, 2019, p. 2).

Sendo assim, Bersch e Sartoretto (2014, p. 43) destacam que o papel da educação é mais amplo do que apenas transmitir conhecimentos. As escolas têm o papel de auxiliar o estudante a “[...] planejar e definir, com autonomia, os caminhos que o levarão ao conhecimento necessário”, ou seja, é ter a habilidade de realizar leituras críticas do mundo em que vivem e chegar a conclusões. Essa perspectiva é defendida também em documentos oficiais que regem o processo educacional brasileiro, como na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual destaca que ensinar vai além da apresentação dos conceitos relacionados às disciplinas específicas. Assim, faz-se necessário “[...] contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas” (BRASIL, 2017, p. 16).

---

<sup>10</sup> Cabe apontar que o uso do conceito desenho universal teve início na arquitetura durante a década de 1960, visando construir prédios que fossem acessíveis a todos os membros da sociedade (VALLE; CONNOR, 2014).

Como ressaltado por Cunha (2016, p. 23), existe um consenso de que as instituições escolares são espaços privilegiados, nos quais “[...] se articula a produção do conhecimento como compromisso da cidadania, capaz de cumprir a mais elevada destinação social do saber”. Desta forma, de acordo com o autor, todos os educandos têm “[...] direito à educação, independentemente de suas limitações ou necessidades educacionais”.

Segundo Jorgensen (1999), quando as diversidades são contempladas nas escolas, o desenvolvimento dos currículos e dos conhecimentos se torna mais desafiador, já que, para inclusão completa destes estudantes, é preciso realizar determinadas modificações e adequações no ambiente de aprendizagem e nos materiais utilizados. Nesta perspectiva, Mantoan (2003) destaca que é preciso “[...] recriar o modelo educativo escolar, tendo como eixo o ensino para todos” (p. 33). A autora ainda aponta que é preciso

[...] reorganizar pedagogicamente as escolas, abrindo espaços para que a cooperação, o diálogo, a solidariedade, a criatividade e o espírito crítico, sejam exercitados nas escolas, por professores, administradores, funcionários e alunos, porque são habilidades mínimas para o exercício da verdadeira cidadania (MANTOAN, 2003, p. 33).

Ressalta-se que o ensino focado no tradicionalismo, que geralmente almeja a aprovação em provas e que não oferece aos estudantes tempo e liberdade, acaba, de alguma forma, segregando os estudantes com alguma dificuldade de aprendizado. Deste modo, faz-se necessário repensar os currículos, visando incluir todos os estudantes, independentemente de suas limitações, sejam elas físicas, intelectuais ou sensoriais.

Dessa forma, os professores que têm em suas salas de aula estudantes com necessidades educacionais especiais, podem incorporar novos recursos pedagógicos em sua prática docente, com o intuito de desenvolver as potencialidades desses estudantes. Assim, torna-se importante que o professor considere as particularidades de seus estudantes e organize a sala de aula de forma a contemplar a todos, exaltando suas facilidades e tentando suprir suas limitações de ensino. Nessa perspectiva, Koepsel (2016) ressalta a importância da escolha e utilização correta dos recursos didáticos, de forma a levar os estudantes a “[...] superarem os obstáculos cognitivos que surgirem no decorrer do processo de ensino e aprendizagem” (p. 5).

Sendo assim, para que essa educação de qualidade seja propiciada a todos os estudantes, sem exceção, é imprescindível que o professor proponha um processo de ensino no qual seja possível superar as limitações que os estudantes podem encontrar em um sistema pouco inclusivo. Neste sentido, os docentes precisam utilizar diferentes estratégias de ensino visando remover as eventuais barreiras para que a inclusão dos estudantes com necessidades educacionais especiais seja efetivada (CUNHA, 2016).

Dentre as diversas estratégias de ensino e recursos didáticos que possam ser utilizadas para promover a inclusão de todos os estudantes, destaca-se, nesta pesquisa, o uso de tecnologias, pois entende-se que estas podem se configurar em importantes recursos para promover a inclusão. Deste modo, no próximo capítulo trata das tecnologias e seus impactos na educação de todos os estudantes.

## 2 O USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Este capítulo trata das tecnologias e de suas possíveis influências nos processos de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, visto que um dos principais desafios do sistema educacional contemporâneo está relacionado com a inclusão reflexiva e contextualizada da tecnologia no âmbito escolar.

Deve-se ressaltar que, segundo Vieira Pinto (2005), a palavra tecnologia é utilizada em diversos momentos com qualificações e propósitos divergentes e, desta forma, pode-se concluir que há múltiplas definições para este conceito. Kenski (2012) destaca ainda que é comum referir-se às tecnologias como equipamentos, no entanto, a autora aponta que a expressão tecnologia é mais ampla do que apenas os maquinários, pois ela está em todo lugar e já faz parte das nossas vidas.

Nesta perspectiva, Vieira Pinto (2005) propõe quatro significados para a análise do termo tecnologia, a saber:

a) O primeiro significado etimológico, a “tecnologia” tem de ser a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, abrangidas nesta última noção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa. b) No segundo significado, “tecnologia” equivale pura e simplesmente a técnica. c) Estreitamente ligado à significação anterior, encontramos o conceito de “tecnologia” entendido como o conjunto de todas as técnicas de que dispõe uma determinada sociedade, em qualquer fase histórica de seu desenvolvimento. d) Por fim, encontramos o quarto sentido do vocábulo “tecnologia”, aquele que para nós irá ter importância capital, a ideologização da técnica. Condensadamente, pode dizer-se que neste caso a palavra tecnologia menciona a ideologia da técnica (VIEIRA PINTO, 2005, p. 220).

Sendo assim, a tecnologia, segundo o autor, pode ser considerada como um conjunto de técnicas<sup>11</sup> de que uma sociedade dispõe. Kenski (2012, p. 23) ainda ressalta que o conceito de tecnologia “[...] engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações”.

Com isso, torna-se praticamente impossível não admitir as influências que as mais diversas tecnologias podem exercer sobre as interações do homem com o meio e, em específico, sobre as relações que ocorrem nos ambientes escolares. Nessa perspectiva, Kenski (2012, p. 43) aponta que a “[...] educação e tecnologias são indissociáveis”, isto é, a tecnologia e a educação caminham juntas e são mecanismos que auxiliam na formação do indivíduo.

No entanto, deve-se ressaltar que nem todas as tecnologias inventadas pela humanidade são relevantes para a educação, pois, conforme ressaltado por Chaves (1999), algumas

---

<sup>11</sup> Técnica pode ser compreendida como a capacidade “[...] humana de modificar deliberadamente materiais, objetos e eventos (chegando a produzir elementos novos, não existentes na natureza)” (CUPANI, 2004, p. 494).

tecnologias oferecem a possibilidade de estender a forma física e outras de se mover mais rapidamente. Entretanto, as tecnologias que podem amplificar os sentidos e aquelas que estendem a capacidade de comunicação são válidas para a educação. Sendo assim, as tecnologias que tem o intuito de auxiliar na “[...] capacidade de adquirir, organizar, armazenar, analisar, relacionar, integrar, aplicar e transmitir informação” (*Ibidem*, p.1) podem se configurar como importantes para a educação.

Portanto, com base na multiplicidade de tecnologias disponíveis na sociedade, optou-se por direcionar esta pesquisa para as Tecnologias Assistivas (TA) e para as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC<sup>12</sup>), pois tais recursos podem auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, oferecendo aos estudantes meios analisar, receber e transmitir a informação. Deste modo, nos próximos itens, discorre-se sobre as TA e as TDIC e suas relações com os processos de ensino e aprendizagem, sobretudo na perspectiva da Educação Inclusiva.

## **2.1 Tecnologias Assistivas**

As instituições escolares que prezam pela diversidade de seus estudantes devem questionar os possíveis mecanismos de segregação e vislumbrar novos caminhos de inclusão educacional das pessoas com deficiência. Desta forma, com o objetivo de promover a plena participação das pessoas com necessidades especiais em todos os ambientes da sociedade, a utilização das tecnologias se fortalece, sobretudo das TA, visto que tais tecnologias surgiram como um instrumento fundamental para promover a participação de todas as pessoas na sociedade, oferecendo aos indivíduos com necessidades especiais a autonomia, a independência e uma equiparação de oportunidades.

Nesta perspectiva, Galvão Filho (2009) ressalta que as necessidades de caráter físico ou sensoriais podem se configurar como uma barreira para a plena participação das pessoas com deficiência na sociedade e nas escolas pouco inclusivas e, deste modo, as TA se configuram em uma medida efetiva para neutralizar e possivelmente eliminar as barreiras que impedem a participação destas pessoas.

---

<sup>12</sup> Ressalta-se que na literatura, é possível encontrar uma variedade de nomenclaturas no que diz respeito à menção às tecnologias. Entre elas está o emprego dos termos: Recursos tecnológicos, Tecnologias Analógicas, Tecnologias Digitais, Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), Tecnologia Digitais da Informação e Comunicação, entre outras. Ressalta-se que optou-se por utilizar o termo TDIC, na presente pesquisa, por este ser um termo mais atual.

De acordo com Conte, Ourique e Basegio (2017, p. 5), as TA surgiram como um “[...] esforço social e cultural para buscar transformações abrangendo recursos e relacionamentos físicos, humanos, sociais e digitais, com vistas ao diálogo e à integração em comunidades, instituições e sociedades”. Nesse sentido, o Comitê de Ajudas Técnicas, no ano de 2009, descreveu as TA como:

[...] uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2009, p. 13).

Galvão Filho (2012) destaca que qualquer recurso que tenha a finalidade de favorecer, facilitar e promover a autonomia das pessoas com deficiência pode ser definido como uma TA. Essas tecnologias englobam desde um simples produto fabricado com materiais de baixo custo a programas e *softwares* disponíveis no computador. Portanto, o autor conclui que existem dois tipos de TA, aquelas denominadas de baixa tecnologia e aquelas de alta tecnologia, ressaltando que essa diferença não está relacionada à eficácia do recurso, mas sim ao que concerne à sofisticação dos componentes.

Bersch (2017) ainda propõe que as utilizações das TA podem ser divididas em 12 categorias, sendo estas: (i) auxílio para a vida diária e vida prática, ou seja, as tecnologias que favorecem e facilitam o desempenho autônomo e independente nas tarefas rotineiras; (ii) comunicação aumentativa e alternativa, que tem o objetivo de atender as pessoas com necessidades comunicativas; (iii) recursos de acessibilidade ao computador, isto é:

Conjunto de hardware e software especialmente idealizado para tornar o computador acessível a pessoas com privações sensoriais (visuais e auditivas), intelectuais e motoras. Inclui dispositivos de entrada (mouses, teclados e acionadores diferenciados) e dispositivos de saída (sons, imagens, informações táteis) (BERSCH, 2017, p. 6).

A categoria quatro, destacada pela autora, está relacionada com o controle de sistemas do ambiente, como o controle remoto; (v) projetos arquitetônicos para acessibilidade; (vi) órteses e próteses; (vii) adequação postural; (viii) auxílio de mobilidade; (ix) auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil; (x) auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais, (xi) mobilidade em veículos e, por fim, (xii) esporte e lazer.

Com base no exposto, entende-se que a utilização das TA visa diminuir a desigualdade e a marginalização social, objetivando reforçar as práticas inclusivas, a diversidade e a participação social das pessoas com deficiência. Portanto, essas tecnologias podem ampliar as

possibilidades de participação ativa na sociedade como um direito do ser humano (CONTE; OURIQUE; BASEGIO, 2017).

Assim, entende-se que as TA têm como intuito promover às pessoas com alguma limitação, uma maior autonomia e independência, uma melhor qualidade de vida e uma inclusão social e educacional por meio do aumento de sua comunicação, mobilidade e desenvolvimento de habilidades.

Em âmbito educacional, de acordo com autores como Galvão Filho (2009), Bersch (2017) e Conte, Ourique e Basegio (2017), as TA abrem novos horizontes nos processos de aprendizagem e no desenvolvimento dos estudantes com deficiência, pois quando tais tecnologias são utilizadas pelo estudante com necessidades educacionais especiais, elas podem auxiliá-los na remoção de possíveis barreiras para que estes participem ativamente do seu processo de aprendizagem. Além disso, estas oferecem aos estudantes condições para o estabelecimento de novas interações, de forma que os estudantes com deficiência se desenvolvam efetivamente.

Entretanto, Kleina (2012) ressalta que as TA não são instrumentos que farão com que o estudante realize suas atividades no mesmo ritmo dos demais estudantes, já que a principal função desta tecnologia é permitir que o estudante realize as atividades no seu próprio ritmo, ou seja, fornecendo a ele uma autonomia durante o seu processo de aprendizagem.

Além disso, pode-se inferir que em determinados recursos há a ligação explícita com as TDIC que, conforme mencionado anteriormente, encontra-se no grupo das altas tecnologias. Sobre estas TA que se relacionam de alguma forma com as TDIC, por exemplo, por meio dos computadores, Galvão Filho e Damasceno (2008, p. 9) classificam-nas em três categorias, sendo elas: (i) adaptações físicas ou órteses, isto é, aqueles aparelhos que facilitam a interação do indivíduo com o computador; (ii) adaptações de *hardware*, que são os “[...] aparelhos ou adaptações presentes nos componentes físicos do computador, nos periféricos, ou mesmo, quando os próprios periféricos, em suas concepções e construção, são especiais e adaptados” e (iii) *softwares* especiais de acessibilidade, sendo que nesta categoria estão os programas que possibilitam a interação dos estudantes com o computador.

Deve-se destacar, ainda, que alguns autores como Bersch (2017) e Santos Calheiros, Mendes e Lourenço (2018) apontam que é comum conceituar erradamente uma tecnologia educacional como TA, haja vista que o uso de um recurso tecnológico digital pelos estudantes com deficiência, sem a necessidade *hardwares* e *softwares* para promover o acesso dos estudantes, não se configura em uma TA. Sendo assim, para ser considerada uma TA, o recurso deve ser utilizado por um estudante com deficiência e ter por objetivo o rompimento de

[...] barreiras sensoriais, motoras ou cognitivas que limitam/impedem seu acesso às informações ou limitam/impedem o registro e expressão sobre os conhecimentos adquiridos por ele; quando favorecem seu acesso e participação ativa e autônoma em projetos pedagógicos; quando possibilitam a manipulação de objetos de estudos; quando percebemos que sem este recurso tecnológico a participação ativa do aluno no desafio de aprendizagem seria restrito ou inexistente (BERSCH, 2017, p. 12).

Nesse sentido, Giroto, Poker e Omote (2012) ressaltam que as TA assumem um papel fundamental para possibilitar aos estudantes com alguma necessidade educacional especial o acesso ao currículo, bem como se configuram em uma forma de possibilitar ao estudante a oportunidade de ser um agente ativo no seu processo de aprendizagem. Portanto, entende-se que as TA proporcionam a oportunidade de propiciar aos estudantes uma educação de qualidade, baseada em princípios de solidariedade e equidade.

## **2.2 Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação**

Atualmente, existem as novas<sup>13</sup> tecnologias que estão relacionadas aos conhecimentos provenientes da eletrônica, microeletrônica e da telecomunicação. Essas tecnologias podem ser caracterizadas por “[...] serem evolutivas, ou terem uma base imaterial, ou seja, não são tecnologias materializadas em máquinas e equipamentos. Seu principal espaço de ação é virtual e sua principal matéria-prima é a informação” (KENSKI, 2012, p. 25), tais tecnologias são comumente definidas com TDIC.

Segundo Coll e Monereo (2010), tais tecnologias têm um papel importante nas relações humanas, visto que afetam todas as esferas da sociedade, desde as formas e práticas de organização social até o modo de compreender o mundo, de organizar essa compreensão e de transmiti-la para outras pessoas. Colaborando com esta perspectiva, Sancho Gil (2019) aponta que, com a inserção das TDIC na sociedade, tem-se a necessidade de considerar esses recursos tecnológicos no campo da educação, devido às profundas mudanças nos diversos setores da sociedade e na configuração do mundo atual.

Nesse sentido, Almeida e Valente (2012) ressaltam que é perceptível que as TDIC “[...] têm causado grande impacto em praticamente todos os segmentos da nossa sociedade, da nossa vida e, sobretudo, no desenvolvimento do conhecimento científico e nos avanços da ciência” (p. 58). Deste modo, entende-se que as TDIC podem propiciar uma reconfiguração da prática pedagógica, possibilitando uma abertura e flexibilidade do currículo escolar.

---

<sup>13</sup> Deve-se ressaltar que, de acordo com Kenski (2012, p. 25), o conceito de novas tecnologias é variável, visto que com a rapidez do desenvolvimento das tecnologias, torna-se complicado “[...] estabelecer o limite de tempo que devemos considerar para designar como ‘novos’ os conhecimentos, instrumentos e procedimentos que vão aparecendo”.

Os autores, em um trabalho posterior, ressaltam que a incorporação desses recursos na educação deve ir além do seu uso como ferramenta para chegar mais rapidamente a resultados, visto que estes têm o potencial de adentrar

[...] o universo das linguagens de representação do pensamento e de comunicação, com práticas que vão além dos espaços e tempos da sala de aula e da escola e impulsionam a abertura do currículo, sua integração com os distintos espaços produtores de conhecimento e sua articulação com os acontecimentos do cotidiano (ALMEIDA; VALENTE, 2016, p. 7).

Diante deste cenário, conclui-se que as TDIC podem se configurar como importantes agentes de mudança nas instituições escolares, bem como nos processos de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, visto que o surgimento e constante aperfeiçoamento das TDIC torna a sociedade mais interativa e conectada e, deste modo, podem alterar o modo de convivência e interação entre as pessoas.

Nessa direção, Kenski (2012) e Campos (2019) ressaltam que, dependendo do modo como as TDIC são utilizadas nas escolas, elas podem induzir mudanças na maneira de organizar o ensino, isto é, na interação entre os estudantes com os colegas, com os professores e no modo com que os processos de ensino e aprendizagem ocorrem, pois incluem materiais didáticos que podem aprimorar os processos administrativos e pedagógicos. Masetto (2006) ainda indica que as tecnologias se configuram como um meio ou instrumento para colaborar com os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes, visto que possibilitam que estes processos ocorram em múltiplos espaços e não apenas nos limites da escola.

Uma das formas de acessar as informações, por meio das TDIC, se dá através do uso de computadores. Ressalta-se que na educação brasileira, segundo Almeida e Valente (2016), o uso do computador teve início com algumas experiências em universidades na década de 1970 e, a partir de então, projetos e programas, como o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE), o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) e o Programa Um Computador por Aluno (ProUCA), propuseram a inserção das TDIC no âmbito das escolas.

Sobre isso, Diniz (2001) aponta que o uso do computador em âmbito educacional pode trazer uma série de benefícios para os estudantes, pois

[...] desenvolve a memória, a criatividade e o raciocínio lógico. Desenvolve a coordenação motora e a percepção visual e auditiva. A utilização do computador exige do usuário a definição do que se quer, de forma ordenada, organizada e coerente. Facilita o desenvolvimento natural da expressão simbólica da criança no uso de caracteres gráficos. Proporciona motivação, emoção segurança e prazer. Eleva a auto-estima e supera limitações. Proporciona o questionamento e discussão imediata. Oferece respostas e soluções imediatas. A resposta imediata é recebida com alegria, pois corresponde aos anseios e expectativas da criança. Permite brincar e explorar o erro, que deixa de ser vergonhoso, para se tornar motivador do conhecimento. Apresenta informações claras e objetivas de forma ordenada, permitindo ao usuário o seu controle contínuo, exercitando o raciocínio lógico. Trabalha com imagens e textos

de forma combinada, atingindo os dois hemisférios cerebrais. Permite a criação de inúmeras combinações de imagens, cores, formas, sons e movimentos, integrando a percepção ao raciocínio e a imagem, de maneira natural, pessoal e vivido. [...] Permite a construção cognitiva de novas estruturas mentais que assimilam essa dimensão virtual; A criança não se intimida diante de um computador, porque ele a conduz ao acerto, partindo de seu erro, levando-a - na brincadeira com o erro- a refletir, raciocinar e encontrar a direção lógica, testar novas respostas. [...] A utilização do computador em sala de aula proporciona uma aprendizagem mais interessante, dinâmica e eficiente; Permite a pesquisa, a troca de informações e experiências; Permite o levantamento e cruzamento de dados para uma análise mais eficiente do assunto (DINIZ, 2001, p. 64-66).

Sendo assim, nos processos de ensino e aprendizagem, o uso do computador pode proporcionar algumas vantagens como: a circulação da informação, permitindo a sua apropriação pelos estudantes; o erro se torna algo natural, visto que as ferramentas tecnológicas são uma alternativa para que o processo de aprendizagem seja feito e refeito; além disso, tais recursos de multimídia possibilitam, dependendo da forma como forem utilizados, que o próprio estudante conduza o seu processo de investigação, ou seja, possa ser um agente ativo no seu processo de aprendizagem (DINIZ, 2001).

Assim, com a inserção das TDIC em sala de aula, as escolas e o ensino ministrado por essas instituições são ressignificados visto que, com as mudanças na sociedade, existe uma necessidade de formar os estudantes para a complexidade do mundo e de seus respectivos desafios, isto é, “[...] preparar cidadãos conscientes, para analisar criticamente o excesso de informações e a mudança, a fim de lidar com as inovações e as transformações sucessivas dos conhecimentos em todas as áreas” (KENSKI, 2012, p. 64).

Entende-se que tais tecnologias têm o potencial para redefinir o papel dos sujeitos nas escolas, já que a “[...] imagem de um professor transmissor de informações, protagonista central das trocas entre seus alunos e guardião do currículo começa a entrar em crise em um mundo conectado por telas de computador” (COLL; MONEREO, 2010, p. 31). Levando em consideração que a função do professor em âmbito educacional está relacionada com a evolução da informação na sociedade, e que devido ao desenvolvimento da tecnologia, a forma de produzir, divulgar e acessar essas informações foi alterado, entende-se que a função do professor no processo de ensino foi modificada.

Nesse sentido, Dias e Cavalcanti (2016) e Moran (2006) apontam que, neste novo contexto de aprendizagem, o papel do professor é oferecer aos estudantes subsídios, visando que estes tenham uma postura crítica e autônoma para manejar as diversas informações divulgadas pelas TDIC, ou seja, ajudando os estudantes a interpretar, relacionar e contextualizar os dados oferecidos por essas tecnologias.

Moran (2006) aponta ainda que o papel fundamental do docente, nesse novo contexto em que as tecnologias estão inseridas nas escolas, é de orientador/mediador, sendo que este papel pode ser dividido em quatro perspectivas, a saber: (i) orientador/mediador intelectual, no qual o professor auxilia o estudante a analisar e compreender as informações, obtidas por meio das tecnologias digitais, tornando estas significativas para o estudante; (ii) orientador/mediador emocional, que “[...] motiva, incentiva, estimula, organiza os limites, com equilíbrio, credibilidade, autenticidade, empatia” (p. 31); (iii) orientador/mediador gerencial e comunicacional, que tem o intuito de organizar os grupos, as atividades, avaliações, pesquisas e interações; e por fim, (iv) o orientador ético, em que o professor tem o papel de ensinar o estudante a assumir e vivenciar os valores construtivos, individuais e sociais.

Masetto (2006) ressalta que além de o professor assumir o papel de especialista que possui os conhecimentos sobre determinado assunto, este tem o importante papel de se comunicar com os estudantes, facilitar e dinamizar a aprendizagem, ou seja, como já ressaltado, mediar o desenvolvimento dos conhecimentos. Segundo o autor, as características da mediação pedagógica são:

[...] dialogar permanentemente de acordo com o que acontece no momento; trocar experiências; debater dúvidas, questões ou problemas; apresentar perguntas orientadoras; orientar nas carências e dificuldades técnicas ou de conhecimento quando o aprendiz não consegue encaminhá-las sozinho; garantir a dinâmica do processo de aprendizagem; propor situações-problema e desafios; desencadear e incentivar reflexões; criar intercâmbio entre a aprendizagem e a sociedade real onde nos encontramos, nos mais diferentes aspectos; colaborar para estabelecer conexões entre o conhecimento adquirido e novos conceitos; fazer a ponte com outras situações análogas; colocar o aprendiz frente a frente com questões éticas, sociais, profissionais por vezes conflitivas; colaborar para desenvolver crítica com relação à quantidade e à validade das informações obtidas; cooperar para que o aprendiz use e comande as novas tecnologias para suas aprendizagens e não seja comandado por elas ou por quem as tenha programado; colaborar para que se aprenda a comunicar conhecimentos seja por meio de meios convencionais, seja por meio de novas tecnologias (MASETTO, 2006, p. 145- 146).

Sendo assim, o professor é um agente importante para que os estudantes façam uso das TDIC e alcancem os objetivos didáticos das aulas, isto é, consigam acessar e interpretar corretamente as informações fornecidas, bem como possam relacionar estas com o conteúdo abordado nas aulas.

De acordo com Cardoso e Giraffa (2019), o professor precisa conhecer as diversas ferramentas tecnológicas que possam auxiliar o estudante no processo de aprendizagem, na interação entre as diferentes áreas do conhecimento e que priorizem o seu ritmo. Além disso, o uso de recursos aliados às TDIC oferece aos docentes a possibilidade de atuarem como orientadores avaliadores, propiciando assim um ensino mais individualizado e focado nas necessidades dos estudantes.

Pedro e Chacon (2018) ressaltam que as TDIC podem ser usadas com uma intencionalidade pedagógica, ou seja, com o intuito de enriquecer e aprimorar o processo de aprendizagem dos estudantes, uma vez que, segundo Moran (2006), este é mais eficiente quando o estudante tem a possibilidade de vivenciar e experimentar para atribuir significado às informações obtidas.

Destaca-se que, atualmente, a maioria das crianças interage com as TDIC antes mesmo de entrar na escola. Desta forma, entende-se que o estudante poderá ter interesse em vivenciar o processo de aprendizagem mediado pelas tecnologias digitais, podendo assim se tornando um agente ativo no seu processo de aprendizagem. Como ressaltado por Aguiar (2008), o uso das tecnologias nas escolas permite a interatividade entre os estudantes e o objeto de estudo, o que pode proporcionar uma participação mais ativa, uma vez que, ao utilizar as TDIC os estudantes devem ter iniciativa, motivação, autodisciplina e autonomia.

Herdero (2012) aponta ainda que as TDIC, no âmbito das escolas, são ferramentas poderosas, e uma das vantagens da sua utilização está relacionada com a possibilidade da interatividade como fonte de comunicação entre os indivíduos e nas formas de processar as informações. Nesse sentido, Masetto (2006) aponta que no processo de aprendizagem em que o estudante tem um papel ativo e participante, ou seja, saindo da posição de passivo e repetidor, ele pode mudar seu comportamento e realizar uma autoaprendizagem e por meio da interação e comunicação com os colegas e docentes uma interaprendizagem, para que, desta forma, desenvolva uma aprendizagem completa e sistemática.

Em relação à Educação Inclusiva, Giroto, Poker, Omote (2012) trazem uma série de vantagens de se utilizar os recursos tecnológicos em atividades durante as aulas, como:

[...] a individualização do ensino respeitando o ritmo e o tempo de realização de atividade de cada aluno; a flexibilidade que viabiliza o uso de canais sensoriais distintos; a avaliação contínua e dinâmica; a auto avaliação; a manutenção da mesma atividade/exercício de acordo com as necessidades educacionais do aluno; o ajuste do nível de complexidade da atividade; o desenvolvimento de hábitos e de disciplina para sua utilização; a motivação, pois podem ser inseridos temas, cores, figuras, formas que atendem aos interesses dos alunos estimulando-os, de diferentes maneiras, a realizar as atividades propostas, entre outras (p. 21).

O uso de tais recursos nos processos de ensino e aprendizagem dos estudantes PAEE tem como intuito principal criar possibilidades para que os estudantes se desenvolvam, adaptando a tecnologia como um recurso para maximizar suas oportunidades de aprendizagem. Deve-se ressaltar que as TDIC, por si só, não garantem os processos de ensino e aprendizagem, trata-se de um conjunto de ferramentas colocados à disposição do ensino e que podem vir a contribuir efetivamente na mediação significativa entre o estudante e o conhecimento. Como

ressaltado por Bersch e Sartoretto (2014, p. 49), a tecnologia não é uma solução milagrosa, mas é “[...] uma ferramenta que pode estar a serviço de uma educação emancipadora e acessível”.

Diante desse cenário, entende-se que tecnologias, em especial as TDIC, se configuram em importantes recursos para oferecer uma educação efetiva e de qualidade a todos os estudantes. Como ressaltado por Kenski (2012, p. 78), a inserção das tecnologias em âmbito educacional pode ser pensada como uma alternativa para promover um ensino mais equitativo<sup>14</sup>, visto que “[...] dispositivos, softwares e programas especiais para pessoas com problemas de visão, audição, comunicação oral etc. podem diminuir a distância e garantir melhor aprendizado para todas as pessoas, independentemente de suas condições físicas e sociais”.

Assim é possível observar que as TDIC e as TA, dependendo da forma como forem utilizadas, podem propiciar aos estudantes PAEE uma equiparação de oportunidades, isto é, ao propor a utilização de tais recursos, tem-se a possibilidade de que todos estudantes possam participar plenamente em todos os espaços escolares e tenham sucesso no processo educativo, visto que os recursos tecnológicos auxiliam esses estudantes na superação das barreiras, respeitando assim as singularidades de cada um. Além disso, pode-se oferecer a todos os estudantes um caminho alternativo para o processo de aprendizagem de forma mais ativa e efetiva.

Assim, com base nas potencialidades do uso das tecnologias em ambiente educacional, no capítulo a seguir serão apresentados os caminhos percorridos para o desenvolvimento da presente pesquisa, a qual tem o objetivo de compreender como tais recursos, TA e TDIC, estão sendo abordados nas Teses e Dissertações, que abordem o ensino de ciências na perspectiva inclusiva.

---

<sup>14</sup> Ressalta-se que na presente pesquisa é defendido o termo equidade, visto que segundo Carvalho (2019, p.39) ao pensar em inclusão a “[...] palavra de ordem é equidade, o que significa educar de acordo com as diferenças individuais, sem que qualquer manifestação de dificuldades se traduza em impedimento à aprendizagem”.

### 3 OS CAMINHOS PERCORRIDOS NO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentados os caminhos que foram adotados no desenvolvimento desta investigação. Em um primeiro momento são apresentados: uma caracterização da pesquisa, os processos realizados no decorrer do mapeamento e a seleção do *corpus* de análise e, em seguida, são expostos os procedimentos adotados para a análise dos dados.

#### 3.1 Caracterização da pesquisa, procedimentos de mapeamento e seleção do *corpus* de análise

Com o intuito de atingir o objetivo desta pesquisa, que compreende identificar e analisar como as tecnologias têm sido abordadas em Teses e Dissertações, disponíveis no catálogo da CAPES, no que concerne ao Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva, entende-se que esta investigação é de natureza qualitativa. Nessa abordagem, “[...] a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de organização, de uma instituição, de uma trajetória, etc.” (GOLDENBERG, 2004, p. 14).

A pesquisa qualitativa visa, ainda, segundo Flick (2009, p. 8), “[...] abordar o mundo ‘lá fora’ (e não em contextos especializados de pesquisa como os laboratórios) e entender, descrever e, às vezes, explicar os fenômenos”, e pode ser realizada mediante análise de “[...] documentos (textos, imagens, filmes ou música)”.

Como os materiais de análise desta pesquisa são as Teses e Dissertações, esta pode ser definida também como uma pesquisa bibliográfica que, segundo Gil (2008, p. 50), é um tipo de pesquisa que se desenvolve por meio de “[...] material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Macedo (1995, p.13) aponta ainda que este tipo de pesquisa consiste em realizar uma “[...] ‘varredura’ do que existe sobre um assunto e o conhecimento dos autores”, ou seja, propõe-se nesse tipo de pesquisa mapear e discutir o que está sendo produzido em uma determinada área do conhecimento, de forma a apontar o que já foi desenvolvido, as contribuições dessas pesquisas, bem como as possíveis lacunas.

Deste modo, visando identificar as contribuições do uso das tecnologias no Ensino de Ciências para o campo da Educação Inclusiva, realizou-se um levantamento, que teve como referência os trabalhos acadêmicos disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES<sup>15</sup>. Esta escolha se deu pelo fato desse catálogo ser uma fonte de armazenamento oficial

---

<sup>15</sup> Link de acesso ao catálogo de Teses e Dissertações da CAPES: < [https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>](https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/)

a reconhecer e divulgar as Teses e Dissertações dos programas de pós-graduação brasileiros, bem como em virtude de tais programas serem os maiores responsáveis pelo desenvolvimento da pesquisa científica do país. Assim, a busca pelos textos nesta plataforma pode ser entendida como o retrato do campo científico investigado na presente pesquisa.

À vista disso, no segundo semestre de 2020 realizou-se a busca pelas Teses e Dissertações. Inicialmente foram utilizadas as palavras-chave: “Inclusão”, “Tecnologia” e “Ensino de Ciências”, combinadas utilizando operador booleano *AND*. Ressalta-se que os operadores booleanos (*AND*, *OR*, *NOT*) são utilizados com a finalidade de facilitar o processo de busca e seleção do *corpus* de análise. Segundo Piazzani *et al.* (2012), o operador *AND* pode ser usado para restringir a pesquisa, de forma a realizar a intersecção de conjuntos de trabalhos que possuem os termos utilizados na busca, já o operador *OR* é utilizado para ampliar a busca, ou seja, selecionar os termos semelhantes que aparecem nas pesquisas, por fim, o operador *NOT* tem a finalidade de excluir algum termo das buscas. Como, na presente pesquisa, buscava-se encontrar trabalhos que relacionem a Educação Inclusiva, o Ensino de Ciências e as Tecnologias, optou-se por utilizar o operador booleano *AND*.

Ao realizar a busca, foram identificados 168 trabalhos. Por meio de uma análise preliminar, verificou-se que a palavra “Inclusão” era muito abrangente, uma vez que foram encontrados trabalhos nos quais esta palavra se referia à inclusão de disciplinas, à inclusão da tecnologia, entre outros, e não, de modo específico, à inclusão dos estudantes com deficiência e/ou transtorno, que é o foco da presente pesquisa.

Dessa forma, optou-se por realizar buscas utilizando as palavras-chave: “Deficiência”, “Necessidades Educativas Especiais”, “Surdos”, “Cegos”, “Autismo”, “TEA”, “Transtorno global do desenvolvimento”, “Síndrome de Down”, “Educação Especial” e “Educação Inclusiva”, substituindo, desta forma, a palavra “Inclusão”. Ressalta-se que em tal busca, eram selecionados pela plataforma, as investigações que mencionavam tais palavras no título, resumo ou palavras-chave.

Cabe destacar que, no presente trabalho, não se analisa o uso de tecnologias com estudantes com superdotação/altas habilidades e, portanto, não foram realizadas buscas com essas palavras. Esta escolha foi feita, uma vez que se entende que os recursos utilizados pelas pessoas com deficiência e/ou transtorno seria em uma perspectiva de complementar os processos de ensino e aprendizagem, enquanto que, para uma pessoa com superdotação/altas habilidades, esses recursos seriam utilizados para suplementar o ensino, assim, há uma diferença na finalidade da utilização dos recursos tecnológicos. Entretanto, reconhece-se a necessidade de pesquisas que analisem os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes

com superdotação/altas habilidades, visto que, como ressaltado por Pérez e Freitas (2011), em muitos casos os profissionais da educação entendem que tais estudantes se autoeducam e que não são PAEE, o que faz com que a inclusão destes estudantes seja um processo complexo e, ao realizar pesquisas acadêmicas, pode-se colaborar com a melhora deste cenário.

Ressalta-se ainda que a busca pelas palavras-chave “Surdos” e “Cegos” está em consonância com os estudos de Sasaki (2003), visto que o autor aponta que “[...] os próprios cegos gostam de ser chamados de ‘cegos’ e os surdos de ‘surdos’” (p. 7). Sendo assim, optou-se por utilizar também como palavras-chave surdos e cegos, já que em determinados trabalhos poderiam estar utilizando tais terminologias. No entanto, o próprio autor ressaltava que é comum utilizar também termos como: deficiência auditiva, deficiência visual e baixa visão.

Foi realizada também busca com a palavra-chave “Computador”, substituindo a palavra “Tecnologia” pois, em muitos casos, é comum o uso das tecnologias estar relacionado aos recursos digitais, sobretudo, aos computadores. Além disso, segundo os dados do Censo Escolar (INEP, 2020), é possível identificar a existência de computadores nas escolas e, desta forma, pode-se entender que algumas pesquisas poderiam relacionar o uso de tecnologias com os computadores.

Observou-se ainda que, ao utilizar como uma das palavras-chave o termo “Ensino de Ciências”, alguns trabalhos poderiam não ser contemplados nessa busca, pois estes poderiam estar utilizando termos específicos das respectivas áreas, como: “Ensino de Biologia”; “Ensino de Física”; “Ensino de Matemática” e “Ensino de Química”. Sendo assim, optou-se por realizar buscas também com essas palavras-chave.

Diante desse cenário, foram realizadas 100 buscas, sem restringir o período temporal, resultando em 227 trabalhos. Destaca-se que alguns trabalhos foram encontrados em mais de uma busca. As palavras-chave foram combinadas três a três, utilizando o operador booleano *AND*. No Quadro 1, a seguir, é possível observar as palavras-chave utilizadas para cada busca, bem como a quantidade de trabalhos encontrados em cada uma delas.

Quadro 1 - Palavras-chave utilizadas nas buscas

Busca	Palavras-chave	Resultado
1	“Ensino de Biologia” AND “Tecnologia” AND “Autismo”	0
2	“Ensino de Biologia” AND “Tecnologia” AND “Surdo”	0
3	“Ensino de Biologia” AND “Tecnologia” AND “Cego”	0
4	“Ensino de Biologia” AND “Tecnologia” AND “Deficiência”	1
5	“Ensino de Biologia” AND “Tecnologia” AND “Educação Especial”	0

6	“Ensino de Biologia” AND “Tecnologia” AND “Educação Inclusiva”	1
7	“Ensino de Biologia” AND “Tecnologia” AND “Necessidades educativas especiais”	0
8	“Ensino de Biologia” AND “Tecnologia” AND “Síndrome de Down”	0
9	“Ensino de Biologia” AND “Tecnologia” AND “TEA”	0
10	“Ensino de Biologia” AND “Tecnologia” AND “Transtorno global do desenvolvimento”	0
11	“Ensino de Biologia” AND “Computador” AND “Autismo”	0
12	“Ensino de Biologia” AND “Computador” AND “Surdo”	0
13	“Ensino de Biologia” AND “Computador” AND “Cego”	0
14	“Ensino de Biologia” AND “Computador” AND “Deficiência”	0
15	“Ensino de Biologia” AND “Computador” AND “Educação Especial”	0
16	“Ensino de Biologia” AND “Computador” AND “Educação Inclusiva”	0
17	“Ensino de Biologia” AND “Computador” AND “Necessidades Educativas Especiais”	0
18	“Ensino de Biologia” AND “Computador” AND “Síndrome de Down”	0
19	“Ensino de Biologia” AND “Computador” AND “TEA”	0
20	“Ensino de Biologia” AND “Computador” AND “Transtorno global do desenvolvimento”	0
21	“Ensino de Ciências” AND “Tecnologia” AND “Autismo”	3
22	“Ensino de Ciências” AND “Tecnologia” AND “Surdo”	20
23	“Ensino de Ciências” AND “Tecnologia” AND “Cego”	5
24	“Ensino de Ciências” AND “Tecnologia” AND “Deficiência”	57
27	“Ensino de Ciências” AND “Tecnologia” AND “Educação Especial”	12
26	“Ensino de Ciências” AND “Tecnologia” AND “Educação Inclusiva”	31
27	“Ensino de Ciências” AND “Tecnologia” AND “Necessidades educativas especiais”	1
28	“Ensino de Ciências” AND “Tecnologia” AND “Síndrome de Down”	2
29	“Ensino de Ciências” AND “Tecnologia” AND “TEA”	2
30	“Ensino de Ciências” AND “Tecnologia” AND “Transtorno global do desenvolvimento”	0
31	“Ensino de Ciências” AND “Computador” AND “Autismo”	0
32	“Ensino de Ciências” AND “Computador” AND “Surdo”	1
33	“Ensino de Ciências” AND “Computador” AND “Cego”	0
34	“Ensino de Ciências” AND “Computador” AND “Deficiência”	7
35	“Ensino de Ciências” AND “Computador” AND “Educação Especial”	0

36	“Ensino de Ciências” AND “Computador” AND “Educação Inclusiva”	1
37	“Ensino de Ciências” AND “Computador” AND “Necessidades educativas especiais”	0
38	“Ensino de Ciências” AND “Computador” AND “Síndrome de Down”	0
39	“Ensino de Ciências” AND “Computador” AND “TEA”	0
40	“Ensino de Ciências” AND “Computador” AND “Transtorno global do desenvolvimento”	0
41	“Ensino de Física” AND “Tecnologia” AND “Autismo”	0
42	“Ensino de Física” AND “Tecnologia” AND “Surdo”	4
43	“Ensino de Física” AND “Tecnologia” AND “Cego”	0
44	“Ensino de Física” AND “Tecnologia” AND “Deficiência”	6
45	“Ensino de Física” AND “Tecnologia” AND “Educação Especial”	0
46	“Ensino de Física” AND “Tecnologia” AND “Educação Inclusiva”	3
47	“Ensino de Física” AND “Tecnologia” AND “Necessidades educativas especiais”	0
48	“Ensino de Física” AND “Tecnologia” AND “Síndrome de Down”	0
49	“Ensino de Física” AND “Tecnologia” AND “TEA”	0
50	“Ensino de Física” AND “Tecnologia” AND “Transtorno global do desenvolvimento”	0
51	“Ensino de Física” AND “Computador” AND “Autismo”	0
52	“Ensino de Física” AND “Computador” AND “Surdo”	0
53	“Ensino de Física” AND “Computador” AND “Cego”	0
54	“Ensino de Física” AND “Computador” AND “Deficiência”	3
55	“Ensino de Física” AND “Computador” AND “Educação Especial”	0
56	“Ensino de Física” AND “Computador” AND “Educação Inclusiva”	0
57	“Ensino de Física” AND “Computador” AND “Necessidades educativas especiais”	0
58	“Ensino de Física” AND “Computador” AND “Síndrome de Down”	0
59	“Ensino de Física” AND “Computador” AND “TEA”	0
60	“Ensino de Física” AND “Computador” AND “Transtorno global do desenvolvimento”	0
61	“Ensino de Matemática” AND “Tecnologia” AND “Autismo”	1
62	“Ensino de Matemática” AND “Tecnologia” AND “Surdo”	6
63	“Ensino de Matemática” AND “Tecnologia” AND “Cego”	2
64	“Ensino de Matemática” AND “Tecnologia” AND “Deficiência”	20

65	“Ensino de Matemática” AND “Tecnologia” AND “Educação Especial”	5
66	“Ensino de Matemática” AND “Tecnologia” AND “Educação Inclusiva”	10
67	“Ensino de Matemática” AND “Tecnologia” AND “Necessidades educativas especiais”	0
68	“Ensino de Matemática” AND “Tecnologia” AND “Síndrome de Down”	1
69	“Ensino de Matemática” AND “Tecnologia” AND “TEA”	1
70	“Ensino de Matemática” AND “Tecnologia” AND “Transtorno global do desenvolvimento”	0
71	“Ensino de Matemática” AND “Computador” AND “Autismo”	0
72	“Ensino de Matemática” AND “Computador” AND “Surdo”	0
73	“Ensino de Matemática” AND “Computador” AND “Cego”	1
74	“Ensino de Matemática” AND “Computador” AND “Deficiência”	2
75	“Ensino de Matemática” AND “Computador” AND “Educação Inclusiva”	1
76	“Ensino de Matemática” AND “Computador” AND “Educação Especial”	0
77	“Ensino de Matemática” AND “Computador” AND “Necessidades educativas especiais”	0
78	“Ensino de Matemática” AND “Computador” AND “Síndrome de Down”	1
79	“Ensino de Matemática” AND “Computador” AND “TEA”	0
80	“Ensino de Matemática” AND “Computador” AND “Transtorno global do desenvolvimento”	0
81	“Ensino de Química” AND “Tecnologia” AND “Autismo”	0
82	“Ensino de Química” AND “Tecnologia” AND “Surdo”	2
83	“Ensino de Química” AND “Tecnologia” AND “Cego”	0
84	“Ensino de Química” AND “Tecnologia” AND “Deficiência”	8
85	“Ensino de Química” AND “Tecnologia” AND “Educação Especial”	1
86	“Ensino de Química” AND “Tecnologia” AND “Educação Inclusiva”	4
87	“Ensino de Química” AND “Tecnologia” AND “Necessidades educativas especiais”	0
88	“Ensino de Química” AND “Tecnologia” AND “Síndrome de Down”	0
89	“Ensino de Química” AND “Tecnologia” AND “TEA”	0

90	“Ensino de Química” AND “Tecnologia” AND “Transtorno global do desenvolvimento”	0
91	“Ensino de Química” AND “Computador” AND “Autismo”	0
92	“Ensino de Química” AND “Computador” AND “Surdo”	0
93	“Ensino de Química” AND “Computador” AND “Cego”	0
94	“Ensino de Química” AND “Computador” AND “Deficiência”	1
95	“Ensino de Química” AND “Computador” AND “Educação Especial”	0
96	“Ensino de Química” AND “Computador” AND “Educação Inclusiva”	0
97	“Ensino de Química” AND “Computador” AND “Necessidades educativas especiais”	0
98	“Ensino de Química” AND “Computador” AND “Síndrome de Down”	0
99	“Ensino de Química” AND “Computador” AND “TEA”	0
100	“Ensino de Química” AND “Computador” AND “Transtorno global do desenvolvimento”	0

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

A próxima etapa da pesquisa consistiu na leitura atenta dos títulos e resumos, com intuito de selecionar os trabalhos que fizeram parte do *corpus* desta pesquisa. Para tanto, foram elaborados critérios para inclusão, exclusão e para os trabalhos que suscitaram algumas dúvidas.

- **Critério de Inclusão** - Trabalhos que apresentam uma discussão central sobre utilização das TDIC e/ou TA e a relacionam com o ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva na Educação Básica.
- **Critério de Exclusão** - Trabalhos que não abordam as TDIC e/ou TA, ou não a relacionam com o ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva na Educação Básica.
- **Critério de Dúvidas** - Trabalhos que mencionam a validação e/ou a criação de materiais para o ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva, porém não evidenciaram no título e resumo o uso das TDIC e TA.

Deve-se ressaltar que dez trabalhos não estavam disponíveis no catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, ou seja, não foram disponibilizados o resumo e o texto completo de algumas pesquisas. Desta forma, fez-se necessário realizar a pesquisa destes em outras plataformas. Após esta busca, seis trabalhos foram encontrados. Portanto, nessa etapa de seleção, dos 104 trabalhos encontrados, sem contabilizar os trabalhos recorrentes, ou seja,

aqueles que apareceram em mais de uma busca, 23 foram incluídos, 13 ficaram sob o critério de dúvida e 68 foram excluídos.

Na Tabela 1, a seguir, é possível observar a classificação preliminar dos dados por área.

Tabela 1 - Classificação preliminar dos trabalhos por área

<b>Área de ensino</b>	<b>Trabalhos encontrados</b>	<b>Incluídos</b>	<b>Excluídos</b>	<b>Dúvida</b>	<b>Ainda não encontrados</b>
<b>Biologia</b>	2	0	2	0	0
<b>Ciências</b>	48	12	36	0	0
<b>Física</b>	10	4	4	2	0
<b>Matemática</b>	32	4	18	10	3
<b>Química</b>	12	3	8	1	1
<b>Total</b>	104	23	68	13	4

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Em seguida, realizou-se a busca dos 13 trabalhos completos que ficaram sob critério de dúvida, para que fosse realizada novamente a leitura do resumo e também a do sumário, visando encontrar os possíveis indícios da utilização da tecnologia em aulas de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva. Após a leitura dos 13 trabalhos que ficaram sob o critério de dúvida, 12 foram incluídos e um excluído.

Acerca dos quatro trabalhos não encontrados, buscou-se entrar em contato com os autores, um deles via e-mail e três via ferramenta de contato da plataforma *Lattes*, haja vista que não foram encontrados os contatos de e-mail desses autores. No entanto, obteve-se retorno de apenas um trabalho que, após a leitura do resumo, foi excluído. Na Tabela 2, a seguir, é possível observar a classificação final dos trabalhos por área.

Tabela 2 - Classificação final dos trabalhos por área

<b>Área de ensino</b>	<b>Total de trabalhos encontrados sem intersecção</b>	<b>Incluídos</b>	<b>Excluídos</b>	<b>Não encontrados</b>
<b>Biologia</b>	2	0	2	0
<b>Ciências</b>	48	12	36	0
<b>Física</b>	10	6	4	0
<b>Matemática</b>	33	13	20	2
<b>Química</b>	12	4	8	1
<b>Total</b>	105	35	70	3

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Ressalta-se que os trabalhos excluídos se dividiram em quatro agrupamentos, sendo estes: (I) pesquisas que não abordavam o uso das tecnologias; (II) pesquisas que não tinham como sujeitos de pesquisa o público-alvo desta investigação; (III) pesquisas que não abordavam o ensino de Ciências e Matemática e (IV) pesquisas que abordavam a formação de professores e/ou outras graduações. Na Tabela 3, a seguir, é possível observar a quantidade de trabalhos excluídos por agrupamento e por área de ensino.

Tabela 3 – Quantidade de trabalhos excluídos por agrupamento

-----	<b>Biologia</b>	<b>Ciência</b>	<b>Física</b>	<b>Matemática</b>	<b>Química</b>
<b>I</b>	1	19	2	15	5
<b>II</b>	1	9	0	5	2
<b>III</b>	0	3	0	0	0
<b>IV</b>	0	5	2	5	1

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Desta forma, o *corpus* documental inicial desta pesquisa é composto pelos 35 trabalhos que foram incluídos após as etapas descritas. No Quadro 2, a seguir, são expostas algumas informações sobre essas Teses e Dissertações, como: código (DC – Dissertações encontradas com a palavra-chave “Ensino de Ciências”, DF – Dissertações encontradas com a palavra-chave “Ensino de Física”, TF- Teses encontradas com a palavra-chave “Ensino de Física”, DM- Dissertações encontradas com a palavra-chave “Ensino de Matemática” e DQ- Dissertações encontradas com a palavra-chave “Ensino de Química”), título e autor(a).

Quadro 2 – Relação dos trabalhos que compõem o *corpus* da pesquisa

<b>Código</b>	<b>Título</b>	<b>Autor(a)</b>
DC4	Ensino de Ciências em uma perspectiva inclusiva: utilização de tecnologia assistiva com alunos com deficiência visual	Tatiane Santos Silva
DC11	Tecnologia Assistiva no processo de ensino-aprendizagem da Matemática pelo aluno com deficiência intelectual	Marlucy Campos de Almeida Reisinger de Souza
DC18	O aluno cego no contexto da inclusão escolar: desafios no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática	Edinéia Terezinha de Jesus Miranda
DC23	A inclusão de alunos com deficiência visual do 9º ano do ensino fundamental no processo de ensino e aprendizagem de estatística	Rita de Cássia Célio Pasquarelli

DC26	O uso da audiodescrição como tecnologia educacional para alunos com deficiência visual	Tania Regina de Oliveira Zehetmeyr
DC30	Mapas táteis como recursos didáticos-suporte para o ensino de ciências aos alunos com deficiência visual	Valdite Aparecida Heinzen
DC32	A acessibilidade de deficientes visuais aos conceitos básicos de química do ensino médio	Cristiane Barbosa de Oliveira
DC40	Modelos táteis sobre o sistema reprodutor feminino: um estudo exploratório com uma estudante cega	Rafaella Mayanne Antunes Calixto
DC52	Gamificação como prática pedagógica docente no processo ensino e aprendizagem na temática da inclusão social	Adriana Garcia
DC71	Desenvolvimento de videoaula de Ciências para estudantes surdos usuários da Língua Brasileira de Sinais	Mariana Araguaia de castro Sá Lima
DC74	Ensino de Ciências por meio da produção de uma mídia pedagógica: o vivido e o concebido por estudantes surdos durante aulas sobre as angiospermas	Márcia Pantoja Contente
DC92	Software Boardmaker na construção de organizadores prévios para o Ensino de Ciências de alunos do 7º ano com baixa visão atendidos na sala de recursos multifuncionais da Escola Estadual Vitória Mota Cruz	Aparecida Maria Ramos Simão Flôres
DF1	Inclusão no ensino de física: o ensino das qualidades fisiológicas do som para alunos surdos e ouvintes	Jederson Willian Pereira de Castro
TF4	Mindware semiótico-comunicativo: campos conceituais no ensino de Física para deficientes visuais utilizando uma interface cérebro-computador	Edval Rodrigues de Viveiros
DF5	O uso de objetos educacionais no ensino de Física e suas relações com o processo de inclusão	Paula Mesquita Melques
DF7	Proposta e avaliação de atividades de conhecimento físico nos anos iniciais do ensino fundamental para alunos surdos e ouvintes	Karine Sânya Dutra Silva
TF10	Aprendizado bilíngue de crianças surdas mediada por um <i>software</i> de realidade aumentada	Luiz Cláudio Machado dos Santos
TF16	Ensino de física e deficiência visual: possibilidades do uso do computador no desenvolvimento da autonomia	Julio Cesar Queiroz de Carvalho

	de alunos com deficiência visual no processo de inclusão	
DM3	Tecnologia assistiva para o ensino da Matemática aos alunos cegos: o caso do centro de apoio pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual	Renata Beatriz de Souza Prado
DM4	O ensino de Matemática para alunos com deficiência visual	Thaís Elisa Barcelos Abreu
DM6	Contátil: potencialidades de uma tecnologia assistiva para o ensino de conceitos básicos de Matemática	Maria Adelina Raupp Sganzerla
DM8	Tecnologia assistiva no ensino de Matemática para um aluno cego do ensino fundamental: desafios e possibilidades	Ligiane Gomes Marinho Salvino
DM13	Materiais didáticos adaptados e o foco da atenção potencializando o aprendizado de estudantes cegos em Matemática	Cristhiane de Souza Ferreira
DM17	Avaliação da aprendizagem do conceito de projeção cilíndrica ortogonal no ambiente virtual bilíngue: moobi	Natana Souza da Rosa
DM19	Introduções ao sistema de numeração decimal a partir de um software livre: um olhar sócio-histórico sobre os fatores que permeiam o envolvimento e a aprendizagem da criança com TEA	Iêda Clara Queiroz Silva do Nascimento
DM25	Hipervídeo na educação de surdos	Paulo Roberto Alves de Almeida
DM26	Matemática no ensino para surdos – a prática docente em sala regular	Camila de Araujo Cabral Romeiro
DM33	O uso de recursos de tecnologia assistiva para o ensino de Ciências e Matemática em salas de recursos multifuncionais	Lídia Moraes dos Santos
DM41	Ambiente virtual inclusivo para o ensino de Matemática para alunos surdos da educação básica	Liciara Daiane Zwan
DM48	Introdução ao Conceito de Função para Deficientes Visuais com o Auxílio do Computador	Heitor Barbosa Lima de Oliveira
DM51	Move4Math: Jogos sérios para alfabetização matemática	Mayco Farias de Carvalho

DQ2	Desenvolvimento de recursos didáticos para alunos cegos: um estudo de caso no ensino de reações Químicas	Laís Perpetuo Perovano
DQ5	Ensino de Química para deficientes visuais: a importância da experimentação e dos programas computacionais para um ensino mais inclusivo	Tatyane Caruso Fernandes
DQ8	A tabela periódica como tecnologia assistiva na educação em Química para discentes cegos e com baixa visão	Rodrigo Pedroso da Silva
DQ16	Página WEB com conteúdos de química acessível a estudantes com deficiência visual	Grazielle Alves dos Santos

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Posteriormente ao mapeamento, realizou-se a análise dos trabalhos pertencentes ao *corpus* documental. O processo utilizado para a análise dos trabalhos é apresentado na seção subsequente.

### 3.2 Procedimentos de análise

Nesta seção são descritos os procedimentos de organização dos dados e análise das pesquisas selecionadas. Para sistematizar e analisar os dados, foi realizado, num primeiro momento, a leitura integral de todo o material, pois, de acordo com Ferreira (2002), apenas a leitura dos resumos não “[...] lhe dá a idéia do todo, a idéia do que ‘verdadeiramente’ trata a pesquisa” (p. 265), visto que o resumo pode não oferecer todas as informações necessárias sobre o trabalho. Sendo assim, entende-se que algumas pesquisas poderiam deixar de fazer parte do *corpus* da presente pesquisa após a leitura na íntegra dos trabalhos. Nesse sentido, os resumos foram utilizados, inicialmente, apenas para selecionar os trabalhos que fariam parte do *corpus* da presente pesquisa.

Ao realizar a leitura integral dos trabalhos, foram elaborados fichamentos de forma a organizar e sistematizar os dados. O fichamento se dividiu em três partes, sendo a primeira destinada aos dados gerais, ou seja, foram preenchidos campos relacionados ao título, palavras-chave, autor(a), orientador(a), coorientador(a), universidade e região do Brasil onde a universidade está localizada.

A segunda parte do fichamento teve o intuito de extrair dados mais relevantes sobre a pesquisa e seus aspectos metodológicos. Portanto, os itens preenchidos estão relacionados: aos

objetivos da pesquisa, às questões de investigação, ao procedimento metodológico, se foi realizada alguma atividade com os estudantes, sujeitos de pesquisa e resultados alcançados com a realização do estudo. Por fim, na última parte do fichamento foi elaborada uma justificativa para inclusão do trabalho, bem como um levantamento inicial acerca dos agrupamentos emergentes e os possíveis excertos que poderiam justificar tais agrupamentos.

Ressalta-se que a primeira e a segunda parte do fichamento são essenciais para o desenvolvimento do mapeamento das pesquisas acadêmicas, o qual tem por objetivo explorar aspectos referentes à distribuição temporal, regional e institucional dessas produções; aos programas de pós-graduação e ao grau de titulação acadêmica obtido pelo autor(a); à abordagem da pesquisa, contexto educacional, área de conhecimento, contexto e público-alvo das investigações. O modelo do fichamento utilizado pode ser observado no Apêndice A.

Após o preenchimento dos fichamentos para cada trabalho, as pesquisas DC30, DC52 e DM4 deixaram de fazer parte do *corpus* de análise, visto que ao realizar a leitura integral, pôde-se identificar que tais pesquisas não apresentavam uma discussão central sobre a tecnologia na perspectiva da Educação Inclusiva, no Ensino de Ciências e Matemática, já que DC30 aborda questões relacionadas à formação de professores e produção de materiais, DC52 não trabalha com os estudantes PAEE e a pesquisa DM4 aborda questões de ordem teórica sobre a inclusão escolar.

Posteriormente, iniciaram-se os processos de análise qualitativa dos dados, inspirados nas fases, não lineares, propostas por Yin (2016), a saber: compilar, decompor, recompor, interpretar e concluir. Na primeira fase, o autor aponta que o pesquisador precisa atribuir uma ordem aos dados para, na segunda fase, decompô-los em fragmentos, que podem ou não ser acompanhados de novos rótulos. Na terceira fase é realizada a recomposição dos dados na qual se tem a “[...] utilização de temas substantivos (ou mesmo códigos ou aglomerações de dados) para reorganizar os fragmentos ou elementos em grupamentos e sequências diferentes das que poderiam estar presentes nas notas originais” (YIN, 2016, p. 167). Feito isso, inicia-se a quarta fase proposta por Yin (2016, p. 167), na qual há a interpretação dos dados decompostos, para criar uma “[...] nova narrativa, com tabelas e gráficos [...]”. Por fim, na quinta fase, o pesquisador deve extrair conclusões relacionadas à interpretação da quarta fase da pesquisa.

Sendo assim, após o preenchimento dos fichamentos, foi realizada uma busca pelos temas recorrentes a fim de identificar os possíveis agrupamentos, e, de posse desses dados, foi feita uma organização em um novo arquivo de acordo com os agrupamentos, para, enfim, fazer a interpretação dos dados. Cabe destacar que no processo analítico serão apresentados excertos

das pesquisas em que são explicitados indícios das contribuições das tecnologias para Educação. Esses indícios serão destacados com grifos em negrito.

Dessa forma, a partir da análise qualitativa, são analisadas as contribuições do uso das Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva. Para tanto, foram elaborados quatro agrupamentos, a saber: (I) Tecnologia para mediação do processo de aprendizagem; (II) Tecnologia para motivação; (III) Tecnologia para o acesso equitativo ao ensino e (IV) Tecnologia na perspectiva da personalização do ensino.

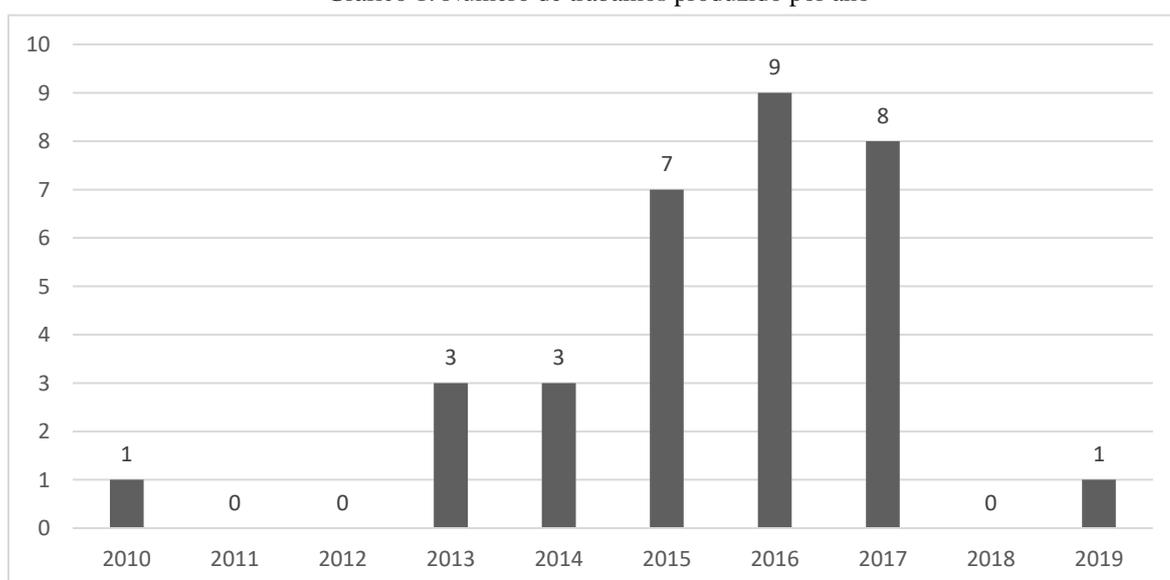
#### 4 MAPEAMENTO DAS PESQUISAS QUE ABORDAM ASPECTOS REFERENTES AO USO DAS TECNOLOGIAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Neste capítulo, apresentam-se os resultados referentes ao mapeamento das pesquisas que abordam o uso da tecnologia na perspectiva da Educação Inclusiva, sendo apresentadas informações como: distribuição temporal, regional e institucional dessas produções, os programas de pós-graduação nos quais essas pesquisas foram desenvolvidas e grau de titulação acadêmica obtido pelo(a) autor(a) do trabalho. Em seguida, são analisadas: a abordagem utilizada nas pesquisas, o contexto educacional, a área de conhecimento, o contexto da pesquisa, o público-alvo, e, por fim, realiza-se o mapeamento dos tipos de recursos tecnológicos utilizados pelos autores.

##### 4.1 Dados institucionais das pesquisas analisadas

Para a realização das buscas no catálogo das Teses e Dissertações da CAPES no ano de 2020 não foi delimitado o recorte temporal. Entretanto, ao analisar a data de publicação das pesquisas que compõem o *corpus* documental, pode-se notar que os 32 trabalhos acadêmicos (APÊNDICE B) foram publicados no período de 10 anos (2010 - 2019), conforme é possível observar no Gráfico 1.

Gráfico 1: Número de trabalhos produzido por ano



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Por meio dos dados obtidos, é possível identificar que no ano de 2010 houve a publicação do primeiro trabalho que aborda a temática da presente pesquisa, e, nos anos de

2013 a 2017, observa-se um aumento de pesquisas publicadas, sendo que no ano de 2016 há o maior número de pesquisas, com nove trabalhos publicados. Após este período, há uma queda no número de trabalhos acadêmicos com o recorte investigado, visto que há a publicação de apenas uma pesquisa, no ano de 2019, que propõe relacionar o uso de Tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva.

Uma das possíveis justificativas para a concentração dos trabalhos acadêmicos ao longo dos últimos anos pode estar relacionada ao aumento das matrículas dos estudantes PAEE no sistema regular de ensino brasileiro, pois, segundo dados do Censo Escolar (INEP, 2010; INEP, 2020), houve um aumento de 45,10% das matrículas desses estudantes na educação básica nos últimos 10 anos.

Nesta perspectiva, ressalta-se a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), promulgada no ano de 2008, pautada nos fundamentos da Constituição Brasileira e em consonância com os diversos tratados mundiais. Entende-se que essa política foi significativa na consolidação do compromisso do Estado em ofertar um ensino público inclusivo, ou seja, um ensino que respeite as diferenças e estabeleça estratégias reais para equiparar as oportunidades de ensino para as pessoas com deficiências. Sendo assim, essa política pôde colaborar com o aumento da matrícula dos estudantes PAEE nas escolas regulares.

No entanto, apesar da garantia, por meio da constituição, de políticas, decretos e portarias, da matrícula dos estudantes PAEE na educação básica regular, para que a inclusão destes se efetive na prática, é necessário que, além do acesso às instituições, a comunidade escolar garanta meios a permanência e o sucesso educativo dos estudantes em questão.

Nesse sentido, Mendes (2006) aponta a importância das pesquisas acadêmicas para a consolidação da Educação Inclusiva, visto que é necessário questionar alguns mecanismos da educação básica para que a inclusão de fato ocorra, como: os meios de segregação e a prática docente. A autora ainda destaca que este é um exercício para a pesquisa científica. Sendo assim, entende-se que os trabalhos acadêmicos que tratem a temática da Educação Inclusiva podem auxiliar na efetivação da inclusão dos estudantes PAEE no sistema regular de ensino, visto que podem fornecer subsídios para melhorar os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes, bem como subsidiar a criação de leis, decretos e portarias.

Deve-se ressaltar, no entanto, que os dados apresentados no Gráfico 1 não representam um retrato de todas as pesquisas que abordam a temática da Educação Inclusiva. Assim, reconhece-se que apesar de compreender a carência de pesquisas nos últimos anos, evidenciando que pouco se alterou do número de pesquisas de 2010 a 2019, não há dados que

comprovem que o mesmo ocorre com as pesquisas acerca da temática da Educação Inclusiva no geral, pois na presente pesquisa relaciona-se tal temática com o uso das tecnologias no ensino de Ciências e Matemática.

Após identificar o período de publicação das pesquisas, foi possível agrupar outras informações importantes para a caracterização dos trabalhos, como grau de titulação, número de trabalhos por região e estado, programas de pós-graduação envolvidos, entre outras. No que concerne ao grau de titulação das pesquisas acadêmicas que constituem o *corpus* documental, 29 ( $\cong 90,62\%$ ) pesquisas são Dissertações oriundas dos cursos de Mestrado. Ressalta-se que dessas, 14 (43,75%) correspondem ao Mestrado Acadêmico e 15 ( $\cong 46,88\%$ ) ao Mestrado Profissional, e 3 ( $\cong 9,38\%$ ) são Teses de Doutorado. Os dados podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4 - Distribuição de acordo com o grau de titulação acadêmica

<b>Titulação</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem</b>
Mestrado Profissional	15	$\cong 46,88\%$
Mestrado Acadêmico	14	43,75%
Doutorado	3	$\cong 9,38\%$

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Chama a atenção que uma alta porcentagem das pesquisas seja oriunda dos programas de Mestrado Profissional, visto que nestes programas, geralmente, os pós-graduandos estão inseridos no mercado de trabalho e isto faz com que a maioria destes estudantes escolha o tema de seu projeto de pesquisa pela influência do seu cotidiano e/ou vivência. Assim, compreende-se que, possivelmente, os autores das pesquisas dos programas de Mestrado Profissional perceberam algumas lacunas e/ou possibilidades na implementação da inclusão escolar e, por meio disso, realizaram pesquisas sobre essa temática.

Sobre isso, autores como Nogueira, Neres e Brito (2016) apontam que no âmbito dos programas de Mestrado Profissional, os professores, a partir de suas vivências, realizam pesquisas visando melhorar a sua prática docente. Deste modo, reconhece-se o potencial dessas pesquisas para colaborar com a Educação Inclusiva, de forma que os professores estejam cada vez mais aptos para lecionar de acordo com as necessidades de todos os estudantes.

Além disso, foi possível analisar os locais em que esses trabalhos foram produzidos. A maioria dos trabalhos foi realizada em instituições localizadas nas regiões Sudeste, com 11 ( $\cong 34,38\%$ ) pesquisas, e Sul, com 8 (25,0%) pesquisas. Entretanto, pode-se identificar, conforme

a Tabela 5, que há a produção de pesquisas sobre a temática em questão em todas as regiões brasileiras.

Tabela 5- Distribuição de acordo com a posição geográfica das instituições

<b>Região</b>	<b>Estado</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Total por Região</b>
Centro-Oeste	Goiás	2	5 ( $\cong$ 15,62%)
	Mato Grosso	1	
	Mato Grosso do Sul	2	
Nordeste	Bahia	1	4 (12,50%)
	Paraíba	1	
	Sergipe	2	
Norte	Acre	1	4 (12,50%)
	Pará	2	
	Roraima	1	
Sudeste	Espírito Santo	2	11 ( $\cong$ 34,38%)
	Minas Gerais	2	
	São Paulo	5	
	Rio de Janeiro	2	
Sul	Paraná	2	8 (25,0%)
	Rio Grande do Sul	3	
	Santa Catarina	3	

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Deve-se ressaltar que estes dados estão em consonância com o que foi identificado por Sidone, Haddad e Mena-Chalco (2016), de que há uma concentração de pesquisas científicas nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Os autores ainda apontam que este fato pode estar relacionado com as acentuadas disparidades na distribuição dos recursos científicos e tecnológicos em território nacional, visto que essas regiões são mais privilegiadas nesta distribuição. Deste modo, entende-se que o maior número de pesquisas oriundas dessas regiões pode ser justificado pelo alto grau de industrialização e investimento governamental nestas localidades.

Além disso, deve-se ressaltar que, com base nos dados fornecidos pela CAPES, é possível identificar que atualmente existem 7059 cursos de Pós-Graduação no Brasil. Desse total, 3193 ( $\cong$  45,23%) estão na região Sudeste; 1544 ( $\cong$  21,87%) na região Sul; 1369 ( $\cong$  19,39%) no Nordeste; 576 ( $\cong$  8,16%) na região Centro-Oeste e 386 ( $\cong$  5,45%) na região Norte.

Portanto, compreende-se que, devido à centralização dos cursos de Pós-Graduação do país no Sudeste e no Sul, existe uma maior produção científica nessas regiões.

Quanto às instituições em que essas pesquisas foram produzidas, a grande maioria, 29 ( $\cong 90,62\%$ ) trabalhos, são provenientes de instituições públicas, dois ( $6,25\%$ ) trabalhos são de instituições comunitárias e um ( $\cong 3,12\%$ ) trabalho é de uma instituição privada. No Quadro 3, a seguir é possível observar as instituições em que os trabalhos foram produzidos.

Quadro 3- Distribuição das pesquisas de acordo com as instituições

<b>Natureza administrativa</b>	<b>Instituição</b>	<b>Nº de trabalhos</b>
<b>Pública</b>	Universidade Estadual Paulista (UNESP)	3
	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	2
	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	2
	Universidade Federal de Sergipe (UFS)	2
	Universidade Federal do Pará (UFPA)	2
	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	2
	Instituto Federal do Sul- Rio-Grandense (IFSul)	1
	Universidade Estadual de Goiás (UEG)	1
	Universidade Estadual de Roraima (UERR)	1
	Universidade Federal de Lavras (UFLA)	1
	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG)	1
	Universidade Federal da Bahia (UFBA)	1
	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)	1
	Universidade Federal do Acre (UFAC)	1
	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)	1
	Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)	1
	Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)	1
	Universidade de São Paulo (USP)	1
	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	1
	Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)	1
Universidade de Brasília (UnB)	1	
Colégio Pedro II	1	
<b>Privada</b>	Pontifícia Universidade Católica (PUC)	1

<b>Comunitária</b>	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI)	2
--------------------	---	---

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Sendo assim, pode-se inferir que as universidades públicas são responsáveis por grande parte dos trabalhos analisados na presente pesquisa, enquanto que as instituições privadas e comunitárias são pouco expressivas nestas produções. Desta forma, ressalta-se a importância das instituições públicas para a produção de pesquisas acadêmicas em geral e, em específico, de pesquisas que buscam uma relação entre a tecnologia voltada para o ensino.

Em relação aos programas de pós-graduação, entende que estes podem ser divididos em cinco agrupamentos, conforme pode-se observar no Quadro 4, a seguir.

Quadro 4 - Relação de programas por quantidade de trabalhos

<b>Agrupamento</b>	<b>Programas</b>	<b>Quantidade</b>
Educação em Ciências e Matemática	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA) Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (UFS) Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (IFG) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ULBRA) Programa de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> Educação Científica e Matemática (UEMS) Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (UFAC) Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEPB)	8
Educação em Ciências	Programa de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (UEG) Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (UFRR) Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência (UNESP) Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (IFSul) Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (UNIFEI)	8

	Programa de Pós-Graduação Interinidades em Ensino de Ciências (USP) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (UnB)	
Educação	Programa de Pós-Graduação em Educação (UFES) Pós-Graduação em Educação (UFBA) Programa de Pós-Graduação em Educação (UNESP)	3
Educação Matemática	Mestrado em Ensino de Matemática (UFRJ) Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática (PUC)	3
Outros	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza (UTFPR) Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica (Colégio Pedro II) Programa de Pós-Graduação <i>stricto sensu</i> - Mestrado em Ensino de Física (UFLA) Programa de Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico (URI) Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (UTFPR) Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (UFES) Programa de Pós- Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (UFSC) Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (UDESC)	10

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Com base nos dados expostos, pode-se perceber que, apesar de todos os trabalhos abordarem a temática da Educação Inclusiva, a maioria destes está relacionada, sobretudo, aos programas de Educação em Ciências e Matemática e aos programas de Educação em Ciências, o que pode ser justificado pelas buscas realizadas (vide Quadro 1). Nesse sentido, pode-se inferir ainda a carência de programas de pós-graduação voltados à Educação Inclusiva, o que pode evidenciar que essa temática ainda não está totalmente consolidada como uma área de pesquisa acadêmica.

Nesta primeira fase do mapeamento buscou-se, ainda, identificar a relação de gênero na pesquisa acadêmica sobre a temática em questão, pois, ao preencher os fichamentos foi possível perceber uma maior recorrência da autoria de mulheres nas pesquisas. Os dados estão

sistematizando na Tabela 6 e ressalta-se que dos 32 trabalhos, apenas nove ( $\cong 28,12\%$ ) contaram com a presença de coorientadores em sua produção, além dos orientadores.

Tabela 6 - Relação de trabalhos produzidos por gênero

<b>Gênero</b>	<b>Quantidade</b>
Autora	24
Autor	8
Orientadora	19
Orientador	13
Coorientadora	3
Coorientador	6

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Como pode-se identificar na Tabela 6, a maioria, 24 (75%), das pesquisas foi desenvolvida por mulheres. Deve-se ressaltar que, atualmente, as mulheres já alcançaram muitas conquistas na sociedade, conquistas estas resultantes de suas constantes lutas pela igualdade de direitos e de reconhecimentos nos diferentes espaços sociais. Conseqüentemente, este fato se reflete também em cenário acadêmico, no qual é possível perceber um aumento da presença feminina no ensino superior e conseqüentemente nas pesquisas acadêmicas.

Sobre esse aspecto, Ferreira (1998, p. 56) resalta que a escola foi originada como uma “[...] continuidade do ‘lar’, onde a professora vai exercer de fato o papel de maternagem, utilizando-se de sua autoridade e do seu carinho, para desempenhar suas funções”. Logo, segundo Ataíde e Nunes (2016), a profissão docente teve uma construção histórica, na qual foi constituindo-se sua identidade a partir de um diferencial específico de sua formação, atuação e competência, distinguindo-se assim das outras profissões, ou seja, houve uma feminização da carreira docente.

Pode-se perceber que esta relação se torna mais evidente ao se falar da Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, uma vez que, geralmente, os estudantes com deficiência e/ou transtornos requerem um apoio complementar, o que pode ser, em muitos casos, atrelados aos cuidados maternos. Nesse sentido, entende-se que a discrepância entre os gêneros dos autores das pesquisas pode ser justificada devido à relação do ensino com a maternidade, pois as pesquisas selecionadas para compor o *corpus* documental discutem de alguma forma a tecnologia no Ensino na perspectiva da Educação Inclusiva.

No entanto, deve-se ressaltar que a discrepância de gênero não é tão acentuada quando se procura analisar os orientadores e coorientadores destas pesquisas, uma vez que 19 ( $\cong$

59,38%) são mulheres e 13 ( $\cong 40,62\%$ ) são homens. Em relação aos coorientadores, dos nove trabalhos, seis ( $\cong 66,67\%$ ) são homens e três ( $\cong 33,33\%$ ) são mulheres. Sobre essa questão, autores como Ataíde e Nunes (2016) apontam que apesar da feminização da docência, as funções de maior prestígio e melhores salários ainda são destinados aos homens, justificando, assim, os dados encontrados.

Em resumo, essa caracterização inicial permite concluir que:

- a) A maioria, 29 pesquisas, é de mestrado;
- b) O lapso temporal das pesquisas se restringe ao período de 2010 a 2019, sendo possível observar um aumento de trabalhos nos anos 2013 a 2017;
- c) As produções estão localizadas em 15 estados diferentes, mais o Distrito Federal, sendo que há predominância das regiões Sul e Sudeste;
- d) Os 32 trabalhos, selecionados a partir do banco de teses da CAPES, estão vinculados a 24 instituições diferentes, existindo uma predominância de pesquisas produzidas em instituições públicas;
- e) Grande parte dessas pesquisas está vinculada aos Programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática e aos Programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências;
- f) Dos 32 trabalhos, 24 foram produzidos por mulheres.

Concluída a apresentação desse panorama referente aos contextos de produção dessas pesquisas, serão apresentados, em seguida, alguns aspectos relacionados ao conteúdo desses trabalhos.

#### **4.2 Detalhamento das pesquisas**

De modo geral, é possível inferir que a maioria, 25 ( $\cong 78,12\%$ ), das pesquisas utiliza uma abordagem qualitativa. Segundo André (2013), essa abordagem de pesquisa, que se propõe a aprofundar uma compreensão teórica e não foca na representatividade numérica, é de grande valia, pois possibilita aos pesquisadores “[...] descrever ações e comportamentos, captar significados, analisar interações, compreender e interpretar linguagens, estudar representações, sem desvinculá-los do contexto e das circunstâncias especiais em que se manifestam” (p. 97). Entende-se que ao utilizar a abordagem qualitativa nas pesquisas acadêmicas, o pesquisador entra em contato com dados que podem auxiliar na compreensão de um fenômeno social, no caso, a Educação Inclusiva e o Ensino de Ciências mediado por tecnologias.

Em relação às demais pesquisas, duas (7,14%) têm abordagem quali-quantitativa. Segundo Schneider, Fujii e Corazza (2017), essas pesquisas, apesar de apresentarem coerência e viabilidade, em território nacional ainda se configuram como incipientes para o Ensino de Ciências, e cinco (14,62%) não identificaram a abordagem utilizada, como exposto no Quadro 5, a seguir.

Quadro 5 - Relação de abordagens por pesquisas

<b>Agrupamentos</b>	<b>Pesquisa</b>
Qualitativa	DC4, DC11, DC18, DC23, DC26, DC40, DC71, DC74, DC92, DF1, DF5, DF7, TF16, DM3, DM6, DM8, DM13, DM17, DM19, DM25, DM26, DM33, DM41, DQ2, DQ5.
Quali-quantitativa	TF4, TF10
Não identificado	DC32, DM48, DM51, DQ8, DQ16.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Em um momento posterior, direcionou-se a discussão para os objetivos das pesquisas. Por meio da análise das 32 pesquisas que compõem o *corpus* documental, sete ( $\cong$  21,88%) não desenvolveram atividades com os estudantes, isto é, não se propuseram a analisar os resultados de uma prática docente, dentre estas, cinco (DC71, DM6, DM25, DM51 e DQ16) se propuseram, de modo geral, a validar recursos tecnológicos que possam facilitar a mediação dos conteúdos de Ciências e Matemática, por meio de questionário com graduandos ou com os profissionais da educação básica. Além disso, duas pesquisas (DM3 e DM33) são de caráter exploratório, ou seja, tiveram como intuito realizar um levantamento das Tecnologias Assistivas disponíveis para o Ensino de Ciências e Matemática nas Salas de Recursos Multifuncionais das escolas regulares de ensino.

As demais pesquisas, 25 ( $\cong$  78,12%), desenvolveram atividades com os estudantes e analisaram os resultados oriundos destas ações, seja para estudar a prática com o uso de recursos tecnológicos ou validá-los. Destaca-se que essas pesquisas são relevantes para a compreensão da Educação Inclusiva e de como favorecer a equiparação de oportunidades na educação regular, pois, por meio da observação, contato, descrição, análise e reflexão crítica do espaço da sala de aula, pode-se possibilitar um desenvolvimento da relação entre a teoria e a prática.

Sobre esse tipo de pesquisa, que vai a campo compreender uma determinada ação ou fenômeno, autores como Glat e Pletsch (2004) apontam que estas podem oferecer dados importantes acerca do processo de inclusão, bem como sobre as necessidades enfrentadas pelo sistema educacional brasileiro para implementação da Educação Inclusiva.

No entanto, deve-se reconhecer a necessidade de refletir e apontar uma lacuna sobre as “[...] formas de fazer com que resultados, considerações e conclusões de pesquisa cheguem às salas de aula, especialmente nas escolas” (VILAÇA, 2010, p. 69), já que, em muitos casos, há uma dicotomia entre as universidades, as quais geralmente desenvolvem as pesquisas, e as escolas. Isto é, em poucos casos há um retorno dos resultados oriundos das pesquisas acadêmicas para as escolas, de forma que estas possam favorecer uma melhoria dos processos de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, bem como o benefício de diferentes recursos pedagógicos. Ressalta-se que esse cenário é recorrente na área de educação, na qual ainda se faz necessária a criação de um espaço mais colaborativo entre a universidade e a escola.

Ao analisar estas pesquisas, foi possível identificar, ainda, o contexto educacional, a área curricular, o público envolvido e o tipo de pesquisa. Com relação aos contextos das pesquisas, é possível concluir que, das 25 pesquisas que implementam atividades com estudantes, 14 (56%) foram realizadas de forma segregada, ou seja, o público-alvo das propostas didáticas eram apenas os estudantes PAEE, em ambientes fora da sala de aula regular; cinco pesquisas (20%) foram desenvolvidas de forma inclusiva, isto é, os pesquisadores analisaram os dados da prática na sala de aula regular, com os estudantes ditos regulares e os estudantes PAEE; e seis trabalhos (24%) tiveram momentos nos dois âmbitos. No Quadro 6 é possível observar a relação de pesquisa por agrupamentos.

Quadro 6: Relação de ambientes de realização das práticas docentes por pesquisas

<b>Agrupamentos</b>	<b>Pesquisas</b>
Ambiente segregado	DC18, DC26, DC32, DC40, DC74, DC92, TF4, TF10, DM8, DM13, DM19, DM41, DM48, DQ8.
Ambiente integrado	DC23, DF1, DM17, DM26, DQ5.
Ambientes segregado e integrado	DC4, DC11, DF5, DF7, DF16, DQ2.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Cabe destacar que, das pesquisas realizadas com estudantes PAEE de forma segregada, foi possível perceber que 11 (44%) delas tinham o intuito de validar um recurso específico para os estudantes com deficiência, isto é, uma tecnologia que poderia ser utilizada de forma a superar alguma limitação sensorial ou intelectual visando que estes pudessem ter acesso equitativo ao ensino.

As demais pesquisas que foram realizadas de forma segregada, três (12%) – TF10, DM19 e DM41 –, tinham o intuito de validar recursos cujo propósito não era atender especificamente os estudantes PAEE, isto é, que não se configuravam como uma TA, visto que

tenham o intuito facilitar este acesso. Assim, entende-se que estes recursos tinham o potencial de serem utilizados de forma inclusiva com os todos os estudantes, colaborando com a Educação Inclusiva, o que vai ao encontro de teorias como o DUA e a Didática Multissensorial que, como já ressaltado, propõem um modelo único de ensino a todos os estudantes, explorando as potencialidades e levando em consideração as limitações de todos.

Cabe destacar que as pesquisas realizadas com os estudantes de forma segregada podem apontar uma contrariedade com a literatura e, conseqüentemente, despertar uma preocupação, visto que a maioria dos estudos aponta que os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes PAEE devem, sempre que possível, se enquadrar no sistema regular de ensino, ou seja, os professores devem ofertar um ensino equitativo que respeite a diversidade dos estudantes.

Nesta perspectiva, deve-se reforçar que a presente pesquisa está em consonância com o Modelo Social de deficiência, conforme já discutido, pois os autores que defendem este modelo (DINIZ, 2007; BARBOSA; SCHNEIDER; SOUZA, 2017) propõem que as segregações sofridas pelas pessoas com deficiência não são originárias de suas limitações, seja de caráter físico, mental ou sensorial, mas são resultado de uma sociedade pouco inclusiva. Sendo assim, entende-se que não são os indivíduos com deficiência que têm que se adequar à sociedade, mas sim, a sociedade que deve rever a sua estrutura de forma a vislumbrar caminhos para que de fato a inclusão ocorra.

A concepção que os profissionais da educação têm da deficiência pode influenciar, positivamente ou negativamente, em sua prática docente, pois para que a Educação Inclusiva de fato ocorra é necessária uma consciência de que todos os estudantes podem aprender se tiverem meios para romper suas possíveis limitações, ou seja, o professor deve procurar novas estratégias de ensino que respeitem a pluralidade do corpo estudantil. Deste modo, entende-se a necessidade de uma reestruturação das escolas para receber os estudantes com deficiência e/ou transtornos, já que é preciso identificar e eliminar os possíveis mecanismos de segregação, isto é, remover as barreiras que possam de alguma forma impedir que os estudantes PAEE tenham sucesso no processo educativo.

No entanto, destaca-se que as pesquisas realizadas com os estudantes de forma segregada também são importantes para compreender as potencialidades e limitações que os recursos tecnológicos podem oferecer para uma educação de equidade e qualidade aos estudantes PAEE.

Cabe destacar que um dos pontos que colaboram para o ensino de forma segregada pode estar diretamente relacionado com a formação docente, pois, como ressaltado por Torres e

Mendes (2018, p.18), os cursos de formação de professores têm formado licenciados que em muitos casos desconhecem leis, políticas e direitos dos estudantes PAEE e, dessa forma, estes “[...] poderão continuar questionando a presença dos alunos PAEE na escola ou inviabilizando que eles tenham acesso ao currículo”, visto que não foram preparados para ensinarem este público, o que pode fazer com que em muitos casos o processo de ensino se dê de forma segregada, fora da sala de aula.

Como ressaltado por Melo *et al.* (2019), é imprescindível que, nas universidades, os cursos de formação de professores tenham o objetivo de preparar os graduandos para ensinarem classes heterogêneas, ou seja, que saibam lidar com as diferenças, limitações e dificuldades de todos os estudantes, para que assim possam colaborar na construção de uma escola menos desigual e mais justa.

Pode-se ainda relacionar a formação dos professores e a utilização das tecnologias em sala de aula, pois, segundo Kenski (2012), um dos problemas recorrentes acerca do fracasso no uso dos recursos tecnológicos na educação está na “[...] falta de conhecimento dos professores para o melhor uso pedagógico da tecnologia, seja ela nova ou velha. Na verdade, os professores não são formados para o uso pedagógico das tecnologias, sobretudo das TICs” (KENSKI, 2012, p. 57).

Corroborando essa perspectiva, em uma pesquisa recente sobre o uso das TDIC, Rodrigues (2021) aponta que, durante a graduação, são poucas as oportunidades ofertadas aos licenciandos para que estes possam relacionar o uso dos recursos dessas tecnologias com o Ensino de Ciências, e ainda ressalta que muitos graduandos não se sentem preparados para integrá-las ao currículo na educação básica.

Nesse sentido, cabe destacar que a formação docente é um ponto que gera preocupação, pois, segundo Kenski (2012), a ação do professor mediada pelo uso das tecnologias é uma ação partilhada, depende das interações entre alunos, professores e tecnologia para um movimento de descobertas e aprendizados. Sendo assim, é possível perceber a importância de educadores bem qualificados para auxiliar no processo de tecnologização da sociedade, bem como na efetivação da Educação Inclusiva que pode ser facilitada com o uso de recursos tecnológicos.

No movimento analítico dos dados, buscou-se também estudar o nível de ensino contemplado pelas pesquisas, identificando que 12 trabalhos (48%) foram desenvolvidos no Ensino Médio, nove (36%) no Ensino Fundamental II, dois (8%) no Ensino fundamental I e quatro pesquisas (16%), por serem desenvolvidas em um ambiente segregado, não relacionaram o desenvolvimento com o nível de ensino. Destaca-se que dois trabalhos realizaram investigações em dois níveis de ensino diferentes, conforme pode-se observar na Tabela 7.

Tabela 7- Nível de Ensino

Nível de Ensino	Quantidade
Ensino Fundamental I	2
Ensino Fundamental II	9
Ensino Médio	12
Não especificado	4

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Esta concentração de trabalhos desenvolvidos no Ensino Médio pode ser justificada pelos descritores utilizados, uma vez que procurou-se no catálogo de Teses e Dissertações por pesquisas que relacionam a temática da Educação Inclusiva com a utilização de tecnologias no Ensino de Ciências (Biologia, Física e Química) e Matemática e de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (2013), as disciplinas de Biologia, Física e Química só aparecem de forma individualizada no Ensino Médio.

Nesta perspectiva, propôs-se ainda identificar a área curricular dos trabalhos analisados, ou seja, quais disciplinas são abordadas nas pesquisas que compõem o *corpus* documental desta investigação. Verificou-se que todas as áreas curriculares analisadas foram contempladas nas pesquisas, no entanto, é possível observar uma maior incidência de trabalhos que abordaram conceitos da área de Matemática, totalizando 10 (40%) das pesquisas.

Uma possível justificativa pode estar relacionada ao fato de que no âmbito da Matemática houve a criação do grupo GT13<sup>16</sup> intitulado “Diferença, Inclusão e Educação Matemática”, no ano de 2013, o qual tem o intuito de discutir a promoção da Educação Matemática para todos. Nesse sentido, houve um reconhecimento acerca da Educação Matemática Inclusiva e, conseqüentemente, um aumento significativo de discussões e pesquisas nesta área (NERY; SÁ, 2020), podendo assim, justificar a maior incidência das pesquisas relacionadas aos conteúdos de Matemática. Dessa forma, ressalta-se a importância dos grupos de pesquisa, nos quais é possível debater ideias e desenvolver pesquisas, pois a existência de um grupo de pesquisa pode guiar discussões sobre uma temática e consolidá-la como uma linha de pesquisa.

Deve-se ressaltar ainda que em um trabalho (DF7), apesar de ter sido realizado no Ensino Fundamental I, nível no qual não há separação da disciplina de Física, os conteúdos abordados estavam diretamente relacionados com o conteúdo de Física. Além disso, durante a análise preliminar, por meio dos resumos, nenhum trabalho foi selecionado no ensino de

<sup>16</sup> O grupo GT13 é um grupo da Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Biologia. No entanto, ao analisar os trabalhos na íntegra, foi possível notar que quatro trabalhos, apesar de terem aparecido na busca de Ensino de Ciências, desenvolveram o estudo na perspectiva do Ensino de Biologia. Estes dados estão sistematizados na Tabela 8.

Tabela 8- Relação de trabalhos produzidos por área curricular

<b>Área curricular</b>	<b>Quantidade</b>
Ciências (Biologia)	4
Ciências (Física)	1
Física	4
Matemática	10
Química	4
Não especificado	2

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

O fato de serem encontrados trabalhos nas áreas de Ciências (Biologia, Física e Química) e Matemática aponta que a tecnologia tem estado presente nessas áreas, sobretudo na perspectiva da Educação Inclusiva. Ressalta-se que, de acordo com Moraes e Silva (2014), as tecnologias, dependendo da forma como forem utilizadas, podem favorecer o processo de aprendizagem dos estudantes, pois propiciam a disponibilização e sistematização de informações importantes para o desenvolvimento dos conhecimentos específicos.

Por fim, procurou-se identificar quais são as deficiências que os trabalhos abordam e os dados estão sistematizados na Tabela 9.

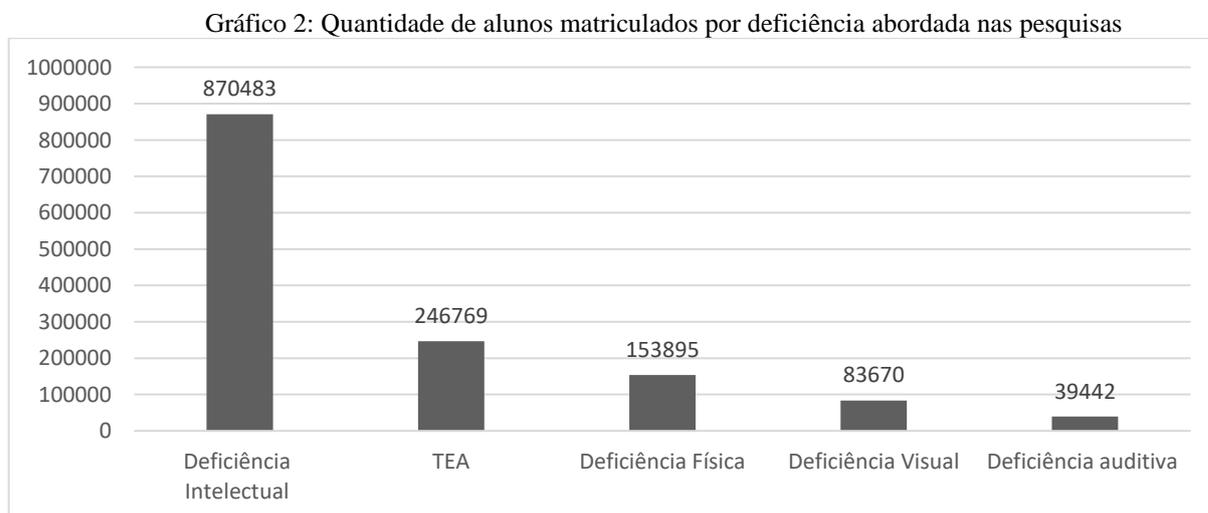
Tabela 9- Deficiências abordadas nas pesquisas

<b>Deficiência e Transtornos</b>	<b>Quantidade</b>
Deficiência visual e Cegos	15
Deficiência auditiva e Surdos	7
Deficiência Intelectual	2
Deficiência Física	1
Transtorno do Espectro Autista	1

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Percebe-se uma concentração de pesquisas que voltam a discussão para as deficiências sensoriais (visual e auditiva), dado este que pode ser justificado pela utilização das Tecnologias Assistivas, as quais podem neutralizar as limitações que os estudantes PAEE podem encontrar no sistema regular de ensino.

Esses dados chamam atenção, pois segundo informações do Censo Escolar 2020, referentes à matrícula dos estudantes com deficiências e/ou transtornos (Gráfico 2), percebe-se que a grande maioria das matrículas é de estudantes com deficiência intelectual.



Fonte: Gráfico adaptado do Censo Escolar (IBGE, 2020)

Diante deste cenário, é possível perceber uma discrepância, visto que a maior quantidade de estudantes com deficiência e/ou transtornos matriculados na rede de ensino básico são pessoas com deficiência intelectual, e foram encontradas apenas duas pesquisas que direcionam a discussão para este público. Galvão Filho (2016) aponta que, comumente, existe uma dificuldade em conceituar e diagnosticar a deficiência intelectual, visto que em muitos momentos essas limitações são percebidas como aspectos cognitivos ainda não desenvolvidos, e, decorrente dessa dificuldade de conceituação, existe uma continuação de práticas preconceituosas e segregatórias na educação. O autor ainda aponta que para suprir as necessidades dos estudantes com deficiência intelectual é necessária uma mudança das práticas docentes, pois, para que esses estudantes tenham sucesso no processo de aprendizagem, é necessário o uso de novas estratégias educacionais.

Honora e Frizanco (2008) ainda ressaltam que os professores devem priorizar as atividades que estimulam a aprendizagem dos conteúdos curriculares, criar situações de aprendizagem reais, positivas e significativas, utilizar situações e formas concretas, acompanhar continuamente o processo de aprendizagem do estudante com deficiência intelectual, priorizar o ritmo de aprendizagem do estudante, registrando suas observações para poder, com o tempo, identificar qual a melhor forma de trabalhar, pois não existe um perfil único.

Autores como Carneiro e Costa (2017) apontam para o uso da tecnologia como recurso pedagógico que pode contribuir com a escolarização da pessoa com deficiência intelectual, visto que ao utilizar o recurso de forma participativa e dinâmica, é possível possibilitar ao estudante o desenvolvimento de várias áreas do conhecimento. Desta forma, destaca-se a importância de desenvolver pesquisas sobre o processo educativo dos estudantes com deficiência intelectual nas escolas regulares, já que, segundo dados do Censo Escolar, a deficiência intelectual é a mais recorrente.

Em resumo, pôde-se inferir que:

- a) 25 pesquisas utilizam uma abordagem qualitativa;
- b) 25 pesquisas analisam os dados provenientes do desenvolvimento de práticas docentes;
- c) 14 pesquisas trabalham com os estudantes PAEE de forma segregada;
- d) Há uma predominância de trabalhos desenvolvidos no Ensino Médio;
- e) Há trabalhos que discutem sobre Biologia, Física, Química e Matemática;
- f) A maioria dos trabalhos discutem a utilização das tecnologias para os estudantes com alguma limitação sensorial.

### **4.3 Caracterização das tecnologias utilizadas nas pesquisas**

Neste item apresenta-se a caracterização das tecnologias utilizadas nas pesquisas que implementaram atividades com os estudantes e/ou se propuseram a validar os recursos tecnológicos, ou seja, trinta pesquisas. Em um primeiro momento, organizou-se as tecnologias em dois agrupamentos, sendo eles: baixa tecnologia e alta tecnologia, segundo a definição de Galvão Filho (2012) já discutida.

Ao analisar as 30 pesquisas, pode-se identificar que a maioria, 22 pesquisas ( $\cong 73,4\%$ ), utilizou recursos considerados de alta tecnologia, e 13 pesquisas utilizaram recursos considerados de baixa tecnologia. Ressalta-se, ainda, que cinco pesquisas (DC11, DC18, DC32, DM8 e DM48) fizeram uso dos dois tipos de recursos tecnológicos. Esses dados estão em consonância com a literatura, pois, como destacado por Galvão Filho (2012), devido aos avanços dos recursos computacionais ao longo dos anos, estes vêm assumindo uma relevância no campo da educação. Sendo assim, é comum que as tecnologias convirjam para uma relação com as tecnologias digitais, ou seja, as altas tecnologias.

Entretanto, o autor ainda aponta que não se deve deixar de evidenciar as potencialidades das pequenas soluções, que “[...] embora simples, muitas vezes têm o poder de solucionar problemas concretos e complexos” (GALVÃO FILHO, 2012, p. 14). Nessa mesma direção,

como ressaltado por Kleina (2012), as Tecnologias Assistivas têm como objetivo promover uma autonomia e independência, sendo assim, um recurso tátil pode ser de grande valia para uma pessoa com deficiência visual. Dessa forma, a eficácia do uso do recurso tecnológico não está relacionada ao fato de o recurso ser de alta ou baixa tecnologia, mas sim ao seu propósito educacional.

Nessa perspectiva, procurou-se identificar, ainda, quais recursos foram utilizados nas pesquisas, sendo estes divididos em cinco tipos. Deve-se destacar que, em algumas pesquisas, foram usados mais de um recurso tecnológico. Esses dados estão sistematizados no Quadro 7, a seguir.

Quadro 7: Relação de recursos por pesquisas

<b>Agrupamento</b>	<b>Pesquisas</b>	<b>Especificação</b>
Recursos Digitais	DC11, DC32, DC71, DC74, DF1, TF4, DF5, DF7, TF10, TF16, DM17, DM19, DM25, DM26, DM33, DM41, DQ5	História em quadrinho virtual <i>Softwares</i> /programas computacionais Jogos digitais <i>Internet</i> Aplicativos de celular Kit de Robótica Animações/simulações Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) Vídeos Realidade Aumentada
Recursos Táteis	DC4, DC18, DC23, DC32, DC40, DM6, DM8, DM13, DM48, DQ2, DQ8	Recursos tridimensionais Soroban Materiais em Braille
Ferramentas de acessibilidade no computador	DM18, DC92, DM8, DM48	DoxVox <i>Software</i> Boardmake
Audiodescrição	DC4, DC26	Leitura de texto e/ou imagens
Materiais adaptados	DC4	Reta numérica Notas adaptadas

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Em consequência de um maior número de pesquisas fazerem uso dos recursos de alta tecnologia, foi possível observar que houve, também, uma maior frequência dos recursos digitais. Além disso, uma das possíveis justificativas para a maioria das pesquisas, 18 (60 %) utilizarem os recursos digitais pode estar relacionada ao entendimento do que é tecnologia, pois,

como já ressaltado, alguns autores apontam que comumente as pessoas relacionam a palavra tecnologia aos recursos digitais e equipamentos. No entanto, segundo Kenski (2012, p. 15), “[...] as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. Na verdade, foi a engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais diferenciadas tecnologias”, evidenciando que, de forma geral, o entendimento do que é tecnologia está equivocado, visto que inúmeros recursos podem ser considerados como uma tecnologia ainda que não sejam digitais.

Em seguida, os recursos tecnológicos foram agrupados conforme as categorias propostas por Bersch (2017). Como já exposto, a autora propõe que as Tecnologias Assistivas podem divididas em 12 agrupamentos. Ao analisar os trabalhos, pôde-se inferir que 15 pesquisas (50%) usaram recursos tecnológicos que se enquadram nos agrupamentos propostos. Deve-se ressaltar que alguns trabalhos utilizam recursos que se enquadraram em mais de um agrupamento, conforme é possível observar no Quadro 8, a seguir.

Quadro 8: Relação de trabalhos por agrupamento de acordo com Bersch (2017)

<b>Agrupamento</b>	<b>Pesquisas</b>
(IX) Auxílio para ampliação da função visual	DC4, DC18, DC23, DC26, DC32, DC40, DM8, DM13, DQ2, DQ5, DQ8, DM6
(III) Recursos de acessibilidade do computador	DC18, DC92, DM8, DM48
(X) Auxílio para melhorar a função auditiva	DF1, DC71
(II) Comunicação aumentativa alternativa	DC92

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Foi possível identificar que a maioria dos recursos tecnológicos utilizados nas pesquisas se enquadram na categoria de ampliação para função visual, o que está relacionado ao fato de que a maioria das investigações abordam a deficiência visual ou cegueira. Nessa perspectiva, Gasparetto *et al.* (2012) reforçam a importância da utilização dos recursos que ampliam a função visual para tais estudantes, já que é necessário que os materiais e conteúdos utilizados estejam em formatos acessíveis para que estes estudantes tenham a equiparação de oportunidades durante o processo de aprendizado.

Ressalta-se ainda que 15 trabalhos não se enquadram nas tecnologias assistivas segundo a definição e categorização de Bresch (2017), visto que, como já ressaltado anteriormente, nem toda tecnologia educacional se configura em uma tecnologia assistiva, pois, para que as tecnologias educacionais sejam classificadas como tecnologias assistivas estas devem ter o propósito de auxiliar os estudantes na superação de alguma barreira. Nesta perspectiva, a autora aponta o seguinte exemplo:

Um aluno com deficiência física nos membros inferiores e que faz uso de cadeira de rodas utilizará o computador com o mesmo objetivo que seus colegas: pesquisar na web, construir textos, tabular informações, organizar suas apresentações etc. O computador é para este aluno, como para seus colegas, uma ferramenta tecnológica aplicada no contexto educacional e, neste caso, não se trata de Tecnologia Assistiva (BRESCH, 2017, p. 12).

Entende-se que em algumas investigações os pesquisadores propõem o uso das tecnologias, sejam elas digitais ou não, como uma forma de diversificar, facilitar e motivar o ensino para todos os estudantes, ou seja, todos estarão se beneficiando deste recurso para o aprendizado. Em síntese, é possível perceber que:

- a) 22 pesquisas utilizam recursos de alta tecnologia e 13 pesquisas utilizam recursos de baixa tecnologia;
- b) 18 pesquisas utilizam recursos digitais;
- c) 15 pesquisas utilizaram recursos tecnológicos que podem ser considerados como tecnologia assistiva, sendo que o agrupamento “auxílio para ampliação da função visual” é o mais recorrente nas pesquisas;
- d) 15 pesquisas utilizam recursos tecnológicos que podem ser considerados como uma tecnologia educacional.

Finalizado o mapeamento das pesquisas, no capítulo a seguir apresenta-se uma discussão sobre as contribuições da utilização dos recursos tecnológicos nas pesquisas selecionadas.

## 5 CONTRIBUIÇÕES DO USO DAS TECNOLOGIAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

Nesse capítulo é apresentado o processo analítico das 25 Teses e Dissertações que compõem o *corpus* documental da presente investigação e que implementaram alguma atividade, desenvolvida a partir do uso das tecnologias, com os estudantes PAEE. Diante do estudo e sistematização destes trabalhos, foram elaborados quatro agrupamentos emergentes, a saber: (I) Tecnologia para mediação do processo de aprendizagem (15 pesquisas); (II) Tecnologia para motivação (14 pesquisas); (III) Tecnologia para o acesso equitativo ao ensino (14 pesquisas) e (IV) Tecnologia na perspectiva da personalização do ensino (6 pesquisas). Ressalta-se que a maioria das investigações se enquadra em mais de um agrupamento, o que mostra a diversidade das contribuições do uso dos recursos tecnológicos para o ensino, sobretudo na perspectiva inclusiva. No Quadro 9, a seguir, apresenta-se uma relação entre os agrupamentos e as pesquisas.

Quadro 9: Relação da quantidade de Teses e Dissertações por agrupamento

<b>Trabalhos/Agrupamentos</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
DC4	X	X	X	X
DC11	X		X	X
DC18	X		X	
DC23	X		X	
DC26			X	
DC32	X	X	X	
DC40	X			
DC74	X	X	X	X
DC92		X		
DF1	X	X	X	
TF4	X			
DF5		X	X	
DF7		X		
TF10		X		
TF16			X	X
DM8			X	X
DM13	X	X		
DM17		X		X
DM19		X		

DM26	X		X	
DM41	X		X	
DM48	X	X		
DQ2	X	X		
DQ5		X	X	
DQ8	X			
Total	15	14	14	6

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Por meio deste estudo inicial, no qual foi possível classificar as Teses e Dissertações com base nos agrupamentos elaborados, realizou-se uma caracterização primária dos trabalhos, abordando o nível de ensino em que as pesquisas foram realizadas, as áreas curriculares contempladas e o público-alvo das investigações.

Ao observar o Quadro 9 é possível perceber que a maioria, 15 (60%) pesquisas, evidenciaram que as tecnologias, dependendo da forma que forem utilizadas, tem o potencial para mediar o processo de aprendizagem (Agrupamento I). Ressalta-se que, destas pesquisas, sete abordavam os conceitos matemáticos do Ensino Fundamental II e Médio; três abordavam conteúdos de Ciências; o mesmo número de pesquisas propunha investigar o uso das tecnologias, sejam as TA ou TDIC, em aulas de Química; e duas pesquisas tinham como foco o Ensino de Física. Acerca do público-alvo dessas pesquisas, pôde-se observar que nove pesquisas tinham como público os estudantes com deficiência visual ou cegos, quatro pesquisas voltavam a investigação para os estudantes com deficiência auditiva ou surdez, uma pesquisa foi desenvolvida com uma estudante com deficiência física e uma pesquisa tinha como público uma estudante com deficiência intelectual.

Em relação ao segundo agrupamento, Tecnologia para motivação, identificado em 14 (54%) pesquisas, quatro abordam os conceitos relacionados a disciplina de Física e o mesmo número de pesquisas abordam os conceitos matemáticos. Já os conceitos de Química aparecem em três pesquisas e os de Ciências, também em três investigações. Novamente, nota-se a predominância de pesquisas que voltam os estudos aos estudantes com deficiência visual ou cegos, sendo dedicadas a esse público sete pesquisas, cinco pesquisas tinham como público-alvo os estudantes com deficiência auditiva ou surdez, uma pesquisa aprofunda os estudos acerca dos processos de ensino e aprendizagem dos estudantes com TEA e uma pesquisa aborda a deficiência intelectual.

Já a utilização dos recursos tecnológicos para a superação de alguma barreira (Agrupamento III), identificado em 14 pesquisas (54%), se deu, sobretudo, em aulas de

Matemática, com seis pesquisas. Ainda foi possível perceber indícios desta contribuição em três pesquisas que abordavam os conteúdos de Física, em duas de Ciências e em duas de Química. Deve-se ressaltar que em uma pesquisa não fica evidente a relação com alguma disciplina, visto que trabalhava com os estudantes em ambientes segregados, fora do âmbito escolar, por exemplo, na Sala de Recursos Multifuncionais. Com a análise destas pesquisas, foi possível perceber que o público-alvo mais recorrente neste agrupamento é o dos estudantes com deficiência visual ou cegos, sendo identificados em nove pesquisas; estudantes com deficiência auditiva ou surdez, em duas pesquisas; e, duas pesquisas se dedicaram a estudar os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes com deficiência intelectual.

Por fim, o último agrupamento, voltado para o estudo do uso da tecnologia para a personalização do ensino, foi identificado em 6 pesquisas (24%). Nota-se que, destas, três pesquisas abordam o conteúdo da disciplina de Matemática, duas pesquisas abordam tópicos conceituais de Ciências e uma pesquisa os conceitos de Física. O maior público-alvo das pesquisas são os estudantes com deficiência visual ou cegos, sendo evidenciados em quatro pesquisas, uma pesquisa se atentou aos estudantes com deficiência auditiva e uma pesquisa aos estudantes com deficiência intelectual.

Após essa caracterização inicial, os agrupamentos serão discutidos nas seções subsequentes a partir dos referenciais teóricos desta investigação, ressaltando as contribuições do uso dos recursos tecnológicos para o Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva.

## **5. 1 Tecnologia para mediação do processo de aprendizagem**

Com o intuito de identificar e analisar as contribuições das práticas desenvolvidas em âmbito educacional que tiveram como recursos as tecnologias, sejam as TA e/ou as TDIC, para os processos de aprendizagem e ensino é fundamental conhecer as teorias que as fundamentam, pois, segundo Darsie (1999, p. 9), “[...] toda prática educativa traz em si uma teoria do conhecimento. Esta é uma afirmação incontestável e mais incontestável ainda quando referida à prática educativa escolar”. Desta forma, ao reconhecer que as práticas docentes se embasam em uma teoria, entende-se que para ofertar a todos os estudantes um processo de ensino de qualidade e eficaz, faz-se necessário conhecer e relacionar os referenciais teóricos acerca do processo de aprendizagem, objetivando que as contribuições teóricas auxiliem no planejamento, no desenvolvimento e na avaliação das práticas pedagógicas (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011).

Sobre o desenvolvimento de práticas pedagógicas pautadas no uso das tecnologias citadas, acredita-se que estas podem ser relacionadas com algumas teorias da aprendizagem, como a Teoria Sociocultural proposta pelo teórico russo Lev Vygotsky. Acerca da Teoria Sociocultural, compreende-se que esta propõe uma ligação entre o desenvolvimento<sup>17</sup> humano e dos conhecimentos científicos com o percurso histórico e a cultura em que o indivíduo está inserido. Desse modo, tal teoria reconhece que o desenvolvimento humano é um processo histórico contínuo, sendo determinado por meio de suas interações, isto é, o indivíduo se desenvolve e interpreta o mundo por meio de percepções e significações (VYGOTSKY, 1991).

Nesta perspectiva, Oliveira (2004, p. 25) ressalta que a teoria proposta por Vygotsky parte de três princípios fundamentais, sendo estes:

- (i) as funções psicológicas têm um suporte biológico pois são produtos da atividade cerebral;
- (ii) o funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais desenvolvem-se num processo histórico;
- (iii) a relação homem/mundo é uma relação mediada por sistemas simbólicos.

Deste modo, compreende-se que o teórico russo propõe que o cérebro humano é um órgão, com um sistema de funções abertas e mutáveis, o qual é modelado e desenvolvido por meio das vivências e interações do ser humano e de suas relações com o mundo natural e social. Nesse sentido, deduz-se que é possível aprimorar as funções realizadas pelo cérebro ao longo da vida.

No que se refere à interação entre o homem e o mundo, alguns pressupostos vygostskianos apontam que esta é uma relação mediada, assumindo a existência de elementos intermediários entre o sujeito e o mundo, de forma que tal interação não se configura exclusivamente em uma relação direta. Dessa forma, para uma atividade ser considerada mediada é necessário que a relação entre o indivíduo e os meios utilizados se configurem em um processo essencial para o desenvolvimento, isto é, os recursos mediadores devem ser um elo intermediário entre o ser humano e o ambiente (OLIVEIRA, 2004; OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011).

Diante desse cenário, compreende-se que as concepções difundidas por Vygotsky, sobre o processo de aprendizagem e desenvolvimento humano, se originam no pressuposto de que as funções psicológicas superiores como a memória, a consciência, a percepção, a atenção, a fala, o pensamento, a vontade, a formação de conceitos e a emoção (SOUZA; ANDRADA, 2013), são construídas ao longo da vida, em uma interação mediada entre o indivíduo e mundo em que está inserido.

---

<sup>17</sup> Para Rego (1995), a qual dedicou-se aos estudos das teorias de Vygotsky, o desenvolvimento e a aprendizagem, desde do nascimento de um indivíduo, estão inter-relacionados.

Em âmbito educacional, tais interações ocorrem por meio de elementos intermediários entre o estudante e os conceitos científicos, se configurando em um processo essencial para o desenvolvimento deste indivíduo, pois, por meio dessa relação mediada, há a possibilidade de os estudantes potencializarem as atividades psicológicas de maneira voluntária e intencional, bem como tem-se a oportunidade de aumentar a atenção, a memória e o envolvimento de todos os estudantes (OLIVEIRA, 2004).

Deve-se ressaltar que, segundo Vygotsky (1991), há dois tipos de elementos mediadores, os instrumentos e os signos, sendo que a diferença entre os dois está na forma com que estes auxiliam e orientam o comportamento humano. Enquanto os instrumentos são orientados externamente e sua principal função é servir como condutor da influência do indivíduo sobre um objeto de estudo, os signos são orientados internamente e podem se constituir em um meio dirigido para o controle próprio do indivíduo.

Assim, pode-se inferir que, dentre os recursos definidos pelo teórico como instrumentos, os quais, dependendo da forma como forem utilizados pelos indivíduos, podem mediar o processo de interação, encontram-se as tecnologias. Como ressaltado por Kenski (2003, p. 3), “[...] toda aprendizagem, em todos os tempos é mediada pelas tecnologias disponíveis”, entretanto, deve-se reconhecer as tecnologias em sua definição ampla, isto é, como artefatos que podem se interpor entre o sujeito e o meio, de forma a facilitar e modificar a relação do homem com o mundo (PEIXOTO; CARVALHO, 2011).

Deste modo, torna-se necessário reconhecer que as tecnologias podem propiciar alterações na maneira com que os indivíduos acessam e interagem com as informações, visto que as tecnologias são mais que simples ferramentas, elas estão relacionadas com as mudanças nos processos evolutivos da humanidade. Logo, compreende-se que as tecnologias têm o potencial para mediar o processo de aprendizagem de todos os estudantes. Como ressaltado por Lalueza, Crespo e Camps (2010), as tecnologias podem colaborar e orientar o processo de desenvolvimento de um sujeito, pois tais recursos operam na Zona de Desenvolvimento Proximal<sup>18</sup> do indivíduo.

Os recursos tecnológicos podem se caracterizar como instrumentos que, dependendo da forma com que forem utilizados, colaboram e favorecem o desenvolvimento do processo de

---

<sup>18</sup> Segundo as teorias propostas por Vygotsky, a Zona de Desenvolvimento Proximal é a distância entre o nível de desenvolvimento da criança para resolver um problema, a partir de conhecimentos já desenvolvidos durante a sua vivência, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado por meio da resolução de problemas pela criança a partir de orientação ou colaboração de outras pessoas (OLIVEIRA, 2004). Assim, a Zona de Desenvolvimento Proximal refere-se a um processo de aprendizagem, que pode ser imediato a criança, a qual se desenvolve a partir dos conhecimentos já assimilados e das interações com o outro.

aprendizagem, visto que se configuram como elementos facilitadores para realizar determinadas atividades com menor esforço e melhores resultados (MASSETO, 2006; RODRIGUES, 2015). Ademais, Kenski (2013, p. 110) ressalta que, ao oferecer um processo educativo mediado pelas tecnologias, é possível colaborar positivamente com a formação do estudante “[...] autônomo, crítico, consciente da sua responsabilidade individual e social, enfim, um novo cidadão para uma nova sociedade”.

Com isso, pode-se reconhecer que as tecnologias, sejam as TA e/ou as TDIC, têm o potencial de interferir e colaborar com as interações educativas, de forma a auxiliar os estudantes no contato com a informação e na compreensão de diferentes conceitos, já que os estudantes podem utilizar os recursos tecnológicos como instrumentos mediadores, facilitando assim o processo de aprendizagem.

Assim, procura-se, nesta seção, analisar se as tecnologias que foram utilizadas nas Teses e Dissertações que compõem o *corpus* documental da presente pesquisa, se configuraram em instrumentos mediadores para o processo de aprendizagem, podendo ter auxiliado os estudantes na compreensão dos conceitos científicos relacionados as disciplinas de Ciências (Biologia, Física e Química) e/ou Matemática.

Por meio da análise das 25 pesquisas que, em algum momento, realizaram atividades com os estudantes PAEE, foi possível concluir que 15 trabalhos (64%) apresentam indícios da contribuição das tecnologias para a mediação dos conceitos. Dentre estas pesquisas, se encontra a pesquisa DC11, na qual foram desenvolvidas atividades em aulas de Matemática com estudantes com deficiência intelectual, utilizando recursos que foram considerados pela autora como TA. Após a implementação das atividades, foram realizadas entrevistas com a professora regente das aulas de Matemática e, a partir dos resultados obtidos pela pesquisadora, pôde-se perceber indícios de que a TA se configurou como um instrumento mediador, conforme exposto nos excertos a seguir.

[Excerto 1] - [...] “para o aluno com Deficiência Intelectual, esses recursos funcionam como um **suporte organizador de seu pensamento**”, **favorecendo, assim, seu desenvolvimento** (DC11, p.103, grifo nosso).

[Excerto 2] - Tecnologia Assistiva na educação, especialmente na área da matemática, foco desta pesquisa, **favorecem as pessoas com deficiência intelectual, pois facilitam a obtenção de informações, dão suporte ao processo de raciocínio** (DC11, p. 105, grifo nosso).

Com os fragmentos retirados da pesquisa, é possível inferir que a professora regente reconhece que a TA utilizada se configurou em um instrumento mediador entre o estudante PAEE e os conceitos matemáticos abordados pois, com este instrumento, o estudante em questão pôde organizar o seu pensamento de forma a facilitar o seu entendimento.

Cabe ressaltar que na pesquisa DC11, os recursos utilizados permitiam uma manipulação por parte dos estudantes, isto é, os estudantes poderiam levantar hipóteses e testá-las nos recursos tecnológicos. Assim, ao possibilitar que estes sujeitos visualizassem e simulassem as operações matemáticas básicas propostas pela professora, a utilização da TA favoreceu a interação entre o estudante e o conceito, colaborando com o processo de aprendizagem.

Sobre os excertos expostos, é possível estabelecer uma relação com as discussões tecidas por Friedrich (2012) com base nos estudos de Vygotsky. A autora aponta que para o teórico, quaisquer conceitos científicos precisam de abstrações primárias, as quais permitem que os estudantes tracem e delimitem o campo de investigação, possibilitando que eles convertam um fato já conhecido em fato científico. Assim, pode-se inferir que ao utilizar as TA propostas na pesquisa DC11, há a possibilidade de que os estudantes PAEE desencadeiem situações de aprendizagem a partir da manipulação, isto é, um aprendizado prático. Esta abordagem é caracterizada como benéfica para o processo de aprendizagem, pois quando existe uma relação entre a nova teoria e os conceitos já conhecidos, o estudante pode se desenvolver mais facilmente.

Além disso, Moran (2006) destaca que, ao utilizar metodologias e recursos que oferecem aos estudantes um ensino na prática, isto é, a manipulação dos recursos e/ou alteração de parâmetros, os estudantes podem aprender respeitando seu próprio ritmo de aprendizagem, podendo melhorar a sua compreensão sobre determinado conceito. Esta relação entre a prática e o desenvolvimento de conceitos científicos foi observada também na pesquisa DM26, a qual tinha como recurso uma TDIC, representada pelo aplicativo GeoGebra<sup>19</sup>, conforme apresentado no trecho a seguir.

[Excerto 3] - [...] **compreender conceitos matemáticos**, construir, deformar e reconstruir e até mesmo modificar suas próprias construções o que certamente promove a interação e discussão de conceitos e conteúdos servindo como fonte **de aprofundamento teórico por meio da prática** (DM26, p.116, grifos nossos).

Pode-se perceber que, ao utilizar recursos, como o aplicativo GeoGebra, há a possibilidade de os estudantes aprenderem no seu ritmo com base nos conceitos já desenvolvidos em sua vivência, seja na escola ou não, visando assimilar novos conceitos com esta interação mediada pela TDIC.

Além disso, Rego (1995) ressalta que nos processos de ensino e aprendizagem faz-se necessário considerar o estudante como um sujeito ativo e interativo, pois, na teoria proposta

---

<sup>19</sup> GeoGebra é um aplicativo que relaciona conceitos de geometria e álgebra. Neste *software*, os estudantes podem alterar os parâmetros para compreender conceitos matemáticos relativos à função, trigonometria, entre outros.

por Vygotsky, o estudante se desenvolve por meio da interação. Assim, o professor não deve priorizar um ensino que apenas transmita a informação, ou seja, os estudantes não devem apenas receber as informações de forma passiva. Desta forma, entende-se que o uso das tecnologias pode colaborar para que os estudantes interajam e desenvolvam o conhecimento.

Diante disso, deve-se reconhecer o potencial das tecnologias, sejam as TA ou as TDIC, pois estas podem se configurar em instrumentos mediadores para aprendizagem, visto que a relação entre o estudante e o conceito a ser estudado deixa de ser direta e passa a ser mediada pela tecnologia. Tezani (2017) ainda ressalta que as tecnologias digitais possibilitam ampliar o conceito de aula, de espaço e tempo, de comunicação e estabelecer relações entre o presencial e o virtual e, assim, podem contribuir para o desenvolvimento de novos conhecimentos científicos.

O uso da tecnologia para mediação ainda foi identificado nas pesquisas DC18, DC23, DC32, DM48, TF4 e DQ2, conforme exposto nos trechos a seguir:

[Excerto 4] - A calculadora vocal agiliza os cálculos e o **Soroban tem um papel fundamental no desenvolvimento** do raciocínio lógico matemático para a pessoa cega, que deve dominar bem sua técnica e utilizá-lo constantemente para não esquecê-la (DC18, p. 134, grifo nosso).

[Excerto 5] - Em especial, o tato no simulador de gráficos possibilita a “visualização” das características do objeto, exploração, manipulação e **oportunidade de reflexão** sobre os gráficos construídos, mesmo que esse canal ofereça uma percepção menos imediata, menos ampliada e mais fragmentada do que a propiciada pelo sentido visual (DC23, p. 32, grifo nosso).

[Excerto 6] - [...] pois o estudante conseguiu fazer a **associação do material didático** disponível com o conceito estudado durante a aula (DC32, p. 55, grifo nosso).

[Excerto 7] - Esses recursos dão bons resultados nas aulas de matemática, pois proporcionam a visualização de imagens, cores, fórmulas. Auxiliando os alunos surdos na efetiva **aprendizagem de conceitos e conteúdos matemáticos** (DM48, p. 84, grifo nosso).

[Excerto 8] - Observa-se que nesta ação a aluna já havia **adquirido um tipo de compreensão conceitual sensorial** de forma que seu gesto com a mão não necessitou absolutamente de qualquer intervenção por parte do professor (TF4, p.301, grifo nosso).

[Excerto 9] - Os resultados apontaram para uma **melhora substancial da compreensão do conteúdo estudado** (DQ2, p.99-100, grifo nosso).

Com base nos trechos expostos, pode-se concluir que recursos tecnológicos, sejam as TA e/ou as TDIC, utilizados nas aulas de Ciências ou Matemática, se configuraram em instrumentos mediadores para aprendizagem em diferentes momentos, auxiliando os estudantes na interação com o conteúdo, para que estes pudessem refletir sobre o conteúdo e estabelecer relações entre os conceitos científicos e práticos, o que possibilita inferir que os estudantes tiveram a oportunidade de melhor compreender o assunto abordado. Tal fato vai ao encontro

do que é discutido por Lima, Moura e Moran (2015, p.129), pois estes ressaltam que as tecnologias no processo de ensino se configuram como um “[...] combustível bastante diversificado de ferramentas que podem estimular e facilitar o processo de aprendizagem”.

Entende-se que o desenvolvimento mental é um processo de construção social, em que a interação se dá com o meio. Nesse sentido, Cavalcanti (2005) aponta que por meio das áreas intrapsíquicas, interpessoal e social o indivíduo pode transformar a natureza, com a finalidade de construir um objeto de conhecimento. Infere-se que o desenvolvimento intelectual ocorre de fora para dentro, ou seja, nas pesquisas citadas os estudantes interagiram com os recursos tecnológicos com o intuito de compreender o conceito abordado nas aulas, alcançando, assim, uma aprendizagem mais efetiva, pois, como ressaltado por Friedrich (2012, p. 56), quando um indivíduo utiliza os instrumentos, este tem o objetivo fazer com que os “[...] fenômenos psíquicos necessários para realizar a tarefa se desenvolvam de forma melhor”.

Deve-se destacar ainda que, apesar do potencial das tecnologias, o papel fundamental dos professores no processo de desenvolvimento dos estudantes não é suprimido, pois, com a utilização das tecnologias, os docentes assumem um papel de mediadores (MORAN, 2006), motivando e auxiliando o estudante a analisar e compreender os conceitos abordados, bem como orientando para o uso das tecnologias a favor do processo de aprendizagem. Sobre isso, entende-se que a utilização das tecnologias representa uma possibilidade para os professores, que podem propor atividades diferenciadas, como as que envolvem investigação.

Além disso, a diversidade do grupo também deve ser considerada em âmbito educacional, pois um dos fatores imprescindíveis para interação em sala de aula é a heterogeneidade, que envolve “[...] diferentes ritmos, comportamentos, experiências, trajetórias pessoais, contexto familiares, valores e níveis de conhecimento de cada criança (e do professor)” (REGO, 1995, p. 110), possibilitando assim uma troca de repertórios e ampliação das capacidades individuais. Cabe destacar que, segundo a autora, é ingênuo supor que a frequência da criança à escola é o suficiente para que o processo de inclusão e de mediação do desenvolvimento humano sejam realizados, visto que o acesso aos conteúdos científicos dependerá de fatores de ordem social, política e econômica, para que este estudante PAEE não encontre limitações para interagir e se desenvolver.

Nesse sentido, a inclusão dos estudantes PAEE mostra-se com um elemento positivo, já que possibilita aos estudantes e aos professores a convivência e o trabalho com a diversidade. Dessa forma, ao lecionar em uma turma que contemple os estudantes PAEE é necessário elencar as possibilidades didáticas que possam auxiliar a aprendizagem de todos, das quais os recursos

tecnológicos se configuram em uma opção para potencializar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes no processo de ensino.

Nesse sentido, entende-se que a criança só será capaz de aprender e se desenvolver se tiver acesso aos conteúdos. Vygotsky (1983) ressalta que os estudantes com deficiência acessam o conteúdo de uma forma diferente, isto é, por outros caminhos e usando outros meios, evidenciando, assim, a importância dos professores utilizarem diferentes instrumentos para auxiliá-los.

Desta forma, foi possível perceber que em algumas pesquisas há indícios de que, ao utilizar as tecnologias, os estudantes puderam compreender melhor o que foi exposto nas aulas, visto que tiveram um ensino mediado pelas tecnologias, o que pôde contribuir com um processo de aprendizagem diferenciado e com base nas necessidades individuais, sejam eles PAEE ou não. Esse foi o caso das pesquisas DC4, DC40, DF1, DM13, DM41 e DQ8, conforme exposto nos trechos a seguir.

[Excerto 10] - Porque quando não se tem os materiais pra gente que não enxerga tocar, **fica meio difícil de entender as aulas**, e, nem tanto o assunto, mas as aulas e o que ela tava [sic] dizendo. E com os **materiais facilita mais** (DC4, p. 141, grifos nossos).

[Excerto 11] - No decorrer do estudo, e mediante as falas de Estrela, foi possível perceber que tais modelos foram de suma importância para que a estudante pudesse se **apropriar do conhecimento** que estava sendo ministrado, demonstrando também facilidade e compreensão ao manuseá-los, **pois a exploração tátil sempre se fez presente** (DC40, p. 131, grifos nossos).

[Excerto 12] - [...] mostraram a influência da Tecnologia Assistiva na **construção do conceito de som na estrutura cognitiva da aluna**. Pode-se considerar que ela **construiu o conceito de som a partir do tato**, sentindo as vibrações do alto-falante ao mesmo tempo em que via a representação daquelas vibrações por meio de imagens resultantes da representação temporal do som (DF1, p. 52, grifos nossos)

[Excerto 13] - [...] ficou muito **mais claro aprender** com o material adaptado, pois **pôde enxergar através do tato todas as partes** do triângulo e identificar através das texturas o que cada um representava (DM13, p. 76, grifo nosso)

[Excerto 14] Esta pesquisa evidenciou que a utilização da **tecnologia no desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem para os alunos surdos é muito importante**. Ressalta-se que essa nova **alternativa propicia a utilização de recursos visuais servindo de auxílio a esses os educandos**, tanto na compreensão dos conceitos matemáticos como no desenvolvimento de conhecimentos mais aprofundados acerca de conteúdos dessa disciplina (DM41, p. 81, grifos nossos).

[Excerto 15] - A Tabela FD **apresentou-se como uma ferramenta facilitadora na aquisição dos conhecimentos científicos e na alfabetização científica**, proporcionados pela TP, revelando um instrumento essencial a todo estudante cego ou com baixa visão da Educação Básica, **possibilitando acesso a uma educação de qualidade e igualitária, assim como independência pessoal e social** (DQ8, p.99, grifos nossos).

Entende-se que, ao utilizar as tecnologias, sejam as TDIC e/ou TA, que podem auxiliar na superação de barreiras físicas, sensoriais e/ou intelectuais encontradas pelos estudantes em

uma escola pouco inclusiva, há a possibilidade desses recursos mediarem os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes de forma mais efetiva. Este foi o caso das investigações mencionadas como, por exemplo, a pesquisa DM13, que ao utilizar um material que se configura em uma TA, oportunizou à estudante com deficiência interagir de forma mais efetiva com o material, visando que houvesse uma mediação da aprendizagem, ou seja, a estudante PAEE pôde compreender os conceitos abordados nas aulas utilizando o recurso tecnológico como um instrumento mediador.

Outro exemplo acerca do potencial das TDIC para compreensão de conceitos foi identificado na pesquisa DC74, conforme exposto no trecho a seguir.

[Excerto 16] - Elisa manifesta que, por meio da pesquisa, obteve diversas informações acerca das angiospermas, dizendo: **aprendi na pesquisa muita coisa sobre as angiospermas. Procurei e achei o que significa angiospermas** (DC74, p.84, grifos nossos)

Nesse excerto, é possível identificar que a estudante com deficiência auditiva já dominava formas de pesquisa utilizando os recursos tecnológicos, o que evidencia a possibilidade de o processo de aprendizagem ser intensificado quando se apropria de instrumentos comumente utilizados pelo estudante, como é o caso da *internet*. Nesse sentido, entende-se que o processo educativo é potencializado pelo prazer, pelo estímulo, pelas vivências e pelas experiências, logo os estudantes podem compreender os conceitos mais facilmente por meio das tecnologias.

Deste modo, ao analisar as pesquisas, foi possível observar que os autores propuseram o uso de diferentes recursos tecnológicos, em diversos cenários, abordando diferentes conteúdos científicos e identificaram que, ao utilizar a tecnologia, os estudantes interagem com o conhecimento de forma mediada, o que, na visão dos pesquisadores, proporcionou uma melhor compreensão dos conceitos discutidos.

Sendo assim, conclui-se que as tecnologias podem auxiliar nos processos de ensino de aprendizagem, se configurando como instrumentos mediadores entre o estudante e o objeto de conhecimento.

Na próxima seção, serão abordadas as pesquisas que relacionam o uso das tecnologias para a motivação.

## 5.2 Tecnologia para motivação

Atualmente, a importância da motivação no processo de aprendizagem dos estudantes tem sido enfatizada por diversos professores, psicólogos e pesquisadores da área, em razão das

dificuldades que são enfrentadas em relação ao interesse dos estudantes pelo conteúdo a ser ministrado (LOURENÇO; PAIVA, 2010; AVELAR, 2014; SUECKER, 2016). Segundo Fita (2015, p. 77), a motivação pode ser entendida como um conjunto de “[...] variáveis que ativam a conduta e a orientam em determinado sentido para poder alcançar um objetivo”, ou seja, como um processo que sustenta determinada atividade. Ressalta-se que alguns indícios podem colaborar com este processo, como: empolgação, curiosidade e interesse.

Sendo assim, pode-se notar a relevância da motivação nos processos de ensino e aprendizagem, já que, de acordo com Leite *et al.* (2005, p. 24), a motivação será “[...] sempre válida no processo de ensino-aprendizagem como incentivo para desencadear impulsos no interior da criança a fim de predispor-la a querer participar das atividades escolares”. Nesse sentido, despertar a motivação dos estudantes no ambiente escolar pode ser considerado como um processo fundamental para que os estudantes participem efetivamente das aulas e atividades propostas.

Ressalta-se que, segundo a literatura, há dois tipos de motivação, sendo: a motivação extrínseca e a motivação intrínseca. De acordo com Suecker (2008), Lourenço e Paiva (2010) e Avelar (2014), a motivação intrínseca está relacionada com o próprio interesse e prazer dos estudantes, sendo assim, essa motivação tem origem nas necessidades e nos fatores internos ao indivíduo. Corroborando este pensamento, Fita (2015, p. 78) aponta que na motivação intrínseca, a “[...] própria matéria de estudo desperta no indivíduo uma atração que o impulsiona a se aprofundar nela e a vencer os obstáculos que possam ir se apresentando ao longo do processo de aprendizagem”.

Já a motivação extrínseca tem origem em fatores externos ao indivíduo, ou seja, o estudante busca algo que lhe dê recompensas externas, como por exemplo, desenvolver um bom trabalho e ter uma boa avaliação, com o intuito de ser recompensado pelo professor, ou ainda, em busca de um *status* (LOURENÇO; PAIVA, 2010; AVELAR, 2014). Nessa perspectiva, Fita (2015) destaca três tipos de motivação, sendo estas: (i) motivação relacionada com a autoestima, (ii) motivação centrada na valorização social e (iii) motivação que aponta para a conquista de recompensas externas.

No entanto, como enfatizado por Tapia (2015), a motivação não depende apenas dos estudantes, mas também do contexto no qual a aprendizagem ocorre. Isto implica na necessidade de os professores avaliarem e modificarem o processo de ensino, ou seja, os docentes devem procurar recursos e metodologias que auxiliem na motivação dos estudantes, bem como atividades que despertem seu interesse.

Dentre os possíveis recursos que possam motivar os estudantes, destacam-se as tecnologias, que, segundo Zappa, Farias e Kenski (2019), dependendo da forma como forem utilizadas, podem despertar a criatividade, a curiosidade e ajudar na comunicação, pois possibilitam oferecer aos estudantes e professores recursos diferenciados.

Deste modo, levando em consideração o potencial da motivação para o processo de aprendizagem dos estudantes, procura-se nesta seção inferir se as TDIC e/ou as TA podem se configurar como um recurso a favor da motivação. Para tanto, buscou-se nas Teses e Dissertações elementos que permitiram identificar de que modo as tecnologias podem contribuir para instigar a motivação, a curiosidade e o interesse dos estudantes para estudar os conceitos de Ciências (Biologia, Física e Química) e Matemática.

Por meio da análise dos 25 textos completos, que realizam, em algum momento da pesquisa, atividades com os estudantes, é possível inferir que 14 pesquisas (56%), apresentam indícios de que as tecnologias puderam ser utilizadas de forma a despertar a motivação nos estudantes, sejam PAEE ou não.

É possível identificar que alguns estudos relacionam os benefícios das tecnologias para motivação com outros resultados, por exemplo, o trabalho DC32, que utilizou recursos táteis e digitais, e evidenciou que o estudante, sobretudo durante o desenvolvimento da aula que utilizou o recurso digital de um jogo, demonstrou empolgação e interesse, além de compreender o conceito trabalhado conforme é exposto no excerto a seguir.

[Excerto 1] - Quando o jogo terminou, ele o repetiu por quatro vezes, até que acabou decorando todas as questões, e **com muita empolgação ele me fala:** - **“Cris, tu tem que trazer mais jogo destes, eu adorei, e eu sei tudo agora, pode perguntar sobre os ácidos hahaha.”** (Fala do Estudante). Depois desta fala posso dizer que o estudante realmente gostou desta metodologia de aprendizagem (DC32, p. 81, grifos nossos).

Pôde-se perceber também, no trabalho DQ5, a existência da relação entre a utilização de recursos tecnológicos com alguns elementos da gamificação. Segundo Fardo (2013), a gamificação é a utilização dos elementos naturalmente encontrados nos jogos, como: *feedback*, recompensas, competição, níveis, diversão, interação, entre outros, conforme pode-se observar no excerto a seguir.

[Excerto 2] - No quesito motivação, o *software* se mostrou satisfatório, pois todos os alunos DV [Deficiência Visual] e videntes **concordaram que tentavam alcançar uma alta classificação na resolução das atividades propostas no Software e que estavam interessados em aprender o que estavam nelas** (DQ5, p.73, grifos nossos).

Diante do exposto, entende-se que a empolgação dos estudantes possivelmente está relacionada aos recursos utilizados, bem como com a metodologia de ensino, pois, nos dois casos expostos, os conceitos científicos foram desenvolvidos com os estudantes por meio do lúdico, o que tem o potencial de contribuir de maneira prazerosa para o desenvolvimento do

conhecimento. Ressalta-se que, segundo Branco e Moutinho (2015), as atividades lúdicas exploram a criatividade dos estudantes, e têm uma tendência de motivá-los a participarem das atividades propostas, pois podem vir a construir um ambiente de descontração favorável à aprendizagem.

Como exposto por Santaella (2012), apesar de os jogos serem geralmente considerados como um aspecto de diversão e entretenimento, estes podem se configurar como aliados para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, pois proporcionam uma melhora na dinâmica da aprendizagem. Portanto, pode-se inferir que as tecnologias, sobretudo os recursos digitais, aliados à gamificação, propiciam a possibilidade de o estudante estar em um ambiente do seu interesse, o que pode ocasionar uma motivação para explorar e aprender os conceitos científicos, evidenciando que, para atingir determinados propósitos, apenas a inserção das tecnologias na sala de aula pode não ser o suficiente, visto que é de suma importância o papel do docente e da metodologia utilizada para melhor colaborar com o envolvimento e motivação dos estudantes.

A motivação e o interesse dos estudantes PAEE puderam ser observados também na pesquisa DQ2, a qual utilizou recursos táteis para mostrar as ligações químicas, conforme identificado no trecho a seguir.

[Excerto 3] - A estudante relatou que gostou muito do artefato, afirmando que: “**Eu achei muito legal! Quero fazer mais algumas ligações**”. Essa declaração também pode ser entendida como uma contribuição do mesmo para o aprendizado de Brenda, visto que a **aceitação do recurso didático é fundamental** (DQ2, p. 88, grifos nossos).

Desta forma, pode-se concluir que apesar da grande vantagem e potencial dos jogos e recursos digitais, outros recursos, como os táteis, podem auxiliar para promover a motivação dos estudantes.

Outros exemplos do uso de recursos tecnológicos para a motivação foram encontrados nos trabalhos DC74 e DC32, que, de modo geral, utilizaram a *internet*, conforme pode ser observado nos trechos a seguir.

[Excerto 4] - [...] **mostraram-se bastante interessadas** com a atividade proposta, haja vista que, para elaborar as respostas de seus questionamentos, visitavam diferentes *sites* e solicitavam a ajuda da intérprete para intermediar a comunicação conosco quando não conseguiam entender algum conceito (DC74, p. 86, grifo nosso).

[Excerto 5] - [...] **fica interessado na aula**, e deseja saber por que alguns elementos são mais conhecidos do que outros elementos, então respondo: - Os elementos químicos foram descobertos em épocas diferentes, sendo assim, alguns são mais conhecidos do que outros. Assim que terminei de falar, ele questiona por que os elementos têm nomes tão estranhos? (DC32, p.70, grifo nosso).

Desta forma, entende-se que as tecnologias digitais, no caso a *internet*, podem se configurar em importantes recursos para despertar o interesse, pois, de acordo com os excertos

4 e 5 foi possível perceber que os estudantes, ao serem motivados pelo uso dos recursos tecnológicos, tiveram um interesse maior nas aulas, assim como uma melhora na aprendizagem; fato também ressaltado por Moran (2006), o qual aponta que a aprendizagem é potencializada quando os estudantes têm interesse pelo que está sendo discutido em sala de aula e pelo prazer de estudar.

Sendo assim, pode-se perceber que, por meio da pesquisa realizada pelos estudantes utilizando os recursos tecnológicos, há um enriquecimento do processo de aprendizagem de todos, pois os estudantes puderam sair da sua posição passiva de apenas receber o conhecimento e assumir para uma posição ativa, visto que eles puderam completar o conteúdo por meio das pesquisas em diversos *sites*, o que pode fazer com que a aprendizagem seja mais efetiva e contextualizada.

Nessa perspectiva, Moran (2018) ressalta que as tecnologias podem ampliar as possibilidades de pesquisa, de autoria, de comunicação e de compartilhamento em rede. Além disso, elas propiciam uma multiplicação de espaços, monitoram cada etapa do processo de ensino, tornam os resultados, os avanços e as dificuldades dos estudantes visíveis no processo de aprendizagem, se configurando como um importante recurso.

O autor ainda destaca que é importante estimular a criatividade dos estudantes, para que todos possam “[...] evoluir como pesquisadores, descobridores, realizadores, que conseguem assumir riscos, aprender com os colegas, descobrir seus potenciais. Assim, o aprender se torna uma aventura permanente, uma atitude constante, um processo crescente” (MORAN, 2018, p. 3).

Além disso, pôde-se perceber que alguns trabalhos, como TF10, DF7, DM17 e DM48, ressaltaram que apenas com utilização da tecnologia em sala de aula foi possível motivar os estudantes, conforme pode-se observar nos trechos a seguir:

[Excerto 6] - [...] **o simples fato de utilizar o computador, torna-se algo motivador.** Para eles, o aluno gosta de novidade, da tecnologia. Outro ponto explorado foi a RA [Realidade Aumentada] aplicada neste *software*, permitindo a interação entre o real e **virtual, tornando um fator motivacional para o uso do aplicativo** (TF10, p.111, grifos nossos).

[Excerto 7] - Percebemos que Paula apresentou maior dificuldade em relação a Maria para escrever as palavras, **mas demonstrou entusiasmo com o aplicativo** (DF7, p. 92, grifo nosso).

[Excerto 8] - **Como identificado nesta pesquisa, é um fator que gera motivação aos estudantes, deixando a aprendizagem até mesmo em Matemática mais instigante.** Deste modo, é de fundamental importância o desenvolvimento de cada vez mais recursos dentro deste contexto tecnológico, englobando não só o campo da Matemática como também outras áreas do conhecimento, corroborando desta forma com o alcance da tão sonhada excelência de ensino (DM17, p. 113, grifo nosso).

[Excerto 9] - Além disso, **a motivação e a interação**, potencializadas através destas ferramentas tornaram as atividades mais dinâmicas e eficientes (DM48, p.83, grifo nosso).

Este fato pode estar novamente relacionado à presença da tecnologia em vários âmbitos da sociedade, fazendo com que o estudante se sinta motivado por utilizar algo que já se faz presente no seu cotidiano. Rodrigues (2015, p. 181) aponta, ainda, que as tecnologias podem viabilizar novos “[...] métodos de avaliação, como recursos diversos, sistemas de cooperação ou de registro individual de resultados, formas variadas de entrega e apresentação” para favorecer os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes, ou seja, com a utilização das tecnologias há uma reconfiguração da prática docente, geralmente se distanciando das aulas que prezam a memorização e aplicação dos conceitos.

Nesta perspectiva, Baptista (2020) destaca que o professor precisa diversificar as metodologias de ensino de forma a possibilitar um reforço às características pessoais dos estudantes, respeitando assim as complexidades e individualidades de cada um, para que os estudantes tenham uma motivação maior pelo conteúdo a ser ministrado. Sendo assim, os recursos tecnológicos, sobretudo os digitais, podem “[...] trazer uma nova ‘cara’ para a educação, pois ajudam no ensino-aprendizagem do alunado e na motivação da construção do conhecimento por parte desse aluno, além de dar sentido para tal conteúdo que está sendo abordado em conjunto com as tecnologias” (JARDIM; CECILIO, 2013, p. 5144) podendo, assim, se configurar como uma forma de combater o desinteresse dos estudantes.

Identificou-se ainda que em algumas pesquisas acadêmicas os estudantes se sentiram mais motivados pela aula, uma vez que, com a utilização dos recursos tecnológicos, foi possível romper uma limitação encontrada pelos estudantes em um espaço pouco inclusivo, para que todos pudessem participar efetivamente das atividades propostas, conforme pode-se observar nos excertos a seguir.

[Excerto 10] - Eles tiveram uma **reação muito empolgante**. Iris e Cacto disseram que ficou ótimo. Disse Louis: *hum, agora que foi o ponto x! Agora sim! Agora eu faço igual aquele padre do alto da compadecida: Menino!* Louis logo indagou como a pesquisadora tinha feito o recurso. A pesquisadora respondeu que foi com massa de *biscuit*, que é a base de cola branca. Louis ressaltou: **Show de bola! Quer dizer que uma célula...**” (DC4, p. 82, grifos nossos).

[Excerto 11] - Após a aula com a utilização dos recursos tecnológicos, foi solicitado à intérprete Gabriela que perguntasse ao aluno Wagner o que ele achou da aula. **Segundo ela, o aluno achou a aula interessante, pois pôde sentir a vibração das ondas e perceber a diferença entre as imagens geradas pelos diferentes sons.**

[Excerto 12] - Também achou legal quando o professor reproduziu uma gravação de sua voz dizendo as vogais A, E, I, O e U (TF1, p. 45, grifo nosso).

[Excerto 13] - A experiência de ter um material adaptado para ensinar o conteúdo de relações trigonométricas no triângulo retângulo **despertou na aluna um interesse em**

**aprender, pois anteriormente suas experiências eram apenas de ouvir, sem nenhum contato com material em braille ou adaptações texturizadas** (DM13, p. 76, grifo nosso).

[Excerto 14] - **Com o uso de recursos que tornam a informação mais acessível, o Lucas demonstrou atenção e interesse em participar das atividades**, assim como os demais (DF5, p. 83, grifo nosso).

Diante do exposto, deduz-se que as tecnologias podem ser utilizadas para motivação dos estudantes ao possibilitar o engajamento e a participação destes e por romper uma barreira que poderia vir a impedir o aprendizado. Ressalta-se que esta discussão será retomada na seção subsequente.

Foi possível observar, ainda, durante a análise, que quando se utiliza um recurso que os estudantes já conhecem e têm domínio, é necessário que o professor saiba mediar e orientar. Como já ressaltado, na utilização da tecnologia o professor deve saber se comunicar com o estudante e dinamizar o processo de aprendizagem, conforme foi exposto no trecho a seguir.

[Excerto 15] - Ao entrar no laboratório **abriu um grande sorriso ao encontrar um notebook aberto**, como que lhe convidando para ser explorado. Foi sentando e clicando informações. **De imediato localizou um jogo de lazer na área de trabalho**, que nem mesmo eu tinha me dado conta que estava ali. **Abriu e começou a jogar!** (DM19, p. 92, grifos nossos).

Pelo excerto, pode-se perceber que o estudante em questão tinha contato com a tecnologia fora da sala de aula e estava familiarizado com a sua utilização, o que levou a uma euforia do estudante. No entanto, o estudante logo dispersou a sua atenção para um jogo, que não era o foco da aula de Matemática. Sendo assim, apesar do potencial da motivação que a tecnologia pode trazer, o professor deve estar preparado para orientar os estudantes.

Deste modo, pode-se perceber a importância dos processos de ensino e aprendizagem estarem ligados com a motivação, com o intuito de que os estudantes realmente tenham um processo de aprendizagem efetivo, pois entende-se que quando os estudantes estão motivados, seja intrinsecamente ou extrinsecamente, pelo processo de aprendizagem, estes têm uma posição mais ativa durante as aulas, ou seja, buscam novos conhecimentos e oportunidade de ensino, evidenciando, assim, um maior envolvimento e melhor desempenho acadêmico (AVELAR, 2014).

Diante dos dados é possível perceber que o uso das tecnologias contribuiu com a motivação dos estudantes, visto que os recursos tecnológicos podem despertar a criatividade, ajudar na comunicação dos estudantes, bem como podem despertar o interesse e a curiosidade sobre o conteúdo que será abordado em sala de aula, melhorando assim o processo de aprendizagem deles. Ressalta-se ainda que os recursos tecnológicos digitais geralmente estão no cotidiano deste público e possibilitam que os professores possam incluí-los em sua prática

docente com o intuito de que eles participem mais ativamente, bem como, eliminem algumas barreiras que poderiam vir a segregar os estudantes PAEE.

No entanto, deve-se ressaltar que apesar das potencialidades das tecnologias para o processo de aprendizagem, sobretudo, acerca da motivação dos estudantes, estes recursos não podem ser vistos pelos profissionais e pesquisadores como a salvação para todos os problemas atualmente enfrentados na educação, pois o seu uso deve ser planejado e ter objetivos pedagógicos bem definidos, para que possam, de fato, colaborar com a motivação de todos.

### **5.3 Tecnologia para o acesso equitativo ao ensino**

Um dos principais fundamentos da Educação Inclusiva é oferecer a todos os estudantes uma educação de qualidade e equitativa, isto é, um processo de ensino em que todos os estudantes, independentemente de suas condições físicas, mentais e/ou sensoriais, possam ter acesso às informações e aos conhecimentos científicos, sem que sua condição se traduza em uma barreira para tais processos. Destaca-se que uma pessoa com deficiência tem prejuízos educacionais e sociais quando ela está em um ambiente pouco inclusivo, pois fundamentados no Modelo Social de deficiência, já ressaltado como o mais condizente com a presente pesquisa, considera-se a deficiência como sendo um resultado da interação da pessoa com deficiência em uma sociedade limitante e discriminatória (DINIZ, 2007, p. 17).

Assim, para uma pessoa com deficiência possa participar efetivamente dos ambientes sociais, entende-se que é necessária uma readequação destes espaços, visando à inclusão de todos. Em cenário educacional, isto significa que para alcançar a Educação Inclusiva deve-se buscar meios e modos para remover as possíveis barreiras, de forma a propiciar aos estudantes o acesso a uma educação equitativa e de qualidade.

Ressalta-se que o processo de remoção de barreiras pode ser relacionado com a busca pela acessibilidade, uma vez que esta definição “[...] é sustentada pela busca de igualdade para todos e está intimamente relacionada ao termo de inclusão” (OLIVEIRA; MILL, 2016, p. 1171), ou seja, promovendo o acesso aos diversos ambientes e conteúdo.

As pessoas com deficiência geralmente enfrentam diversas dificuldades para participarem efetivamente da sociedade, devido à falta de acessibilidade, sejam elas arquitetônicas, urbanísticas e, sobretudo, a acessibilidade pedagógica, visto que qualquer indivíduo necessita da mediação para ter acesso e desenvolver os conhecimentos sobre uma ciência e, no caso das pessoas com deficiências, essas mediações são imprescindíveis (BARBOSA; SCHNEIDER; SOUZA, 2017).

Com isso, torna-se evidente a necessidade de os profissionais na educação repensarem o processo de ensino, de modo que estes ofereçam aos estudantes PAEE a acessibilidade em todos os espaços escolares e aos conteúdos curriculares de forma equitativa. Destaca-se que, como previamente ressaltado, não deve ser o estudante PAEE o sujeito a se adaptar ao sistema escolar, mas sim, o sistema educacional deve rever seus objetivos e metodologias para atender à necessidade dos estudantes e potencializar as oportunidades de aprendizagem (SASSAKI, 2005; CARVALHO, 2019).

Deste modo, entende-se que para caminhar a favor da Educação Inclusiva, além de identificar as barreiras com que determinados estudantes podem se deparar na educação regular devido a um espaço com limitações, é necessário elencar os recursos disponíveis, que possam auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, de forma a colocá-los em ação para garantir, em especial aos estudantes PAEE, acesso, permanência e sucesso no processo educativo.

Dentre vários materiais que podem ser utilizados a favor da Educação Inclusiva, se encontram as tecnologias, sejam as TA e/ou as TDIC, pois esses recursos podem, dependendo da forma como foram utilizadas, proporcionar aos estudantes o acesso às informações de forma uma mais dinâmica e autônoma; amplificar os sentidos; auxiliar na organização, na transmissão de conceitos e oferecer novas metodologias de ensino aos professores (CHAVES, 1999; KENSKI, 2012; MORAIS; SILVA, 2014).

Acerca das potencialidades dos recursos tecnológicos, Oliveira e Mill (2016) ressaltam que tais recursos podem ser utilizados a favor da remoção das barreiras em âmbito educacional, que poderiam impedir a participação de todos os estudantes. Compreende-se que esse objetivo pode ser alcançado, pois as tecnologias comumente tendem a explorar os sentidos dos estudantes e podem apresentar novas maneiras para eles interagirem com o conceito, por meio, por exemplo, de jogos e vídeos. Tratando especificamente das TA, Galvão Filho (2009) aponta que estes recursos podem ser utilizados como ferramentas para que os estudantes possam participar da atividade, bem como para o empoderamento deles, possibilitando a realização das propostas de ensino de maneira autônoma.

Nesse sentido, conclui-se que os recursos tecnológicos, que podem auxiliar na representação e transmissão de alguma informação por meio de um material ou um sistema de signos, se configuram em recursos de grande importância para o processo de aprendizagem de todos os estudantes, e, especificamente para os estudantes PAEE, esses recursos podem possibilitar a sua participação, fortalecendo a justiça social e a democratização do ensino

(GALVÃO FILHO, 2009; COLL; MOREREO, 2010; BERSCH; SARTORETTO, 2014; CHIOFI, OLIVEIRA, 2021).

Com base no exposto, procura-se nesta seção analisar se as tecnologias que foram utilizadas nas atividades práticas, presentes nas Teses e Dissertações que compõem o *corpus* documental da presente pesquisa, favoreceram a superação das barreiras, impostas por um processo de ensino pouco inclusivo, com o intuito de inserir os estudantes PAEE nas escolas regulares.

Por meio da análise dos 25 textos completos que, em algum momento da pesquisa, realizaram atividades com os estudantes PAEE, foi possível concluir que 14 investigações (56%) apresentam indícios da utilização das tecnologias para remover as barreiras que poderiam impedir a plena participação dos estudantes.

Das 14 pesquisas, sete utilizaram as TDIC e sete utilizaram recursos que podem ser considerados como TA, ou seja, aqueles recursos que têm por objetivo promover, especificamente, a participação dos estudantes PAEE, nas quais a relação destes recursos com a remoção das barreiras e ampliação das oportunidades de aprendizagem foram mais claras. Destas setes pesquisas que se respaldaram no uso de TA, seis tinham como participantes estudantes com deficiência visual e cegos, como na investigação DC4, a qual propôs a utilização de objetos manipuláveis, sendo o potencial desses recursos para a superação de uma barreira corroborado pelos estudantes participantes das pesquisas, conforme é possível observar nos excertos a seguir.

[Excerto 1] - Eu achei legal, viu? Porque pra nós, **nossos olhos são nossas mãos** (DC4, p. 78, grifo nosso).

[Excerto 2] -A gente pega como se fosse tirado do desenho do livro e... **a gente pega como se fosse do desenho, mas é o material** (...) Bom. É novo pra mim, eu achei legal (DC4, p. 156, grifo nosso).

Com base nas falas dos participantes da pesquisa DC4, quando os professores disponibilizam na sala de aula regular recursos que possibilitam o manuseio, isto é, que os estudantes possam interagir e manipular, é possível que ele possa se utilizar de outros sentidos para conseguir acompanhar as aulas, atuando juntamente com os demais estudantes de forma equitativa no processo de aprendizagem.

Sendo assim, entende-se que é imprescindível que os professores das escolas regulares atuem visando ofertar aos estudantes oportunidades de participação, diversificando as metodologias e recursos utilizados em sala de aula. No caso específico do estudante com deficiência visual, Kleina (2012, p. 61) ressalta a necessidade da utilização de recursos que tenham tamanho adequado, utilização de diferentes texturas e relevos, visto que “[...] temos que

levar em consideração que ele [o estudante com deficiência visual] vai depender do tato para ‘ver’ e manuseá-lo”.

Essa relação entre a utilização de recursos manipuláveis que se configuram em uma TA foi analisada também nas pesquisas DC23, DC32 e DM8, como é possível observar nos excertos a seguir.

[Excerto 3] - É interessante observar que ambos usaram termos com a raiz da palavra ver, **o que evidencia que o aluno G3c formou imagens mentais por meio do tato.** Com a manipulação do simulador, **almejamos alcançar a acessibilidade instrumental, que visa a inexistência de barreiras** - em nosso caso, o utilizaremos como ferramentas de estudo para o ensino e aprendizagem de alguns conceitos estatísticos para a compreensão de conteúdos de maneira autônoma, sem ter que recorrer a terceiros. (DC23, p. 85, grifos nossos).

[Excerto 4] - Quando nos referimos a deficientes visuais, devemos ter ciência que precisamos fazer o uso de materiais didáticos em alto relevo e com detalhes de **fácil percepção pelo tato.** Neste caso, a **bolinha de isopor** para representar o modelo atômico de Dalton obteve sucesso (DC32, p. 55, grifo nosso)

[Excerto 5] - Portanto, o **processo de inclusão escolar com alunos cegos exige a presença de recursos de tecnologia assistiva:** caros ou baratos, comprados ou construídos, bem elaborados ou feitos de sucata, o que nos importa é sua funcionalidade (DM8, p. 115, grifo nosso).

Além da potencialidade dos materiais táteis, evidenciados nas pesquisas, para a potencializar o processo de inclusão dos estudantes e acesso equitativo ao ensino, chama atenção que a autora da pesquisa DM8 ressalta que as TA não estão relacionadas com seu preço, a forma de construção, os materiais que a compõem, mas sim com a sua funcionalidade. Essa discussão vai ao encontro do que é defendido por Galvão Filho (2012) que, como já ressaltado, aponta que as TA são vários recursos desde simples produtos de baixo custo aos *softwares*.

Nessa perspectiva, foi possível identificar ainda duas pesquisas, DC18 e DC26, que, respectivamente, utilizaram TA de alta tecnologia e recursos de baixa tecnologia, as quais apontam a eficácia dos recursos utilizados, conforme é possível observar nos trechos expostos a seguir.

[Excerto 6] - O uso da **tecnologia assistiva é essencial para que o aluno consiga ter acesso ao conteúdo ensinado.** Seja o notebook com sintetizador de voz, o Soroban, ou mesmo a calculadora vocal (DC18, p. 133-134, grifo nosso).

[Excerto 7] - pode-se verificar com esse grupo de sujeitos que a **prática da audiodescrição com fins didáticos pode ser incorporada às salas de aula regulares do ensino básico,** como ferramenta do professor no processo de ensino e aprendizagem dos alunos com **deficiência visual dentro da proposta da educação inclusiva** (DC26, p. 119, grifos nossos).

Pode-se inferir que as TA, independentemente de sua composição, tiveram o potencial para auxiliar os estudantes com deficiência visual na superação das barreiras, de forma que eles

puderam participar efetivamente das aulas, ou seja, propiciaram que os estudantes tivessem uma equiparação de oportunidades em sala de aula.

Apesar da grande maioria dos trabalhos que utilizaram as TA e ressaltaram a superação de uma barreira terem como sujeitos de pesquisa estudantes com deficiência visual, em uma pesquisa, DC11, a autora relatou o uso da TA para auxiliar uma estudante com deficiência intelectual, conforme é possível observar no excerto a seguir:

[Excerto 8] - Como ponto positivo a professora destacou que os recursos de TA foram essenciais para a aluna, **sem eles ela não conseguiria realizar diversas atividades que eram propostas para a turma** e, com certeza se sentiria “diminuída” em relação aos outros alunos (DC11, p. 113, grifo nosso).

Deste modo, pode-se entender que apesar da diferença substancial no propósito da utilização da TA, para um estudante com deficiência visual e para um estudante com deficiência intelectual, percebe-se que esses recursos auxiliaram tais estudantes no sentido de que eles pudessem participar mais efetivamente das aulas.

Com relação à deficiência intelectual, Honora e Frizanco (2008) apontam a existência de fatores que podem auxiliar os estudantes nos processos de ensino e aprendizagem, os professores, sempre que possível, devem criar situações nas quais tais estudantes possam relacionar os conteúdos curriculares com o cotidiano, respeitando os ritmos de aprendizagem e oferecendo aos estudantes meios para que eles desenvolvam sua autonomia e suas potencialidades. Deste modo, os professores devem priorizar o uso diferentes tipos de linguagem e recursos, como as TA, para favorecer os processos de ensino e aprendizagem equitativos, favorecendo a compressão de conceitos e a participação.

Corroborando esse pensamento, autores como Batista e Mantoan (2007) ressaltam que devem ser ofertadas situações de ensino nas quais os estudantes com deficiência intelectual tenham uma participação mais atuante no desenvolvimento do processo de aprendizagem e possam desenvolver a sua criatividade. Portanto, com base no exposto, entende-se que as TA podem auxiliar os processos de ensino e aprendizagem para que os estudantes PAEE, independentemente de sua deficiência, possam participar plenamente das atividades desenvolvidas em sala de aula.

Pôde-se perceber, também, que seis trabalhos que utilizaram TDIC, não consideradas como TA por não terem o propósito de auxiliar especificamente o estudante PAEE, relatam como contribuição do uso destas tecnologias digitais o rompimento de alguma barreira.

Conforme pode-se observar na pesquisa DF1, que tinha como objetivo trabalhar com os estudantes PAEE e não-PAEE os conceitos e as qualidades do som, o pesquisador utilizou

aplicativos de celular e alto-falantes<sup>20</sup>. Com o uso desses recursos, o investigador destaca a fala de uma estudante, na qual ela ressalta que tais aplicativos permitiram que os estudantes surdos pudessem participar das aulas, como pode ser observado no excerto a seguir.

[Excerto 9] - [...] muito bom, porque sai da rotina de escrever, etc... **diferentes recursos deixaram [a aula] mais rica e faz com que os alunos surdos também participassem** da [...] aula. (DF1, p. 45, grifos nossos).

Sendo assim, entende-se que as TDIC utilizadas na pesquisa DF1 puderam colaborar para que os estudantes surdos pudessem ter acesso aos conteúdos curriculares de forma equitativa, uma vez que para incluir os estudantes com deficiência auditiva e surdez é necessário que os professores repensem as metodologias de ensino e utilizem diferentes recursos de forma a incluir tais estudantes.

Nessa perspectiva, Oliveira e Ferraz (2021) apontam que além da disponibilização da educação bilíngue, por meio da presença de Intérpretes de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), é necessário que os professores diversifiquem as estratégias didáticas e pedagógicas, uma vez que o processo de ensino tradicional expositivo pode não favorecer a inclusão de todos os estudantes.

Deste modo, as autoras destacam que é preciso planejar aulas utilizando recursos que explorem as experiências visuais dos estudantes, como, por exemplo, o uso de materiais concretos e metodologias diferenciadas, nas quais os estudantes possam investigar sobre o conteúdo a ser estudado. Nesse sentido, entende-se que as tecnologias podem colaborar com o ensino, visto que, dependendo da forma como forem utilizadas, podem favorecer as experiências visuais dos estudantes assegurando que estes tenham uma posição ativa no desenvolvimento dos conhecimentos.

Além disso, foi possível inferir que as pesquisas DC74, DM26 e DM41 também ressaltaram as potencialidades dos recursos tecnológicos para o ensino dos estudantes com deficiência auditiva, conforme pode-se observar nos excertos a seguir.

[Excerto 10] - [...] na internet, tem muita coisa, ao abrir achamos o que quisermos. **Tem também muita imagem que ajuda o surdo a entender melhor o assunto** (DC74, p. 86, grifo nosso).

[Excerto 11] -Neste primeiro momento em relação a compreensão do tema abordado, os alunos **surdos estavam em nível de oportunidade igual de construção do aprendizado que os demais alunos**, considerando que o conteúdo abordado pelo vídeo foi apresentado aos alunos tanto na língua portuguesa quanto em língua de sinais, por meio da janela de libras, simultaneamente (DM26, p. 129, grifo nosso).

[Excerto 12] - [...] bem como proporciona meios de **inclusão dos surdos**, permitindo que possam participar ativamente dos processos educativos. **Esses recursos dão bons**

---

<sup>20</sup> Na pesquisa mencionada, o autor utilizava os alto-falantes para provocar vibrações as quais os estudantes poderiam perceber por meio do tato.

**resultados nas aulas de matemática, pois proporcionam a visualização de imagens, cores, fórmulas** (DM41, p. 84, grifos nossos).

Sendo assim, pode-se perceber que o uso TDIC tem o potencial de propiciar que os estudantes com deficiência auditiva e surdez não encontrem barreiras nos processos de ensino e aprendizagem, pois, por meio do sistema de signos como a escrita, imagens estáticas e em movimento, e símbolos matemáticos, é possível favorecer um acesso equitativo aos conteúdos curriculares.

Além disso, foi possível concluir que duas pesquisas utilizaram as TDIC para trabalhar com os estudantes com deficiência visual e ressaltaram que tais recursos podem também auxiliar na remoção das barreiras, conforme pode-se observar nos trechos a seguir.

[Excerto 13] - Não resta dúvida de que a **linguagem LaTeX<sup>21</sup> possui um grande potencial na diminuição das barreiras da acessibilidade à textos de Física por meio do computador** e mais do que isso, seu caráter dialógico mostrou que **pode ser utilizada não somente por alunos com deficiência visual, sua sintaxe intuitiva favorece a relação entre alunos com e sem deficiência visual** (TF16, p. 140, grifos nossos).

[Excerto 14] - Todos os ADV acharam a interface amigável e de fácil entendimento, a “visualização” das janelas fácil, **os áudios claros e de fácil compreensão**, as informações organizadas de forma lógica, a didática utilizada e a **forma como os elementos eram apresentados** (DQ5, p.76, grifos nossos).

Entende-se que os recursos tecnológicos puderam proporcionar aos estudantes PAEE um acesso equitativo aos conceitos abordados, pois podem colaborar com a individualização do ensino, viabilizar o uso de diferentes canais sensoriais, motivar e estimular os estudantes, bem como maximizar as oportunidades de aprendizagem de todos. Sobre isso, os autores Pedro e Chacon (2018) e Cardoso e Giraffa (2019) ressaltam que as tecnologias digitais podem ser usadas a favor da inclusão escolar, pois oferecem diferentes recursos e possibilidades que visam promover condições para que os estudantes PAEE possam acompanhar as aulas. Dessa forma, os recursos tecnológicos caracterizam-se como um suporte que possibilita um melhor desenvolvimento dos estudantes.

As tecnologias, sejam as TDIC ou especificamente as TA, podem configurar-se como recursos a favor da Educação Inclusão, ou seja, podem contribuir para que os professores ofereçam uma educação baseada nos princípios de equidade. Deste modo, os professores precisam conhecer as diferentes tecnologias e formas de utilizá-las em sala de aula, visando uma maior interatividade e uma melhora no processo de aprendizagem de todos os estudantes.

---

<sup>21</sup> Ressalta-se que segundo Carvalho (2015), o programa LaTeX pode ser compreendido com uma linguagem a qual pode permitir a preparação automática de um documento.

Cabe ressaltar ainda que, durante a análise das Teses e Dissertações que compõem o *corpus* documental desta pesquisa, algumas evidenciaram que ao utilizar as TA e/ou as TDIC, além de auxiliar os estudantes na superação de alguma limitação oriunda de uma sociedade pouco inclusiva, evidenciaram alguns princípios do Desenho Universal de Aprendizagem (DUA). Segundo Zerbato e Mendes (2018, p. 150), as metodologias fundamentadas no DUA se constituem em um “[...] modelo prático que objetiva maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes PAEE ou não”.

Assim, entende-se que os propósitos do DUA estão em consonância com os princípios da Educação Inclusiva, visto que há a necessidade de repensar o processo de ensino para todos os estudantes, elencando materiais e métodos que possam beneficiá-los indistintamente, de forma que estes possam participar plenamente dos processos de ensino e aprendizagem.

Dentre os materiais disponíveis, que podem ser utilizados a favor da Educação Inclusiva e colaboram com os princípios do DUA, encontram-se as tecnologias. Sobre isso, Nunes e Madureira (2015) ressaltam que no início da divulgação e utilização do DUA, teve-se como base a utilização de recursos tecnológicos, já que estes proporcionariam aos estudantes meios para facilitar o seu envolvimento com os conceitos científicos.

A utilização das tecnologias em âmbito educacional se configura em uma alternativa que visa, dependendo de como for inserida no planejamento das atividades, enriquecer a aprendizagem dos estudantes, podendo auxiliar os docentes na ilustração de diversos exemplos sobre o conteúdo, na apresentação dos conceitos em diversos formatos, na valorização dos conhecimentos prévios e na posição ativa dos estudantes, maximizando a contextualização e a generalização das aprendizagens. Sobre isso, Zerbato e Mendes (2018) apontam que quanto mais diversificada é a apresentação de um novo conhecimento, maiores seriam as potencialidades de os estudantes compreenderem o conteúdo abordado, ressaltando, assim, a relevância de utilizar diferentes abordagens para o ensino.

Assim, durante a análise foi possível perceber que em algumas pesquisas, como a DF5, é destacado que a utilização das tecnologias digitais pôde favorecer os processos de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, conforme observa-se no excerto subsequente.

[Excerto 15] - Portanto, entende-se que os OE [Objeto Educacional] selecionados e utilizados **contribuíram para incluir o aluno com DI – assim como os demais alunos** – no processo de ensino e aprendizagem, devido a apresentação do conteúdo de modo mais acessível ao aluno, a partir de **situações dinâmicas e imagens que contextualizassem os conceitos e relacionassem o conteúdo a algo significativo para ele**. Além disso, a linguagem era simples e **transmitida de modo audiovisual, sendo que a não realização da leitura das informações não prejudicava o entendimento do material** (DF5, p. 94, grifos nossos).

Deste modo, pode-se inferir que utilizar os recursos aliados às TDIC colaborou com a inclusão do estudante PAEE e beneficiou todos os estudantes, o que está de acordo com os fundamentos da Educação Inclusiva, que consiste em oferecer a todos meios que garantam o acesso, sucesso e permanência em âmbito educacional de forma equitativa, combatendo, assim, qualquer forma de exclusão e segregação.

Além disso, cabe apontar que a metodologia utilizada pela autora da pesquisa DF5 está em consonância com o DUA, visto que ela utilizou uma abordagem que reduziu os fatores que poderiam impedir a participação dos estudantes, com ou sem deficiência e, por meio da representação dinâmica dos conteúdos, ela pôde motivá-los e auxiliá-los durante o desenvolvimento das atividades.

A pesquisa DC11, apontou ainda que os recursos manipulados pelos estudantes com deficiência podem ser utilizados por todos os estudantes, conforme apresentado no excerto a seguir.

[Excerto 16] -Acrescentou que na aula seguinte à realização da atividade, a maioria dos alunos estava com a régua em cima da mesa mesmo sem que fossem realizadas atividades de cálculos. Nas palavras da professora: **“Isso foi bom, pois ficou como um recurso para ser utilizado com a turma toda”** (DC11, p. 79, grifo nosso).

Sobre isso, Guridi, Darim e Critteli (2020) apontam que um recurso desenvolvido com base nas limitações encontradas pelos estudantes PAEE e potencialidades destes pode ser utilizado pelos demais estudantes; entretanto, o processo inverso não é possível, uma vez que seria necessário repensar os materiais já prontos. Sendo assim, entende-se o potencial de realizar o planejamento de uma atividade seguindo a proposta do Desenho Universal, pois não haveria necessidade de adaptar os materiais, já que estes poderiam ser utilizados por todos os estudantes, sem distinção. Como foi o caso da pesquisa DC11, na qual a tecnologia utilizada possibilitou que todos os estudantes aprendessem os conteúdos de matemática de forma equitativa.

Ressalta-se ainda que, ao propor um ensino no qual todos os estudantes utilizam o mesmo recurso, o estudante com deficiência não se sentiria diferente e sim pertencente àquele ambiente, sendo assim, entende-se que haveria a inclusão dos estudantes PAEE de forma completa e sistemática.

Esse fato foi evidenciado ainda na fala de uma estudante PAEE, a qual apontou a necessidade de os professores repensarem as práticas de forma a incluir todos os estudantes, como é possível observar no excerto a seguir.

[Excerto 17] - Deixe eu falar também... olhe professora, é uma pena que nossos comandantes não exijam assim pra os cegos, **porque não serve só pra os cegos assim, não...** Cego de pesquisa. **Porque se você chegar numa sala: olhe essa aqui é uma**

**célula do nosso corpo.** A pesquisadora complementou dizendo que este, inclusive, é **um recurso que serve pra quem vê, e pra quem não vê** (DC4, p. 87, grifo nosso).

Com base no excerto, é possível notar que os próprios estudantes percebem a necessidade de que o mesmo recurso seja utilizado por todos os estudantes. Sendo assim, evidencia-se a necessidade de os professores utilizarem diferentes recursos, explorando os diversos sentidos dos estudantes, uma vez que o processo de ensino focado no tradicionalismo geralmente não propicia aos estudantes tempo e liberdade para aprenderem no seu próprio ritmo.

Ao analisar as pesquisas, compreende-se que a utilização das TA e/ou das TDIC pode auxiliar os estudantes no rompimento de alguma barreira imposta por um processo de ensino pouco inclusivo, além de oferecer aos professores meios para promover um ensino mais equitativo, explorando as potencialidades de todos os estudantes.

Entretanto, deve-se ressaltar que algumas investigações que compõem o *corpus* documental desta investigação discutem o desenvolvimento de práticas docentes trabalhando com se as limitações fossem oriundas dos estudantes com deficiência, o que se contrapõe aos referenciais adotados na presente pesquisa, visto que defende-se que as barreiras encontradas no ambiente escolar pelos estudantes com deficiências são originárias de um ambiente e metodologia pouco inclusiva, necessitando assim uma nova postura do professor visando potencializar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes.

#### **5.4 Tecnologia na perspectiva da personalização do ensino**

O conceito de personalização do ensino parte do pressuposto de que os estudantes não aprendem da mesma maneira ou no mesmo ritmo. Segundo Moran (2018, p. 2), pesquisas relacionadas à neurociência afirmam que o processo de aprendizagem é único para cada estudante, isto é, “[...] que cada pessoa aprende o que é mais relevante e o que faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais”.

Sendo assim, Baptista (2020) destaca que o professor precisa diversificar as metodologias de ensino de forma a possibilitar um reforço das características pessoais dos estudantes, visando respeitar as complexidades e individualidades de cada um. Deste modo, entende-se que personalizar o processo de ensino está relacionado com a diversificação de oportunidades, experiências e recursos, que podem favorecer a aprendizagem de todos os estudantes com base em suas necessidades e interesses.

Nesse sentido, Coll (2016, p. 7, tradução nossa) ressalta que personalizar o processo de ensino consiste em dar voz aos estudantes, ou seja, a personalização se refere “[...] ao ritmo de

aprendizagem, como acontece, [...] os alunos decidem quanto tempo trabalham em um tópico; quando e onde aprendem, [...] os recursos e materiais que usam para aprender”. Dessa forma, a personalização, do ponto de vista do processo de ensino, tem o intuito de contemplar “[...] às necessidades, interesses dos estudantes e de ajudá-los a desenvolver todo o seu potencial, motivá-los, engaja-los em projetos significativos na construção de conhecimentos mais profundos e no desenvolvimento de competências mais amplas” (MORAN, 2018, p. 5).

A educação personalizada pode ser associada aos sistemas inclusivos, visto que quando o sistema educacional promove um ensino personalizado, ele visa favorecer uma equidade de oportunidades em sala de aula, pois, como já exposto, um dos focos da personalização é possibilitar um ensino que se molde às necessidades dos estudantes (RODRIGUES, 2017).

Destaca-se que, segundo Moran (2018), existem alguns modelos para personalizar o processo ensino,

Um primeiro modelo é planejar atividades diferentes para que os alunos aprendam de várias formas (...). Um outro modelo é desenhar o mesmo roteiro básico para todos os alunos e permitir que eles o executem no seu próprio ritmo, realizando a avaliação quando se sentirem prontos e podendo refazer o percurso sempre que necessário. Outra forma de personalização é colocar os alunos numa plataforma adaptativa e acompanhar as suas atividades on-line, percebendo o grau de domínio em alguns temas em relação a outros, e organizando atividades de apoio de acordo com as necessidades observadas na visualização on-line (MORAN, 2018, p. 5).

Com base no exposto, compreende-se que a personalização do ensino pode ocorrer na sala de aula, dinamizando o espaço e incluindo as tecnologias. Sendo assim, se faz necessário reconhecer a tecnologia como uma aliada para centralizar o processo de ensino no estudante. Entende-se que as tecnologias podem colaborar para um ensino personalizado, já que possibilitam a utilização de ferramentas e plataformas nas quais os estudantes possam interagir e avançar seguindo seu próprio ritmo, propiciando, assim, uma aprendizagem diferenciada.

Rodrigues (2015, p. 181) aponta que as tecnologias podem viabilizar novos “[...] métodos de avaliação, como recursos diversos, sistemas de cooperação ou de registro individual de resultados, formas variadas de entrega e apresentação”, que podem favorecer os processos de ensino e aprendizagem dos estudantes. Sendo assim, entende-se que as tecnologias, dependendo da forma com que forem utilizadas em âmbito educacional, podem ampliar as possibilidades de pesquisa, de autoria, de comunicação e de compartilhamento em rede. Além disso, elas propiciam uma multiplicação de espaços, podem contribuir para oferecer *feedback* aos estudantes, tornam os resultados visíveis em seus avanços e dificuldades, de forma que o estudante possa aprender no seu próprio ritmo, ou seja, as tecnologias podem promover a ressignificação da realidade e a autonomia, além da cooperação entre os estudantes.

Deste modo, levando em consideração a relevância da personalização do ensino para o processo de aprendizagem dos estudantes, procura-se, nesta seção, analisar se as tecnologias podem se configurar como um recurso a ser utilizado com essa finalidade. Sendo assim, buscou-se nas Teses e Dissertações elementos que permitiram identificar de que modo as tecnologias podem contribuir para a personalização do ensino.

Por meio da análise dos 25 textos completos, que realizam, em algum momento da pesquisa, atividades com os estudantes, é possível inferir que 6 pesquisas (20%), apresentam indícios de que a tecnologia pôde ser utilizada visando à personalização do ensino. Na pesquisa DC4, a autora aponta que ao utilizar o material tátil, ou seja, uma TA, as estudantes PAEE que estavam participando da aula de Ciências tiveram uma maior autonomia para manipularem o recurso de acordo com suas necessidades, ou seja, estas estudantes puderam aprender, com o auxílio da TA, no seu próprio ritmo. Tal fato pode ser observado no excerto a seguir.

[Excerto 1] - [...] porque as **meninas iam explorar o recurso**, eles não ficavam esperando o meu direcionamento. Um outra coisa que é positiva, é que pra célula, ela tinha as estruturas e os números, eu percebi nas aulas é que elas iam... **o fato de eu ter dado na mão dela e elas irem acompanhando... e muitas vezes eu deixei elas lá meio soltas... é que elas iam explorando e elas iam procurando** (...) ela ia na fichinha e procurava que nome era o nome daquilo, **elas mesmo independentes** (DC4, p.150, grifos nossos).

Sendo assim é possível identificar que, com a utilização da TA em questão, foi possível personalizar o ensino, reconhecendo o papel do estudante no processo de aprendizagem, e colocando este no centro da ação educativa, visto que durante a aula os estudantes puderam tomar decisões sobre o que fazer e como fazer.

Podem-se observar, ainda, outros exemplos da utilização das tecnologias, TA e/ou TDIC, para a personalização do ensino, nas pesquisas DC11, TF16 e DM8, conforme os excertos a seguir.

[Excerto 2] - E a partir do momento que consegue realizar as atividades sozinha, **ela mesma pega a régua numerada e a utiliza, com autonomia**, mostrando ser capaz de fazer os exercícios com **certa independência** (DC11, p. 80, grifos nossos).

[Excerto 3] - [...] o pesquisador deixa a aluna **manipular sozinha o computador, retomando ao início do problema quantas vezes fossem necessárias**, a fim de contribuir com o desenvolvimento de sua autonomia (TF16, p. 119, grifo nosso).

[Excerto 4] - Apesar de termos falado bastante sobre o conteúdo, usamos outros recursos. Assim, preparamos um texto-resumo no editor de texto do *dosvox* para permitir a José um estudo com autonomia. Ele, de fato, **pôde ouvir o texto quantas vezes achou que era necessário** (DM8, p. 105, grifo nosso).

Sendo assim, entende-se, como base no exposto, que as tecnologias podem ser utilizadas para colaborar com a personalização do ensino, visando que os estudantes tenham mais autonomia durante o processo de aprendizagem. Como ressaltado por Moran (2018), a

personalização, do ponto de vista dos estudantes, visa à construção de trilhas que façam sentido para eles com base em suas vivências, que os motivem e ampliem seus horizontes, tornando-os mais livres e autônomos.

Foi possível observar que uma pesquisa ressaltou o potencial das TDIC para a personalização do ensino, apontando que estes recursos permitem que o estudante possa acessar os conteúdos em qualquer tempo e lugar, como pode ser observado no excerto a seguir.

[Excerto 5] - O ambiente virtual MooBi se mostrou uma ferramenta de suma importância para o desenvolvimento do curso do tema proposto (...) possibilitando também o **acesso ao curso em qualquer tempo e lugar** (DM17, p. 112, grifo nosso).

Dessa forma, a pesquisa DM17, além de utilizar um recurso acessível para o estudante surdo, proporcionou a ele a possibilidade de decidir quando estudar a partir de suas necessidades, oferecendo assim espaços para sua autonomia. Sobre isso, Coll (2016) aponta que a personalização do ensino está relacionada com capacidade do docente em reconhecer o potencial de tomada de decisão dos estudantes, ou seja, colocá-los no controle do que é feito e como é feito, de forma a contemplar as necessidades educativa deles, dando-lhes autonomia.

Pôde-se perceber no trabalho DC74 uma relação entre a personalização do ensino e as metodologias ativas<sup>22</sup>, conforme é possível observar no trecho a seguir.

[Excerto 6] - Nesse caso o estudante deixa de ser um receptor passivo de conhecimento e passa a ser **participante ativo no processo de aprendizagem**, fato este evidenciado na fala de Bianca: eu gostei de pesquisar, é muito importante para o surdo. Aprendi muita coisa na pesquisa. **Só o professor falar na sala de aula fica chato. Professor deve pedir para a turma fazer pesquisa para aprender mais** (DC74, p. 84, grifos nossos).

Quando a estudante participou das atividades, segundo a autora, de forma ativa, ela realizou as pesquisas de acordo com suas necessidades, o que lhe proporcionou uma aprendizagem mais completa. Nesse sentido, ao utilizar uma metodologia ativa, os estudantes “[...] passam a ser compreendidos como sujeitos históricos e, portanto, a assumir um papel ativo na aprendizagem, posto que têm suas experiências, saberes e opiniões valorizadas como ponto de partida para construção do conhecimento” (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p. 271). Sendo assim, é propiciado aos estudantes a oportunidade de assumirem uma postura ativa frente à aprendizagem, ou seja, eles são levados a sair de uma posição passiva, geralmente relacionada ao método tradicional, no qual adotam uma postura de recepção dos conceitos, para uma posição ativa, que os coloca no centro do processo de aprendizagem.

---

<sup>22</sup> Deve-se destacar que, de acordo com o Moran (2018), todo processo de aprendizagem é ativo em algum grau, visto que exige dos estudantes diferentes formas de movimentação interna e externa, isto é, o processo de aprendizagem pode ocorrer ao estar em contato com uma pessoa mais experiente, por meio do envolvimento direto, por questionamentos e experimentações.

No entanto, destaca-se que a utilização de metodologias ativas não está relacionada com o uso das TDIC, mas, de acordo com a literatura, há um potencial em relacioná-las, pois as tecnologias digitais podem, em âmbito educacional, ampliar “[...] as oportunidades para tornar o estudante o responsável ativo pelo seu processo de aprendizagem. As metodologias ativas, por sua vez, representam um modelo de ensino capaz de possibilitar ao educador diversificar o método e introduzir recursos tecnológicos” (MARTINS; BAIÃO; SANTOS, 2018, p. 758).

Sendo assim, com base no exposto, entende-se que as TA e/ou as TDIC podem ser utilizadas de forma a oferecer aos estudantes um ensino personalizado, proporcionando um processo de aprendizagem que respeite o seu tempo de aprender e as suas necessidades, sejam elas físicas, intelectuais e/ou sensoriais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta investigação foi realizada com o intuito de analisar as contribuições e de que forma as tecnologias têm sido abordadas em Teses e Dissertações, disponíveis no catálogo da CAPES, no que concerne ao Ensino de Ciências (Biologia, Química e Física) e Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva. Sendo assim, buscou-se compreender de que forma as pesquisas estão abordando a questão das tecnologias para o ensino na perspectiva da Educação Inclusiva, bem como indícios que evidenciassem as contribuições dos recursos tecnológicos, sejam as TA e/ou as TDIC, para o processo de aprendizagem.

Destacam-se, inicialmente, as análises realizadas a partir do mapeamento das 32 Teses e Dissertações que compuseram do *corpus* documental desta investigação, sendo possível perceber que os trabalhos foram publicados ao longo de 10 anos, sendo o primeiro em 2010 e o último em 2019, tendo um pico de trabalhos publicados no ano de 2016. A maioria dos trabalhos que compõem o *corpus* documental desta investigação são de mestrados, oriundos da região sudeste, e pôde-se, ainda, inferir que a maioria das publicações analisadas advêm de instituições públicas, evidenciando assim, a importância das instituições públicas para o campo de pesquisa no Brasil.

Ressalta-se que a maior parte desses trabalhos está relacionada aos Programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática e aos Programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências. Sobre esses dados pode-se inferir acerca da necessidade de fortalecimento da Educação Inclusiva como uma linha de pesquisa própria, uma vez que com o reconhecimento da linha há a possibilidade da realização de um número maior de pesquisas, o que pode colaborar com a efetivação da inclusão dos estudantes PAEE, pois as investigações que abordam essa temática podem fornecer subsídios para compreender como e os melhores meios para incluir tais estudantes.

Na fase de mapeamento das pesquisas foi possível identificar que a maioria das investigações foi desenvolvida por mulheres, sendo possível perceber um aumento da presença feminina no ensino superior e conseqüentemente nas pesquisas acadêmicas. Além disso, tal dado parece corroborar o que é defendido por diversos autores acerca da feminilização da carreira docente.

Durante a análise de questões mais específicas acerca das pesquisas, foi possível observar que a maioria utilizou uma abordagem qualitativa e poucas pesquisas utilizaram a abordagem quali-quantitativa. Das 32 pesquisas que compuseram inicialmente o *corpus* da presente investigação, 25 analisaram dados sobre a implementação de atividades mediadas pelo

uso dos recursos tecnológicos, digitais ou não, tendo como público os estudantes com PAEE, e sete pesquisas se propuseram a validar um recurso ou são de caráter exploratório.

Com relação às pesquisas que implementaram atividades, pôde-se inferir que algumas trabalharam com os estudantes de forma segregada, o que conseqüentemente pode despertar uma certa preocupação, já que, de acordo com os referenciais utilizados, é necessário que a comunidade escolar inclua os estudantes PAEE na sala regular de ensino, procurando ofertar oportunidades de aprendizagem a todos. Nesse sentido, ressalta-se uma preocupação com a formação dos professores para que estes profissionais possam trabalhar com os estudantes PAEE de forma equitativa, respeitando a diferença dos estudantes e utilizando diferentes metodologias para que todos tenham sucesso no processo de aprendizagem.

Ainda sobre as atividades desenvolvidas, pôde-se perceber que a maioria se deu no Ensino Médio, na disciplina de Matemática. Entretanto, pode-se observar que houve o desenvolvimento de trabalhos em todas as áreas do conhecimento investigadas na presente pesquisa. Além disso, a maioria das pesquisas é voltada para discutir a temática da tecnologia para o ensino dos estudantes que tenham alguma deficiência sensorial, ou seja, visual ou auditiva, e poucas pesquisas investigaram sobre a inclusão dos estudantes com deficiência intelectual e transtorno. Por fim, no mapeamento, ainda se estudou os recursos que foram utilizados nas pesquisas que tiveram atividades de campo com os estudantes PAEE, sendo possível inferir que a maioria das pesquisas utiliza recursos de alta tecnologia, ou seja, os recursos digitais.

Com relação ao estudo sobre as contribuições do uso dos recursos tecnológicos para o ensino, principalmente para a Educação Inclusiva, a análise foi realizada com base em quatro agrupamentos. No primeiro agrupamento, “Tecnologia para mediação do processo de aprendizagem”, foi possível inferir, a partir dos dados, que o uso das TA e/ou das TDIC nas aulas de Ciências e Matemática pode se configurar como instrumento de mediação entre os estudantes e os conhecimentos científicos. Sendo assim, a utilização de tais recursos pode proporcionar uma melhor compreensão dos conceitos científicos, pois, com os instrumentos mediadores, há a possibilidade de os estudantes se envolverem mais com as atividades e terem um maior nível de atenção pelas aulas lecionadas.

Sobre o segundo agrupamento, “Tecnologia para motivação”, foi possível observar, a partir de trechos extraídos das pesquisas analisadas, que ao utilizar os recursos tecnológicos os estudantes se sentiram motivados a realizar as atividades que estavam sendo propostas e em aprender os conceitos trabalhados, uma vez que utilizaram em sala de aula recursos dos quais eles já têm um certo conhecimento, podendo propiciar uma maior participação.

Já em relação ao terceiro agrupamento, intitulado “Tecnologia para o acesso equitativo ao ensino”, observou-se que a utilização das TA e/ou das TDIC, dependendo da forma com que forem utilizadas em âmbito educacional, pode auxiliar os estudantes no rompimento de alguma barreira oriunda de um sistema pouco inclusivo, possibilitando assim um ensino mais equitativo, além de oferecer aos professores meios para promover um processo educativo que explore a potencialidade de todos os estudantes, o que vai ao encontro dos princípios abordados no DUA.

Nesta perspectiva, no último agrupamento, “Tecnologia na perspectiva da personalização do ensino”, observou-se que a utilização das tecnologias em âmbito educacional pode colaborar com um ensino personalizado, no qual há a possibilidade de o estudante respeitar o seu próprio ritmo de aprendizagem e suas necessidades.

Desta forma, por meio da análise dos dados, pode-se concluir que recursos tecnológicos, sejam as TA e/ou as TDIC, estão sendo utilizados nas aulas de Ciências ou Matemática e contribuem com os processos de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, visto que se configuraram em recursos que podem motivar, auxiliar e respeitar o ritmo dos estudantes, evidenciado que tais recursos podem auxiliar e alterar a dinâmica das salas de aula.

Além disso, deve-se ressaltar a necessidade de professores e pesquisadores compreenderem a importância de recriar os modelos de ensino, visando ofertar oportunidades de aprendizagem a todos os estudantes simultaneamente. Estes profissionais devem ainda se conscientizar de que as dificuldades encontradas pelos estudantes PAEE não são oriundas de sua condição, seja física, mental e ou sensorial, mas sim de uma sociedade pouco inclusiva, ou seja, que geralmente não atende a diversidade da população e conseqüentemente pode se tornar excludente.

Acerca das tecnologias, cabe destacar que estes recursos apresentam ter uma potencialidade para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, bem como podem alterar o papel dos professores. Sendo assim, com os dados desta investigação, pode-se inferir que as tecnologias têm propósitos mais amplos do que apenas deixarem as aulas mais interessantes e divertidas para os estudantes. Entretanto, apesar da potencialidade dos recursos tecnológicos, deve-se enfatizar que a utilização das tecnologias, sejam as TA e/ou TDIC, não resolve todos os problemas enfrentados pela educação básica e pela inclusão, pois os processos de ensino e aprendizagem são processos complexos e necessitam de estudos contínuos.

Assim, entende-se que a presente investigação apresenta um panorama quanto à produção acadêmica sobre a utilização das tecnologias no Ensino de Ciências e Matemática na perspectiva inclusiva, possibilitando a caracterização e identificação de algumas

potencialidades destes recursos. Deste modo, espera-se que as análises construídas neste estudo subsidiem reflexões sobre o processo de inclusão dos estudantes PAEE, bem como o reconhecimento das contribuições destes recursos e instiguem novas formas de utilizar as tecnologias em âmbito educacional. Além disso, a presente pesquisa pôde levantar algumas lacunas que podem ser objetos de pesquisas como a formação dos professores, pesquisas que apresentem reflexões, teóricas e práticas, acerca da utilização das tecnologias pelos estudantes com outras deficiências e síndromes, visando à inclusão completa e sistemática de todos os PAEE.

## REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em educação?. **Revista da FAEBA**, v. 22, n. 40, 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/view/7441/4804>>. Acesso em: 28 jun. 2021.
- AGUIAR, E.V.B. As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem. **Vértices**, v. 10, n. 1/3, p. 63- 71, 2008. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/1d1e/9506a2fc151f6b9ab7252c7e4ced6ee43dcc.pdf> >. Acesso em: 21 mar. 2021.
- AINSCOW, M. Developing inclusive education systems: what are the levers for change?. **Journal of educational change**, v. 6, n. 2, p. 109-124, 2005.
- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J.A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012. Disponível em: <<https://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss3articles/almeida-valente.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Políticas de tecnologia na educação brasileira: histórico, lições aprendidas e recomendações**. São Paulo: Centro de Inovação para a Educação Brasileira–CIEB Estudos, 2016. Disponível em: <<https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/04/CIEB-Estudios-4-Politiclas-de-Tecnologia-na-Educacao-Brasileira-v.-22dez2016.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- ARANTES, E. M. M. Arquivo e memória sobre a roda dos expostos do Rio de Janeiro. **Pesquisas e Práticas Psicossociais**, p. 5-16, 2010. Disponível em: <[https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/revistalapip/volume5\\_n1/arantes.pdf](https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/revistalapip/volume5_n1/arantes.pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- ATAIDE, P.C.; NUNES, I.M.L. Feminização da Profissão Docente: as representações das professoras sobre a relação entre ser mulher e ser professora do ensino fundamental. **Revista Educação e Emancipação**, São Luís, v.9, n.1, p. 167-188, 2016. Disponível em: <<http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/reducacaoemancipacao/article/view/4984>>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- AVELAR, A. C. A motivação do aluno no contexto escolar. **Anuário de Produções Acadêmico-científicas dos discentes do Centro Universitário Araguaia**, v. 3, n. 1, p. 71-90, 2014. Disponível em: <<http://www.faculdadearaguaia.edu.br/sipe/index.php/anuario/article/view/271>>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- BAPTISTA, C. R. Ação pedagógica e educação especial: a sala de recursos como prioridade na oferta de serviços especializados. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 17, n. SPE1, p. 59-76, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbee/a/B4mkmTPHqg8HQYsLYxb6tXb/?lang=pt> >. Acesso em: 08 mar. 2020.

BAPTISTA, A. C. R. G. C. Personalização do ensino no processo de alfabetização. In: DICKMANN, I. (Org). **Educar é um ato de coragem**. Veranópolis: Diálogo Freiriano, p. 85 – 96, 2020.

BATISTA, C. A. M. e MANTOAN, M. T. E. Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Mental. In: GOMES, A. L. L. et al, **Deficiência Mental** – São Paulo: MEC/SEESP, 2007

BARBOSA, J. S.L; SCHNEIDER, H.N.; SOUZA, R.C.S. A tecnologia assistiva digital no jardim da diversidade. *Revista Expressão Científica*. v. 1, n.1, p. 17 -31. Disponível em: <<https://repositorio.ifs.edu.br/biblioteca/bitstream/123456789/767/1/A%20tecnologia%20assistiva%20digital%20no%20jardim%20da%20diversidade.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

BERSCH, R. Introdução à tecnologia assistiva. Porto Alegre: **CEDI**, 2017. Disponível em: <[https://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2021.

BERSCH, R; SARTORETTO, M. L. **Assistiva Tecnologia e Educação**, 2014. Disponível em: <<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

BISOL, C. A.; PEGORINI, N. N.; VALENTINI, C. B. Pensar a deficiência a partir dos modelos médico, social e pós-social. **Cadernos de Pesquisa**, v. 24, n. 1, p. 87-100, 2017. Disponível em: <<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/6804/0>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

BRANCO, A.; MOUTINHO, P. E. C. O lúdico no ensino de física: o uso de gincana envolvendo experimentos físicos como método de ensino. **Caderno de Física da UEFES**, v. 13, n. 2, p. 2601-2608, 2015. Disponível em: <<http://dfisweb.uefs.br/caderno/vol13n2/s2Artigo1Gincana.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf)>. Acesso em: 05 de agosto 2020.

\_\_\_\_\_. **Declaração de Salamanca**: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais, 1994, Salamanca-Espanha. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 1961. Disponível em: <<http://wwwp.fc.unesp.br/~lizanata/LDB%204024-61.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2020.

\_\_\_\_\_. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**, 2015. 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: 24 abr. 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer n. 17, de 3 de julho de 2001. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 17 ago, 2021. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/parecer17.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, 2008. Disponível em: <[portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducospecial.pdf](http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducospecial.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2020.

\_\_\_\_\_. **Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva**. – Brasília: CORDE, 2009. Disponível em: <[http://www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva\\_CAT.pdf](http://www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva_CAT.pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2021.

CAETANO, L.M.D. Tecnologia e Educação: quais os desafios?. **Educação**, v. 40, n. 2, p. 295-309, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/17446>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

CAMPOS, F. R. Inovação ou Renovação Educacional? Dilemas, controvérsias e o futuro da escolarização. In: CAMPOS, R. BLIKSTEIN, P. (Org.) **Inovações radicais na educação brasileira**. Porto Alegre: Penso, p. 1- 11, 2019.

CARDOSO, G.O; GIRAFFA, L. M. M. Educação digital e educação inclusiva. **Revista de Educação**, Brasília, v. 45, n. 158, p. 153-177, 2019. Disponível em: <<https://revistas.anec.org.br/index.php/revistaeducacao/article/view/151>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

CARNEIRO, R. U. C; COSTA, M. C. B. Tecnologia e deficiência intelectual: práticas pedagógicas para inclusão digital. **Revista online de Política e Gestão Educacional**, v. 21, ed. Esp. 1. p. 706-719, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/10449>>. Acesso em: 28 jun. 2021.

CARVALHO, J. C. Q. **Ensino de Física e deficiência visual: Possibilidades do uso do computador no desenvolvimento da autonomia de alunos com deficiência visual no processo de inclusão escolar**. 2015. 256f. Tese (Doutorado) –Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

CARVALHO, R. E. **Educação Inclusiva: com os pingos nos “is”** 13ª Edição. Porto Alegre: Mediação, 2019.

CHAVES, E.O.C. Tecnologia na educação. **Encyclopaedia of Philosophy of Education**, edited by Paulo Ghirardelli, Jr, and Michal A. Peteres. Published eletronically at, p. 14, 1999. Disponível em: <<https://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Tecnologia/chaves-tecnologia.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

CHIOFI, L. C.; OLIVEIRA, M. R. F. O uso das tecnologias educacionais como ferramentas didáticas no processo de ensino e aprendizagem. **Caderno PDE**, v.1, p. 1-15, 2014. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uel\\_gestao\\_pdp\\_luiz\\_carlos\\_chiofi.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_gestao_pdp_luiz_carlos_chiofi.pdf)>. Acessado em: 09 fev. 2021.

CLEMENTE JUNIOR, L. J.; FERREIRA, M. V; HANSEN, A. O. Importância das APAE: uma pesquisa sobre a qualidade dos serviços oferecidos pela APAE cantinho do céu. **Revista Profissão Docente**, v. 16, n. 34, 2016.

CONTE, E.; OURIQUE, M. L. H.; BASEGIO, A. C. Tecnologia Assistiva, direitos humanos e educação inclusiva: uma nova sensibilidade. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 33, p. 1 -24, 2017. Disponível em: <  
<https://www.scielo.br/j/edur/a/xY3m8QFyHQwXzfXykFHYFHZ/abstract/?lang=pt> >. Acesso em: 13 jul. 2021.

COLL, C. La personalización del aprendizaje escolar. El qué, el por qué y el cómo de un reto insoslayable. **Reptes de l'educació a Catalunya. Anuari d'Educació**, p. 43-104, 2016. Disponível em: <  
[https://www.researchgate.net/publication/305999815\\_La\\_personalizacion\\_del\\_aprendizaje\\_escolar\\_El\\_que\\_el\\_por\\_que\\_y\\_el\\_como\\_de\\_un\\_reto\\_insoyable](https://www.researchgate.net/publication/305999815_La_personalizacion_del_aprendizaje_escolar_El_que_el_por_que_y_el_como_de_un_reto_insoyable)>. Acesso em> 13 set. 2021.

COLL, C.; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI: Novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, C. et al. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 15- 98.

CUNHA, E. **Práticas pedagógicas para inclusão e diversidade**. 6° ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2016.

CUPANI, A. A tecnologia como problema filosófico: três enfoques. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 493-518, 2004. Disponível em:  
 <<https://www.scielo.br/j/ss/a/n3cCz6JTQch58cvbmKJjRnN/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

DARSIE, M. M.P. Perspectivas Epistemológicas e suas Implicações no Processo de Ensino e de Aprendizagem. **UNICIÊNCIAS**, v. 3, n. 1, 1999. Disponível em: <  
<https://revista.pgskroton.com/index.php/uniciencias/article/view/1396> >. Acesso em: 10 dez. 2021.

DIAS, G. A.; CAVALCANTI, R. A. As tecnologias da informação e suas implicações para a educação escolar: uma conexão em sala de aula. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 1, Ed. Especial, p. 160 – 167, 2016. Disponível em:  
 <<https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/80> >. Acesso em: 13 jul. 2021.

DINIZ, D.; BARBOSA, L.; SANTOS, W.R. Deficiência, direitos humanos e justiça. **Sur. Revista Internacional de Direitos Humanos**, v. 6, p. 64-77, 2009. Disponível em: <  
<https://www.scielo.br/j/sur/a/fPMZfn9hbJYM7SzN9bwzysb/?format=pdf&lang=pt> >. Acesso em: 14 jun. 2021.

DINIZ, D. **O que é deficiência**. São Paulo: Brasiliense; 2007.

DINIZ, S. N. F. **O uso das novas tecnologias em sala de aula**. 2001. 186 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/ SC, 2001.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>>. Acesso em: 23 set. 2021.

- DUSSAN, C. P. Educación inclusiva: Un modelo de educación para todos. **Revista ISEES: Inclusión Social y Equidad en la Educación Superior**, n. 8, p. 73-84, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/psous/AppData/Local/Temp/Dialnet-EducacionInclusivaUnModeloDeEducacionParaTodos-3777544.pdf> . Acesso em: 13 jul. 2021.
- FARDO, M.L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41629>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- FERNANDES, L. B.; SCHLESENER, A.; MOSQUERA, C. Breve histórico da deficiência e seus paradigmas. **Revista do Núcleo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Musicoterapia**, Curitiba v.2, p.132 –144. 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/psous/AppData/Local/Temp/181-217-1-PB.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- FERNANDES, R. C. A.; MEGID NETO, J. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 641-662, 2016. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/175>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- FERREIRA, A.T.B. A mulher e o Magistério: Razões da supremacia feminina. **Tóp. Educ.** Recife. v.16, n.13. p. 43-61, 1998. Disponível em: <file:///C:/Users/psous/AppData/Local/Temp/22455-41666-1-SM.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas estado da arte. **Educação & sociedade**, v. 23, p. 257- 272, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/vPsyhSBW4xJT48FrdCtqfp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- FERREIRA, W. B. Inclusão X exclusão no Brasil: reflexões sobre a formação docente dez anos após Salamanca. In: Rodrigues, D. (Org.) **Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva**. São Paulo: Simmus, 2006. p.211 – 238.
- FLICK, U. Qualidade na pesquisa qualitativa. In: **Qualidade na pesquisa qualitativa**. 2009.
- FITA, E. C. O professor e a Motivação dos alunos. In: FITA, E. C.; TAPIA, J. A (Org.) – Tradução GARCIA, S. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz**. 11 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015. p. 65-133.
- FREIRE, S. Um olhar sobre a inclusão. **Revista em educação**, v .16, n° 1, p. 5- 20, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5299/1/Um%20olhar%20sobre%20a%20Inclus%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- FRIEDRICH, J. **Lev Vigotski**: mediação, aprendizagem e desenvolvimento: uma leitura filosófica e epistemológica. Tradução: MACHADO, A. R; LOUSADA, E. G. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2012.
- GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.

GALVÃO FILHO, T. A; DAMASCENO, L.L. Tecnologia Assistida em entorno informático: recursos para la autonomía e inclusión socioinformática de la persona com discapacidad. In: **Boletín del Real Patronato Sobre Discapacidad, Ministerio de Educación, Política Social y Deporte**. Madri: n. 63, p. 5- 23, 2008. Disponível em: <<http://www.galvaofilho.net/premio.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

GALVÃO FILHO, T. A. Deficiência Intelectual e tecnologias no contexto da escola inclusiva. In: GOMES, C. (org). **Discriminação e racismo nas Américas: Um problema de justiça, equidade e direitos humanos**, Curitiba, 2016, p.305 – 321.

GALVÃO FILHO, T. A. Tecnologia Assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos. In: GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (Org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília/SP: Cultura Acadêmica, p. 65-92, 2012

GASPARETTO, M.E.R.F. *et al.* Utilização de recursos de tecnologia assistiva por escolares com deficiência visual. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 15, n. 2, 2012. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/23190>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 6ª edição. São Paulo. Editora Atlas S. A, 2008.

GIRITO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. Educação Especial, formação de professores e o uso das tecnologias de informação e comunicação: a construção de práticas pedagógicas inclusivas. In: GIROTO, G. R.M; POKER, R. B; OMOTE, S. (Org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Cultura Acadêmica, p. 11- 24, 2012.

GLAT, R.; FERNANDES, E. M. Da educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial brasileira. **Revista Inclusão**, v. 1, n. 1, p. 35-39, 2005. Disponível em: <<http://forumeja.org.br/sites/forumeja.org.br/files/Da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Segregada%20C3%A0%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Inclusiva.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

GLAT, R.; PLETSCH, M. D. O papel da universidade frente às políticas públicas para educação inclusiva. **Benjamin Constant**, n. 29, 2004.

GLAT, R.; PLETSCH, M. D.; SOUZA FONTES, R. Educação inclusiva & educação especial: propostas que se complementam no contexto da escola aberta à diversidade. **Educação**, v. 32, n. 2, p. 343-355, 2007. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1171/117117241006.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2021.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

GURIDI, V. M; DARIM, L.P.; CRITTELLI, B. Reflexões acerca da didática multissensorial aplicada ao ensino de ciências para pessoas com deficiência. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 32, p. 171-180, 2020. Disponível em: <<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/30990>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

HEREDERO, E. S. Aprendizaje colaborativo en red: una nueva estrategia para el uso de la TIC en una escuela inclusiva. In: Giroto, G. R.M; Poker, R. B; Omote, S. (Org.). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Cultura Acadêmica, p. 41- 40, 2012.

HONORA, M.; FRIZANCO, M. L. Esclarecendo as deficiências: Aspectos teóricos e práticos para contribuir com uma sociedade inclusiva. **São Paulo: Ciranda Cultural**, p. 09-70, 2008.

IVERSON, A. M. Estratégias para o manejo de uma sala de aula inclusiva. In: STAINBACK, S; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores**. Tradução LOPES, M. F: Porto Alegre: Artmed, p. 335 – 352, 1999.

JARDIM, L. A.; CECÍLIO, W.A.G. Tecnologias Educacionais: Aspectos Positivos e Negativos em Sala De Aula. In: XI Congresso nacional de Educação-EDUCERE. **Anais**. 2013. p. 5139-5152.

JORGENSEN, M. C. Planejando currículos inclusivos desde o início: estratégias e exemplos práticos para sala de aula do ensino médio. In: STAINBACK, S; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores**. Tradução LOPES, M. F: Porto Alegre: Artmed, p. 253 – 268, 1999.

KARAGIANNIS, A; STAINBACK, W; STAINBACK, S. Fundamentos do Ensino Inclusivo. In: STAINBACK, S; STAINBACK, W. **Inclusão: um guia para educadores**. Tradução LOPES, M. F: Porto Alegre: Artmed, p. 21 – 34, 1999.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8° ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

KENSKI, V.M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 10, p. 1-10, 2003. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/6419/6323>>. Acesso em: 20 dez. 2021.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Papyrus Editora, 2013.

KLEINA, C. **Tecnologia assistiva em educação especial e educação inclusiva**. Curitiba: Intersaberes, 2012.

KOEPSEL, A. P. P; Materiais Didáticos no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós- Graduação em Educação Matemática. Anais, Curitiba- PR, 2016.

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**. 11° ed. São Paulo: Ed. Perspectiva S.A, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar**, 2010. Brasília: MEC, 2011. Disponível em: <[https://download.inep.gov.br/download/censo/2010/apresentacao\\_divulgacao\\_censo\\_2010.pdf](https://download.inep.gov.br/download/censo/2010/apresentacao_divulgacao_censo_2010.pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. **Censo Escolar**, 2020. Brasília: MEC, 2020. Disponível em: <[http://inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset\\_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6993024](http://inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6993024)>. Acesso em: 13 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. **Censo da Educação Superior**, 2019. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior/resultados>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

LABURÚ, C. E; ARRUDA, S. M; NARDI, R. Pluralismo metodológicos no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.9, n. 2, p. 247-260, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/PSPp8GDNBD4XwVWnZx3MPqz/?lang=pt&format=pdf>> . Acesso em: 13 jul. 2021.

LALUEZA, J. L.; CRESPO, I.; CAMPS, S. As tecnologias da comunicação e os processos de desenvolvimento e socialização. In: COLL, C. et al. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

LEITE, E. C. R.; RUIZ, J. B.; RUIZ, A. M. C.; AGUIAR, T. F.; OLIVEIRA, M. R. C. Influência da Motivação no processo de ensino-aprendizagem. **Akrópolis**. Umuarama, v. 13, n. 1, p. 23-29, jan./mar. 2005. Disponível em: <<https://www.revistas.unipar.br/index.php/akropolis/article/view/450> > Acesso em: 20 abr. 2020.

LIMA, L. H. F; MOURA, F. R. MORAN, J.M. O professor no ensino híbrido. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org). **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre, RS: Penso, 2015, p. 126 – 145.

LOURENÇO, A. A.; PAIVA, M. O. A. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/313>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

NERY, E.S.S.; SÁ, A. V. M. Educação em direitos humanos, educação matemática crítica e educação matemática inclusiva: interseções e desafios. **Revista Interdisciplinar de Direitos Humanos**, v. 8, n. 1, p. 89-115, 2020. Disponível em: <<https://www3.faac.unesp.br/ridh/index.php/ridh/article/view/780/338>>. Acesso em: 16 dez. 2021.

NOGUEIRA, E. D; NERES, C. C.; BRITO, Vilma Miranda. Mestrado profissional em educação: a constituição do professor/pesquisador e o retorno para a escola. **Revista da FAEBA-Educação e Contemporaneidade**, v. 25, n. 47, p. 63-75, 2016. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/view/4571>>. Acesso: 23 set. 2021.

NUNES, M.; MADUREIRA, I. Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Da investigação às práticas**, v. 5, n. 2, p. 126-143, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/52111/1/84-172-1-SM.pdf> > . Acesso em: 20 nov. 2021.

MACEDO, N. D. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**. Edições Loyola, 1995.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MANTOAN, M.T.E. O direito de ser, sendo diferente, na escola. In: Rodrigues, D. (Org.) **Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva**. São Paulo: Simmus, 2006. p.185- 209

MARTINS, A.M.; BAIÃO, A.L; SANTOS, S. C. O (não) lugar das metodologias ativas e das tecnologias digitais na agenda governamental. **Educação em Perspectiva**, v. 9, n. 3, p. 750-772, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/educacaoemperspectiva/article/view/7080>>. Acesso em: 21 dez. 2021.

MELLO, A.F.G. *et al.* A universidade enquanto formadora e transformadora de professores para a educação inclusiva na atualidade. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 14031-14045, 2019. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/3052>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 33, p. 387-405, set./dez. 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/KgF8xDrQfyy5GwyLzGhJ67m/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

MORAIS, M. C.; SILVA, J; C. O uso das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem nos anos finais do ensino fundamental na escola pública. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: Produções Didático-Pedagógicas**, v. 2, 2014. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unioeste\\_ped\\_artigo\\_margarete\\_campagnolo\\_de\\_morais.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_ped_artigo_margarete_campagnolo_de_morais.pdf)> Acesso em: 17 mar. 2021.

MORAN, J.M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J.M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M.A. (Org.) **Novas Tecnologias e mediações pedagógicas**. 10° ed. Campinas, SP: Papyrus, 2006.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, p. 2- 23, 2018.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J.M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M.A. (Org.) **Novas Tecnologias e mediações pedagógicas**. 10° ed. Campinas, SP: Papyrus, 2006.

OLIVEIRA, C.; MOURA, S. P.; SOUSA, E. R. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, v. 7, n. 1, p.75-94, 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/psous/AppData/Local/Temp/11019-Texto%20do%20artigo-39666-1-10-20151207.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2021.

OLIVEIRA, C. D.; MILL, D. Acessibilidade, inclusão e tecnologia assistiva: um estudo bibliométrico. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v.11, n.3, p.1169-1183, 2016. Disponível em:

<<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8194/5903>>. Acesso: 27 set. 2021.

OLIVEIRA, J. F.; FERRAZ, D. P A. Ensino de Ciências ao Aluno Surdo: Um Estudo de Caso sobre a Sala Regular, o Atendimento Educacional Especializado e o Intérprete Educacional. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, e22873, 1–23. Disponível em: <<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u255277>>. Acesso em: 01 set. 2021.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 2004.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. In: LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M.K.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**, São Paulo: Summuns.p. 23-34, 1992.

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C.J.H.; **Teorias da aprendizagem**. Porto Alegre: Evangraf, UFRGS, 2011.

PEDRO, K. M.; CHACON, M. C. M. Educação Inclusiva na cultura digital: recursos e estratégias. In: OLIVEIRA, A.A.S.; FONSECA, K. A.; REIS, M. R. (Org). **Formação de professores e práticas educacionais inclusivas**. Curitiba/PR: CRV, 2018. p. 81 – 98 .

PEIXOTO, Joana; DE CARVALHO, Rose Mary Almas. Mediação pedagógica midiaticizada pelas tecnologias? **Teoria e Prática da Educação**, v. 14, n. 1, p. 31-38, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/15671/8499>>. Acesso: 19 nov. 2021.

PERANZONI, V. C.; FREITAS, S. N. A evolução do (pre) conceito de deficiência. **Revista Educação Especial**, p. 15-20, 2000. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/5253>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

PIZZANI, Luciana et al. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 10, n. 2, p. 53-66, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>>. Acesso em: 20 set. 2021.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Editora Vozes Limitada, 2013.

ROCHA, L.R.M.; MENDES, E.G. LACERDA, C.B.F. Políticas de Educação Especial em disputa: uma análise do Decreto N° 10.502/2020. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.16, e2117585, p. 1-18, 2021. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/350664998\\_Políticas\\_de\\_Educacao\\_Especial\\_em\\_disputa\\_uma\\_analise\\_do\\_Decreto\\_N\\_105022020](https://www.researchgate.net/publication/350664998_Políticas_de_Educacao_Especial_em_disputa_uma_analise_do_Decreto_N_105022020)>. Acesso em: 14 jul. 2021.

RODRIGUES, E.C. A questão da verificação de aprendizagem no modelo de ensino híbrido. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A. TREVISANI, F. M. (Org). **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso Editora Ltda. 2015, p. 179-204.

RODRIGUES, D. As tecnologias da informação e comunicação em tempos da Educação Inclusiva. In: GIRITO, C.R.M. POKER, R.B.; OMOTE, S. (Org). **As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas**. Marília: Cultura acadêmica, 2012. p. 25-40

RODRIGUES, D. Os desafios da Equidade e da Inclusão na formação de professores. **Revista de Educación Inclusiva**, v. 7, n. 2, 2017. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4773176>>. Acesso em: 23 nov. 2021.

RODRIGUES, I.R.S. **Educação em Ciências na cultura digital: dos PPC às compreensões de licenciandos (as) sobre integração curricular das tecnologias**. 2021. 165f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá/MG. 2021.

SANCHO GIL, J. M. De la tecnología para aplicar a la tecnología para pensar: implicaciones para la docencia y la investigación. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa**, v. 1, n.18, p. 9-22, 2019. Disponível em: <<https://relatec.unex.es/article/view/3392/2340>>. Acessado em: 09 fev.2021.

SANTAELLA, L. O papel do lúdico na aprendizagem. **Revista Teias**, v. 13, n. 30, p. 11, 2012. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/24277/17256>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SANTANA, R. S; SOFIATO, C. G. Ensino de Ciências para todos: uma experiência com um estudante com deficiência intelectual. **Educação**, Santa Maria, v. 44, p. 1- 27, 2019. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/34206>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SANTOS CALHEIROS, D.; MENDES, E. G.; LOURENÇO, G. F. Considerações acerca da tecnologia assistiva no cenário educacional brasileiro. **Revista Educação Especial**, v. 31, n. 60, p. 229-244, 2018.

SASSAKI, R. K. INCLUSÃO: o paradigma do século 21. **Revista da Educação Especial**, p. 19 – 23, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revistainclusao1.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SASSAKI, R. K. Terminologia sobre deficiência na era da inclusão. **Mídia e deficiência**. Brasília, p. 160-165, 2003. Disponível em: <[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/TERMINOLOGIA\\_SOBRE\\_DEFICIENCIA\\_NA\\_ERA\\_DA.pdf?1473203540](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/TERMINOLOGIA_SOBRE_DEFICIENCIA_NA_ERA_DA.pdf?1473203540)>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SCHNEIDER, E.M.; FUJII, R.A.X; CORAZZA, M.J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017. Disponível em: <<https://editora.sepq.org.br/index.php/rpq/article/view/157>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SIDONE, O.J.G.; HADDAD, E.A.; MENA-CHALCO, J.P. A ciência nas regiões brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica. **Transinformação**, v. 28, n. 1, p. 15-32, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/tinf/a/tvBDyptMBFSxRSt3VngySRC/abstract/?lang=pt> >. Acesso em: 13 jul. 2021.

SILVA NETO, A. O et al. Educação inclusiva: uma escola para todos. **Revista Educação Especial**, v. 31, n. 60, p. 81-92, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/24091>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SKLIAR, C. A inclusão que é “nossa” e a diferença que é do “outro”. In: Rodrigues, D. (Org.) **Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva**. São Paulo: Simmus, 2006. p.15 – 34.

SMITH, D. D. **Introdução à Educação Especial: ensinar em tempos de inclusão**. Tradução de Sandra Moreira de Carvalho. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SOUZA, V. L.T.; ANDRADA, P. C. Contribuições de Vigotski para a compreensão do psiquismo. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 30, p. 355-365, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/estpsi/a/F937bxTgC9GgpBJ8QhCKs6F/?lang=pt>>. Acesso em: 18 dez. 2021.

SUECKER, S.K. **A motivação para aprender do nativo digital pela perspectiva de professores, alunos e da neurociência**. 2016.120f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2016.

TAPIA, J. A. Contexto, Motivação e Aprendizagem. In: FITA, E. C.; TAPIA, J. A (Org.) – Tradução GARCIA, S. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz**. 11 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015. p. 13-59.

TORRES, J.P.; MENDES, E. G. Formação de professores de ciências exatas numa perspectiva inclusiva. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 1, n. 3, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10596>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

VALENTE, J. A. A comunicação e a educação baseada no uso das tecnologias digitais de informação e comunicação. **UNIFESO-Humanas e Sociais**, v. 1, n. 01, p. 141-166, 2014. Disponível em: <<file:///C:/Users/psous/AppData/Local/Temp/17-60-1-PB.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

VALLE, J. W.; CONNOR, D. J. **Ressignificando a deficiência: da abordagem social às práticas inclusivas na escola**. AMGH Editora, 2014.

VIEIRA PINTO, Á. **O conceito de tecnologia**. v.1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

VILAÇA, M.L.C. Pesquisa e ensino: considerações e reflexões. **Revista e-escrita: Revista do Curso de Letras da UNIABEU**, v. 1, n. 2, p. 59-74, 2010. Disponível em: <<https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RE/article/view/26>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

VYGOTSKI, L.S. **A formação social da mente**. 4º ed. São Paulo: Martins Fontes Editora Ltda.1991

ZAPPA, P. FARIAS, D. F. B. KENSKI, V. M. Tecnologia vs professor em tempos de mudança. **ECCOM**, v. 10, n. 19, p. 257 – 266, 2019. Disponível em: <<http://www.publicacoes.fatea.br/index.php/ECCOM/article/view/967>>. Acesso em: 13 jul. 2021.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, v. 22, n. 2, p. 147-155, 2018. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/jatsRepo/4496/449657611004/449657611004.pdf>>. Acesso em: 13 de nov. 2021.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

**APÊNDICE A – Modelo de fichamento**

<i>Dados gerais da pesquisa</i>		
<b>Título:</b>		
<b>Palavras-chave:</b>		
<b>Autor(a):</b>		
<b>Orientador (a):</b>		
<b>Coorientador (a) (se houver):</b>		
<b>Universidade:</b>	<b>Pública ( ) Privada ( )</b>	
<b>Mestrado profissional ( )</b>	<b>Mestrado acadêmico ( )</b>	<b>Doutorado ( )</b>
<b>Programa:</b>		
<b>Região:</b>		
<b>Estado:</b>		
<b>Ano:</b>		
<i>Dados sobre a pesquisa</i>		
<b>Objetivo geral:</b>		
<b>Objetivo específico:</b>		
<b>Questões investigativas:</b>		
<b>Procedimentos metodológicos:</b>		
<b>Desenvolvimento de atividade com os estudantes: ( ) Sim ( ) Não</b>		
<b>A proposta didática se deu em:</b>		
<b>Ambiente Segregado ( ) Ambiente Inclusivo ( ) Ambiente Segregado e Integrado ( )</b>		
<b>Sujeitos de pesquisa:</b>		
<b>Deficiência ou transtorno abordado na pesquisa:</b>		
<b>Nível de ensino:</b>		
<b>Disciplina:</b>		
<b>Recursos:</b>		
<b>Resultados:</b>		
<i>Justificativa de seleção</i>		
<i>Possíveis agrupamentos emergentes do trabalho</i>		
<b>Excertos</b>		



**APÊNDICE B – Referências dos materiais que compuseram o *corpus* de análise**

<b>Código</b>	<b>Referência</b>
DC4	SILVA, T. S. <b>Ensino de Ciências em uma perspectiva inclusiva: utilização de tecnologia assistiva com alunos com deficiência visual.</b> 2014. 189f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2014.
DC11	SOUZA, M. C. A. R. S. <b>Tecnologia Assistiva no processo de ensino-aprendizagem da Matemática pelo aluno com deficiência intelectual.</b> 2016 . 259f. Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica) - Colégio Pedro II. Rio de Janeiro, 2016.
DC18	MIRANDA, E.T. J. <b>O Aluno Cego no Contexto da Inclusão Escolar: Desafios no Processo de Ensino e de Aprendizagem de Matemática.</b> 2016. 167f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. BAURU/ SP, 2016.
DC23	PASQUARELLI, R. C. C. <b>A inclusão de alunos com deficiência visual do 9º ano do ensino fundamental no processo de ensino e aprendizagem de estatística.</b> 2015. 127f. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2015.
DC26	ZEHETMEYR, T. R. O. <b>O uso da audiodescrição como tecnologia educacional para alunos com deficiência visual.</b> 2016. 155f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal Sul-Rio-Grandense. Pelotas/ RS, 2016.
DC32	OLIVEIRA, C. B. <b>A acessibilidade de deficientes visuais aos conceitos básicos de química do ensino médio.</b> 2015.125 f. Dissertação (Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico) - Universidade Regional Integrada do alto Uruguai e das Missões. São Ângelo/ RS, 2015.
DC40	CALIXTO, R. M. A. <b>Modelos táteis sobre o sistema reprodutor feminino: um estudo exploratório com uma estudante cega.</b> 2016. 152f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória/ ES, 2016.
DC71	LIMA, M. A. C. S. <b>Desenvolvimento de videoaula de Ciências para estudantes surdos usuários da Língua Brasileira de Sinais.</b> 2016. 93f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Goiás. Anápolis/ GO, 2016.
DC74	CONTENTE, M. P. <b>Ensino de Ciências por meio da produção de uma mídia pedagógica: o vivido e o concebido por estudantes surdos durante aulas sobre as angiospermas.</b> 2017. 162f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará. Belém/ PA, 2017.
DC92	FLÔRES, A. M. R. S. <b>Software Boardmaker na construção de organizadores prévios para o Ensino de Ciências de alunos do 7º ano com baixa visão atendidos na sala de recursos multifuncionais da Escola Estadual Vitória Mota Cruz.</b> 2015. 127f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade Estadual de Roraima. Boa vista/ RR, 2015.
DF1	CASTRO, J. W. P. <b>Inclusão no ensino de física: o ensino das qualidades fisiológicas do som para alunos surdos e ouvintes.</b> 2015. 66f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Universidade Federal de Lavras. Lavras/ MG. 2015.
TF4	VIVEIROS, E. R. <b>Mindware semiótico-comunicativo: campos conceituais no ensino de Física para deficientes visuais utilizando uma interface cérebro-computador.</b> 2013. 487f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciências). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru/ SP, 2013.
DF5	MELQUES, M. P. <b>O uso de objetos educacionais no ensino de Física e suas relações com o processo de inclusão.</b> 2013. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Presidente Prudente/ SP, 2013.
DF7	SILVA, K. S. D. <b>Proposta e avaliação de atividades de conhecimento físico nos anos iniciais do ensino fundamental para alunos surdos e ouvintes.</b> 2015. 208f. Dissertação

	(Mestrado em Educação para Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Jataí/ GO, 2015.
TF10	SANTOS, L. C.M. <b>Aprendizado bilíngue de crianças surdas medida por um software de realidade aumentada</b> . 2015. 188 f. Tese (Doutorado)- Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.
TF16	CARVALHO, J. C. Q. <b>Ensino de Física e deficiência visual: Possibilidades do uso do computador no desenvolvimento da autonomia de alunos com deficiência visual no processo de inclusão escolar</b> . 2015. 256f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
DM3	PRADO, R. B. S. <b>Tecnologia assistiva para o ensino da Matemática aos alunos cegos: o caso do centro de apoio pedagógico para atendimento às pessoas com deficiência visual</b> . 2013. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão/ SE, 2013.
DM6	SGANZERLA, M.A. R. <b>Contátil: potencialidades de uma tecnologia assistiva para o ensino de conceitos básicos de Matemática</b> . 2014. 119f. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil. Canoas/ RS, 2014.
DM8	SALVINO, L. G. M. <b>Tecnologia assistiva no ensino de Matemática para um aluno cego do ensino fundamental: desafios e possibilidades</b> . 2017. 159f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande/ PB, 2017.
DM13	FERREIRA, C. S. <b>Materiais didáticos adaptados e o foco da atenção potencializando o aprendizado de estudantes cegos em Matemática</b> . 2017. 118f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Acre. Rio Branco/ AC, 2017.
DM17	ROSA, N. S. <b>Avaliação da aprendizagem do conceito de projeção cilíndrica ortogonal no ambiente virtual bilíngue: moobi</b> . 2017. 138f. Dissertação (Mestrado em Mídia do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/ SC, 2017.
DM19	NASCIMENTO, I. C. Q. S. <b>Introduções ao sistema de numeração decimal a partir de um software livre: um olhar sócio-histórico sobre os fatores que permeiam o envolvimento e a aprendizagem da criança com TEA</b> . 2017. 157f. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência em Educação Matemática e Científica) - Universidade Federal do Pará. Belém/ PA, 2017.
DM25	ALMEIDA, P. R. <b>Hipervídeo na educação de surdos</b> . 2016. 172f. Dissertação (Mestrado Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/ SC, 2016.
DM26	ROMEIRO, C. A. C. <b>Matemática no ensino para surdos – a prática docente em sala regular</b> . 2017. 160f. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Científica e Matemática) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Dourados/ MS, 2017.
DM33	SANTOS, L. M. <b>O uso de recursos de tecnologia assistiva para o ensino de Ciências e Matemática em salas de recursos multifuncionais</b> . 2019. 101f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Itajubá. Itajubá/ MG, 2019.
DM41	ZWAN, L. D. <b>Ambiente virtual inclusivo para o ensino de Matemática para alunos surdos da educação básica</b> . 2016. 115f. Dissertação (Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Santo Ângulo/ RS, 2016.
DM48	OLIVEIRA, H. B. L. <b>Introdução ao Conceito de Função para Deficientes Visuais com o Auxílio do Computador</b> . 2010. 109f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.
DM51	CARVALHO, M. F. <b>Move4Math: Jogos sérios para alfabetização matemática</b> . 2017. 238f. Dissertação (Mestrado em Computação aplicada) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville/SC, 2017.
DQ2	PEROVANO, L. P. <b>Desenvolvimento de recursos didáticos para alunos cegos: um estudo de caso no ensino de reações Químicas</b> . 2017. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Universidade Federal do Espírito Santo. São Mateus/ ES, 2017.

DQ5	FERNANDES, T. C. <b>Ensino de Química para deficientes visuais: a importância da experimentação e dos programas computacionais para um ensino mais inclusivo.</b> 2014. 88f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba/ PR, 2014.
DQ8	SILVA, R. P. <b>A tabela periódica como tecnologia assistiva na educação em Química para discentes cegos e com baixa visão.</b> 2017. 130f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Tecnológica e Educacional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba/ PR, 2017.
DQ16	SANTOS, G. A. S. <b>Página WEB com conteúdos de química acessível a estudantes com deficiência visual.</b> 2012. 104f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília. Brasília/ DF, 2012.