

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

ANDERSON SANTOS DE SOUZA

**Educação Especial: Um Mapeamento Sistemático
sobre Tecnologias Computacionais**

Itacoatiara – Amazonas
Novembro – 2019

ANDERSON SANTOS DE SOUZA

**Educação Especial: Um Mapeamento Sistemático
sobre Tecnologias Computacionais**

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Odette Mestrinho Passos

Itacoatiara – Amazonas
Novembro – 2019

S729e Souza, Anderson Santos de
Educação Especial: Um Mapeamento Sistemático sobre
Tecnologias Computacionais / Anderson Santos de Souza. 2019
66 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Odette Mestrinho Passos
TCC de Graduação (Sistemas de Informação) - Universidade
Federal do Amazonas.

1. Educação Especial. 2. Tecnologia Computacional. 3.
Tecnologia Assistiva. 4. Melhoria na Aprendizagem. I. Passos,
Odette Mestrinho II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

ANDERSON SANTOS DE SOUZA

**EDUCAÇÃO ESPECIAL: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO
SOBRE TECNOLOGIAS COMPUTACIONAIS**

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em 27 de Novembro de 2019

BANCA EXAMINADORA

Odette Mestrinho Passos
Prof. Dra. Odette Mestrinho Passos, Presidente
Universidade Federal do Amazonas

Rainer Xavier de Amorim
Prof. Dr. Rainer Xavier de Amorim, Membro
Universidade Federal do Amazonas

Adriano Honorato de Souza
Prof. Me. Adriano Honorato de Souza, Membro
Instituto Federal do Amazonas

À Deus, à minha família, aos meus amigos e aos meus professores que foram fundamentais para a minha formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria muito de agradecer a Deus, por ter ouvido todas as minhas orações e me ajudado não somente nessa etapa, mas sim em tudo em minha vida. Foi e sempre será a base de tudo, juntamente com Nossa Senhora, que sempre esteve comigo.

À minha família, ao meu pai Mario Frank, que sempre lutou por mim, sempre me apoiou. À minha mãe Darlúcia Santos, pelas orações, por sempre está comigo em todas as conquistas da minha vida. À minha Vó Berminda que lá do céu está orando por mim, muito obrigado pelos ensinamentos, considere seu sonho realizado, foi por você.

À minha orientadora Professora Odette Mestrinho Passos pela dedicação, conselhos, ensinamentos, críticas, sugestões e principalmente por todo carinho que recebi durante todo esse período, que contribuíram tanto para a minha formação acadêmica quanto para o meu crescimento pessoal e profissional. Um agradecimento especial ao Professor Christophe Saint-Christie de Lima Xavier que me ajudou no início e que foi primordial na escolha do tema.

Aos professores que estiveram comigo desde início da minha formação, pelos ensinamentos, pelos conselhos, pelas broncas que me ajudaram a ser uma pessoa melhor e que hoje fazem parte dessa conquista.

A todos os professores do ICET/UFAM, por sua dedicação, profissionalismo, conselhos e ensinamentos a fim de nos tornar grandes profissionais e sempre querer nosso melhor, apesar das dificuldades, continuam nos incentivando.

Aos meus amigos que sempre estiveram comigo por me proporcionarem sorrisos sinceros, muitas alegrias, através de conquistas que conseguimos durante os períodos da alfabetização até o ensino superior.

Enfim, quero agradecer a todos que não estão citados aqui, mas que de alguma forma contribuíram na minha vida acadêmica, desejo muito sucesso a todos e muito obrigado.

*Lute. Acredite. Conquiste. Perca. Deseje.
Espere. Alcance. Invada. Caia. Seja tudo o
quiser ser, mas acima de tudo, seja você
sempre.*

Tumblr

RESUMO

A educação especial vem ganhando seu destaque no mundo atual, tanto no ramo de conhecimento, quanto no campo de atuação profissional, pois trata-se de um atendimento especializado para pessoas portadoras de necessidades especiais. Hoje em dia, é de extrema importância usufruir de ferramentas tecnológicas para auxiliar na educação desses alunos. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo analisar tecnologias computacionais que podem ser utilizadas nos diferentes níveis de ensino como auxílio para a melhoria do processo de aprendizagem de alunos da educação especial. A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho foi o Mapeamento Sistemático, pois o mesmo fornece uma visão geral de uma área de pesquisa, identificando a quantidade, os tipos de pesquisas realizadas, os resultados disponíveis, além das frequências de publicações ao longo do tempo para identificar tendências. Como resultado, foram identificadas 47 tecnologias computacionais, sendo 18 disponíveis para o acesso do público, que podem ser utilizadas para o ensino-aprendizagem na educação especial, contendo diversos conteúdos programáticos para os mais diferentes níveis de ensino. Essas tecnologias são distribuídas em 8 tipos diferentes de deficiência: Deficiente Visual; Transtorno do Espectro Autista; Síndrome de Down; Deficiência Auditiva; Necessidades Educacionais Especiais; Deficiência Motora e Cognitiva; Deficiência Física e Deficiência Intelectual. Como contribuição, espera-se que as tecnologias assistivas possam auxiliar os profissionais que trabalham com pessoas de necessidades especiais de forma a facilitar a inclusão na educação.

Palavras-Chave: Educação Especial. Tecnologia Computacional. Tecnologia Assistiva
Melhoria da Aprendizagem.

ABSTRACT

Special education has gained prominence in today's world, both in the field of knowledge and in the field of professional practice, because it is a specialized service for people with special needs. Today, it is extremely important to use technological tools to assist in the education of these students. In this sense, this paper aims to analyze computational technologies that can be used at different levels of education as an aid to improve the learning process of special education students. The research methodology adopted in this work was the Systematic Mapping, as it provides an overview of a research area, identifying the amount, types of searches performed, results available, and publication frequencies over time to identify trends. As a result, 47 computer technologies were identified, of which 18 were available for public access, that can be used for teaching-learning in special education, containing various syllabus for the most different levels. These technologies are distributed in 8 different types of disabilities: Visually Impaired; Autistic Spectrum Disorder; Down's Syndrome; Hearing Deficiency; Special Educational Needs; Motor and Cognitive Disability; Physical and Intellectual Disabilities. As a contribution, it is hoped that assistive technologies can assist professionals working with people with special needs to facilitate inclusion in education.

Keywords: Special Education. Computational Technology. Assistive Technology. Learning Improvement.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categorias da TA.....	24
Tabela 2 - Descrição do objetivo geral dos artigos selecionados	26
Tabela 3 - Classificação do resultado da revisão sistemática.....	27
Tabela 4 - Interfaces de interação.....	28
Tabela 5 - Público-alvo.....	28
Tabela 6 - Processo de refinamento inicial dos artigos	30
Tabela 7 - Comparativo com os trabalhos relacionados.....	33
Tabela 8 - Expressão de busca utilizada para identificar as publicações	36
Tabela 9 - Campos de coleta de dados	37
Tabela 10 - Publicações dos eventos nacionais após o segundo critério de seleção	39
Tabela 11 - Publicações do evento internacional após o segundo critério de seleção	41
Tabela 12 - Tecnologias computacionais identificadas.....	43
Tabela 13 - Características das TCs para TEA.....	47
Tabela 14 - Características das TCs para deficientes auditivos.....	49
Tabela 15 - Características das TCs para deficientes visuais	52
Tabela 16 - Características TCs para pessoas com síndrome de down	54
Tabela 17 - Características das TCs para deficientes intelectuais.....	55
Tabela 18 - Características das TCs para portadores das mais diversas NEE.....	56
Tabela 19 - Característica da TC para deficiência motora e cognitiva.....	57
Tabela 20 - Característica da tecnologia computacional para deficientes físicos	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição dos artigos analisados	30
Figura 2 - Etapas do MS	34
Figura 3 - Etapas de seleção das publicações	37
Figura 4 - Quantitativo das publicações iniciais.....	38
Figura 5 - Quantitativo após o primeiro critério de seleção	39
Figura 6 - Quantitativo das tecnologias computacionais encontradas por ano.....	44
Figura 7 - Tipos de tecnologias identificadas.....	45
Figura 8 - Tipos de deficiência identificadas.....	45
Figura 9 - Percentual dos níveis de ensino identificados.....	59
Figura 10 - Percentual das TCs avaliadas e não - avaliadas.....	59
Figura 11 - Quantitativo das TCs disponíveis por tipo de deficiência	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
NEE	Necessidades Educacionais Especiais
MEC	Ministério da Educação
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
MS	Mapeamento Sistemático
TA	Tecnologia Assistiva
ADA	<i>American with Disabilities Act</i> (Lei Americana com Deficiências)
SEDH/PR	Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República
CAT	Comitê de Ajudas Técnicas
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
WIE	Workshop de Informática na Escola
GUI	<i>Graphical User Interface</i> (Interface gráfica do usuário)
WUI	<i>Web User Interface</i> (Interface do usuário da web)
TUI	<i>Tangible</i> (Tangível)
LMS	<i>Learning Management System</i> (Sistema de Gestão de Aprendizagem)
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
TEA	Transtorno do Espectro Autista
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i> (Biblioteca Eletrônica Científica Online)
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
RENOTE	Revista Novas Tecnologias na Educação
RBIE	Revista de Informática na Educação
WEI	Workshop sobre Educação em Computação
QP	Questão de Pesquisa
TISE	Congresso Internacional de Informática Educativa
PN	Publicação Nacional
PI	Publicação Internacional
TC	Tecnologia Computacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Contextualização	14
1.2 Justificativa.....	15
1.3 Objetivos.....	17
1.4 Metodologia.....	17
1.5 Organização do Trabalho.....	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 Conceitos Relacionados.....	19
2.1.1 Educação Especial	19
2.1.2 Tecnologia e Educação	20
2.1.3 Tecnologia Assistiva.....	21
2.2 Trabalhos Relacionados.....	24
2.2.1 Oliveira et al (2013).....	24
2.2.2 Rocha et al. (2014).....	26
2.2.3 Ingles et al. (2014)	29
2.2.4 Pereira et al. (2016).....	29
2.2.5 Cabral e Marin (2017).....	32
2.2.6 Comparativo dos Trabalhos Relacionados com a Proposta.....	33
3 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	34
3.1 Planejamento do MS.....	35
3.2 Condução do MS	38
3.3 Resultados do MS.....	42
4 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	61
4.1 Considerações Finais	61
4.2 Limitações	62
4.3 Trabalhos Futuros	62
REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

No mundo atual as novas tecnologias vêm ganhando destaque no contexto educacional, ou seja, são ferramentas indispensáveis para incentivar o processo de ensino nas escolas, dependendo do modo que é utilizada, pode apresentar resultados positivos para os alunos e para toda a equipe pedagógica. Além disso, as novas tendências tecnológicas não tiram o protagonismo do professor em sala aula, mas é de suma importância que os educadores saibam usufruir dessas novas ferramentas multimídia, trazendo benefícios como: aulas atrativas, atenção total dos alunos, melhor produtividade e mais dinamismo nas aulas ministradas (SILVA, 2019).

As escolas hoje em dia, devem se habituar no que o aluno está buscando, onde o mesmo procura uma participação mais ativa em sala de aula e o papel da escola nesse quesito é oferecer os recursos necessários para alcançar este objetivo, e a tecnologia no contexto educacional pode ser de grande ajuda neste desenvolvimento e com isso trazer novas formas de interação e novos desafios. A tecnologia educacional pode oferecer uma experiência mais dinâmica e inovadora para os alunos e professores, dessa forma a escola estará preparada para formar cidadãos com capacidade necessária para trabalhar na era digital, estando em constante avanço (CARON, 2017).

Para se ter uma ideia, a tecnologia em si, já é em grande marco na vida das pessoas, ainda mais na educação especial, onde se encontram os portadores de necessidades educacionais especiais (NEE), que segundo Bellieni (2013) são indivíduos incapazes de desenvolver suas atividades, apresentam algum tipo de deficiência, sendo elas físicas ou mentais, causando um grande atraso no seu processo de aprendizagem, segundo Affonso (2016), atualmente existem ferramentas que podem auxiliar na sua dependência como aplicativos para conversão de texto em voz, softwares para se locomover e se comunicar, assim como existem jogos para entretenimento, pois as pessoas com deficiência também tem o direito de se divertir.

Com as novas tecnologias chegando, as escolas hoje em dia são beneficiadas com diferentes recursos, visando a inovação nos métodos de aprendizagem, facilitando o compartilhamento de informações e conhecimento entre professores e alunos, alguns desses dispositivos seriam computadores, softwares, jogos educacionais e aparelhos como celular e

tablets, onde possibilita os alunos com necessidades especiais receber uma novo método de aprendizagem, principalmente as pessoas com Síndrome de Down e autismo. Esse tipo de processo foi definido por especialistas e educadores da área como Tecnologia Inclusiva ou Assistiva, fator que proporciona o acesso por partes das pessoas portadoras de necessidades especiais, chamada também de inclusão digital (MARTINS, 2014).

Segundo Oliveira (2016) qualquer escola que assumir os processos pedagógicos relacionadas ao atendimento dos alunos com necessidades especiais se torna inclusiva, aceitando suas diferenças e agindo de acordo com determinada necessidade. Domingos (2017) afirma que tais processos vem causando grande preocupação nos educadores quando se fala em inclusão, pois somente receber esses alunos não é suficiente, é preciso entender e se planejar para esta nova etapa, ainda mais com a dificuldade de interação por conta dos alunos com e sem nenhuma deficiência, onde os mesmos devem aprender a socializar entre si.

Sendo assim, a inclusão de alunos com necessidades educativas especiais deve ter um planejamento mais amplo, colocando discussões com relação a integração dessas pessoas, com a utilização de novos recursos, de preferência, usufruir da tecnologia afim de buscar uma participação mais ativa por parte desses alunos em sala de aula (DOMINGOS, 2017).

A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho, para coletar as informações de forma a cumprir o objetivo, está fundamentado nos princípios da Engenharia de Software Experimental que se baseia na condução de um estudo secundário: Mapeamento Sistemático (MS).

Diante desses argumentos, essa pesquisa tem como objetivo analisar tecnologias computacionais que podem ser utilizadas nos diferentes níveis de ensino como auxílio para a melhoria do processo de aprendizagem de alunos da educação especial, apresentando trabalhos publicados para mostrar as ferramentas que existem, assim como suas características, para ajudar no processo de aprendizagem das pessoas especiais.

1.2 Justificativa

No Censo Escolar do ano de 2006 feito pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) foi contabilizado 375.488 alunos com necessidades especiais matriculados na Educação Básica e um aumento de 76,4% no acompanhamento em classes regulares. Isso indica que a educação inclusiva vem crescendo e se desenvolvendo cada vez mais no Brasil (INEP, 2006).

Dessa forma, o Censo Escolar de 2006 mostrou que das matrículas realizadas dos alunos com algum tipo de deficiência, 17,6% fazem parte da Educação Básica, 65,4% do Ensino Fundamental, 1,7% do Ensino Médio e 15,3% na Educação profissional de Jovens e Adultos e nas Instituições de Ensino Superior possui cerca de 5.392 matriculados e grande parte pertence às instituições particulares (INEP, 2006).

Com o passar dos anos, o número com pessoas com necessidades especiais teve um salto equivalente 6,5 vezes entre 2005 e 2015, tendo como base o Censo Escolar de 2006. Segundo o Censo Escolar de 2016, do Inep, o número de estudantes subiu para 750.983 alunos com necessidades especiais juntamente com outros alunos sem qualquer deficiência (TENENTE, 2016).

Segundo Tenente (2016), o aumento apresentado pelo Inep resulta em mudanças na legislação, onde a mais recente seria a proibição de cobranças nas taxas extras pelas escolas na mensalidade dos alunos com deficiência. Além disso, a legislação apresenta iniciativas inclusivas, com a ajuda de um grupo montado pelo Ministério da Educação (MEC) em 2007, onde foi elaborado uma política nova que deu aos alunos com deficiência, acessibilidade na arquitetura e comunicação, parceria com as famílias e atendimento especializado na educação (TENENTE, 2016).

Para Parente (2018), com esse grande avanço no número de estudantes de pessoas com necessidades especiais na escola, é necessário atualizar os métodos de ensino com o objetivo de oferecer aos alunos com deficiência uma participação mais ativa na aprendizagem, pois deve-se aproveitar a geração tecnológica, com novos recursos sendo utilizados corretamente pode se tornar um grande auxílio na inclusão ensino-aprendizagem desses alunos.

O uso dessas novas tecnologias estão se expandindo muito rapidamente nas instituições de ensino, sendo um dos fatores para o crescimento desses recursos o acesso à internet onde 62% está sendo utilizado nos Anos Iniciais, 79,5% nos Anos Finais e 91,3% no Ensino Médio. Outro fator muito importante seria a utilização dos laboratórios de informática, onde pode-se encontrar 42,2% disponíveis nos Anos Iniciais, 63,7% nos Anos Finais e 79,9% no Ensino Médio. Isso mostra que as ferramentas tecnológicas podem oferecer uma ótima qualidade de ensino e aprendizagem se forem utilizadas de maneira correta (REDAÇÃO, 2018).

A edição do ENEM de 2017 (Exame Nacional do Ensino Médio) causou uma grande discussão sobre a importância da educação inclusiva, com o tema: “Desafios para a formação educacional de surdos no Brasil”. Através disso, o tema provocou debates com relação aos

novos métodos que vem sendo utilizados em sala de aula com o objetivo de incentivar o ensino inclusivo para as pessoas com necessidades especiais (PARENTE, 2018).

Quando a tecnologia está ativa, cerca de 94% dos professores afirmam que tem acesso a recursos pedagógicos de melhor qualidade, ou seja, as aulas ficaram mais interessantes e com mais dinamismo, facilitando a aprendizagem dos alunos assim como sua participação (REDAÇÃO, 2018).

Esses recursos tecnológicos podem ser utilizados de diversas formas, usando o método correto, os alunos podem obter habilidades socioemocionais, análise e rápida tomada de decisão, buscar novos conhecimentos e ter respeito à diversidade, quanto as pessoas com necessidades especiais, a tecnologia pode estimular seu aprendizado de maneira atrativa, além de apresentar uma forma para que os mesmos se sintam parte do grupo escolar juntamente com os outros alunos (PARENTE, 2018).

1.3 Objetivos

Geral

Analisar tecnologias computacionais que podem ser utilizadas nos diferentes níveis de ensino como auxílio para a melhoria do processo de aprendizagem de alunos da educação especial.

Específicos

- Relacionar tecnologias computacionais que podem ser aplicadas no contexto de educação especial;
- Identificar o conteúdo específico que cada tecnologia computacional aborda.

1.4 Metodologia

A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho foi o MS, baseado no *guidelines* desenvolvido por Kitchenham e Charters (2007), tem como objetivo identificar, classificar e analisar evidências que tem relação com determinadas questões de pesquisa, tópicos ou qualquer outro assunto parecido.

Kitchenham e Charters (2007), afirmam que estudos de MS em engenharia de software têm sido recomendados, sobretudo para áreas de pesquisa onde é difícil visualizar a gama de materiais, relevantes e de alta qualidade, que possam estar disponíveis. Assim sendo, a escolha

do MS como proposta para a condução desta pesquisa, justifica-se pelo fato do objetivo de a pesquisa ser apenas identificar e utilizar os resultados obtidos para futuras pesquisas.

No decorrer do processo é possível se ter muitos benefícios, como: (i) Redução de tempo para atividades de pesquisa; (ii) Facilidade de compreender a literatura do que se trata para as questões de pesquisa; (iii) Ferramentas como formulário e procedimentos podem ser reutilizados; (iv) Mais facilidade em encontrar trabalhos relacionadas ao que está sendo desenvolvido e (v) Possibilita a aprendizagem de cada característica dos dados que serão extraídos no decorrer da execução do MS (KITCHENHAM et al., 2011).

O processo do MS está dividido em três etapas principais, onde as mesmas são conduzidas de forma iterativa, ou seja, um processo que vai se repetir até chegar à um resultado (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007). As três etapas que fazem parte do MS são: Planejamento do MS, Condução do MS e Resultados do MS.

1.5 Organização do Trabalho

O Capítulo 1 apresentou as principais características para o desenvolvimento desse trabalho, descrevendo a contextualização, a justificativa, os objetivos e a metodologia utilizada. Além disso, outros capítulos fazem parte deste trabalho, sendo organizados da seguinte forma:

- **Capítulo 2 – Fundamentação Teórica:** Apresenta os principais assuntos referentes a pesquisa como: Educação Especial, Tecnologia e Educação, Tecnologia Assistiva, Características da Tecnologia Assistiva e trabalhos relacionados, assim como a tabela comparativa com a proposta deste trabalho.
- **Capítulo 3 – Mapeamento Sistemático:** Apresenta a definição e os objetivos do mapeamento sistemático e suas principais fases, como o planejamento, condução e resultados, descrevendo todo o processo de avaliação e seleção das publicações para se obter informações e responder as questões de pesquisa, assim como a extração de dados e os resultados obtidos, assim como a análise dos mesmos.
- **Capítulo 4 – Conclusões e Perspectivas Futuras:** Apresenta as considerações finais, resultados obtidos, contribuições do trabalho, as limitações e futuras perspectivas para a continuidade desta pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceitos Relacionados

2.1.1 Educação Especial

A Educação Especial é uma área voltada para a atenção de pessoas portadoras de alguma deficiência, pode ser encontrada em instituições de ensino regular ou ambientes especializados que trabalham constantemente com alunos com deficiência e pode-se afirmar que seus objetivos são semelhantes aos da Educação em geral, o que diferencia é o tipo de atendimento a essas pessoas de acordo com sua característica individual (ALCAZAR, 2017).

Segundo o art. 58 da Lei de diretrizes e bases da educação nacional, Lei nº 9.394/1996, de 20 de dezembro de 1996: “Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” (MEC, 2013).

Afirma Alcazar (2017) que esse tipo de educação se expande através da igualdade de oportunidades, ou seja, pode se adaptar atendendo às diferenças de crianças e adultos no sistema educativo, onde todas as pessoas com algum tipo de deficiência podem ter acesso à educação mesmo com suas limitações, por isso, o ensino especial vem crescendo cada vez mais, ainda mais com o uso da Educação inclusiva, que proporciona diferentes recursos e serviços para o desenvolvimento educacional dessas pessoas, através da cidadania global, livre de preconceitos e valorização de diferenças.

Segundo o Portal Educação (2013) é essencial identificar as necessidades especiais de um aluno, isto é, considerar sua dificuldade como sendo prioridade, na qual é um desafio a ser enfrentado, ainda mais não tendo os recursos necessários para atender esses estudantes, por este motivo, o uso da Educação inclusiva é indispensável para que haja interatividade entre aluno, professor e os demais colegas.

Na escola é essencial a preparação dos professores para este tipo de educação, ou seja, saber elaborar métodos e organizar os recursos da educação inclusiva para que seja possível a acessibilidade para superar as dificuldades encontradas pelos alunos da educação especial e auxiliando na participação dos mesmos com os demais estudantes, por isso, a instituição de ensino é responsável por todo o planejamento e apoio seja ele social ou cognitivo, valorizando

as habilidades e talentos dos alunos e oferecendo oportunidades para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem de cada um deles (MUNHOZ, 2017).

2.1.2 Tecnologia e Educação

Segundo Martins (2010) uma entidade não pode produzir ou se desenvolver sem novos métodos, ou seja, nada se desenvolve se não houver formas de unir, ajustar ou mobilizar os fatores que a compõem e um desses novos métodos seria o uso da tecnologia, que deriva de “técnica” que é definida como um conjunto de procedimentos ligados a uma determinada arte ou ciência, enquanto “tecnologia” é definida como uma visão geral ou processos sobre métodos, meios e instrumentos de um domínio da atividade humana.

Dessa forma, a tecnologia pode ser usada em diferentes situações, surgindo para ajudar nas tarefas no dia a dia, até mesmo onde sua utilização é improvável, a mesma pode ser usada de várias maneiras a fim de facilitar determinado trabalho ou atividade que está sendo desenvolvida (KARASINSKI, 2013).

Segundo Esteves (2017) a tecnologia evoluiu cada vez no dia a dia das pessoas, até chegar à era digital. Na década de 80 e 90, aquelas pessoas com uma boa renda tinham acesso à internet, porém atualmente, as coisas mudaram, e a tecnologia passou a ser indispensável no cotidiano.

A Terceira Revolução Industrial também conhecida como Era Digital ou Era da Informação, começou em meados do século XX, onde os equipamentos eletrônicos marcaram a época da modernização da indústria. Além disso, muitos estudiosos acreditam que ela teve início nos Estados Unidos e em outros países da Europa, a partir do instante em que a ciência proporcionou a utilização do átomo e da energia nuclear (MOREIRA, 2018).

Ribeiro (2011) afirma que a era digital revolucionou o mundo desde o seu início, incluindo os avanços, recursos e ferramentas, como por exemplo a Internet, na qual a sociedade na época passaram a fazer previsões sobre o seu impacto no futuro. Através disso, foram surgindo denominações como: "Revolução das comunicações", "Auto-estrada da informação", "Revolução da Informação" e "Revolução Digital".

A necessidade faz com que o ser humano tenha incentivo em criar novos recursos tecnológicos. Um exemplo disso é o ábaco, instrumento utilizado pelos povos primitivos utilizado para contar, considerado o primeiro computador. Diante da segunda guerra mundial, na década de 40, surgiram os computadores modernos. Nos Estados Unidos, na década de 60,

o microcomputador passou a ser muito utilizado, se tornando uma ferramenta essencial para qualquer trabalho (BRITO e PURIFICAÇÃO, 2011).

Hoje em dia a era da informação toma conta e continua crescendo cada vez mais e é de extrema necessidade para qualquer setor da atividade humana por causa do desenvolvimento e transformações da era digital. Além disso, é possível presenciar novas tendências que afetam diretamente a vida social das pessoas, como por exemplo a própria internet, que pode ser utilizada como fonte de conhecimento e principalmente para o ensino-aprendizagem educação (NETTO, 2015).

Brito e Purificação (2011) afirmam que os recursos tecnológicos provocaram uma grande mudança na dinâmica escolar, tanto que no Brasil, na década de 80 houve um grande marco na história, onde ocorreu grandes investimentos governamentais de informática na educação.

Nesta nova era da Tecnologia Digital, vários profissionais da educação buscam novos conhecimentos através de diversos recursos tecnológicos para testar novas formas de ensinar. Nas escolas atuais, muitos professores junto com seus alunos já utilizam tablets, smartphones e principalmente a internet para acessar sites, aplicativos, entre outros (ANDREAZZI, 2018).

Segundo Palloff e Pratt (2002), os objetivos, papéis, metodologias e recursos digitais estão sendo reproduzidos à medida que máquinas, redes eletrônicas e tecnologias móveis apresentam novos recursos em relação ao ensino-aprendizagem, fazendo surgir novos conceitos, definições e métodos de ensino relacionadas a sistemas informatizados, ambientes para mídia e comunidades virtuais de aprendizagem.

Segundo Andreazzi (2018) o uso da Tecnologia Digital pode ser de grande contribuição para a educação dos alunos na escola, através do uso de novas dinâmicas de aula, pois a mente humana se interessa muito em usufruir de novas coisas, por este motivo, a utilização de recursos tecnológicos acaba tornando as aulas mais prazerosas, despertando a atenção dos alunos com novos conhecimentos e novas práticas de ensinar.

2.1.3 Tecnologia Assistiva

O termo *Assistive Technology*, conhecido no Brasil como Tecnologia Assistiva (TA), surgiu no ano de 1988 como um importante tipo de elemento jurídico onde se encontrava dentro das leis norte-americanas, também conhecido como *Public law 100-407*, que também faz parte de outras leis, o ADA (*American with Disabilities Act*). Estas legislações atendem aos direitos

das pessoas portadoras de necessidades especiais nos Estados Unidos, além de trazer benefícios para a compra de recursos que os mesmos precisam (BERSCHE e TONOLLI, 2006).

Cook e Hussey (1995) definem o termo “Tecnologia Inclusiva ou Assistiva”, baseada nos critérios do ADA, como um conjunto amplo de ferramentas, recursos, serviços, estratégias e práticas destinadas a pessoas portadoras de necessidades especiais, com a finalidade de solucionar ou monitorar seus problemas funcionais.

Já Bersche e Tonolli (2006) definem a TA como um tipo de identificador de atividades ou recursos que podem ser utilizados para desenvolver ou engrandecer as habilidades funcionais de pessoas portadoras de necessidades especiais, promovendo uma vida mais independente e mais ativa na sociedade.

No Brasil esse tipo de tecnologia ainda é desconhecido, pois está presente em poucas instituições, porém novas políticas vem sendo criadas nessa área, como por exemplo o Plano Viver Sem Limite, onde proporcionou às pessoas com deficiência um investimento de 7,6 bilhões de reais entre 2011 e 2014, onde foram aplicados em projetos e programas relacionadas à Tecnologia Inclusiva. Atualmente há um grande interesse nessa área por parte de setores empresariais, acadêmicos, governamentais, entre outros (GALVÃO, 2013).

Em 16 de novembro de 2006, foi instituído pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República - SDH/PR, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) por meio da Portaria nº 142. O CAT foi criado com objetivo de apresentar propostas referentes a TA por meio de políticas governamentais e parcerias com órgãos públicos e empresas que trabalham nessa área para buscar estruturas de conhecimento, através de recursos humanos, cursos para capacitação em TA, aplicação de ações para incentivar a formação na área e expandir o tema em pesquisas e estudos (SDH/PR, 2009).

Sendo assim, o objetivo da Tecnologia Inclusiva é proporcionar uma qualidade de vida e inclusão social para as pessoas com algum tipo de deficiência, através de recursos e equipamentos para comunicação, mobilidade, um ambiente mais sociável, habilidades para ampliar conhecimentos e interação com o trabalho, família e amigos (BERSCHE e TONOLLI, 2006).

Em um sentido mais amplo, o objeto da TA é um extenso conjunto de recursos destinados a dar auxílio, sendo eles, mecânico, elétrico ou até mesmo computadorizado, para as pessoas com deficiência física, visual, auditiva, mental ou múltipla. Esses equipamentos podem ser, por exemplo, uma cadeira de rodas, uma prótese, uma órtese, e uma série de

softwares, aparelhos e equipamentos em diversas áreas, objetivando promover à estas pessoas: comunicação, alimentação, transporte, educação, lazer, esporte, trabalho e entre outros sem a ajuda de terceiros (LAUAND, 2005).

Segundo a SDH/PR (2009) muitas pessoas entendem o conceito da TA como mecanismos de ciência, saúde, indústria e educação, porém é algo muito mais amplo, ou seja, é como um elemento para promover os Direitos Humanos, onde as pessoas com deficiência podem ter a oportunidade de conviver em sociedade independentemente.

A TA é constituída de Recursos e Serviços que auxiliam no desenvolvimento de habilidades funcionais de pessoas com deficiência, a fim de promover a inclusão social e a vida sem dependências. Os recursos são todo e qualquer produto, equipamento ou uma tecnologia computacional usada para manter ou estimular a capacidade dessas. Os Serviços são atividades que trabalham diretamente com um indivíduo para buscar a necessidade de selecionar, comprar ou usar algum recurso (SARTORETTO e BERSCH, 2017).

Galvão (2009) afirma que a TA tem diferentes sinônimos como “Ajuda Técnica”, “Tecnologia de Apoio” ou “Tecnologia Adaptativa”. Levando isso em consideração, os Recursos e Serviços são para auxiliar em determinada atividade, como por exemplo, uma simples bengala, até mesmo brinquedos, softwares e hardwares utilizados para dar o suporte que a pessoas necessita.

Segundo Tonolli e Bersch (2017) a TA é dividida em categorias, onde cada uma delas considera a existência de Recursos e Serviços. As categorias da TA têm o objetivo de melhorar ou aperfeiçoar a funcionalidade de pessoas com deficiência, ou seja, auxiliar nas tarefas que eles não podem fazer sozinhos, e com determinados recursos serão capazes de realizar suas atividades do cotidiano independentemente. A Tabela 1, mostra as categorias da TA e suas características, baseada nas diretrizes gerais da ADA.

Garantir a qualidade de vida, assim como acessibilidade e direitos é algo primordial e exige várias pesquisas e projetos para auxiliar aquelas pessoas que possuem certas limitações, sendo elas, física, mental, auditiva, visual e/ou múltipla, para isso existem as tecnologias assistivas, que são capazes de reduzir as limitações funcionais das pessoas, envolvendo aspectos tecnológicos, humanos, sociais e econômicos, porém o modo como essas tecnologias são concebidas e a forma como são utilizadas pode ter influência, de acordo com a necessidade do usuário, e conseqüentemente, com o meio em que o mesmo vive (SCATOLIM *et al.*, 2016).

Tabela 1 – Categorias da TA

Ord	Recursos	Características
1	Auxílios para a vida diária	Materiais e produtos que auxiliam nas tarefas do dia a dia, como por exemplo a bengala
2	CAA (CSA) Comunicação aumentativa (suplementar) e alternativa	Recursos eletrônicos ou não, que podem auxiliar na comunicação através de gestos para pessoas com limitações na fala
3	Recursos de acessibilidade ao computador	Equipamentos de entrada e saída, como teclados modificados, softwares especiais para reconhecimento de voz e outras funções, para que as pessoas com necessidades especiais possam utilizar um computador
4	Sistemas de controle de ambiente	Sistemas eletrônicos capazes de auxiliar pessoas com limitações moto-locomotoras
5	Projetos arquitetônicos para acessibilidade	Estruturas adaptadas ou reformas em casa e no ambiente de trabalho, como por exemplo, rampas, elevadores, reformas em banheiros, para ajudar na locomoção das pessoas com deficiência
6	Órteses e próteses	Ajuste ou troca de determinada parte do corpo que esteja comprometido, a fim de garantir que as pessoas com deficiência possam realizar seus movimentos cognitivos
7	Adequação postural	Adaptações ou reformas em cadeira de rodas ou outro equipamento, a fim de garantir o conforto, estabilidade e postura
8	Auxílios de mobilidade	Cadeiras de rodas motorizadas ou qualquer outro equipamento utilizado para ajudar na melhoria da mobilidade pessoal
9	Auxílios para cegos ou com visão subnormal	Equipamentos utilizados para auxiliar um grupo específico, onde é usado lupas, lentes, síntese de voz, telas de impressão digital, etc.
10	Auxílios para surdos ou com déficit auditivo	São utilizados aparelhos para surdez, telefones com teclados com comando de voz, sistemas com alerta tátil-visual, entre outros.
11	Adaptações em veículos	Acessórios e adaptações que ajudam na condução de algum veículo, como por exemplo, elevadores para cadeiras, motos modificadas e outros veículos adaptados usados no transporte pessoal

Fonte: Tonolli e Bersch (2017).

2.2 Trabalhos Relacionados

2.2.1 Oliveira *et al.* (2013)

O trabalho de Oliveira *et al.* (2013) teve como objetivo identificar e analisar a produção científica referente a softwares para a educação inclusiva no Brasil, pois a mesma acredita que os softwares educacionais são ferramentas que podem ser usadas de forma mediadora para a desenvolver o ensino-aprendizagem e possui inúmeros recursos para serem usados como fonte de conhecimento.

A metodologia utilizada por Oliveira *et al.* (2013) foi uma revisão sistemática, onde foram pesquisados trabalhos publicados de 2001 a 2012 referentes ao assunto no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e no Workshop de Informática na Escola (WIE), por serem eventos de referência nacional que divulgam a produção científica na área de Informática na Educação. Diante desse contexto, foi elaborado quatro questões de pesquisa:

Questão 1: Quais softwares educacionais existem para educação inclusiva no contexto da SBIE e WIE? Questão 2: Quais necessidades especiais são assistidas? Questão 3: Quais áreas do conhecimento esses softwares educacionais abrangem? e Questão 4: Quais são as instituições envolvidas nesta área?

As questões acima foram formuladas com o objetivo de identificar o cenário de produção científica e interesse na área de desenvolvimento de softwares para educação inclusiva no Brasil e publicada no SBIE e WIE (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Como resultado, o trabalho de Oliveira *et al.* (2013) apresentou onze artigos, onde três foram descartados após uma leitura completa. Com relação a questão de pesquisa 1, a Tabela 2 mostra os softwares existentes na educação inclusiva.

Com relação a questão de pesquisa 2, a Tabela 3 mostra as características dos softwares encontrados. Com relação a questão de pesquisa 3, as áreas de conhecimento que os softwares listados na Tabela 3 apresentam são: ensino de libras, língua portuguesa, matemática, história e língua inglesa. Com relação a questão de pesquisa 4, as instituições que estão envolvidas com a educação inclusiva são: UERJ, UVA (RJ), ISE, UFRGS, UNIFRA (RS), UFRPE, UEPA, UNIPLAC (SC), UFPE e FIC (RJ) (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

O resultado do trabalho de Oliveira *et al.* (2013) mostrou que existem muitos desafios a serem vencidos na área de desenvolvimento de softwares com acessibilidade a educação, pois toda ferramenta educacional deve atender a uma demanda e passar por todo um processo de implementação para poder ser utilizado. Entretanto, os softwares já existentes têm sua importância e podem contribuir de uma forma muito significativa, ampliando conhecimentos e encontrando soluções para mudar a realidade das pessoas com necessidades especiais (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Tabela 2 - Descrição do objetivo geral dos artigos selecionados

Nome do Software ou Título do Trabalho	Ano	Breve Descrição do Objetivo Geral do Artigo
KARYTU [Silva, 2002]	2002	Proposta de software educativo para letramento de crianças surdas sob a ótica bilíngüe
Sistema de animação de humanos virtuais voltado para o ensino de libras [Schneider e Nedel, 2006]	2006	Proposta de arquitetura de sistema e determinação de critérios para animação de gestos em Libras, visando auxiliar o aprendizado em libras, tanto para surdos quanto para ouvintes
ARGOT [Franciscato e Canal, 2007]	2007	Software para ensino de inglês com foco na interface amigável para portadores de síndrome de Down
Proposta de um ambiente interativo para aprendizagem em libras gestual e escrita [Secco e Silva 2009]	2009	Proposta de desenvolvimento de um ambiente interativo e estratégias pedagógicas para aprendizagem de libras na sua forma gestual e escrita para surdos e ouvintes
Brincando com leitura [Castro Júnior et al, 2008]	2008	Software com o propósito de estimular a aprendizagem da prática de leitura e escrita em língua portuguesa de crianças com déficit motor com foco na fonética
Sistema tutor inteligente para auxílio na alfabetização de crianças surdas em um contexto bilíngüe [Branco Neto e Lorenzini, 2009]	2009	Ferramenta para auxílio na alfabetização de crianças surdas em língua brasileira de sinais e língua portuguesa.
SAEPS [Rodrigues et al, 2010]	2010	Proposta de software para auxiliar aprendizado de língua portuguesa para alunos surdos na fase de alfabetização através de jogos e exercícios.
Homero Software [Nogueira e Nielsen, 2011]	2011	Proposta de software educativo do tipo jogo para ensinar história do Brasil e matemática básica para cegos.

Fonte: Oliveira *et al.* (2013).

2.2.2 Rocha *et al.* (2014)

O trabalho de Rocha *et al.* (2014) teve como objetivo mostrar uma visão geral do que está sendo pesquisado com relação à educação do surdo em ambientes virtuais nos últimos dez anos. Além disso, a pesquisa foi feita também com o intuito de buscar um conhecimento mais amplo sobre tecnologias inclusivas que podem ser utilizadas na educação básica (ROCHA et al. 2014).

A metodologia utilizada por Rocha *et al.* (2014) foi uma revisão sistemática, onde foram pesquisados trabalhos nas principais bases de dados da Ciência da Computação entre os anos de 2003 e 2013, sendo eles: *ScienceDirect*, *ISI Web of Science*, *Scopus*, *SpringerLink*, *ACM Digital Library*, *IEEEExplore* e *Compendex*. Através disso foi elaborado as seguintes questões

de pesquisa: Questão 1 – Como é o processo de interação do surdo em ambientes virtuais? Questão 2 – Quais as tecnologias assistivas utilizadas nos atuais ambientes virtuais de aprendizagem? e Questão 3 – Há alguma contribuição direcionada ao modelo de educação inclusiva, com foco na educação básica?

Tabela 3 - Classificação do resultado da revisão sistemática

Nome do Software ou Título do Trabalho	Deficiência Assistiva	Área de Conhecimento	Atividades	Software foi implementado?
KARYTU [Silva, 2002]	Surdez	Letramento, ensino de língua portuguesa e libras	Atividades de criação e montagem de histórias e jogos	Não, apresenta descrições pedagógicas
Sistema de animação de humanos virtuais voltado para o ensino de libras [Schneider e Nedel, 2006]	Surdez	Ensino de libras	Não especificado	Não, apresenta arquitetura do sistema
ARGOT [Franciscato e Canal, 2007]	Síndrome de Down	Ensino da língua inglesa	Associações de letras, números, cores, frutas e animais em inglês	Sim, foi validado e testado com público alvo
Proposta de um ambiente interativo para aprendizagem em libras gestual e escrita [Secco e Silva 2009]	Surdez	Ensino de libras	Exercícios e descrição de estratégias pedagógicas	Em parte, possui protótipo
Brincando com leitura [Castro Júnior et al, 2008]	Déficits motores	Leitura e escrita em língua portuguesa	Exercícios com formação de palavras através da fonética	Sim, foi testado com público alvo
Sistema tutor inteligente para auxílio na alfabetização de crianças surdas em um contexto bilíngüe [Branco Neto e Lorenzini, 2009]	Surdez	Ensino de libras e língua portuguesa	Exercícios visuais e textuais	Em parte
SAEPS [Rodrigues et al, 2010]	Surdez	Alfabetização	Aulas, jogos e exercícios	Em parte, possui protótipo
Homero Software [Nogueira e Nielsen, 2011]	Cegueira	Ensino de matemática e história do Brasil	Jogo com perguntas para solucionar problemas	Não, é uma proposta

Fonte: Oliveira *et al.* (2013).

As questões acima foram formuladas para recuperar e avaliar os estudos científicos que apresentam alguma contribuição na educação de surdos em ambientes virtuais (ROCHA *et al.* 2014).

Com relação a primeira questão de pesquisa, foi utilizada a classificação de formas de interação propostas por Bittencourt e Baranauskas *et al.* (2013) (GUI - *Graphical User*

Interface; WUI - *Web User Interface*; TUI – *Tangible*). A Tabela 4 mostra os resultados da questão de pesquisa.

Tabela 4 - Interfaces de interação

Interfaces	Quantidade	%
GUI	9	31,03%
WUI	18	62,07%
TUI	0	0%
NUI	1	3,45%
CLI	0	0%
Não Aplicável	1	3,45%

Fonte: Rocha *et al.* (2014).

Com relação a segunda questão de pesquisa, foram encontradas: tradutor; dicionário; vídeo; escrita de sinais (sistema de escrita de línguas gestuais representada por símbolos); e avatar (personagem 2/3D que representa uma pessoa que realiza os sinais).

Com relação a terceira questão de pesquisa, foi utilizado apenas um critério de extração “Público-alvo” (Criança Surda, Criança Ouvinte, Adulto Surdo, Adulto Ouvinte e Indefinido), onde foi identificado a solução que é direcionada às crianças em seus primeiros anos escolares. A Tabela 5 mostra os estudos considerando o Público-alvo.

O resultado do trabalho de Rocha *et al.* (2014) mostrou que a forma de interação mais comum em ambientes virtuais utilizada por surdos para a obtenção de conhecimento é a WUI, com 18 estudos (62,07%), dentre as tecnologias assistivas o vídeo teve destaque em 21 estudos (72,41%) e o ambiente virtual mais utilizado foi o LMS - *Learning Management System* e por fim foi encontrado 9 estudos (31,03%) direcionados a crianças surdas, considerando a condição que a tecnologia deve atender crianças surdas e ouvintes simultaneamente.

Tabela 5 – Público-alvo

Público Alvo	Quantidade	%
Criança Surda	9	31,03%
Criança Ouvinte	1	3,45%
Adulto Surdo	17	58,62%
Adulto Ouvinte	2	6,90%
Indefinido	1	3,45%

Fonte: Rocha *et al.* (2014).

2.2.3 Ingles *et al.* (2014)

O trabalho de Ingles *et al.* (2014) teve como objetivo analisar na área de políticas públicas, a produção científica com foco para a formação de professores da educação básica que atuam em contextos inclusivos, onde foi decidido ser feito as análises a partir das publicações de 2008, por razão dos impactos que a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva pode ter trazido para essa discussão e foi considerado algumas produções anteriores a essa data.

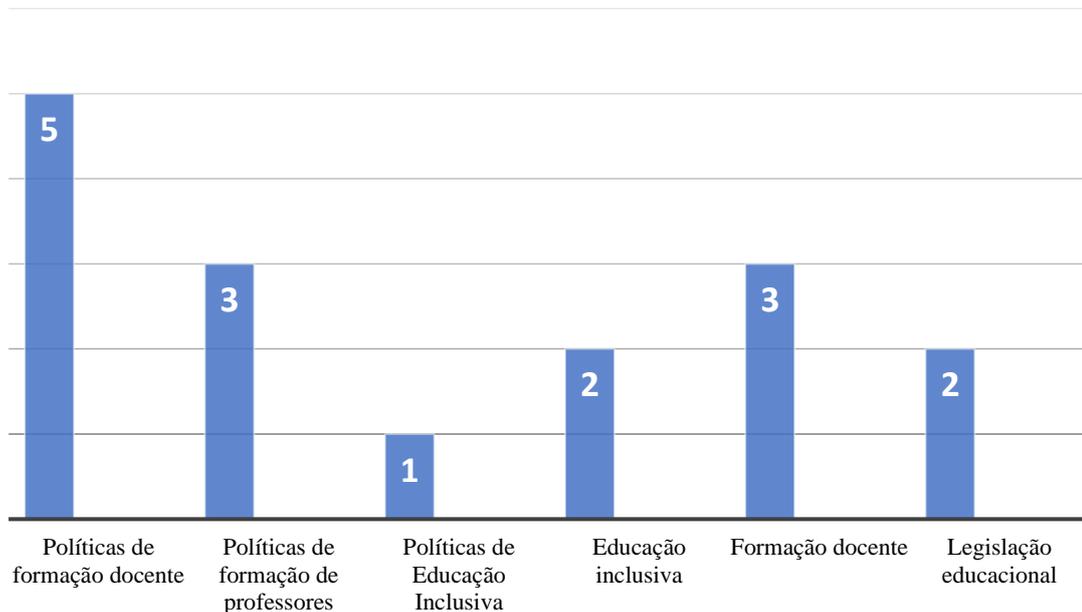
A metodologia utilizada no trabalho de Ingles *et al.* (2014) foi uma revisão bibliográfica sistematizada, que abordou a temática das políticas públicas, com foco para a formação de professores da educação básica que atuam em contextos inclusivos, realizada em três etapas: busca por descritores no Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), seleção por relevância do tema, análise de conteúdo e também foi considerado o levantamento das publicações entre 2008 e 2013.

Como resultado do trabalho, tendo como base as palavras chaves: “Políticas Educacionais de Formação Docente”, “Políticas de Educação Inclusiva”, “Formação do Docente”, “Políticas da Formação de Professores”, “Legislação Educacional” e “Educação Inclusiva”. Foram encontradas publicações totalizando 2146 artigos, usando os critérios de seleção, foi selecionado 140 artigos e por fim foram selecionados 16 artigos para uma análise mais aprofundada (INGLES *et al.*, 2014). Os 16 artigos selecionadas, foram distribuídos nas palavras chaves citadas acima, como mostra a Figura 1.

O resultado do trabalho de Ingles *et al.* (2014) mostrou que existem inúmeras discussões e reflexões sobre as políticas de formação docente e educação inclusiva, porém poucas mostram experiências que relatam a utilização de métodos pedagógicos que promovam a inclusão. Além disso, em vários artigos, é possível notar uma realidade docente que se preocupa com a efetivação dessa formação, que busca o desenvolvimento de ações na perspectiva da educação inclusiva como reflexão pertinente e fundamental (INGLES *et al.*, 2014).

2.2.4 Pereira *et al.* (2016)

O trabalho de Pereira *et al.* (2016) teve como objetivo analisar a produção científica acerca da inclusão de estudantes com deficiência no ensino superior, considerando aspectos como tecnologia, acessibilidade, capacitação de professores, métodos pedagógicos, reforma educacional, entre outros.

Figura 1 - Distribuição dos artigos analisados

Fonte: Ingles *et al.* (2014).

A metodologia utilizada por Pereira *et al.* (2016) foi uma revisão sistemática da literatura na base de dados dos Periódicos CAPES, entre o período de 2003 e 2013, na qual foi elaborada a seguinte pergunta: qual o panorama das pesquisas sobre a inclusão de estudantes com deficiência nas instituições de ensino superior? Após isso, foram considerados os seguintes descritores para a localização dos artigos: *higher education, handicapped students, disabled, university, disabled students, disabilities, students with disabilities, inclusion*.

O resultado do trabalho de Pereira *et al.* (2016) mostrou um levantamento de 572 artigos. A Tabela 6 apresenta como foram subdivididos. A síntese dos resultados investigados quanto à relação às correlações positivas, foram divididos por ordem de centralidade: (1) esperança, (2) performance acadêmica e social, (3) persistência, (4) estudantes com deficiência e (5) conclusão de curso.

Tabela 6 - Processo de refinamento inicial dos artigos

Base de Dados	CAPES
Não tratam da inclusão do aluno com deficiência no ensino superior	358
Teóricos e empíricos com método qualitativo	65
Repetidos	78
Não disponíveis	14
Não possuem palavras-chave	28
Refinamento Inicial	29
TOTAL	572

Fonte: Pereira *et al.* (2016).

A esperança foi o item mais importante, pois alcançou o mais alto nível de *PageRank* do grupo e está correlacionado positivamente com o bem-estar, socialização de cursos online e aprendizagem (PEREIRA *et al.*, 2016).

A TA está positivamente relacionada com a variável esperança, pois proporciona aos alunos várias formas de adaptação e métodos de aprendizagem, permitindo o acesso a materiais de estudo e informações, diminuindo as barreiras acadêmicas no aprendizado (PEREIRA *et al.*, 2016).

O segundo item mais importante foi performance acadêmica e social e foi correlacionado positivamente com a conclusão de curso, e tem correlação com a revelação da deficiência (PEREIRA *et al.*, 2016).

O terceiro item mais importante foi persistência, tendo correlação com uma boa qualidade de vida. O quarto item mais importante foi estudantes com deficiência, tendo correlação com estilos de aprendizagem, cursos com apoio especializado e melhoramento na legislação (PEREIRA *et al.*, 2016).

O quinto item mais importante foi conclusão de curso, pois está correlacionado positivamente com os vértices idade e a obtenção de notas elevadas no ensino médio, assim como à conclusão do curso na universidade. (PEREIRA *et al.*, 2016).

Com relação às correlações negativas entre as variáveis dos estudos, foram divididos por ordem de centralidade: (1) estudantes com deficiência; (2) percepção da qualidade acadêmica.

O item mais importante foi estudantes com deficiência, pois alcançou maior nível na *PageRank*, e o segundo item mais importante foi percepção da qualidade acadêmica, onde o mesmo está negativamente relacionado com métodos inadequados de estudo, assim como a variável estudantes com deficiência auditiva está relacionada negativamente com percepção da qualidade acadêmica e métodos inadequados de estudo (PEREIRA *et al.*, 2016).

A trabalho de Pereira *et al.* (2016) mostrou que há muita necessidade de qualificar professores para saber educar pessoas com necessidades especiais, assim como, a criação de métodos pedagógicos para diferentes situações. Para que isso seja possível, as instituições de ensino superior devem investir em cursos para capacitar pessoas na área de inclusão, e assim, adquirir conhecimento sobre a TA.

2.2.5 Cabral e Marin (2017)

O trabalho de Cabral e Marin (2017) teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura nacional e internacional de artigos de periódicos científicos indexados sobre a inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), destacando o período, o periódico da publicação e as escolhas metodológicas dos estudos.

A metodologia utilizada por Cabral e Marin (2017) foi um levantamento de estudos nacionais e internacionais que apresentassem assuntos sobre a inclusão escolar de crianças com TEA, utilizando bases como: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Portal de Periódicos da CAPES, publicados entre 1998 e 2014; e com relação aos estudos internacionais foi utilizado como base os portais: *EBSCOhost Online Research Database* e *Medline*, com publicações entre os ano de 1993 e 2013.

Como resultado foram encontrados 192 estudos nacionais, sendo que 25 estudos foram completamente analisados. Foram identificados os seguintes temas: (i) A escola frente ao processo de inclusão da criança com TEA (3 estudos); (ii) Formação e atuação do professor na inclusão escolar (3 estudos); (iii) Formação e atuação do psicólogo no âmbito da inclusão escolar (2 estudos) e (iv) Inclusão e desenvolvimento da criança com TEA no contexto escolar (5 estudos) (CABRAL e MARIN , 2017).

Como resultado das pesquisas internacionais, foram encontrados 421 estudos, sendo que 92 estudos foram analisados completamente. Foram identificados os seguintes temas: (i) A escola frente ao processo de inclusão escolar (5 estudos); (ii) Capacitação e atuação do professor na inclusão escolar (10 estudos); (iii) Instrumentos de avaliação do processo de ensino-aprendizagem no contexto da inclusão escolar (4 estudos); (iv) Intervenções para inclusão social e desenvolvimento da aprendizagem (33 estudos); (v) Família e processo de inclusão escola (5 estudos) e (vi) Inclusão e desenvolvimento da criança com TEA no contexto escola (11 estudos) (CABRAL e MARIN , 2017).

O resultado do trabalho de Cabral e Marin (2017) proporcionou um resgate de estudos importantes que falam da inclusão escolar de crianças com TEA, porém foi possível perceber que são poucas as pesquisas nessa área, principalmente no âmbito nacional, por isso, é necessário que haja novos estudos brasileiros que podem apresentar temas e questionamentos sobre a temática em questão.

2.2.6 Comparativo dos Trabalhos Relacionados com a Proposta

A Tabela 7 apresenta os principais fatores dos trabalhos relacionados com o objetivo de mostrar a relação com a proposta do trabalho apresentado.

Tabela 7 - Comparativo com os trabalhos relacionados

Trabalhos Relacionados	Comparativo com a Proposta
Oliveira <i>et al.</i> (2013)	O trabalho relacionado teve como objetivo identificar e analisar a produção científica referente a softwares para a educação inclusiva no Brasil, através de uma revisão sistemática para selecionar trabalhos publicados no SBIE e no WIE nos anos de 2001 a 2012. Com relação ao trabalho, foi feito a análise das tecnologias computacionais que podem ser utilizadas nos diferentes níveis de ensino como auxílio para a melhoria do processo de aprendizagem de alunos da educação especial, através de um mapeamento sistemático para selecionar trabalhos publicados entre os anos de 2013 e 2018 em seis eventos diferentes.
Rocha <i>et al.</i> (2014)	O trabalho relacionado teve como objetivo mostrar uma visão geral do que está sendo pesquisado com relação à educação do surdo em ambientes virtuais nos últimos dez anos. Este trabalho também utilizou uma revisão sistemática para identificar tais estudos. Este trabalho analisa os possíveis ambientes virtuais identificados nas publicações, mas com o intuito de pesquisar essas tecnologias utilizadas para outros tipos de deficiência.
Ingles <i>et al.</i> (2014)	O trabalho relacionado teve como objetivo analisar na área de políticas públicas, a produção científica com foco para a formação de professores da educação básica que atuam em contextos inclusivos. Este trabalho também utilizou uma revisão sistemática para identificar o que vem sendo estudado referente a formação de professores para atuar na educação especial, utilizando a TA. Este trabalho apresenta as tecnologias inclusivas que podem auxiliar na educação de pessoas com necessidades especiais e, também, poderá contribuir ainda mais na formação de professores, apresentando ferramentas que podem ser utilizados como métodos pedagógicos.
Pereira <i>et al.</i> (2016)	O trabalho relacionado teve como objetivo analisar a produção científica acerca da inclusão de estudantes com deficiência no ensino superior, considerando aspectos como tecnologia, acessibilidade, capacitação de professores, métodos pedagógicos, reforma educacional, entre outros. Este trabalho também utilizou uma revisão sistemática para identificar os trabalhos que mostram essas características. A pesquisa apresenta as tecnologias computacionais que podem ser utilizadas em todos os níveis de ensino.
Cabral e Marin (2017)	O trabalho relacionado teve realizar uma revisão sistemática da literatura nacional e internacional de artigos de periódicos científicos indexados sobre a inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Este trabalho teve foco na literatura nacional e internacional para identificar as tecnologias computacionais que podem auxiliar na educação de crianças autistas, assim como outros tipos de deficiência.

Fonte: o autor (2019).

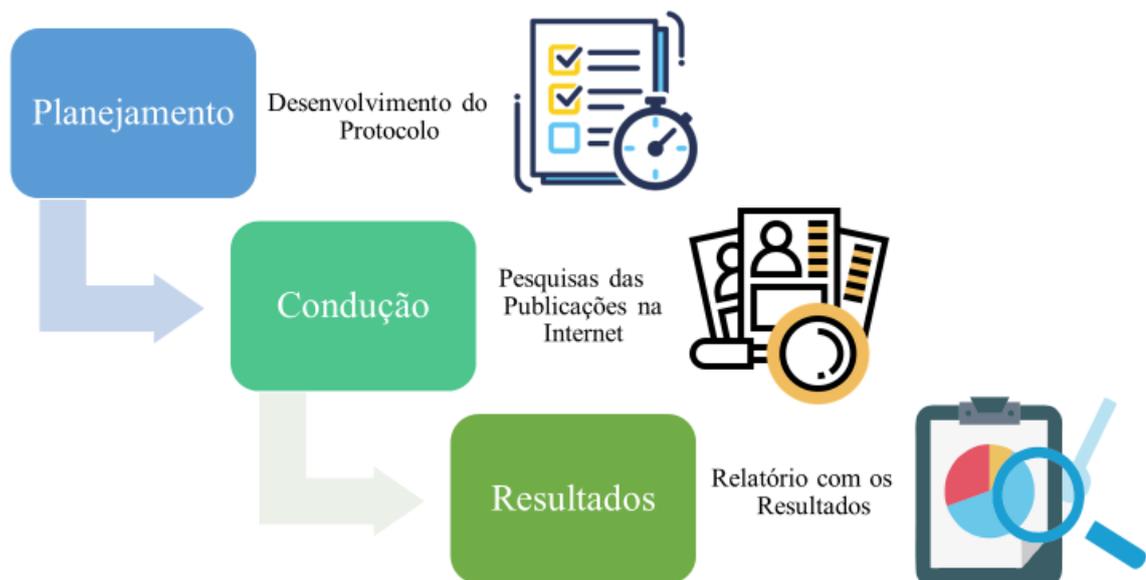
3 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

O MS fornece uma visão geral de uma área de pesquisa, identificando a quantidade, os tipos de pesquisas realizadas, os resultados disponíveis, além das frequências de publicações ao longo do tempo para identificar tendências (PETERSEN *et al.*, 2008).

O MS é uma revisão ampla dos estudos que existem em um determinado tópico de pesquisa que visa identificar a evidência disponível nesse tópico, ou seja, o MS é um estudo com o objetivo identificar e classificar a pesquisa relacionada a um tópico amplo de pesquisa (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007). Resultados de um MS ajudam a identificar lacunas em determinadas áreas de pesquisa, capazes de sugerir trabalhos futuras e providenciar um guia para se posicionar adequadamente novas atividades de pesquisa (PETERSEN *et al.*, 2008).

O processo do MS está dividido em três etapas, onde as mesmas são conduzidas de forma iterativa, ou seja, um processo que vai se repetir até chegar à um resultado (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007). A Figura 2 mostra as etapas que compõem o MS.

Figura 2 – Etapas do MS



Fonte: o autor (2019).

(a) Planejamento do Mapeamento Sistemático: apresenta a necessidade real, ou seja, a principal razão em desenvolver o MS. Nesse passo, os objetivos da pesquisa são listados e é definido o protocolo, onde será composto pela definição das questões de pesquisa, estratégias de busca, fontes de pesquisa, *string* de busca e critérios de seleção. A qualidade do protocolo pode causar um grande impacto na condução do MS, por este motivo serão feitos testes para verificar a viabilidade da execução da revisão, isso permitirá que alterações sejam feitas se for necessário;

(b) Condução do Mapeamento Sistemático: durante essa fase, as fontes para o mapeamento são selecionadas, os estudos são identificados, selecionados e avaliados de acordo com os critérios estabelecidos no protocolo do mapeamento, onde se deve especificar os principais fatores que serão incluídos ou excluídos, após este processo os dados encontrados serão necessários para responder as questões de pesquisa que foram definidas na etapa anterior;

(c) Resultado do Mapeamento Sistemático: nessa fase, os dados dos estudos são extraídos e sintetizados para serem publicados. Vale destacar que os resultados serão mostrados de acordo com o que foi definido no procedimento de extração de dados.

O processo encerra-se na fase de publicação dos resultados do mapeamento, quando os resultados devem ser reportados em um relatório onde são feitas discussões sobre os dados selecionados e ilustrados em gráficos e tabelas que representam quantitativo de determinado tópico de pesquisa ou quaisquer informações com o objetivo de descrever o resultado encontrado (PETERSEN *et al.*, 2015).

3.1 Planejamento do MS

• Objetivo e Questões de Pesquisa

O objetivo deste mapeamento sistemático é analisar publicações científicas com o propósito de apresentar as tecnologias computacionais que podem ser utilizadas nos diferentes níveis de ensino como auxílio para a melhoria do processo de aprendizagem de alunos da educação especial. Sendo assim, este MS busca respostas para as seguintes questões de pesquisa (QP):

- **QP1:** Quais são as tecnologias computacionais que podem ser utilizadas no contexto de educação especial?
- **QP2:** Quais são as características específicas de cada tecnologia computacional?

- **Fontes, Idioma e Expressão de Busca**

Fontes: Os locais de busca definidos para esta pesquisa foram feitos a partir da busca manual nos anais entre 2013 à 2018 das conferências nacionais e revistas relacionadas à tecnologias computacionais na educação especial apoiada pela SBC (Sociedade Brasileira de Computação), serão considerados também conferências internacionais que possuem relação com o tema a ser pesquisado: (i) Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), (ii) Workshop de Informática na Escola (WIE), (iii) Workshop sobre Educação em Computação (WEI), (iv) Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE), (v) Revista de Informática na Educação (RBIE) e (vi) Congresso Internacional de Informática Educativa (TISE).

Idioma e Expressão de Busca: Os idiomas escolhidos foram o Inglês (devido à sua adoção pela maioria das conferências, periódicos e editoras da área de pesquisa) e o Português (para incluir trabalhos técnicos publicados em conferências nacionais). A busca foi restringida usando-se palavras-chave específicas para encontrar publicações de interesse. A expressão de busca foi definida de acordo com dois dos quatro aspectos indicados em [Peterson et al., 2008]: População e Intervenção, conforme mostra a Tabela 8.

Tabela 8 - Expressão de busca utilizada para identificar as publicações

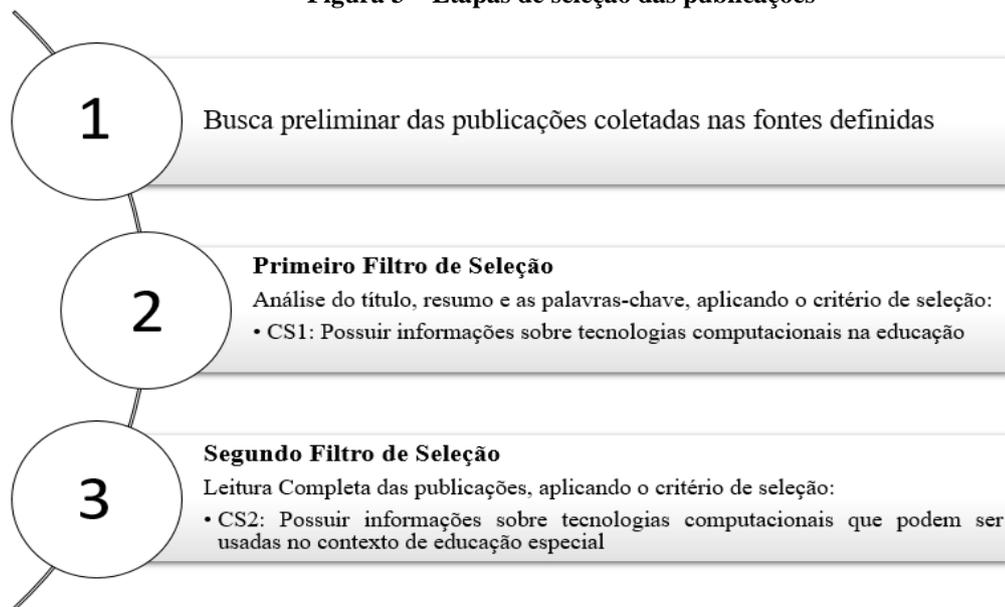
Para investigação por busca manual (no idioma Português):	
População: Publicações que fazem referência a tecnologias computacionais	Palavra-Chave: “Tecnologias Computacionais” OU “Ferramentas Computacionais” OU “Aplicativos Computacionais” OU “Ferramentas Tecnológicas” OU “Software Educacional” OU “Jogo Educacional” OU “Recursos Computacionais”
Intervenção: Publicações que fazem referência ao uso de tecnologias computacionais no contexto de educação especial	Palavra-Chave: “Educação Especial” OU “Educação com Pessoas com Deficiência” OU “Educação Inclusiva” OU “Ensino Inclusivo” OU “Educação com Tecnologia Assistiva”
Para investigação por busca manual (no idioma Inglês):	
População: Publicações que fazem referência a tecnologias computacionais.	Palavra-Chave: "Computational Technologies" OR "Computing Tools" OR "Computing Applications" OR "Technology Tools" OR "Educational Software" OR "Educational Games" OR "Computing Resources"
Intervenção: Publicações que fazem referência ao uso de tecnologias computacionais no contexto de educação especial	Palavra-Chave: "Special Education" OR "Education with People with Disabilities" OR "Inclusive Education" OR "Inclusive Education" OR "Education with Assistive Technology"

Fonte: o autor (2019).

• Critérios de Seleção

Esta pesquisa se restringe à análise de publicações disponíveis até a data presente da execução do estudo. A seleção das publicações foi realizada em três etapas, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Etapas de seleção das publicações



Fonte: o autor (2019).

• Procedimentos de Extração de Dados

Foram extraídas informações de publicações relevantes para a pesquisa, que serão registradas em tabelas, conforme os campos abaixo, descritos na Tabela 9.

Tabela 9 - Campos de coleta de dados

A) Dados da publicação:	
Título	Indica o título do trabalho
Autor(es)	Nome do(s) autor(es)
Evento/Ano	Local e ano de publicação
B) Dados da Pesquisa:	
Título	Título da tecnologia computacional (TC)
Conteúdo	Conteúdo programático do ensino-aprendizagem
Tipo	Indica se é do tipo software, aplicativo, etc.
Tipo de Deficiência	Indica o tipo de deficiência na qual a tecnologia foi aplicada
Nível de Ensino	Indica o nível de ensino na qual a tecnologia pode ser aplicada
Avaliação	Indica se a tecnologia foi avaliada
Tecnologia	Indica a tecnologia que a ferramenta foi desenvolvida
Disponibilidade	Se está disponível para download ou não
Link	Indica o link onde está disponível
C) Outras Informações Relevantes:	
Informações Adicionais	Informação relevantes que podem ser extraídas

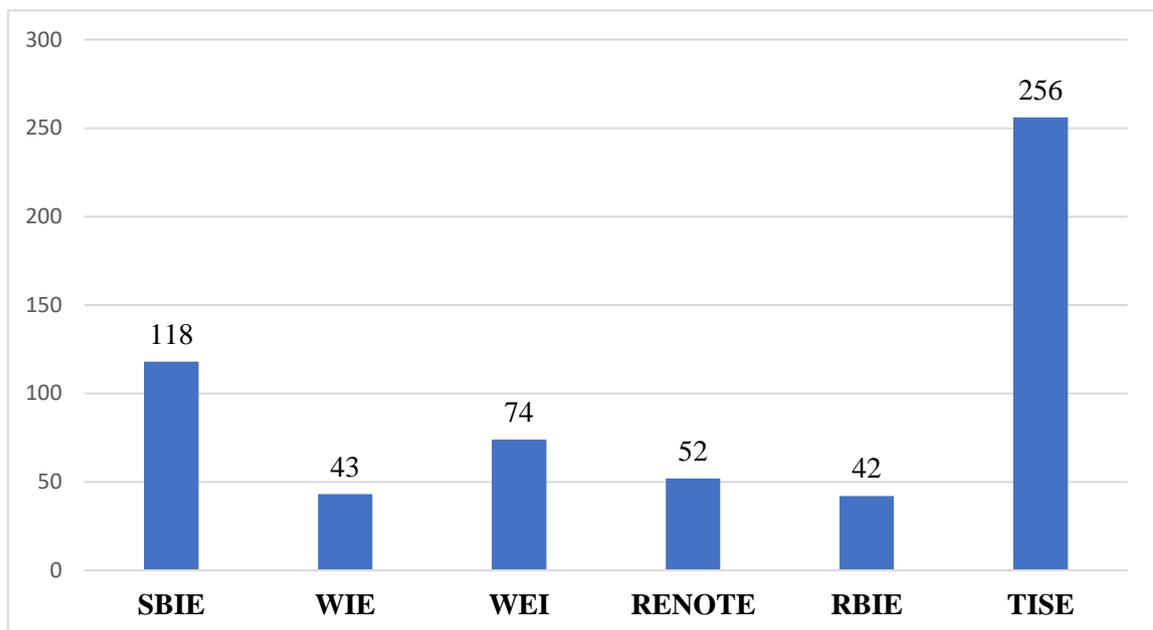
Fonte: o autor (2019).

3.2 Condução do MS

Durante essa fase, as fontes para o mapeamento são selecionadas, os estudos são identificados, selecionados e avaliados de acordo com os critérios estabelecidos no protocolo do mapeamento, onde se deve especificar os principais fatores que serão incluídos ou excluídos, após este processo os dados encontrados serão necessários para responder as questões de pesquisa que foram definidas no Planejamento do MP (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007).

Inicialmente foram identificadas 585 publicações encontradas nas fontes de pesquisa entre os anos de 2013 a 2018, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Quantitativo das publicações iniciais

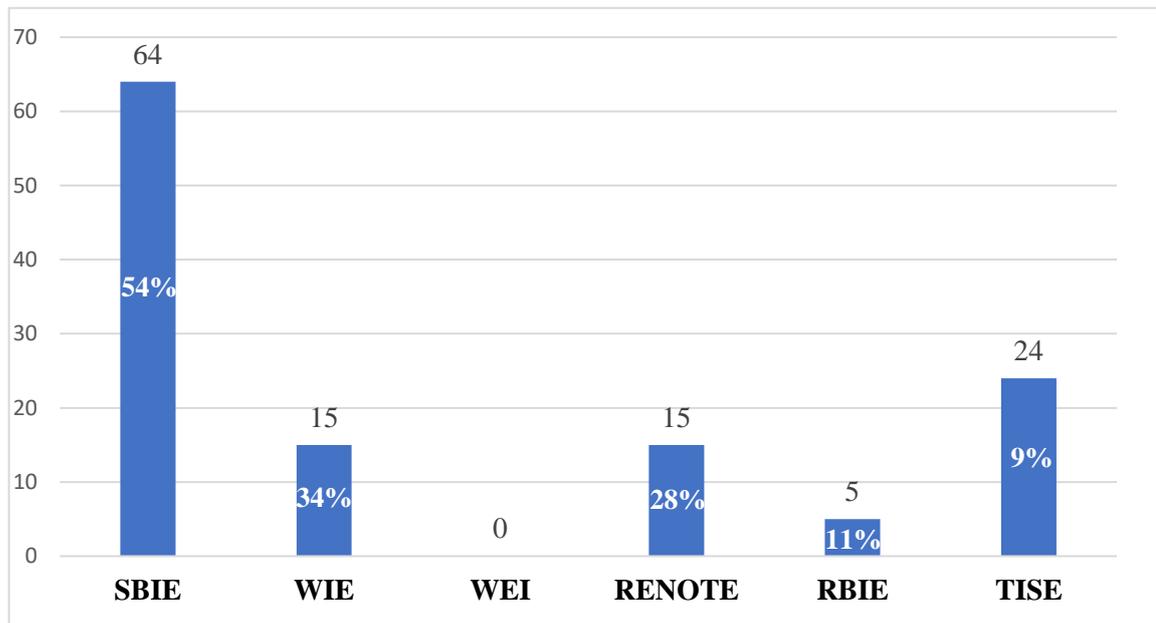


Fonte: o autor (2019).

Logo após a primeira análise, foram selecionadas 123 publicações pelo critério CS1, subdividas nas fontes de pesquisas, relacionadas a tecnologias computacionais utilizadas na educação, como mostra a Figura 5.

Pode-se observar na Figura 5 que o evento nacional SBIE retornou mais resultados sobre tecnologias computacionais na utilizadas na educação, enquanto que o evento internacional TISE retornou apenas 9% das publicações, onde o mesmo possuía o maior número, como pode ser observado na Figura 4, ou seja o maior número de publicações referentes a tecnologias sendo utilizadas como auxílio na educação, foram publicadas em eventos nacionais de acordo com as fontes definidas.

Figura 5 – Quantitativo após o primeiro critério de seleção



Fonte: o autor (2019).

Após a leitura e análise completa, foram selecionadas 48, sendo 33 publicações (PN) nos eventos nacionais (veja Tabela 10) e 15 publicações (PI) no evento internacional (veja Tabela 11), de acordo com o CS2 (devem possuir informações sobre tecnologias computacionais que podem ser usadas no contexto de educação especial), na qual foi feita a coleta de dados.

Tabela 10 – Publicações dos eventos nacionais após o segundo critério de seleção

ID	Título	Autores	Evento/Ano
[PN1]	MoviLetrando: Jogo de Movimentos para Alfabetizar Crianças com Down	Henrique, E.; Silva, M.; Bombazar, B.; Rohrbache, F.; Vianna, F.	SBIE/2013
[PN2]	Programa Participar: Software Educacional de Apoio à Alfabetização de Jovens e Adultos com Deficiência Intelectual	Veneziano, W.; Borges, M.; Freire, G.; Domingues, R.	SBIE/2013
[PN3]	Apresentando o BEM: Um Objeto de Aprendizagem para mediar o processo educacional de crianças com deficiência visual e videntes nas operações básicas de Matemática	Dantas, A.; Rezende, G.; Sena, C.	SBIE/2013
[PN4]	Sistema Imersivo para Pessoas com Deficiência	Piovesan, S.; Wagner, R.; Medina, R.; Passerino, L.	SBIE/2013
[PN5]	Ambiente Virtual de Aprendizagem – A inclusão dos aprendizes deficientes visuais	Ribeiro, J.; Tavares, O.	SBIE/2015
[PN6]	Plataforma SAM: a gamificação e a colaboração em uma plataforma de aprendizagem para o ensino da matemática em crianças portadoras de Síndrome de Down	Alencar, A.; Carlos, Z.	SBIE/2017

[PN7]	Ambiente Digital para Ensino e Acompanhamento Personalizado de Estudantes com Autismo: proposta com Uso de Dispositivos Móveis	Silva, M.; Soares, A.; Benitez, P.	SBIE/2017
[PN8]	Design e desenvolvimento de um game assistivo para autistas	Gonçalves, F.; Viana, L.; Medeiros, F.; Candido, V.	SBIE/2017
[PN9]	SpaceEduc: Uma Proposta para Estimular a Aprendizagem de Alunos Portadores de Necessidades Educacionais Especiais	Lima, I.; Alves, L.; Correia, J.; Silva, E.	SBIE/2017
[PN10]	SATA (Sistema de Acompanhamento do Tratamento de Autismo)	Santana, F.; Carvalho, L.; Ribeiro, G.; Veloso, S.; Rodrigues, A.	SBIE/2017
[PN11]	Desenvolvimento de um Aplicativo Lúdico para Pessoas com Deficiência Intelectual	Galvão, L.; Rodrigues, E.; Ribeiro, L.	SBIE/2018
[PN12]	Sistema Computacional no auxílio da inclusão da pessoa com deficiência visual no âmbito educacional	Reis, j.; Nascimento, R.; Pereira, J.; Matta, M.	SBIE/2018
[PN13]	Jogos Acessíveis: Proposta de Portal para Alunos com Necessidades Educacionais Especiais	Medeiros, A.; Germano, E.; Costa, A.; Alves, N.	SBIE/2018
[PN14]	Alfa autista: uma aplicação mobile para o auxílio na alfabetização do autista através de método fônico. Um estudo de caso na APAE-Marabá	Silva, J.; Gomes, A.; Martins, R.	SBIE/2018
[PN15]	eMOC: Ferramenta Para o Mapeamento Através da Observação do Comportamento de Alunos Cegos na Sala de Aula	Lima, B.; Dias, A.; França, J.; Borges, M.; Antônio, J.	SBIE/2018
[PN16]	Estratégias para auxiliar o Processo de Aprendizagem da Leitura e Escrita de Alunos Surdos	Medeiros, L.; Santos, M.; Elia, M.	WIE/2013
[PN17]	Uma Proposta de Jogo Assistivo para Dispositivos Móveis em prol da Inclusão Digital de Deficientes Visuais	Pereira, M.; Cunha, L.; Fernandes, A.; Gonçalves, J.	WIE/2015
[PN18]	Estratégias Tecnológicas de Interação e Mediação para o Ensino de Geometria Espacial: Um Estudo de Caso com Alunos Surdos	Santos, C.; Loose, L.	WIE/2017
[PN19]	GCompris: Auxiliando o Desenvolvimento da Leitura e Escrita dos Alunos com Deficiência Intelectual	Silvestre, A.; Mercedes, D.	WIE/2017
[PN20]	A utilização do EdiLim como ferramenta pedagógica para alunos com TEA (Transtornos do Espectro Autista)	Araújo, B.; Gonçalves, K.; Silva, L.; Nogueira, K.	WIE/2017
[PN21]	SwAspie: proposta de um Software para as fases pré-silábica e silábica da alfabetização de crianças com Transtorno do Espectro Autista	Barbosa, C.; Neto, J.; Vasconcelos, G.	WIE/2017
[PN22]	MCHQ-Alfa: Uma Proposta de Ferramenta para Aprendizagem da Língua Portuguesa na Educação de Surdos Utilizando o Potencial das Histórias em Quadrinhos Mediada por Mapa Conceitual	Rodrigues, M.; Favero, E.	RENOTE/2014
[PN23]	Tecnologia Assistiva: a inserção de aplicativos de tradução na promoção de uma melhor comunicação entre surdos e ouvintes	Corrêa, Y.; Vieira, M.; Santarosa, L.; Cristina, M.	RENOTE/2014
[PN24]	Proposta de uma Ferramenta de Reforço de Vocabulário na Educação de Surdos	Pereira, B.; Ferreira, B.	RENOTE/2015
[PN25]	Criação, aplicação e avaliação de um software educativo para crianças com síndrome de down	Pasqualini, E.; Correa, E.; Severino, B.; Rafael, F.; Ribeiro, G.	RENOTE/2016

[PN26]	Uso do Percurso Cognitivo para avaliar a facilidade de aprendizado: um estudo de caso no software Geogebra para o perfil de alunos cegos	Estivaleta, P.; Estivaleta, E.	RENOTE/2017
[PN27]	Processos cognitivos emergentes de práticas matemáticas mediadas pelo aplicativo GeoGebra: uma investigação com alunos surdos bilíngues do 8º ano de uma escola pública	Schilling, R.	RENOTE/2017
[PN28]	Usuários com Síndrome de Down: Como realizar Testes de Usabilidade?	Pereira, W.; Paola, Y.; Albuquerque, J.; Netto, A.; Cordeiro, R.	RENOTE/2017
[PN29]	EDUCAUTISM: Um sistema personalizável para o apoio à educação de crianças diagnosticadas com o transtorno do espectro autista	Andreis, I.; Rigo, S.	RENOTE/2018
[PN30]	SalaBil: plataforma de ensino bilíngue	Almeida, C.; Franco, M.; Yoshimitsu, F.	RENOTE/2018
[PN31]	A interação e apropriação tecnológica de pessoas com deficiência através de ferramenta multimídia acessível	Basso, L.; Santarosa, L.; Conforto, D.	RBIE/2013
[PN32]	Introdução ao GenVirtual: uma interface musical com realidade aumentada para apoiar o “fazer musical” de pessoas com deficiência motora e cognitiva	Corrêa, A.; Ficheman, I.; Nascimento, M.; Lopes, R.	RBIE/2013
[PN33]	Realidade Aumentada e Gamificação na Educação: uma aplicação para auxiliar no processo de aprendizagem de alunos com deficiência intelectual	Colpani, R.; Petrucelli, M.	RBIE/2016

Fonte: o autor (2019).

Tabela 11 – Publicações do evento internacional após o segundo critério de seleção

ID	Título	Autores	Evento/Ano
[PI1]	MOUSEKEY, Teclado Virtual Silábico-Alfabético: Tecnologia Assistiva para Pessoas com Deficiência Física	Dusik, C.; Santarosa, L.	TISE/2013
[PI2]	Práticas Significativas na Educação Especial: Ambientes de Aprendizagem Enriquecidos pelas TIC	Coronel, E.	TISE/2013
[PI3]	Eduativo – Possibilidades de Interação para Pessoas com Deficiência Auditiva em Software Educacional	Santos, C.; Ellwanger, C.	TISE/2013
[PI4]	O Uso da Tecnologia Móvel para o Auxílio ao Aprendizado de Crianças com Deficiência Auditiva	Reichert, J.; Teodoro, F.; Berlim, T.	TISE/2013
[PI5]	Educação Inclusiva para Crianças Surdas através do Suporte Colaborativo e Interativo de livro digital	Assaife, F.; Dias, A.; Borges, A.	TISE/2015
[PI6]	FABLES MAKER: um jogo educativo para auxiliar o desenvolvimento de pessoas com TEA	Freitas, L.; Souto, M.; Maria, K.; Duarte, V.; Farias, I.	TISE/2017
[PI7]	Importância do software Vlibras no processo de aprendizagem de pessoas com deficiência auditiva	Freitas, V.; Medeiros, S.; Sousa, H.	TISE/2017
[PI8]	Autism Test: Uma Ferramenta Móvel no Auxílio ao Pré-Diagnóstico do Autismo	Colares, K.; Ferreira, R.; Chaves, T.	TISE/2017
[PI9]	Q-LIBRAS: Um Jogo Educacional que usa LIBRAS para estimular Alunos Surdos a Aprenderem Química	Novaes, K.; Almeida, N.; Soares, C.; Maia, L.	TISE/2017

[PI10]	Ferramenta para Alfabetização de Crianças com TEA	Renata, M.; Renata, C.; Morandini, Marcelo.; Mafort, Fernanda.; Villela, J.	TISE/2018
[PI11]	Proposta de Aplicativo Personalizável para Auxiliar no Desenvolvimento da Comunicação de Pessoas Autistas	Oliveira, F.; Monteiro, I.; Souza, F.	TISE/2018
[PI12]	Extensão de Navegador Web usando Motor de Tradução Automática de Alta Escala para Promover Acessibilidade Online de Pessoas Surdas	Herbert, J.; Barbosa, G.; Cavalcante, D.	TISE/2018
[PI13]	Design de jogo educacional para smartphone acessível aos deficientes visuais	Silva, M.; Molina, J.; Camargo, L.	TISE/2018
[PI14]	Utilização de um aplicativo para Smart TV como Ferramenta de Apoio para Alfabetização de Crianças com Síndrome de Down	Neves, L.; Seixas, P.; Ferraz, E.	TISE/2018
[PI15]	Software Educacional de Apoio à Organização Estruturada de Objetos e Convivência com Sons do Ambiente Doméstico Para Autistas Clássicos	Veneziano, W.; Pereira, M.; Martins, M.	TISE/2018

Fonte: o autor (2019).

3.3 Resultados do MS

Nessa fase, os dados dos estudos são extraídos e sintetizados para serem publicados. Vale destacar que os resultados serão mostrados de acordo com o que foi definido no procedimento de extração de dados e será usado para responder as questões de pesquisa, seguindo com a análise dos resultados obtidos.

- **Com Relação à Primeira Questão de Pesquisa: “Quais são as tecnologias computacionais que podem ser utilizadas no contexto de educação especial?”**

Na primeira questão de pesquisa foi possível identificar 47 tecnologias computacionais (TCs), sendo 32 publicadas nos eventos nacionais e 15 no evento internacional, conforme mostra a Tabela 12, onde todas possuem suas características, que podem ser utilizadas como auxílio na educação especial.

O foco em desenvolvimento das TCs, para auxílio na educação especial, teve destaque nos anos de 2013, 2017 e 2018, contudo no ano de 2017 é possível notar um aumento significativo no quantitativo das ferramentas. Talvez, isso se deva ao fato de que os pesquisadores estejam preocupados com as pessoas com necessidades especiais, isso significa um aspecto positivo, pois resultará em aulas mais atrativas e um planejamento com muito mais qualidade para os professores.

Tabela 12 - Tecnologias computacionais identificadas

ID	Tecnologia Computacional	Tipo	Tipo de Deficiência	Publicações
[TC1]	MoviLetrando	Software	SD	[PN1]
[TC2]	Programa Participar	Software	DI	[PN2]
[TC3]	BEM (Blind, Education and Mathematics)	Software	DV	[PN3]
[TC4]	Sistema Imersivo	Software	NEE	[PN4]
[TC5]	AVA	Software	DV	[PN5]
[TC6]	Plataforma SAM	Site	SD	[PN6]
[TC7]	mTEA-WEB	Software	TEA	[PN7]
[TC8]	LIA	Software	TEA	[PN8]
[TC9]	SpaceEduc	Aplicativo	NEE	[PN9]
[TC10]	SATA (Sistema de Acompanhamento do Tratamento de Autismo)	Software	TEA	[PN10]
[TC11]	Socializar	Aplicativo	DI	[PN11]
[TC12]	Braille	Software	DV	[PN12]
[TC13]	Portal 'Jogos Acessíveis'	Site	NEE	[PN13]
[TC14]	Alfa Autista	Aplicativo	TEA	[PN14]
[TC15]	eMOC	Software	DV	[PN15]
[TC16]	JClic	Software	DA	[PN16]
[TC17]	Blind Domino	Aplicativo	DV	[PN17]
[TC18]	GeoLibras	Software	DA	[PN18]
[TC19]	GCompris	Software	DI	[PN19]
[TC20]	EdiLim	Software	TEA	[PN20]
[TC21]	SwAspie	Software	TEA	[PN21]
[TC22]	MCHQ-Alfa	Software	DA	[PN22]
[TC23]	HandTalk e ProDeaf	Aplicativos	DA	[PN23]
[TC24]	Coleta Inicial, Ensino-Fixação e Coleta Final	Software	DA	[PN24]
[TC25]	Saber	Software	SD	[PN25]
[TC26]	Geogebra	Software	DV	[PN26] e [PN27]
[TC27]	PlayDown	Aplicativo	SD	[PN28]
[TC28]	Educautism	Software	TEA	[PN29]
[TC29]	SalaBil	Site/Aplicativo	DA	[PN30]
[TC30]	Oficina Multimídia	Software	NEE	[PN31]
[TC31]	GenVirtual	Software	DM e DC	[PN32]
[TC32]	AR-G Atividades Educacionais	Aplicativo	DI	[PN33]
[TC33]	MOUSEKEY	Aplicativo	DF	[PI1]
[TC34]	Kodu	Software	NEE	[PI2]
[TC35]	Eduativo	Software	DA	[PI3]
[TC36]	Aplicativo para tablet	Aplicativo	DA	[PI4]
[TC37]	Livro Interativo	Aplicativo	DA	[PI5]
[TC38]	FABLES MAKER	Software	TEA	[PI6]
[TC39]	VLBRAS	Software	DA	[PI7]
[TC40]	Autism Test	Aplicativo	TEA	[PI8]
[TC41]	Q-LIBRAS	Aplicativo	DA	[PI9]
[TC42]	ACA (Aprendendo com Comunicação Alternativa)	Site/Aplicativo	TEA	[PI10]
[TC43]	Sistema PECS (<i>Picture Exchange Communication System</i>)	Aplicativo	TEA	[PI11]

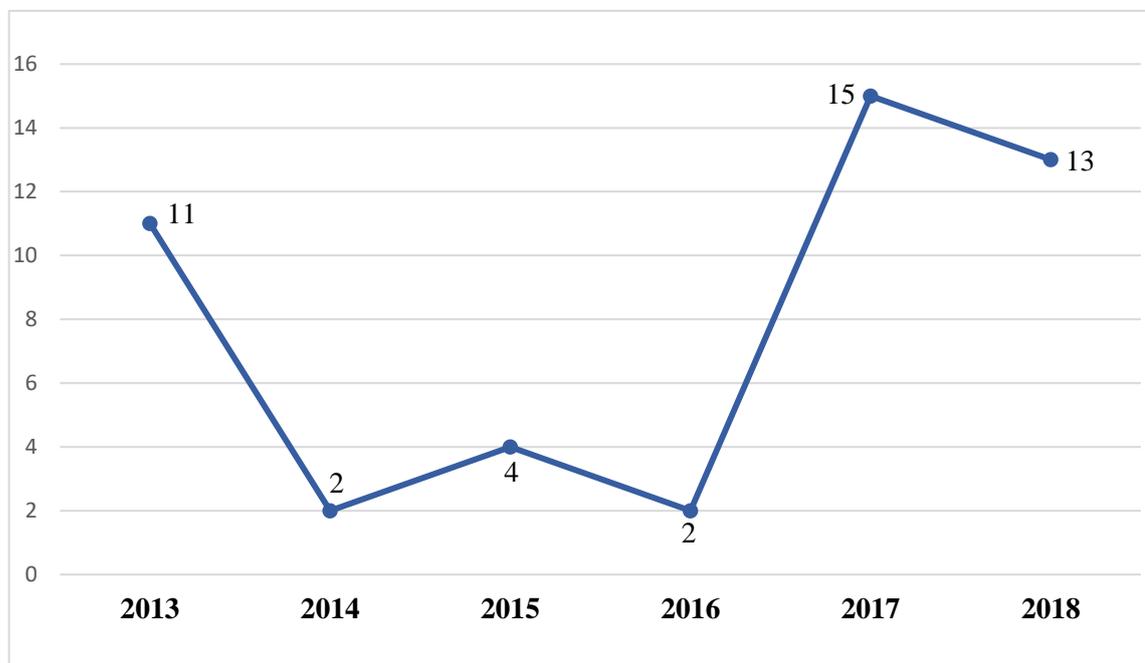
[TC44]	Sistema Falibras	Software	DA	[PI12]
[TC45]	Jogo de Matemática	Aplicativo	DV	[PI13]
[TC46]	AlfabeTV	Aplicativo	SD	[PI14]
[TC47]	Software Educacional Ambientar	Software	TEA	[PI15]

Fonte: o autor (2019).

Legenda: DV: Deficiente Visual; TEA: Transtorno do Espectro Autista; SD: Síndrome de Down; DI: Deficiência Intelectual; DA: Deficiência Auditiva; NEE: Necessidades Educacionais Especiais; DM: Deficiência Motora; DC: Deficiência Cognitiva; DF: Deficiência Física.

Outro ponto a ser destacado, é a identificação de ferramentas computacionais em todos anos, por mais que sejam poucas em alguns, não vão deixar de contribuir de alguma forma na educação especial, como mostra a Figura 6.

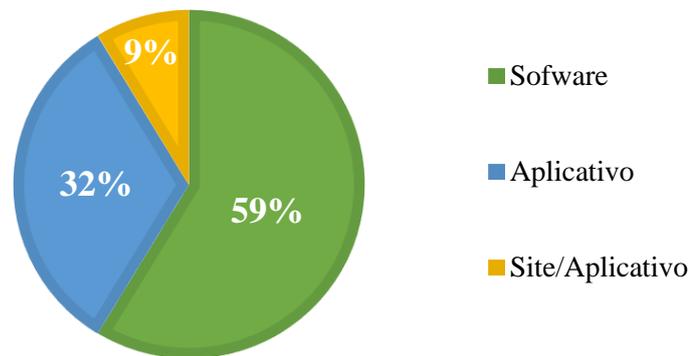
Figura 6 – Quantitativo das tecnologias computacionais encontradas por ano



Fonte: o autor (2019).

Pelo resultado disponível na Tabela 12 é possível perceber que os tipos das tecnologias computacionais variam e podem ser utilizados em qualquer contexto: no notebook (software e plataforma web) ou no celular (aplicativo). As TCs desenvolvidas, como software, tiveram destaque com 59% (27 ferramentas) dos métodos utilizados, apresentando os mais variados assuntos para auxiliar na educação especial, enquanto que as ferramentas desenvolvidas para aplicativos foram as que mais se aproximaram com 32% (15 ferramentas) dos métodos utilizados, seguindo do Site/Aplicativo com 9% (4 ferramentas), que podem ser utilizadas como sites para computadores ou celulares, como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Tipos de tecnologias identificadas

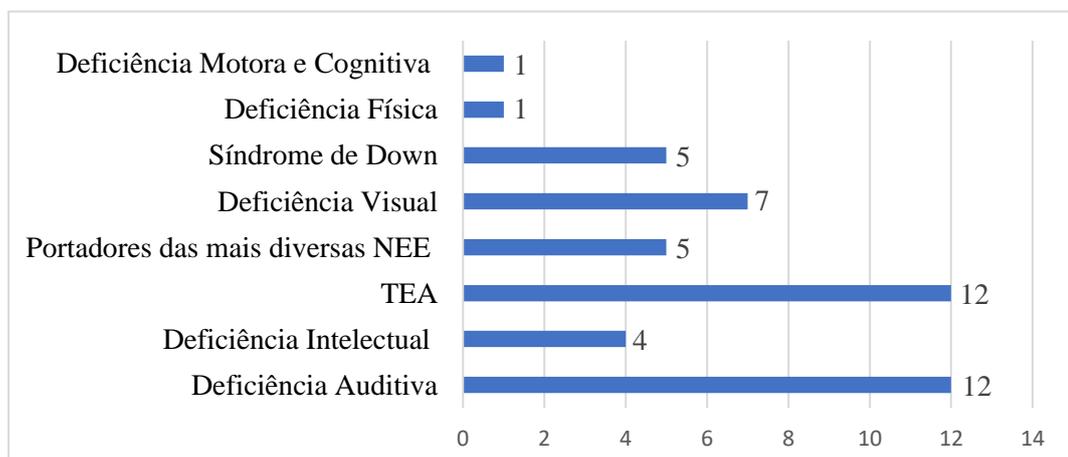


Fonte: o autor (2019).

Segundo Soares (2019) é preciso ter um entendimento das mais diversas características de cada pessoa e sua deficiência, pois quando se tem conhecimento de suas personalidades, já é o primeiro passo para elaborar estratégias de aprendizagem para que possam entender o que está sendo aplicado com muito mais facilidade.

No andamento da pesquisa, pode-se afirmar que os tipos de deficiência estão bem divididos mediante as tecnologias desenvolvidas: (i) Transtorno do Espectro Autista e (ii) Deficiência Auditiva tiveram destaque com 12 ferramentas desenvolvidas (52%), seguindo da (iii) Deficiência Visual com 7 ferramentas (15%), (iv) Síndrome de Down com 5 ferramentas (10%), (v) Portadores das mais diversas NEE também com 5 ferramentas (10%), (vi) Deficiência Intelectual com 4 ferramentas (9%), (vii) Deficiência Física juntamente com (viii) Deficiência Motora e Cognitiva com apenas uma ferramenta (4%). Através disso, pode-se perceber a preocupação não só com um tipo específico e sim com todas as necessidades das pessoas especiais, onde as tecnologias computacionais encontradas podem auxiliar no ensino-aprendizagem, como mostra a Figura 8.

Figura 8 – Tipos de deficiência identificadas



Fonte: o autor (2019).

Ao analisar a Tabela 12 e a Figura 8 pode-se observar que foram identificados 8 tipos de deficiências que as TCs abordam, sendo a critério do professor a escolha de uma delas para ser aplicada na sala de aula. Podemos citar como exemplo, o software Educautism ([TC28]), desenvolvido para crianças com Transtorno do Espectro Autista, onde o mesmo visa oferecer uma experiência com atividades e jogos totalmente personalizados pelos responsáveis afim de minimizar a crise nervosa e outros problemas, tendo como resultado a motivação das crianças em aprender brincando.

Outro exemplo é o aplicativo PlayDown ([TC27]), voltado para as pessoas com Síndrome de Down, tem como objetivo proporcionar ao usuário jogos educativos para estimular o raciocínio lógico e memorização.

Para outros tipos de deficiência, como para as pessoas portadores das mais diversas NEE, seria o site Web Jogos Acessíveis ([TC13]), que trata de um portal em andamento com o total de 139 jogos dos mais variados assuntos onde todos podem aprender de uma maneira dinâmica e divertida.

A TA desempenha um papel muito importante no contexto educacional, trazendo muitas inovações afim de ampliar os conhecimentos para as pessoas que trabalham nessa área para ter mais facilidade para a inclusão de pessoas com necessidades especiais, por este motivo foi identificar um número significativo de tecnologias computacionais que irão proporcionar um grande acesso a informações e recursos pedagógicos.

- **Com Relação à Segunda Questão de Pesquisa: “*Quais são as características específicas de cada tecnologia computacional?*”**

Na segunda questão de pesquisa foi possível identificar as características específicas de cada TC, de acordo com a extração de dados das publicações. Além disso, as ferramentas foram subdivididas de acordo com o tipo de deficiência, como pode ser visualizado na Figura 8.

A Tabela 13 mostra as características das TCs que podem ser utilizadas para o auxílio educacional de pessoas com Transtorno do Espectro Autista.

Tabela 13 – Características das TCs para TEA

ID:	[TC7]	Título:	mTEA-WEB
Conteúdo:	Ensino personalizado de habilidades básicas, que permite ao profissional educador elaborar de forma flexível (sem conhecimentos avançados de computação) atividades de ensino personalizadas, de acordo com as necessidades de cada estudante, como por exemplo, é possível formar palavras, nomear e selecionar figuras, etc.		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Sim, foi utilizado com um profissional da área de psicologia como ferramenta para elaboração e 3 estudantes com TEA		
Tecnologia:	<i>Java Server Faces e Primefaces</i>		
Disponível:	Sim		
Link:	https://goo.gl/xoLL2u		
ID:	[TC8]	Título:	LIA
Conteúdo:	Jogo para construção de narrativas em autistas, através de metodologias semelhantes a métodos interativos de ensino, como o tratamento e educação para autistas e crianças com déficits (TEACCH). Segue um fluxo de jogo contínuo e não linear, que leva o usuário a tomar decisões a cada tela, e o faz produzir suas próprias narrativas. Ao iniciar o jogo, são exibidas, três imagens, uma das quais o usuário deverá escolher e arrastar e soltar para uma parte específica da tela, chamada de campo de texto		
Nível de Ensino:	Ensino Fundamental		
Avaliação:	Sim, aplicado em sua versão beta para testes com três autistas, com faixa etária de sete a 13 anos, todos do sexo masculino e todos alfabetizados		
Tecnologia:	<i>Engine Unity 3D</i>		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC10]	Título:	SATA (Sistema de Acompanhamento do Tratamento de Autismo)
Conteúdo:	Acompanhamento para a evolução do quadro clínico de pacientes durante o tratamento do TEA, servindo de base de dados permanente sobre o paciente e dando acesso aos profissionais envolvidos no seu tratamento a todas as avaliações realizadas em períodos anteriores		
Nível de Ensino:	Todos os níveis		
Avaliação:	Sim, na etapa de testes da aplicação, foram criados personagens fictícios, com base em portadores anônimos de TEA. Com esses personagens fictícios, foram realizadas simulações de funcionamento da aplicação		
Tecnologia:	PHP, <i>Materialize</i> e banco de dados <i>Mysql</i>		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC14]	Título:	Alfa Autista
Conteúdo:	Alfabetização de alunos através do método fônico, objetivando uma melhora na comunicação no autista no ambiente social e escolar		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Sim, foi aplicado com professores e alunos da APAE		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC20]	Título:	EdiLim
Conteúdo:	Criação de atividades interativas e informações sobre a temática das formas geométricas com o objetivo de alcançar uma comunicação e aprendizagem interativa. Além disso, é um formato de livro digital com diversas possibilidades de criação de jogos de fácil manuseio		
Nível de Ensino:	Ensino Fundamental e Médio		
Avaliação:	Sim, foi aplicado com alunos com TEA, com a faixa etária de 12 a 15 anos de idade		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Sim		

Link:	edilimpedagogico.blogspot.com		
ID:	[TC21]	Título:	SwAspie
Conteúdo:	Alfabetização nas fases pré-silábica e silábica, por exemplo, completar palavras, ligá-las aos sons ou imagens, entre outras atividades presentes no método de alfabetização fônico. Permite a interação do aluno com o conteúdo de forma lúdica e também apresentam diferentes estilos de letras, figuras variadas e caça-palavras de temas específicos que geralmente despertam o interesse e a vontade de realizar as atividades propostas de crianças com autismo		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Não		
Tecnologia:	Programação Java		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC28]	Título:	Educautism
Conteúdo:	Prover um software com grau elevado de personalização em sua interface, de maneira que os pais/responsáveis/tutores da criança possam adequá-lo o máximo possível às preferências e interesses do indivíduo, a fim de motivar o seu uso e auxiliar na efetividade no processo de aprendizado durante a realização das tarefas, que podem ser constituídas por jogos educativos, animações, etc.		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Sim, foram utilizados três métodos, sendo eles: Levantamento antecipado, Cenário de uso e Avaliação de Aceitabilidade realizada com cinco voluntários, sendo estes três indivíduos diagnosticados com o transtorno do espectro autista e dois indivíduos que trabalham ativamente em programas de inclusão de pessoas autistas em uma empresa privada do ramo de tecnologia da informação		
Tecnologia:	Framework Web PHP CodeIgniter e banco de dados MySQL		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC38]	Título:	FABLES MAKER
Conteúdo:	Jogo de histórias infantis para transposição, discriminação de cores e emoções. Possui um conteúdo específico, com imagens pré-existentes baseadas em histórias infantis, reconhecimento de voz, texto de apoio e áudio. Deve ser utilizado com a ajuda dos pais, professores e profissionais que acompanham a criança autista		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Não, ainda está em fase inicial		
Tecnologia:	Construct 2		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC40]	Título:	Autism Test
Conteúdo:	Auxílio no pré-diagnóstico do TEA, composto por quatro partes, sendo a principal o <i>Quis</i> , as questões são apresentadas em escala CARS, após a execução do teste, o usuário pode enviar uma cópia do resultado para o profissional da área de saúde, se caso desejar		
Nível de Ensino:	Todos os Níveis		
Avaliação:	Sim, foi utilizado dois modelos, sendo eles: Teste exploratório e Entrevista semiestruturada, onde foi realizado o teste com os pais dos alunos do APAE de Itacoatiara		
Tecnologia:	Android Studio e Linguagem Java		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC42]	Título:	ACA (Aprendendo com Comunicação Alternativa)
Conteúdo:	Jogo para alfabetização e aumento de vocabulário. Pode ser utilizado para todos os níveis de funcionamento do TEA. Os de alto funcionamento poderão ser alfabetizados rapidamente por possuírem facilidade em memorização, já os de baixo nível poderão auxiliar a alfabetização de maneira mais lenta		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		

Avaliação:	Não, ainda serão feitos testes de usabilidade		
Tecnologia:	<i>Construct 2</i>		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC43]	Título:	Sistema PECS (<i>Picture Exchange Communication System</i>)
Conteúdo:	Auxílio no processo de comunicação utilizando cartões de papel contendo imagens que refletem as atividades, os desejos ou as necessidades do indivíduo. Além disso, utiliza uma tábua de comunicação onde essas imagens ficam expostas à disposição do indivíduo		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Sim, foram recrutadas 9 pessoas para participar do estudo, entre elas mães, cuidadores e professores de crianças autistas		
Tecnologia:	<i>Axure e JavaScript</i>		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC47]	Título:	Software Educacional Ambientar
Conteúdo:	Apoio no processo de aprendizagem e organização estruturada de objetos no espaço doméstico, foi construído para colaborar com o processo de ensino aprendizagem de estudantes autistas clássicos, devendo sempre ser utilizado com o acompanhamento de um profissional da área de educação. O software permite que o professor selecione vídeos com proposta motivacional, que podem ser utilizados, ou não, como reforçadores positivos naturais de acordo com as características perceptivas ou comportamentais de cada estudante		
Nível de Ensino:	Todos os Níveis		
Avaliação:	Sim, os testes foram feitos em duas escolas, com o total de quatro professores e vinte e seis alunos com faixa etária de 06 a 40 anos		
Tecnologia:	<i>Android Studio</i> e Java		
Disponível:	Sim		
Link:	www.projetoparticipar.unb.br		

Fonte: o autor (2019).

A Tabela 14 mostra as características das TCs que podem ser utilizadas para auxílio educacional de pessoas com Deficiência Auditiva.

Tabela 14 - Características das TCs para deficientes auditivos

ID:	[TC16]	Título:	JClic
Conteúdo:	Estratégias pedagógicas para auxiliar professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem de Libras, por exemplo, para realizar a tarefa, o teste TALES, que consiste em ler silenciosamente o alfabeto, fazendo a correspondência entre letras iguais de línguas diferentes, arrastando-as uma para uma. O registro será feito automaticamente e simultaneamente pelo Banco de Dados do JClic Reports. Para o JClic ser utilizado com o seu pleno rendimento, ele deve ser composto por 3 aplicativos: o JClic Player, o JClic Author e o JClic Reports		
Nível de Ensino:	Ensino Fundamental		
Avaliação:	Sim, foi feito o teste com 102 alunos do Ensino Fundamental, distribuídos em classes especiais para surdos nos cinco anos iniciais de escolaridade (1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos)		
Tecnologia:	Programação em Java		
Disponível:	Sim		
Link:	jclic.br.uptodown.com/windows		
ID:	[TC18]	Título:	GeoLibras
Conteúdo:	Apresenta funcionalidades distintas de acordo com o perfil do usuário que o acessa. Para os usuários do tipo “Professor” são disponibilizadas funções que possibilitam criar ou excluir usuários; inserir conteúdos pedagógicos que envolvam textos, glosas, imagens e vídeos; formular e disponibilizar exercícios classificados por níveis de dificuldade; criar		

	provas; acompanhar o desempenho de uma turma ou de um aluno em específico. Já, o usuário do tipo “Aluno”, tem acesso a todos os conteúdos estruturados pelo professor		
Nível de Ensino:	Ensino Médio		
Avaliação:	Sim, foi testado em um ambiente real envolvendo 05 alunos surdos com idade entre 18 e 23 anos, todos do ensino médio, houve também a participação de 3 professoras atuam na disciplina de Matemática.		
Tecnologia:	<i>PostgreSQL, PHP e os frameworks API REST, Orm-doctrine, AngularJS, Bootstrap</i>		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC22]	Título:	MCHQ-Alfa
Conteúdo:	Construção de mapas conceituais e histórias em quadrinhos. A ferramenta possui duas visões de acesso, a visão do educador e a visão do aluno. A composição da visão do educador consiste em criar a atividade proposta de acordo com o assunto apresentado, ou seja, informar o texto a ser trabalhado, bem como as categorias de imagens que os alunos terão acesso na atividade. A composição da visão do aluno consiste em acessar a atividade previamente criada		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Não		
Tecnologia:	Programação em Java		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC23]	Título:	HandTalk e ProDeaf
Conteúdo:	Tradutores de Língua Portuguesa, oral e escrita, para a Língua Brasileira de Sinais (Libras), por meio de um avatar animado		
Nível de Ensino:	Todos os Níveis		
Avaliação:	Sim, foi aplicado com sujeitos que participaram do Curso de Formação Continuada de Professores em Tecnologias de Informação e Comunicação Acessíveis do NIEE/UFRGS		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Sim		
Link:	Google Play		
ID:	[TC24]	Título:	Coleta Inicial, Ensino-Fixação e Coleta Final
Conteúdo:	Auxílio no processo de aprendizado de vocábulos da língua portuguesa, através da utilização da Língua Brasileira de Sinais, escrita do português e cenários ilustrados. A ferramenta exibira cenários ilustrados que apresentará o significado de oito adjetivos associados aos pares em cada ciclo. O aluno construirá o conhecimento selecionando a ordem que os cenários serão estudados		
Nível de Ensino:	Ensino Fundamental		
Avaliação:	Sim, foi testado com 8 alunos que já estavam integrado nas escolas regulares e recebiam atendimento no turno contrário da escola especializada		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC29]	Título:	SalaBil
Conteúdo:	Dicionário, compartilhamento e a reutilização de materiais didáticos. A plataforma foi desenvolvida com dois ambientes distintos: um portal do professor e um portal do aluno. Ambos rodam na plataforma web e mobile. No portal do professor ele irá construir um dicionário de acordo com as suas necessidades para uso em sala de aula, e cada verbete inserido poderá ser utilizado para criar atividades que serão executadas pelos alunos no computador da sala de aula ou de sua casa, uma vez que as atividades estarão todas disponíveis na internet		
Nível de Ensino:	Educação Infantil e Ensino Fundamental		
Avaliação:	Não, apenas foi realizado três experimentos com professores e ainda serão feitos com os alunos		
Tecnologia:	<i>Moqups</i>		
Disponível:	Sim		

Link:	www.salabil.com.br		
ID:	[TC35]	Título:	Eduativo
Conteúdo:	Acessibilidade na estruturação da arquitetura de informação, tais como sinalizadores em Língua de Sinais e leitores em <i>SignWritin</i> . Foram instanciados os módulos exercícios e jogos. O primeiro é representado por 16 exercícios divididos em 2 níveis, envolvendo as operações matemáticas básicas. Já, o segundo, é composto por 3 jogos. Em ambos são utilizados os recursos da camada de interface para sua representação. Os módulos jogos e exercícios são monitorados pelo módulo Agente que tem como função monitorar as ações do usuário dentro do ambiente e executar determinadas tarefas		
Nível de Ensino:	Ensino Fundamental e Médio		
Avaliação:	Sim, foi disponibilizado para aprendizes com deficiência auditiva do 5º ano da Escola Esther Schrode. A turma é composta por 4 aprendizes, dois deles com surdez profunda e dois com surdez severa, todos bilaterais e com a faixa etária de 10 a 18 anos, todos alfabetizados na Língua Portuguesa e na Língua de Sinais (Libras)		
Tecnologia:	API JMF e <i>NetBeans</i> IDE 6.1		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC36]	Título:	Aplicativo para tablet
Conteúdo:	Jogo para o processo de letramento da criança, a mesma receberá uma imagem na tela e deverá tentar preencher as lacunas com a palavra correta referente a imagem que ela está vendo. Caso não consiga preencher a palavra, ela poderá solicitar a ajuda, que será o sinal correspondente a imagem em LIBRAS. Após preencher a palavra corretamente poderá ver um vídeo onde mostrará a nova palavra que ela aprendeu em um contexto real		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Não		
Tecnologia:	HTML5		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC37]	Título:	Livro Interativo
Conteúdo:	Criação de ambientes interativos. O protótipo propôs cinco desafios, sendo que um foi especialmente pensado e desenvolvido para que duas crianças joguem simultaneamente de forma colaborativa		
Nível de Ensino:	Educação Infantil e Ensino Fundamental		
Avaliação:	Sim, experimento foi realizado em duas escolas da rede pública com processos de educação inclusiva não específicas para um único tipo de deficiência, no entanto, como o foco para observação eram as crianças surdas do 1º ao 5º ano		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Sim		
Link:	www.dinergia.pro.br		
ID:	[TC41]	Título:	Q-LIBRAS
Conteúdo:	Jogo para aprendizagem em conteúdos químicos. O jogo disponibiliza 60 questões, sendo dez de cada um dos seguintes tópicos: metais, ametais, gases nobres, hidrogênio, propriedades periódicas e ligações químicas. Todas as questões apresentam alternativas para o aluno escolher a resposta correta. As questões utilizam LIBRAS para apresentação das mesmas, além de um personagem em 3D capaz de realizar gestos		
Nível de Ensino:	Ensino Médio		
Avaliação:	Não		
Tecnologia:	Unity		
Disponível:	Não		
Link:	-		

ID:	[TC44]	Título:	Sistema Falibras
Conteúdo:	Mecanismo de tradução automática da língua portuguesa para a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Características como fácil instalação e alta capacidade de escalabilidade para várias requisições simultâneas de tradução, uma vez que é executado em um contexto de navegação na Internet, em que todo e qualquer ponto de acesso necessita de um navegador (como Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, etc)		
Nível de Ensino:	Todos os Níveis		
Avaliação:	Sim, foi aplicado com 5 intérpretes em Libras		
Tecnologia:	Programação Java		
Disponível:	Sim		
Link:	www.ufal.edu.br/aedhesp/falibras		
ID:	[TC39]	Título:	VLIBRAS
Conteúdo:	Permite o acesso de informação textual disponível em websites. A partir da seleção do texto escolhido, o software faz a tradução simultânea do conteúdo para LIBRAS e disponibiliza por meio de uma avatar posicionado na tela		
Nível de Ensino:	Ensino Médio e Superior		
Avaliação:	Sim, contou com a participação de 10 usuários, sendo 5 do sexo masculino e 5 do sexo feminino, com a faixa etária entre 17 e 19 anos		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Sim		
Link:	softwarepublico.gov.br/social/suite-vlibras		

Fonte: o autor (2019).

A Tabela 15 mostra as características das TCs que podem ser utilizadas para auxílio educacional de pessoas com Deficiência Visual.

Tabela 15 - Características das TCs para deficientes visuais

ID:	[TC3]	Título:	BEM (Blind, Education and Mathematics)
Conteúdo:	Jogo de operações básicas da Matemática. Consiste em um Objeto de Aprendizagem que possui um tabuleiro, composto por números dispostos em 5 colunas e 4 linhas. Esses números são gerados de forma aleatória assim que o usuário escolhe a opção de jogo que deseja jogar. As opções de jogo são: jogo de somar, jogo de subtrair, jogo de multiplicar e jogo de dividir. Para a escolha dessas opções de jogo, o usuário com deficiência visual deverá pressionar as teclas “CTRL + 1”, “CTRL + 2”, “CTRL + 3” e “CTRL + 4”		
Nível de Ensino:	Ensino Fundamental		
Avaliação:	Sim, foi aplicado com 4 participantes com deficiência visual e 5 usuários videntes		
Tecnologia:	Netbeans e o Eclipse		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC5]	Título:	AVA
Conteúdo:	Apoiar a condução do aprendiz deficiente visual na execução de tarefas e interações. Quando o aprendiz abre a página principal do AVA inclusivo, os dispositivos de hardware como caixas de som e microfone devem estar devidamente instalados no computador. Para acionar as funcionalidades do ambiente é possível utilizar as opções convencionais da ferramenta, por meio de mouse e teclado, ou por comandos de voz predefinidos no ambiente. Desta forma, o sistema passa a conduzir a navegação apenas por instruções pronunciadas		
Nível de Ensino:	Ensino Médio		
Avaliação:	Sim, foi feito o teste com 10 usuários com noções básicas de uso de aplicativos		
Tecnologia:	PHP e MySQL		
Disponível:	Não		
Link:	-		

ID:	[TC12]	Título:	Braille
Conteúdo:	Comunicação escrita entre pessoas cegas, alfabetizadas em Braille. Uma imagem digitalizada é dada como entrada e nessa imagem é realizada o pré-processamento, onde ocorre conversão de RGB para níveis de cinza e a correção geométrica. Posteriormente, é aplicada a segmentação da imagem, as técnicas para eliminação de ruídos e a detecção das letras em Braille para converter em alfanumérica		
Nível de Ensino:	Ensino Médio e Superior		
Avaliação:	Em partes, pois ainda será desenvolvida uma aplicação para pessoas alfabetizadas em Braille		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC15]	Título:	eMOC
Conteúdo:	Observação da interação entre professor e alunos, para apoiar o ensino da matemática na sala de aula. É uma ferramenta capaz de gerar cenários de um número ilimitado de eventos e assuntos ocorridos ao longo de situações cotidianas. A ferramenta também permite extrair informações de eventos simples ou agrupados de forma colaborativa		
Nível de Ensino:	Ensino Superior		
Avaliação:	Não		
Tecnologia:	Python3		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC17]	Título:	Blind Domino
Conteúdo:	Jogo para a inclusão digital das pessoas com deficiência visual no mundo do entretenimento. Foi projetado baseado no áudio, ou seja, a pessoa irá escutar tudo aquilo que se passa no jogo. Ao iniciar o jogo, o jogador recebe três e a mesa uma peça, todas obtidas aleatoriamente da matriz de peças. O jogador poderá então, optar por jogar uma de suas peças na mesa – caso elas combinem – ou então poderá passar a jogada, atualizando assim os valores da mesa		
Nível de Ensino:	Ensino Médio e Superior		
Avaliação:	Sim, os testes foram realizados na Associação Regional de Pessoas Portadoras de Deficiência de Barbacena, em Minas Gerais, onde 12 indivíduos participaram do experimento		
Tecnologia:	Lua, Sublime Text 2 e o compilador Corona SDK		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC26]	Título:	Geogebra
Conteúdo:	Atividades de Matemática. Permite combinar conceitos de geometria e álgebra em um mesmo ambiente. Seu objetivo principal é dinamizar o estudo da geometria e da álgebra (o que eventualmente levará à exploração também de recursos aritméticos), de modo a facilitar a investigação e o aprendizado de diversos conceitos matemáticos		
Nível de Ensino:	Todos os Níveis		
Avaliação:	Sim, foi aplicado com 7 alunos surdos do 8º ano de uma escola pública bilíngue, localizada na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A faixa etária desses sujeitos está situada entre 14 e 35 anos		
Tecnologia:	Java e HTML5		
Disponível:	Sim		
Link:	https://www.geogebra.org/download?lang=pt		
ID:	[TC45]	Título:	Jogo de Matemática
Conteúdo:	Jogo para atividades de Matemática. No jogo, o usuário precisa escolher dois números, entre 0 a 9, em que o total da soma desses dois números seja o resultado exibido na interface		
Nível de Ensino:	Ensino Fundamental, Médio e Superior		

Avaliação:	Sim, foi testado com 4 pessoas que tiveram interesse em participar, sendo 3 participantes eram do sexo feminino e 1 do sexo masculino. O usuário de maior idade estava na faixa etária acima de 42 anos e o de menor idade estava na faixa dos 20 anos
Tecnologia:	-
Disponível:	Não
Link:	-

Fonte: o autor (2019).

A Tabela 16 mostra as características das TCs que podem ser utilizadas para auxílio educacional de pessoas com Síndrome de Down.

Tabela 16 - Características TCs para pessoas com síndrome de down

ID:	[TC1]	Título:	MoviLetrando
Conteúdo:	Jogo para os primeiros passos na alfabetização. Para jogar é necessário uma webcam e um PC convencionais. Se inicia mostrando a imagem da webcam, ou seja, a própria pessoa se vê dentro do cenário do jogo não sendo necessário que o fundo seja uma superfície uniforme (é suficiente que não se tenha movimentos de pessoas, objetos nem das condições de iluminação). Também é gerado na parte superior do cenário, uma letra ou um número dito referência e, ao mesmo tempo, é emitido um som representando este símbolo de referência		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Não		
Tecnologia:	RV de Projeção		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC6]	Título:	Plataforma SAM
Conteúdo:	Aprendizagem da matemática para crianças e jovens. As funcionalidades podem ser divididas pelo perfil de usuário: Estudante e Professor. Caso o usuário seja um estudante, após a autenticação ele é levado à tela de aventura, essa tela apresenta ao estudante “A Primeira Aventura” ou outro currículo de atividades designado pelo seu professor. Aventuras são representadas por meio de um jogo de tabuleiro, onde o estudante avança as casas completando atividades em uma determinada ordem, objetivando alcançar a última casa do tabuleiro. Caso o usuário autenticado seja um professor, sua tela inicial representa a tela da turma. A tela da turma é onde o professor pode gerenciar e acompanhar os estudantes que estão sob sua responsabilidade		
Nível de Ensino:	Todos os Níveis		
Avaliação:	Sim, foi aplicado com 4 participantes portadores de SD, entre 14 e 33 anos, dos quais três não frequentam o sistema de ensino regular e são analfabetos		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC25]	Título:	Saber
Conteúdo:	Jogo para o ensino as vogais para essas crianças. Além disso, o software procura reforçar a aprendizagem da criança com Síndrome de Down, explorando, a coordenação motora fina, percepção, manuseio com o computador, etc. O jogo tem apenas uma personagem feminina com o nome de Lalá com características físicas de uma criança com Síndrome de Down. Ela fala em todas as telas para explicar as atividades. A interface tem característica de uma sala de aula e outros objetos do ambiente escolar		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Sim, foi utilizado por 28 professores da APAE		
Tecnologia:	Flash e Action Script		
Disponível:	Não		
Link:	-		

ID:	[TC27]	Título:	PlayDown
Conteúdo:	Conjunto de jogos educativos para estimular a memorização e raciocínio lógico. O aplicativo reúne 10 games com desafios de diferentes níveis, o usuário pode procurar animais escondidos pelo cenário, aprender números, letras e formas geométricas. Além disso, todas as fases são reveladas por um personagem		
Nível de Ensino:	Ensino Fundamental, Médio e Superior		
Avaliação:	Sim, foi utilizado por oito potenciais usuários do <i>PlayDown</i> , com idades variantes de 9 a 24 anos, e pertencentes à dois contextos diferentes: escolar e terapêutico (fonoaudiologia)		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Sim		
Link:	apkpure.com/br/playdown/com.specialkids.playdown		
ID:	[TC46]	Título:	AlfabeTV
Conteúdo:	aplicação para Smart Tv como ferramenta de apoio à alfabetização de crianças com Síndrome de Down. A tela principal apresenta algumas categorias para praticar o alfabeto, tais como: profissões, frutas e animais		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Não, pois é somente uma proposta o desenvolvimento do software		
Tecnologia:	-		
Disponível?	Não		
Link:	-		

Fonte: o autor (2019).

A Tabela 17 mostra as características das TCs que podem ser utilizadas para auxílio educacional de pessoas com Deficiência Intelectual.

Tabela 17 - Características das TCs para deficientes intelectuais

ID:	[TC2]	Título:	Programa Participar
Conteúdo:	Conjunto de atividades de apoio à alfabetização de jovens e adultos. Todas as telas de atividades possuem botões na parte inferior para avançar, retroagir ou deslocar-se ao menu principal. Além disso, existem botões nos vídeos que permitem parar ou iniciá-los novamente, e antes de acessar a página de exercícios é possível configurar o que será visível para o estudante. Estão presentes vídeos-guia para conduzir o estudante por todo o aplicativo, orientá-lo a respeito dos procedimentos que ele deve realizar, e informar se a resposta está ou não correta nas diferentes categorias de exercícios. O vídeo labial, por sua vez, pronuncia letras, sílabas e palavras		
Nível de Ensino:	Ensino Fundamental, Médio e Superior		
Avaliação:	Sim, durante o processo de validação foram realizadas visitas periódicas aos laboratórios de informática das escolas participantes. Estudantes e professores utilizaram um aplicativo-protótipo		
Tecnologia:	<i>Adobe Flash</i>		
Disponível:	Sim		
Link:	www.projetoparticipar.unb.br		
ID:	[TC11]	Título:	Socializar
Conteúdo:	Estimular o raciocínio lógico. foram implementados 4 módulos interativos. Cada módulo possui como foco a prática de uma tarefa específica, definida no respectivo cenário. O objetivo principal do primeiro módulo é a prática de cumprimentos e saudações comumente utilizadas no cotidiano. O módulo 2 é composto por duas atividades envolvendo o relógio ou o calendário. Diferente dos módulos 1 e 2, no módulo 3 é apresentado apenas uma atividade contendo três telas distintas. Nesse módulo, busca-se o desenvolvimento do raciocínio lógico do usuário. O objetivo principal do módulo 4 é desenvolver a afinidade do usuário com o dispositivo móvel por meio de uma atividade lúdica		
Nível de Ensino:	Todos os Níveis		
Avaliação:	Sim, um grupo composto por 10 alunos da APAE Divinópolis-MG foi adotado no processo de validação dos protótipos		
Tecnologia:	<i>PhoneGap</i>		

Disponível:	Sim		
Link:	github.com/leandrovmg/Socializar		
ID:	[TC19]	Título:	GCompris
Conteúdo:	Conjunto de jogos educacionais		
Nível de Ensino:	Todos os Níveis		
Avaliação:	Sim, foi aplicado na Unidade de Capacitação e Produção “Rede Cidadania Atenção Especial” em Boa Vista – Roraima, com uma turma de 18 alunos		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Sim		
Link:	gcompris.net/downloads-en.html		
ID:	[TC32]	Título:	AR-G Atividades Educacionais
Conteúdo:	Auxiliar o professor a trabalhar habilidades e conceitos. O aplicativo por meio das atividades: agrupar animais, frutas e associar palavras com seus respectivos objetos, permite que o aluno possa explorar e aprender características de objetos relacionados ao seu dia-a-dia e trabalhar diversas habilidades e conceitos. O aplicativo é composto por dois níveis de dificuldades para atender à diversidade dos alunos com deficiência intelectual. No primeiro nível, o aluno tem como objetivo realizar duas tarefas, sendo, a primeira, agrupar os objetos que pertencem a classe animal e, a segunda, a classe fruta. Para isso, o aluno dispõe de vários marcadores sobrepostos à mesa tendo como padrão o nome de frutas e animais		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Sim, foi feita uma pesquisa quantitativa e qualitativa com os participantes		
Tecnologia:	Unity		
Disponível:	Não		
Link:	-		

Fonte: o autor (2019).

A Tabela 18 mostra as características das TCs que podem ser utilizadas para auxílio educacional de Portadores das mais diversas NEE.

Tabela 18 - Características das TCs para portadores das mais diversas NEE

ID:	[TC4]	Título:	Sistema Imersivo
Conteúdo:	Inserção de pessoas com deficiência no mercado de trabalho. O sistema utiliza também vídeos com as principais funções que são desempenhadas pelos sujeitos inseridos no ambiente real de trabalho. Esses vídeos tratam das situações prováveis de acontecerem dentro da empresa, de situações pouco prováveis e também das improváveis, tentando englobar ao máximo as situações que podem ocorrer neste ambiente de trabalho		
Nível de Ensino:	Ensino Médio e Superior		
Avaliação:	Não		
Tecnologia:	OpenSimulator		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC9]	Título:	SpaceEduc
Conteúdo:	Jogo com o objetivo de criar um ambiente de aprendizagem lúdico. É um ambiente lúdico que irá simular um universo planetário, onde cada competência (área do desenvolvimento) será representada por um planeta fictício. Ao iniciar o aplicativo pela primeira vez o perfil do jogador deverá ser criado por um profissional da área, seja ele professor e/ou psicopedagogo. Durante esse processo, o responsável deverá informar quais competências e em que nível de dificuldade (leve, moderado ou alto) as atividades deverão ser trabalhadas		
Nível de Ensino:	Ensino Fundamental		
Avaliação:	Não		
Tecnologia:	-		
Disponível?	Não		
Link:	-		

ID:	[TC13]	Título:	Portal ‘Jogos Acessíveis’
Conteúdo:	Jogos educativos digitais para contribuir com o desenvolvimento de habilidade como matemática, português, coordenação motora, dentre outros. Inicialmente, o portal em questão, continha um total de 141 jogos, tendo sido recomendada a retirada de nove deles por parte das pedagogas da APAE, durante a etapa de avaliação, pois eram jogos que possuíam uma maior complexidade, sendo quatro deles de matemática, três de raciocínio lógico e dois de português		
Nível de Ensino:	Todos os Níveis		
Avaliação:	Sim		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Sim, foi aplicado com alunos e pedagogos que avaliaram positivamente		
Link:	www.jogosacessiveis.com		
ID:	[TC30]	Título:	Oficina Multimídia
Conteúdo:	Auxílio na interação e expressão de ideias. Essa ferramenta tem como característica oferecer a flexibilidade necessária para que sejam criados materiais nos mais diferentes formatos: histórias, jornais, revistas, poesias, roteiros (teatro, filme, novela) ou histórias em quadrinhos. Essa dinâmica apresenta-se através da possibilidade de utilização de mídias (imagens, vídeos, áudios) providas pela ferramenta, bem como materiais adicionais disponibilizados pelo próprio usuário		
Nível de Ensino:	Ensino Fundamental, Médio e Superior		
Avaliação:	Sim, realizou-se uma pesquisa qualitativa por meio de um estudo de caso com sujeitos de três grupos distintos de usuários: um grupo de jovens deficientes visuais, um grupo de jovens com Síndrome de Down e um grupo de senhores com deficiência física		
Tecnologia:	-		
Disponível:	Não		
Link:	-		
ID:	[TC34]	Título:	Kodu
Conteúdo:	Ambiente de Programação. É um aplicativo que nos permite criar nosso próprio videogame, além de poder jogar com aqueles que já estão instalados. Projetado para ser acessível para crianças e agradável para qualquer pessoa. Permite aprender sobre cooperação, lógica e criatividade, não apenas sobre programação. Além disso, pode ser executado no Microsoft Windows e no Xbox 360		
Nível de Ensino:	Todos os Níveis		
Avaliação:	Sim, foi aplicado com alunos das mais diversas NEE		
Tecnologia:	Linguagem C		
Disponível:	Sim		
Link:	kodu.br.uptodown.com/windows		

Fonte: o autor (2019).

A Tabela 19 mostra as características da TC que pode ser utilizada para auxílio educacional de pessoas com Deficiência Motora e Cognitiva.

Tabela 19 - Característica da TC para deficiência motora e cognitiva

ID:	[TC31]	Título:	GenVirtual
Conteúdo:	Software para criação de música. Para seu funcionamento são necessários: uma câmera equipada com tripé; o software de realidade aumentada GenVirtual; cartões musicais para interação; e uma tela para exibir os objetos 3D. Os cartões marcadores são formados por símbolos musicais impressos em suas faces. Os símbolos musicais se dividem em notas musicais e instrumentos musicais. As notas musicais são representadas por notações musicais, como por exemplo, o uso das palavras (Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá e Si), e os instrumentos musicais pelo desenho do instrumento. O usuário pode efetuar movimentos desde um simples ralar dos dedos até uma batida com as mãos fechadas em forma de punho sobre os cartões marcadores		
Nível de Ensino:	Educação Infantil		
Avaliação:	Sim		

Tecnologia:	<i>Software Development Kit (SDK) VideoLib</i>
Disponível:	Sim, foi avaliado por um grupo de 5 crianças com déficits motores e cognitivos em sessões de musicoterapia
Link:	sites.google.com/site/anagrasi/

Fonte: o autor (2019).

A Tabela 20 mostra as características da TC que pode ser utilizada para auxílio educacional de pessoas com Deficiência Física.

Tabela 20 - Característica da tecnologia computacional para deficientes físicos

ID:	[TC33]	Título:	MOUSEKEY
Conteúdo:	Teclado virtual silábico-alfabético. Possui letras e padrões silábicos em torno de cada letra. Foi elaborado com o objetivo de possibilitar a escrita de pessoas com dificuldades motoras, através do computador. Com o mouse ou outro equipamento, o usuário seleciona as famílias de letras para formar as palavras. Isso diminui o número de movimentos e esforços necessários para escrever		
Nível de Ensino:	Todos os Níveis		
Avaliação:	Sim, foi avaliado por um grupo de 5 pessoas com deficiência física		
Tecnologia:	PHP		
Disponível	Sim		
Link:	www.ufrgs.br/niee/mousekey.php		

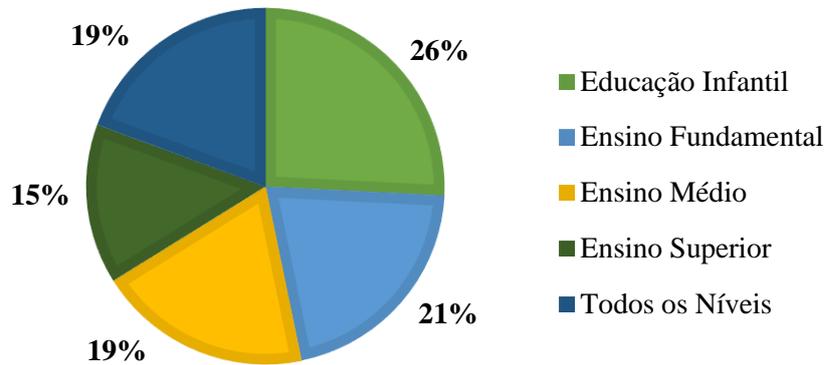
Fonte: o autor (2019).

No decorrer do processo foi possível identificar os mais variados assuntos para serem aplicados em sala de aula, como por exemplo, jogos para matemática, português, comunicação, entre outros. Além disso, as TCs podem oferecer um conjunto de ideias ou técnicas para planejamento e acesso à informação facilitando o aprendizado, tanto para o aluno, quanto para o professor e vale destacar que as mesmas oferecem conteúdo para os mais variados níveis de ensino.

Na Figura 9 pode-se observar que dentre as 47 TCs, os conteúdos para a Educação Infantil tiveram mais evidência em 26% das ferramentas, seguindo com o Ensino Fundamental com 21% das ferramentas. Ensino Médio e ferramentas que podem ser aplicadas em todos os níveis de ensino com 19% e com menor evidência destaca-se o Ensino Superior com 15% das ferramentas.

Para o desenvolvimento dessas TCs, a tecnologia que mais foi utilizada foi a programação Java, oferecendo diferentes recursos para as ferramentas e seus conteúdos. Além disso, os conteúdos apresentados pelas TCs identificadas podem variar nos demais níveis de ensino. Um fator importante é que as ferramentas podem oferecer assuntos para um tipo específico de ensino e algumas apresentam conteúdos que podem ser aplicados em todos os níveis de ensino, isso utilizando somente uma TC. Vale destacar que a classificação dos níveis de ensino foi feito através do teste de validação das TCs ou as mesmas já tinham essa informação na publicação.

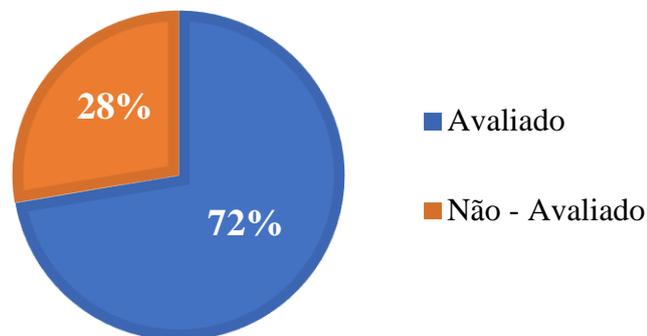
Figura 9 – Percentual dos níveis de ensino identificados



Fonte: o autor (2019).

Além da série de conteúdos apresentadas, a maioria das ferramentas passaram por avaliação do público do qual foi definido em sua publicação. É possível observar na Figura 10 que dentre as 47 TCs, foram avaliadas 34 ferramentas (72%), onde foram feitos testes com crianças, jovens e adultos que fazem parte da educação especial, porém 28% das ferramentas (13 TCs) não foram avaliadas, talvez pelo fato de ainda estarem na fase de testes.

Figura 10 – Percentual das TCs avaliadas e não - avaliadas



Fonte: o autor (2019).

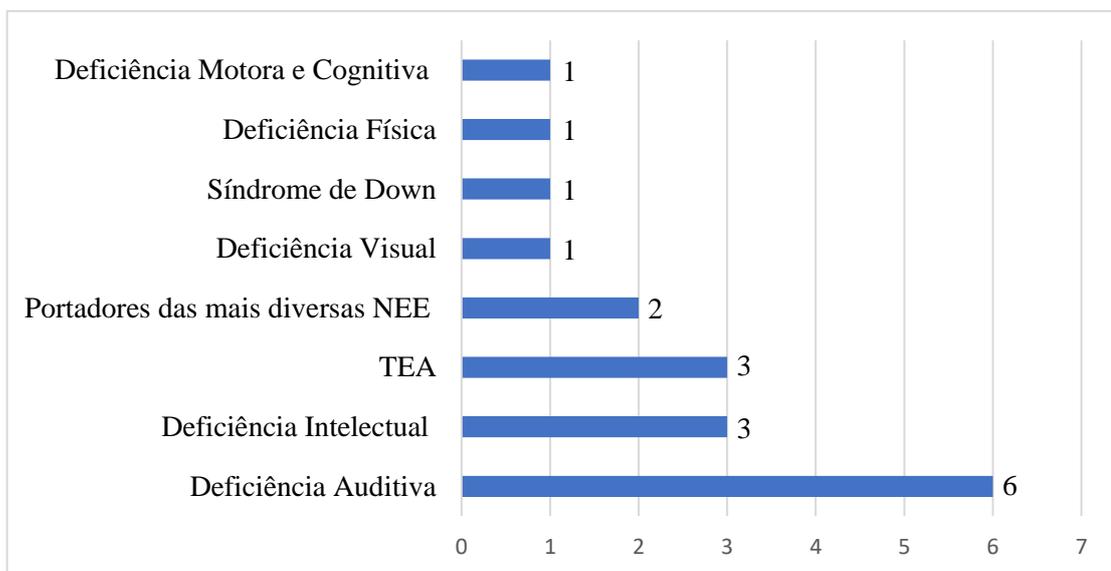
Infelizmente das 47 TCs identificadas, poucas estão disponíveis para download, sendo apenas 38% das ferramentas acessíveis (18 TCs). Um dos motivos pelo qual as 62% das ferramentas não estarem disponíveis para acesso, deve ser por ainda não terem sido concluídas, estando em fase de teste de prototipação e validação.

Outro resultado relevante foi o fato de ser possível identificar a disponibilidade em todos os tipos de deficiência (veja a Figura 11), tendo como destaque a Deficiência Auditiva com 6 TCs das 18 disponíveis, representando 47%. Em seguida a Deficiência Intelectual e TEA com 3 TCs (25%), Portadores das mais diversas NEE com 2 TCs (17%) e Deficiência Visual,

Síndrome de Down, Deficiência Física, Deficiência Motora e Cognitiva com apenas uma ferramenta (11%) disponível para cada uma.

Além da disponibilidade em todos os tipos de deficiência, foi possível identificar os níveis de ensino nas quais essas TCs podem aplicadas, tais como: (i) Educação Infantil (4 ferramentas); (ii) Todos os Níveis (9 ferramentas); (iii) Ensino Fundamental (6 ferramentas); (iv) Ensino Médio (4 ferramentas) e (v) Ensino Superior (3 ferramentas).

Figura 11 – Quantitativo das TCs disponíveis por tipo de deficiência



Fonte: o autor (2019).

Isso mostra que apesar das poucas TCs disponíveis para acesso, as mesmas podem oferecer diversos conteúdos para diferentes níveis de ensino. Um ponto importante a ser destacado é que das 18 TCs disponíveis para acesso, algumas podem aplicadas para um nível de ensino específico e outras podem ser aplicadas em até três níveis de ensino diferentes, dependendo de como será utilizado.

4 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

4.1 Considerações Finais

Com o crescente uso da tecnologia no dia a dia é possível se ter um grande auxílio, principalmente na área da educação especial, que vem se expandindo cada vez mais, pois qualquer escola se torna inclusiva quando assume processos pedagógicos relacionado ao atendimento de alunos especiais, ou seja a inclusão dos mesmos deve ser feita com um planejamento mais amplo, isso conta com a utilização de novos recursos pedagógicos e usufruir das tecnologias computacionais pode-se buscar uma participação muito mais ativa por parte dos alunos em sala de aula.

Os recursos tecnológicos podem ser utilizados de diversas formas, tanto para obter informações, quanto para a elaboração de novos métodos pedagógicos, e é um grande estímulo principalmente para os educadores que estão começando a trabalhar na área da educação especial. Além disso, a tecnologia pode estimular a aprendizagem das pessoas com necessidades especiais de uma maneira atrativa, onde os mesmos podem se sentir à vontade em qualquer ambiente escolar.

Sendo assim, esta pesquisa descreve os resultados de um MS que teve como objetivo analisar tecnologias computacionais que podem ser utilizadas nos diferentes níveis de ensino como auxílio para a melhoria do processo de aprendizagem de alunos da educação especial.

Como resultado dos objetivos definidos, sendo o primeiro deles, relacionar tecnologias computacionais que podem ser aplicadas no contexto de educação especial, onde foi possível identificar 47 TCs nos eventos que foram selecionadas para esta pesquisa. Essas ferramentas podem ser utilizadas em diferentes contextos: no notebook (software e plataforma web) ou no celular (aplicativo) e podem ser aplicadas em oito tipos de deficiência.

Como resultado do segundo objetivo, identificar o conteúdo específico que cada tecnologia computacional aborda, foi possível identificar os mais variados assuntos para serem aplicados em sala de aula, como por exemplo, jogos para matemática, português, comunicação, entre outros. Além disso, as ferramentas identificadas podem ser aplicadas em diferentes níveis de ensino, como: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior. As TCs podem oferecer um conjunto de ideias ou técnicas para planejamento e acesso à informação facilitando o aprendizado.

Como contribuição, este trabalho indica 18 TCs, que estão disponíveis, e podem ser utilizadas no contexto de educação especial. Além do livre acesso ao público, as mesmas podem oferecer conteúdo que podem ser usados em sala de aula ou para planejamento, dependendo da forma que será utilizado pelo professor ou responsável, principalmente para novos educadores que estão iniciando sua carreira na área da educação especial, pois vão precisar de todo auxílio possível para colaborar, incluir e educar seus alunos especiais, tudo isso pode ser possível com a ajuda da tecnologia.

4.2 Limitações

As limitações deste trabalho estão relacionadas, principalmente aos (i) locais de busca, onde não foi utilizado bibliotecas digitais para buscar publicações relacionadas ao tema desta pesquisa, que poderiam contribuir ainda mais; (ii) os resultados foram identificados somente pelo pesquisador e (iii) somente um evento internacional foi utilizado, tendo em vista que poderiam ter sido incluídos mais eventos internacionais para se ter mais expansão dos resultados.

4.3 Trabalhos Futuros

Com o objetivo de estender e aprimorar os resultados obtidos, algumas das perspectivas de trabalhos futuros são:

- Estender a pesquisa para bibliotecas digitais para identificar mais tecnologias computacionais;
- Realizar uma avaliação das tecnologias computacionais de forma a fornecer um resultado melhor para quem for usar;
- Realizar uma busca somente em eventos internacionais, com a finalidade de identificar novas tecnologias que podem ser utilizadas no contexto de educação especial.

REFERÊNCIAS

- AFFONSO, D. **A Tecnologia pode ser uma Ferramenta de Inclusão?** 2016. Disponível em: <https://vidamaislivre.com.br/colunas/tecnologia-como-ferramenta-de-inclusao/>. Acesso em: 15 de mar. de 2019.
- ALCAZAR, M. **Educação Inclusiva: Entenda o que é e por que Aplicá-la em sua Escola.** 2017. Disponível em: <https://barcelonasuperficies.com.br/educacao/educacao-inclusiva/>. Acesso em: 02 de maio de 2019.
- ANDREAZZI, F. **Por que a Tecnologia Digital na Educação Melhora o Desempenho dos seus Alunos?** 2018. Disponível em: <https://blog.sae.digital/conteudo/tecnologia-digital-motivos-para-usar/>. Acesso em: 15 de abr. de 2019.
- BELLIEN, C. **Portadores de Necessidades Especiais: A Definição em 3 pontos.** 2013. Disponível em: <https://pt.zenit.org/articles/portadores-de-necessidades-especiais-a-definicao-em-3-pontos/>. Acesso em: 14 de mar. de 2019.
- BERSCH, R.; SARTORETTO, M. **Assistiva: Tecnologia e Educação.** 2017. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>. Acesso em 30 de abr. de 2019.
- BERSCHE, R.; TONOLLI, J. **Introdução ao Conceito de Tecnologia Assistiva e Modelos de Abordagem da Deficiência.** 2006. Acesso em: <http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 20 de abr. de 2019.
- BRITO, G.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e Novas Tecnologias: Um Re-pensar.** 2ª edição revista, atualizada e ampliada. Editora: Ibipex, Curitiba-PR, 2011.
- CABRAL, C.; MARIN, A. **Inclusão Escolar de Crianças com Transtorno do Espectro Autista: Uma Revisão Sistemática da Literatura.** Educação em Revista, Belo Horizonte, n. 33, 2017.
- CARON, A. **Quais as Vantagens de Implantar Tecnologia na Escola?** 2017. Disponível em: <https://www.positivoteceduc.com.br/blog-lego-education/vantagens-de-implantar-tecnologia-escola/>. Acesso em: 13 de mar. de 2019.
- COOK e HUSSEY. **Assistive Technologies: Principles and Praticce.** Mosby - Year Book, USA-Missouri, 1995.
- DOMINGOS, A. **A Importância da Educação Especial e sua Inclusão.** 2017. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/educacaoespecialinclusao>. Acesso em: 08 de abr. de 2019.
- ESTEVES, J. **A Evolução Digital Corporativa no Brasil e no Mundo.** 2017. Disponível em: <https://ecommercenews.com.br/artigos/tendencias-artigos/a-evolucao-digital-corporativa-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 13 de abr. de 2019.
- GALVÃO, T. **A Construção do Conceito de Tecnologia Assistiva: Alguns Novos Interrogantes e Desafios.** Revista Entreideias. Salvador. v. 2, n.1, p. 25-42, 2013.

GALVÃO, F. **A Tecnologia Assistiva: De que se Trata?** In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). *Conexões: Educação, Comunicação, Inclusão e Interculturalidade*. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.

INEP. **Censo Escolar**. 2006. Disponível em: <http://inep.gov.br/censo-escolar>. Acesso em: 10 de abr. de 2019.

INGLES, M.; ANTOSZCZYSZEN, S.; SEMKIV, S.; OLIVEIRA, J. **Revisão Sistemática Acerca das Políticas de Educação Inclusiva para a Formação de Professores**. *Revista Brasileira de Educação Especial*. Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial – ABPEE, v. 20, n. 3, p. 461-478, 2014.

KARASINSKI, L. **O que é Tecnologia?** 2013. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/tecnologia/42523-o-que-e-tecnologia-.htm>. Acesso em: 13 de abr. de 2019.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Relatório Técnico Evidence-Based Software Engineering (EBSE), v. 2.3, 2007.

KITCHENHAM, B.; BRERETON, O.; BUDGEN, D. **Using Mapping Studies as the Basis for Further Research - A Participant-Observer Case Study**. *Information and Software Technology*. v. 53, pp 638-651, 2011.

LAUAND, G. **Fontes de Informação sobre Tecnologia Assistiva para Favorecer à Inclusão Escolar de Alunos com Deficiências Físicas e Múltiplas**. Tese (Doutorado em Educação Especial) Programa de Pós-graduação em Educação Especial. Universidade Federal de São Carlo, São Carlos, 2005.

MARTINS, R. **Como a Tecnologia está Transformando o Ensino Especial**. 2014. Disponível em: <https://www.qinetwork.com.br/como-a-tecnologia-esta-transformando-o-ensino-especial/>. Acesso em: 09 de abr. de 2019.

MARTINS, J. **Afinal, o que é Tecnologia?** 2010. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/opiniao/artigos/afinal-o-que-e-tecnologia-2cji0qrq0qjwqf55zvjq8ge/>. Acesso em: 12 de abr. de 2019.

MEC. **Legislação**. 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12907:legislacoes&catid=70:legislacoes. Acesso em: 03 de maio de 2019.

MOREIRA, E. **Era Digital: Entenda o que é isso e como Impacta os Negócios**. 2018. Disponível em: <https://transformacaodigital.com/era-digital-entenda-o-que-e-isso-e-como-impacta-os-negocios/>. Acesso em: 16 de abr. de 2019.

MUNHOZ, M. **Entenda as Características de um Processo de Inclusão**. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/bom-jesus/guia-dospais/noticia/entenda-as-caracteristicas-de-um-processo-de-inclusao.ghtml>. Acesso em: 05 de maio de 2019.

NETTO, M. **A Importância da Tecnologia na Vida Atual**. 2015. Disponível em: <https://radioboanova.com.br/importancia-da-tecnologia-na-vida-atual/>. Acesso em: 13 de abr. de 2019.

OLIVEIRA, A.; BRITO, R.; SILVA, A. **Softwares para Educação Inclusiva: Uma Revisão Sistemática no Contexto de SBIE e WIE**. XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2013.

OLIVEIRA, M. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar**. 2016. Disponível em: <http://www.gestaouniversitaria.com.br/artigos/a-educacao-especial-na-perspectiva-da-inclusao-escolar>. Acesso em: 14 de mar. de 2019.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. **Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço: Estratégias Eficientes para a Sala de Aula On-line**. Tradução: Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PARENTE, R. **O que as Novas tecnologias Podem Fazer pela Educação Inclusiva**. 2018. Disponível em: <http://porvir.org/o-que-as-novas-tecnologias-podem-fazer-pela-educacao-inclusiva/>. Acesso em: 10 de abr. de 2019.

PEREIRA, R.; SILVA, S.; FACIOLA, R.; PONTES, F.; RAMOS, M. **Inclusão de Estudantes com Deficiência no Ensino Superior: Uma revisão Sistemática**. Revista Educação Especial. v. 29, n. 54, p. 147-16, 2016.

PETERSEN, K.; FELDT, R.; MUJTABA, S.; MATISSON, M. **Systematic Mapping Studies in Software Engineering**. In Proceedings of the Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE), Bari, Italy, 2008.

PETERSEN, R.; FELDT, S.; MUJTABA, M.; MATTSSON. **Systematic Mapping Studies in Software Engineering**. 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, Australia, 2008.

PETERSEN K.; VAKKALANKA, S.; KUZNIARZ, L. **Information and Software Technology**. Guidelines for Conducting Systematic Mapping Studies in Software Engineering: An Update, v. 64, pp. 1–18, 2015.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Características das Necessidades Especiais: Deficiência Múltipla**. 2013. Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/direito/caracteristicas-das-necessidades-especiais-deficiencia-multipla/39226>. Acesso em: 02 de jun. de 2019.

REDAÇÃO. **6 Respostas Inovadoras para Desafios Apontados no Censo Escolar**. 2018. Disponível em: <http://porvir.org/6-respostas-inovadoras-para-desafios-apontados-no-censo-escolar/>. Acesso em: 11 de abr. de 2019.

RIBEIRO, N. **O Início da Era Digital**. 2011. Disponível em: <https://www.dn.pt/opiniao/opiniao-dn/nuno-ribeiro/interior/o-inicio-da-era-digital-1921667.html>. Acesso em: 03 de jun. de 2019.

ROCHA, D.; BITTENCOURT, I.; DERMEVAL, D.; ISOTANI, S. **Uma Revisão Sistemática sobre a Educação do Surdo em Ambientes Virtuais Educacionais**. XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2014.

SCATOLIM, R.; GUARNETTI, J.; LANDIM, P.; TOLEDO, T.; MAZARO, S.; CARDOZO, D.; GARAVELLO, M.; SANCHES, R. **Legislação e Tecnologias Assistivas: Aspectos que Asseguram a Acessibilidade dos Portadores de Deficiências**. InFor, Inov. Form. Rev. NEaD-Unesp. São Paulo. v. 2, n. 1, p. 227-248, 2016.

SDH/PR. **Tecnologia Assistiva**. 2009. Disponível em: <https://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 25 de abr. de 2019.

SILVA, G. **Os Benefícios das Novas Tecnologias na Educação**. 2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/noticias/os-beneficios-das-novas-tecnologias-na-educacao>. Acesso em: 13 de mar. de 2019.

SOARES, C. **Deficiências e Síndromes**. 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/1384/os-fundamentos-das-deficiencias-e-sindromes>. Acesso em: 09 de out. de 2019.

TENENTE, L. **Total de Alunos com Deficiência em Escolas Comuns Cresce 6 vezes em 10 Anos**. 2016. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/total-de-alunos-especiais-em-escolas-comuns-cresce-6-vezes-em-10-anos.ghtml>. Acesso em: 15 de abr. de 2019.