



TECNOLOGIAS ASSISTIVAS PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM SURDOS

Cleidiane Reis da Cunha¹
Erivelton Nonato de Santana²

RESUMO

Este trabalho, resultante de uma pesquisa qualitativa, de base bibliográfica e documental, tem como objetivo, refletir como as tecnologias assistivas podem contribuir para superar e/ou amenizar as dificuldades do ensino e aprendizagem em Matemática para discentes surdos. Buscou-se refletir sobre dificuldades encontradas no ensino de Matemática na Educação Inclusiva, com ênfase na deficiência auditiva, e analisar as contribuições que essas tecnologias assistivas proporcionam na aprendizagem de Matemática para estudantes com surdez. Utilizou-se o estudo de caso com abordagem qualitativa, e como instrumento de coleta de dados revisão bibliográfica e documental. Como aporte teórico, utilizamos os estudos de Lara (2011), Brasil (1996), Silva (2016), Lima e Vieira (2006), García e Filho (2012), Luvison e Grandó (2018), Minayo (1994), *Fonseca (2002)*, *Fraz (2008)*, *Souza (2019)* apud *Moreira (2015)*. Os resultados demonstram que as Tecnologias Assistivas podem contribuir significativamente para aperfeiçoar e qualificar o ensino de Matemática para alunos surdos. Porém, a utilização desses recursos deixa a desejar por diversos motivos, desde a formação ainda precária do professor nesse tema, até as dificuldades de acesso a essas Tecnologias por parte dos educadores em geral.

Palavras-chave: Deficiência auditiva. Ensino e Aprendizagem. Matemática. Tecnologias assistivas. Educação Inclusiva.

ASSISTIVE TECHNOLOGIES FOR TEACHING AND LEARNING MATHEMATICS WITH HEARING-IMPAIRED INDIVIDUALS

ABSTRACT

This work, resulting from a qualitative, bibliographic and documentary research, aims to reflect on how assistive technologies can contribute to overcoming and/or alleviating teaching and learning difficulties in Mathematics for deaf students. The study aimed to reflect on difficulties encountered in teaching Mathematics in Inclusive Education, with an emphasis on hearing impairment, and to analyze the contributions that these assistive technologies provide in the learning of Mathematics for deaf students. A case study with a qualitative approach was used, and the data collection instrument was a bibliographic and documentary review. The theoretical framework used studies by Lara (2011), Brazil (1996), Silva (2016), Lima and Vieira (2006), García and Filho (2012), Luvison and Grandó (2018), Minayo (1994), Fonseca (2002), Fraz (2008), Souza (2019) cited by Moreira (2015). The results demonstrate that Assistive Technologies can significantly contribute to improving and qualifying the teaching of

¹ Mestranda em Ensino em Ciências e Matemática no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Grupo de pesquisa: Currículo, didáticas e métodos de ensino das ciências naturais e matemática. ORCID : <https://orcid.org/0009-0008-8984-9719>. E-mail: dyane.reis@hotmail.com.

² Professor Titular da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), vinculado ao Curso de Especialização em Educação Matemática do Departamento de Ciências Exatas e da Terra (DCET/Campus II). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0801-2546>. E-mail: ensantana@uneb.br.



Mathematics for deaf students. However, these resources fall short for various reasons, from the still precarious training of the teacher in this subject, to the difficulties of access to these technologies by educators in general.

Keywords: Hearing impairment. Teaching and Learning. Mathematics. Assistive technologies. Inclusive Education.

TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS CON ESTUDIANTES SORDOS

RESUMEN

Este trabajo, resultado de una investigación cualitativa, basada en la bibliografía y documentación, tiene como objetivo reflexionar sobre cómo las tecnologías de asistencia pueden contribuir a superar y/o mitigar las dificultades de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para estudiantes sordos. Se buscó reflexionar sobre las dificultades encontradas en la enseñanza de las matemáticas en la educación inclusiva, con énfasis en la discapacidad auditiva, y analizar las contribuciones que estas tecnologías de asistencia brindan al aprendizaje de las matemáticas para estudiantes con sordera. Se utilizó un estudio de caso con enfoque cualitativo, y como instrumento de recolección de datos, la revisión bibliográfica y documental. Como aporte teórico, se utilizaron los estudios de Lara (2011), Brasil (1996), Silva (2016), Lima y Vieira (2006), García e Filho (2012), Luvison e Grandó (2018), Minayo (1994), Fonseca (2002), Fraz (2008), Souza (2019) citado por Moreira (2015). Los resultados demuestran que las tecnologías de asistencia pueden contribuir de manera significativa a mejorar y cualificar la enseñanza de las matemáticas para estudiantes sordos. Sin embargo, el uso de estos recursos deja mucho que desear por diversas razones, desde la formación aún deficiente del profesor en este tema, hasta las dificultades de acceso a estas tecnologías por parte de los educadores en general.

Palabras clave: Discapacidad auditiva. Enseñanza y aprendizaje. Matemáticas. Tecnologías de asistencia. Educación inclusiva.

INTRODUÇÃO

Com os avanços científicos e tecnológicos ocorridos na sociedade nos últimos tempos, é necessário também realizar constantes avaliações e reavaliações dos conhecimentos, além de repensar estratégias para que possamos nos adaptar as mudanças e consigamos conviver com harmonia diante das transformações que ocorrem no mundo, em particular, no âmbito educacional.

Por outro lado, é possível observar que o processo educativo vem crescendo e se desenvolvendo frequentemente, com o objetivo de formar sujeitos para uma nova sociedade, que sejam críticos, participativos e independentes. Para isso, a escola tem função fundamental de buscar atender e incluir alunos com suas diversidades, peculiaridades e características próprias, algumas delas determinadas por aspectos de ordem fisiológica.

Nas últimas décadas, o mundo tem vivenciado contínuas mudanças, tanto científicas quanto tecnológicas, o que repercute, inclusive, nos aspectos de ordem social e cultural. Por isso, a escola, em particular o ensino de Matemática, necessita acompanhar esse desenvolvimento e proporcionar uma aprendizagem mais contextualizada, de acordo com os novos tempos.



A Matemática é uma disciplina que deve contribuir para estimular o pensamento, o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de resolver problemas, para leitura e compreensão do mundo. No entanto, para muitos alunos é tida como um componente de pouca participação no seu cotidiano, como difícil de ser aprendida e desinteressante.

Lara (2011) destaca que é importante reconhecermos que o aluno, com base em suas vivências, já traz para a sala de aula uma abordagem cultural rica em conhecimentos matemáticos. Ainda que esses conhecimentos não sejam formais ou abstratos, conseguem ser um ponto de partida para introduzir ou formalizar determinados conteúdos.

Nessa concepção, durante as vivências em sala de aula foi evidente perceber que esse sentimento negativo em relação à Matemática, têm levado os estudantes a sentirem dificuldades no aprendizado de conteúdos básicos e já estudados em séries anteriores. Esses sentimentos têm origens históricas, além de estarem marcadas na maneira que a Matemática foi trabalhada, ratificando ausência de compreensão, significação e contextualização. Nesse sentido, Lara (2011, p. 15) pontua,

O desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do pensamento independente, bem como a capacidade de resolver problemas, só é possível através do ensino da Matemática, se nos propusermos a realizar um trabalho que vá ao encontro da realidade do nosso aluno onde seja possível, através de diferentes recursos, propiciarmos um ambiente de construção do conhecimento.

Dessa forma, faz-se necessário refletir sobre essas dificuldades em relação aos discentes em geral, e surge à inquietação de imaginar o quão mais difícil deve ser para alunos com necessidades especiais, em especial aqui com as pessoas que tem deficiência auditiva, por possuírem ainda mais limitações que podem dificultar uma aprendizagem efetiva e significativa.

Em concordância com Silva (2016), a proposta da inclusão de alunos deficientes nas classes regulares de ensino é um avanço importante na busca por uma sociedade mais inclusiva e igualitária. No entanto, é compreensível que alguns professores possam sentir-se aflitos para lidar com alunos com deficiência, especialmente se não receberam a formação adequada ou se não tiveram experiência prévia nesse contexto. Como consequência, vê-se cada vez mais propenso ao processo de stress e impotência, e um aluno cada vez mais discriminado. Em razão disso, faz-se necessário buscar diferentes alternativas para mostrar uma Matemática viva e contextualizada, fazendo com que seja um campo de aprendizagem em que o aluno seja ativo e participativo durante esse processo.

De acordo com Brasil (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 portadores de necessidades especiais. Assim, utilizar tecnologias assistivas pode ser uma experiência exitosa para o ensino e a aprendizagem de conceitos e operações matemáticas, podendo contribuir para um ensino mais dinâmico e participativo.

O presente trabalho pretende apresentar reflexões sobre as tecnologias assistivas para o ensino de Matemática, de modo a potencializar a aprendizagem no referido conteúdo, para proporcionar ou ampliar habilidades tendo em vista as dificuldades de aprendizagem de surdos, numa perspectiva criativa, interativa e significativa.



Nesse contexto, surgiu o interesse pela temática, e, assim, temos como problema de pesquisa: As potencialidades das tecnologias assistivas contribuem para diminuir as dificuldades de aprendizagem em Matemática pelos alunos surdos?

A proposta busca alcançar a melhoria do ensino e aprendizagem em Matemática, em especial aos surdos de modo que seja viável aprender os conteúdos matemáticos numa perspectiva mais contextualizada e crítica. Sendo assim, essas possibilidades de pesquisa podem contribuir na aprendizagem de conteúdos matemáticos, uma vez que, recorreremos às pesquisas e percebemos que o grande desafio não é apenas o ingresso de alunos com deficiências no ensino regular, mas a continuidade dele e o sucesso numa aprendizagem significativa.

Dessa forma, desejamos compreender como as tecnologias assistivas podem contribuir para superar e/ou amenizar as possíveis dificuldades de aprendizagem em Matemática para discentes surdos, bem como, objetivamos refletir sobre as dificuldades em Matemática na Educação Inclusiva; Refletir sobre as tecnologias assistivas com ênfase na deficiência auditiva; Descrever as contribuições que algumas tecnologias assistivas podem proporcionar na aprendizagem de Matemática para surdos.

Para isso, investigamos as tecnologias assistivas para o ensino de Matemática, a partir de pesquisas e percepções, de modo a potencializar a aprendizagem na referida disciplina, para proporcionar ou ampliar habilidades tendo em vista as possíveis dificuldades de aprendizagem de surdos.

Entendemos que é necessário garantir condições de permanência de êxito, pois, muitas vezes, já existe o acesso, mais que seja com condições de aprendizado para que o surdo não passe a ser excluído internamente. O problema, por vezes, não é ter acessibilidade, entrar no sistema, mas sim adentrar e permanecer.

Nessa senda, precisamos refletir sobre a importância e necessidade de buscarmos oportunizar condições efetivas para a aprendizagem do aluno surdo e que esse possa não só se sentir incluído no processo educativo, mas principalmente, seja protagonista na construção de seu conhecimento.

Além do exposto, outros motivos inquietantes despertaram o desejo por investigar essa temática, dentre eles, destaco a experiência profissional em que tive oportunidade de conviver com alunos com diversas deficiências como, por exemplo, a mental e paralisia cerebral, o que oportunizou a participação em curso de formação dentre eles o de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) que fiquei encantada e por isso, procurei fazer outro curso de formação para aperfeiçoamento.

A graduação também proporcionou reflexões sobre a temática na disciplina LIBRAS e, principalmente, por acreditar e defender que a Matemática tem um papel importante na vida social e educacional dos discentes, sendo fundamental o professor ter preocupação com a forma como vai mediar o conhecimento.

Essa inquietação vem da graduação, e por isso busquei no trabalho de monografia investigar sobre as dificuldades que os alunos do Ensino Fundamental II apresentavam na aprendizagem do conceito de números inteiros e suas operações, uma vez que, já tinham visto o conteúdo em séries anteriores e continuavam a sentir dificuldades com conceitos básicos de Matemática.

Um curso de formação em LIBRAS (Nível Intermediário), já concluído, permitiu importantes reflexões. Nesse sentido, surgiu o interesse em pesquisar sobre a temática aqui apresentada e as tecnologias assistivas, e, por isso mesmo, acreditamos que é importante o desenvolvimento da pesquisa para que possa contribuir de forma significativa para essa problemática.



FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Schmidt (2017), é verdade que o processo de inclusão educacional é composto por diversos elementos e abrange uma ampla gama de áreas, o que resultou em uma grande quantidade de referências bibliográficas sobre o assunto. A literatura acadêmica e os recursos disponíveis podem fornecer um embasamento teórico importante para compreender os princípios e as melhores práticas da inclusão.

No entanto, é válido observar que a discussão e a aplicação dessas teorias na prática em sala de aula podem ser limitadas e até mesmo controversas. A implementação da inclusão pode gerar desconforto e desafios para os professores, pois requer mudanças significativas em suas abordagens pedagógicas, estratégias de ensino e gerenciamento da sala de aula. As discussões atuais sobre as pessoas surdas estão avançando e possibilitando uma reconstrução do campo educacional dos não ouvintes.

Nesse sentido, é pertinente mencionar sobre o conceito de surdez. Lima e Vieira (2006, p. 52-53) conceituam surdez como:

[...] a perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da capacidade de compreender a fala por intermédio do ouvido. [...] simplificando bastante, podemos dizer que recebemos as informações, difundidas pelo canal auditivo, por meio das palavras, e assim aprendemos a falar. A pessoa surda não recebe essas e outras informações auditivas da mesma forma que a maioria.

A Educação Inclusiva no contexto da surdez principiou-se no Brasil a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/96 (Brasil, 1996). É importante ressaltar que a história da educação direcionada para surdos é bem antiga, por volta de 1855, porém só em 1857 começou ganhar forma no Brasil.

Entendemos que o papel principal da escola é o de educar, e a educação se faz através da língua, dos símbolos, sinais, pela comunicação. A barreira linguística é um motivo limitador na aprendizagem, embora seja garantida por Lei, a presença de um intérprete para estar com o aluno surdo. Sendo assim, se legítima a educação de surdos através do Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras) (Brasil, 2005).

Em uma educação inclusiva, o objetivo deve ser de promover uma educação de qualidade para todas as pessoas, independente das necessidades especiais que possuem. Na Lei nº 9.394/1996, afirma que “todas as crianças portadoras de necessidades educativas especiais devem ser aceitas nas escolas regulares” (Brasil, 1996).

Nesse sentido, a escola é um meio onde deveria acontecer a socialização de princípios e condutas através da reflexão de nossas atitudes. A Matemática contextualizada do dia a dia é diferente da Matemática do matemático, e esta distinção pode oportunizar acontecimentos que são essenciais para poder se trabalhar as diferenças compreendendo-as sob diversas nuances.

Nesse contexto, é que já se pensa na quantidade e dimensão de novas políticas públicas e programas que abrem caminhos diferentes e geram novas necessidades, até mesmo de recursos de tecnologias assistivas. Com isso, García e Filho (2012, p. 12) vem definindo tecnologia assistiva como:



Tecnologia Assistiva é uma expressão nova, que se refere a um conceito ainda em pleno processo de construção e sistematização. A utilização de recursos de Tecnologia Assistiva, entretanto, remonta aos primórdios da história da humanidade ou até mesmo da pré-história. Qualquer pedaço de pau utilizado como uma bengala improvisada, por exemplo, caracteriza o uso de um recurso de Tecnologia Assistiva.

Percebemos que existem possibilidades de recursos simples, de baixo custo, que podem ser utilizadas nas salas de aula inclusivas, de acordo as necessidades específicas de cada aluno com necessidades educacionais especiais que se encontram nessas salas. Nessa perspectiva, é que pensamos nas contribuições que as tecnologias assistivas podem oportunizar uma aprendizagem significativa nas aulas de Matemática para esses alunos surdos. Segundo García e Filho (2012): a oferta de recursos e adaptações simples e práticas pode fazer uma grande diferença na vida de alunos com deficiência, permitindo que estudem e aprendam junto com seus colegas em um ambiente inclusivo.

O processo de aprendizagem é contínuo, estamos sempre aprendendo. E, deve ser um processo cativante para o educando, que cria, altera-se, melhora e muda mecanismos de conhecimento já integralizados a respeito de diferentes conteúdos, a partir do significado e do sentido que pode conceder a essas temáticas e ao próprio fato de estar compreendendo.

Assim, concordamos com Luvison e Grandó (2018) quando ressaltam que, a matemática não se reduz apenas a códigos e símbolos, mas é um campo que abrange um conjunto de significações próprias e também faz uso de outras linguagens. A matemática também envolve conceitos abstratos, raciocínio lógico, padrões, relações e estruturas, que podem ser expressos de diferentes maneiras. Além da linguagem simbólica, a matemática também faz uso de outras linguagens para comunicar e representar suas ideias. Por isso, faz-se necessário refletir sobre essas outras linguagens, nessa possibilidade de uma inclusão de fato, em que possamos levar ainda mais recursos acessíveis para esses alunos.

É necessário analisar qual a melhor metodologia, os métodos mais adequados para tentar amenizar e/ou superar essas dificuldades no modo de aprendizagem matemática que já constatamos que os alunos em geral sentem, e ainda mais, poder levar para os alunos surdos que possuem mais obstáculos nesse processo, onde pode acontecer existirem professores que podem não ter formação adequada ou mesmo a escola não ter interprete ou os recursos necessários, assim, não obtendo um ensino que atenda as necessidades dos discentes.

Sendo assim, essas possibilidades de pesquisa podem contribuir na aprendizagem de conteúdos matemáticos, uma vez que recorreremos às pesquisas e percebemos que o grande desafio não é apenas o ingresso de alunos com deficiências no ensino regular, mas a continuidade dele e o sucesso numa aprendizagem significativa.

Devemos compreender que não existe um quadro único de surdez, não são iguais. Por esse motivo, é necessário utilizar recursos diferentes. É preciso que existam mudanças, adaptações organizacionais. Algumas atitudes podem ajudar como colocar os alunos surdos de frente para o professor, isso quando a surdez é de perda leve ou moderada, pois assim ele poderá fazer leitura labial e tentar compreender o conteúdo explanado pelo professor.



Em consonância com Schmidt (2017, p. 1),

O aluno com necessidades educacionais especiais sempre foi visto pelas suas deficiências e mantido em ambiente parcialmente segregado ou totalmente isolado, ignorando os seus interesses, anseios, excluindo-os de um projeto de cidadania e de cultura.

Apesar disto, nos casos onde se tem surdez total que não dominam a LIBRAS, nem a língua oral, e o docente também não tem essa preparação e conhecimento a respeito da LIBRAS, existe um problema de comunicação. Se o sujeito não tem parceiros experientes para aprender a língua, não tem uma via de acesso, ambientes em que possam falar para essa língua circular, o processo ainda é mais difícil.

Muitas vezes o professor está trabalhando um determinado conteúdo que não possui todos os sinais desse conceito, ainda assim pode ser “soletrado”, isso quando o docente possui conhecimentos da LIBRAS. Porém não se pode ensinar conceitos “soletrando”, e muitas vezes quando se tem o intérprete, o mesmo pode não possuir esses conceitos em sinais, não domina esses conceitos matemáticos para transmitir aquilo que o educador está passando.

Dessa maneira, trata-se da transposição, de uma língua para outra. E por isso, existem desafios, ainda não se tem todos os sinais, a natureza da LIBRAS é uma língua visual, gestual, diferente da língua oral, auditiva. Refere-se não apenas da tradução, mas sim da adaptação dessa língua, de como vai se ensinar um conceito. Se existe um domínio na língua, é possível ensinar qualquer conteúdo. Pois com a língua é possível aproximar o sujeito do conhecimento.

Dentre os desafios, se tem a formação do professor, a questão da presença de um intérprete. Concordamos com Schmidt (2017), quando afirma que as dificuldades e falhas na formação dos professores podem aumentar as barreiras sociais e emocionais na atuação com classes heterogêneas. A formação inicial e contínua dos professores desempenha um papel fundamental na preparação para lidar com a diversidade dos alunos e desenvolver estratégias eficazes de ensino. Quando os professores não recebem uma formação adequada em relação à inclusão e à gestão da diversidade na sala de aula, podem sentir-se despreparados para enfrentar os desafios que surgem ao lidar com uma classe heterogênea. Quando se tem apenas um aluno surdo numa sala regular, dificulta a questão da socialização da língua, mas não impossibilita o docente buscar cada vez mais possibilidades de proporcionar essa aprendizagem.

E quando ocorre do sujeito não conseguir aprender porque não tem a língua, não tem o intérprete, material adaptado, acaba jogando no âmbito do indivíduo, em que ele se torna um culpado por não ter êxito. E por muitas vezes são essas condições concretas que impossibilitam que o sujeito tenha sucesso.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desta pesquisa, realizamos o estudo qualitativo, pois a mesma se preocupa com o aprofundamento da compreensão de um determinado grupo ou problema social, a representação numérica não é relevante para esse tipo de pesquisa. Ao utilizar esse método, a intenção é buscar explicar o porquê das coisas, sem quantificar valores. Dessa forma, Minayo (1994, p. 21-22) define a pesquisa qualitativa como:



A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Como a pesquisa qualitativa é um método de investigação científica que enfatiza o caráter subjetivo do que é analisado, escolhemos para essa pesquisa pelo fato do objetivo de estudo da mesma ser buscar compreender se as tecnologias assistivas contribuem para melhorar e/ou amenizar as dificuldades na aprendizagem Matemática para deficientes auditivos.

Dessa maneira, para produção e procedimentos técnicos para coleta de dados, utilizamos a pesquisa bibliográfica, pois a mesma propõe a análise de diversas posições acerca de um problema, assim como Fonseca (2002, p. 32) vem definindo:

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

Assim sendo, analisamos os dados da pesquisa de acordo com os autores que expõem seus pontos de vistas quanto ao assunto pesquisado. Acreditamos que essa perspectiva contribui para uma melhor compreensão dos dados para que seja possível responder o problema da pesquisa.

Assim, podemos dizer que a importância dessa pesquisa reside em fazermos um diagnóstico inicial, do campo de pesquisa, acerca do que autores expressam sobre as dificuldades que os surdos enfrentam, e assim fazer uma análise com enfoque nas tecnologias assistivas, enquanto possibilidade de um aprendizado significativo e interessante, auxiliando com ações efetivas da realidade escolar no ensino de Matemática.

DISCUSSÃO

Apresentamos as discussões dos dados, bem como faremos uma descrição e reflexão sobre referências dos teóricos pesquisados, de modo a responder aos objetivos da pesquisa. O levantamento bibliográfico realizado tem por objetivo promover a reflexão a respeito da utilização das tecnologias assistivas com surdos.

Assim sendo, relacionamos a Educação Matemática como um campo do conhecimento que tende a estudar questões relativas ao ensino e aprendizagem de sua área. Mas também, não podemos deixar de mencionar que a interdisciplinaridade faz uso de outras teorias e áreas do conhecimento para se relacionar com a matemática, de modo que envolve uma teia de saberes para a construção do conhecimento. A Educação Matemática é uma área de estudo que se dedica ao ensino e à aprendizagem da Matemática, abordando questões relacionadas à metodologia



de ensino, formação de professores, desenvolvimento de materiais didáticos, investigação de processos cognitivos e resolução de problemas matemáticos, entre outros temas. (Fraz, 2008).

Nesse sentido, se torna fundamental pensar sobre a inclusão dessa Educação Matemática, para que assim, se torne uma aprendizagem significativa para todos alunos surdos, se tornando necessário incrementar nas aulas de Matemática recursos que possibilitem o aprendizado de alunos com deficiência. E, para isso, é importante que o professor busque e crie novas estratégias de inclusão. Todavia, parece e é complicado, pois o professor em sua formação não é preparado e qualificado para ensinar um aluno com alguma deficiência.

Nesse sentido, a Matemática inclusiva surge para colaborar e amenizar as dificuldades, levando em consideração que esses alunos, mesmo em sala de aula acabam sendo excluídos. Mudanças em relação ao currículo podem melhorar a qualidade da educação matemática inclusiva, e em consonância com Souza (2019) apud Moreira (2015, p. 213-214),

[...] a necessidade de implantar currículos inovadores, com propostas pedagógicas voltadas para a diversidade cultural e, frequentemente fazer com que a comunidade de Educadores Matemáticos, discuta, reflita e encaminhe sugestões para um atendimento especializado capaz de contemplar a todos.

Contudo, o professor encontra-se em mais um desafio, tendo que planejar e preparar suas aulas e atividades que possam favorecer alunos tanto com necessidades especiais, quanto aqueles discentes sem deficiência.

Com o objetivo de garantir a inclusão e a igualdade de oportunidades no contexto escolar, as tecnologias assistivas para surdos devem ser cada vez mais utilizadas em salas de aula. Essas tecnologias podem ser importantes para ajudar alunos surdos a acompanhar as aulas e a se comunicar com professores e colegas.

Um dos recursos mais utilizados é o intérprete de língua de sinais. O intérprete é um profissional treinado para traduzir a fala do professor para a língua de sinais, permitindo que os alunos surdos acompanhem as informações transmitidas na aula e participem das discussões em grupo. O uso de intérpretes é muito importante, pois ajuda a garantir a igualdade de oportunidades aos alunos surdos e poderá melhorar o seu desempenho escolar.

Outra tecnologia assistiva que pode ser útil é o sistema de Frequência Modulada (FM). Esse dispositivo transmite o áudio diretamente para o aparelho auditivo do aluno, eliminando o ruído de fundo e melhorando a qualidade do som. Isso pode ser especialmente útil em salas de aula barulhentas ou em ambientes com muitos ruídos.

O software de legendagem em tempo real é outra ferramenta que pode ser utilizada para transcrever o discurso em tempo real e exibir as legendas na tela do computador ou dispositivo móvel. Isso permite que os alunos surdos acompanhem as palestras e aulas sem depender da interpretação do intérprete ou de anotações escritas.

Além disso, as notas escritas e as salas de recursos são outras tecnologias assistivas que podem ser utilizadas para ajudar os alunos surdos a acompanhar as aulas e a se comunicar com os colegas e professores.

A disponibilização de livros e materiais acessíveis também é fundamental para garantir a igualdade de oportunidades aos alunos surdos. Isso pode incluir a



disponibilização de versões em língua de sinais, legendas ou outras adaptações.

Em suma, as tecnologias assistivas para surdos podem ser ferramentas importantes para garantir a inclusão e a igualdade de oportunidades no contexto escolar. É importante que as escolas estejam preparadas para oferecer essas tecnologias e recursos para seus alunos surdos, garantindo que eles tenham acesso a uma educação de qualidade e se sintam parte da comunidade escolar.

Dessa forma, podemos citar as tecnologias assistivas que podem ser construídas, confeccionadas e produzidas pelos docentes. Mencionamos como exemplo, o Jogo Roleta Matemática adaptada para crianças surdas. Nele, temos como material reciclado, cds, tampas de garrafas pet, caixa de pizza.

Outro exemplo, que sugere outras atividades e materiais que podem ser usadas como tecnologia assistiva, é o relógio para surdos, onde vai poder auxiliar nas aulas de matemática com conteúdos que usam as horas como referência. Ele é construído tanto com os números que os ouvintes usam, mas também com os números em sinais impressos e colados ao lado de cada número indo- arábico, e pode ser construído de papel e cartolina. É interessante também colocar o desenho do sol e da lua ao lado das respectivas horas correspondentes, para que o aluno surdo possa identificar mais rapidamente aquilo que vê e o que o professor está mostrando.

Sendo assim, essas propostas podem ser construídas como atividades para auxiliar e dar suporte como uma tecnologia assistiva e assim contribuir para uma aprendizagem mais significativa para esses alunos surdos.

As tecnologias assistivas podem contribuir para amenizar as dificuldades em matemática, podendo assim permitir a construção do conhecimento. Essa necessidade por soluções amplia cada vez mais as tecnologias assistivas, uma vez que, se refere a ferramentas ou instrumentos que facilitam o desenvolvimento de atividades e podem auxiliar no dia-a-dia tanto profissional e pessoal cotidianamente, ou seja, qualquer tipo de recurso utilizado para esse auxílio se caracteriza como tecnologia assistiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, foi proposto compreender e analisar as possibilidades do ensino de Matemática mediado pelas Tecnologias Assistivas de alunos com deficiência auditiva. E, diante o problema levantado no início da pesquisa, foi possível perceber até que ponto esses recursos auxiliam no processo de ensino/aprendizagem da Matemática para alunos surdos, bem como a possibilidade de acesso e utilização dessas tecnologias.

É notório perceber que, atualmente, as tecnologias contribuem em muitas atividades do cotidiano e é difícil pensar na vida, no lazer, as relações sociais, na Educação e nas instituições escolares distantes das tecnologias, uma vez que, elas fazem parte da produção humana e, quando são bem utilizadas, podem ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Uma questão importante refere-se aos currículos dos cursos e a formação dos professores. Em sua grande maioria não correspondem às expectativas da sociedade para atuação de forma adequada no ensino. Muitos egressos dos cursos de Graduação precisam passar por cursos de capacitação para iniciar atividades em diferentes espaços de atuação, pois a teoria aprendida não condiz com a prática e realidade profissional que se modifica diariamente de maneira natural e necessária.

Nesse sentido, os educandos surdos podem ter mais dificuldades para



aprender Matemática, não apenas por ser ela uma disciplina considerada complexa, mas talvez porque esses educandos não têm acesso a metodologias adequadas, diferenciadas e apropriadas para o ensino efetivo e significativo.

Quanto às Tecnologias Assistivas disponíveis, ou utilizadas para o ensino de Matemática, verificou-se que esses recursos são bastante escassos em trabalhos científicos e experiências vivenciadas, apesar de encontrar indícios de que esses recursos podem ser de extrema importância, porque podem apresentar um ensino de forma concreta, podendo contribuir para que as situações de aprendizagem sejam mais agradáveis e motivadoras.

Relacionando os dados da pesquisa com a discussão teórica, sabe-se/percebeu-se que a inclusão do aluno com deficiência está garantida por lei, mas, para que ele possa ser de fato incluído no ensino, da mesma forma que qualquer outro aluno, faz-se necessário que o professor tenha orientação e preparação específica e adequada, assim como também bom senso e boa vontade. Nas aulas para o ensino de Matemática, o professor poderá usar material manipulável, pode ainda, confeccionar seu próprio material, adequar de acordo aos conteúdos para que se torne de fácil compreensão para o aluno.

REFERÊNCIAS

ALVES, I. M. JUNIOR, A. da S. M. **A educação inclusiva e o papel socializador na realidade do surdo no Brasil.** Disponível em:

<<https://www.anais.ueg.br/index.php/semintegracao/article/view/9010/6995>> Acesso em: 23 mar. 2022.

BRASIL. **Presidência da República.** Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação regular. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm> Acesso em: 23 mar. 2022.

BRASIL. **Presidência da República.** Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua brasileira de Sinais – Libras e dá outras Providências. Brasília, 2002. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm> Acesso em: 23 mar. 2022.

CUNHA, C. R. da; SANTOS, D. B. **Potencialidades pedagógicas do lúdico e da resolução de problemas para a aprendizagem de números inteiros.** Alagoinhas - BA, 2019. Monografia (Graduação em Matemática). Universidade do Estado da Bahia – UNEB.

FRAZ, J. N. **Tecnologia Assistiva e Educação Matemática: experiências de inclusão no ensino e aprendizagem da matemática nas deficiências visual, intelectual e auditiva.** Disponível em

<<https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/176/pdf>> Acesso em: 24 mar. 2022.

GARCÍA, J. C. D. FILHO, T. A. G. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva.** São Paulo: ITS BRASIL/MCTI-SECIS, 2012.



GERHARDT, T. E. e S., In: TOLFO, D. (org). **Métodos de pesquisa**. Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em:
<<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2022.

LARA, I.C. M. **Jogando com a matemática do 6º ao 9º ano**. 1.ed. São Paulo: Rêspel, 2011.

LIMA, P. A. VIEIRA, T. **Surdez: a(s) linguagem(ns) como sistemas de representação e organização mental**. São Paulo: Avercamp, 2006.

LUCHESE, A. **Políticas e a educação de surdos no Brasil**. Indaial: UNIASSELVI, 2017.

LUVISON, C. da C.; GRANDO, R. C. **Leitura e escrita nas aulas de matemática: Jogos e gêneros textuais**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2018.

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

PATRÍCIA, N. **Jogo Roleta Matemática adaptada para crianças surdas**. YouTube. 7 de Jun. de 2022.

SCHMIDT, P. de O.; COSTA, G. C. da. Inclusão da Matemática. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Edição 05. Ano 02, Vol. 01. pp 1076-1098, Julho de 2017. ISSN:2448-0959. Disponível em:
<<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/inclusao-da-matematica?pdf=9987>> Acesso em: 23 mar. 2022.

SILVA, B. T. da. **Educação inclusiva: uma arte para quem aprende e um desafio para quem ensina**. Disponível em:
<<https://monografias.brasile scola.uol.com.br/educacao/educacao-inclusiva-uma-arte-para-quem-aprende-um-desafio-para-quem-ensina.htm>> Acesso em: 23 mar. 2022.

SOUTO, G. do R. **Tecnologias assistivas: Uma perspectiva no ensino de matemática**. Disponível em:
<<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/17118/1/GRS04102019.pdf>> Acesso em: 24 mar. 2022.

UFRRJ, L. **Diálogos inclusivos: atividades pedagógicas para crianças com surdez (parte ii)**. YouTube. 23 de abr. de 2020.

Recebido em: 07/07/2023

Aceito em: 26/12/2024