

# TECNOLOGIAS ASSISTIVAS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA DE ALUNOS SURDOS

## TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES SORDOS

## ASSISTIVE TECHNOLOGIES AS A DIDACTIC RESOURCE FOR TEACHING MATHEMATICS OF DEAF STUDENTS

Adriana Borges de Paiva\*  
adriana.paiva@ufu.br

Guilherme Saramago de Oliveira\*\*  
gsoliveira@ufu.br

Silvana Malusá\*\*\*  
silmalusa@yahoo.com.br

Margareth Gomes Rosa Arantes\*\*\*\*  
margareth.arantes@hotmail.com

\* Universidade Federal de *Uberlândia* - PPGCE - *Uberlândia* - MG - Brasil

\*\* Universidade Federal de *Uberlândia* - PPGED - PPGCE - *Uberlândia* - MG - Brasil

\*\*\* Universidade Federal de *Uberlândia* - PPGED - PPGCE - *Uberlândia* - MG - Brasil

\*\*\*\* Centro Universitário do Cerrado - *Goiatuba* - GO - Brasil

### Resumo:

Este texto, oriundo de uma pesquisa bibliográfica, tem como objetivo identificar, analisar e descrever as principais ideias a respeito das Tecnologias Assistivas consideradas apropriadas ao ensino de Matemática destinado a pessoas surdas na Educação Superior. Foram analisados quatro aplicativos, com ênfase nas suas possibilidades de utilização no desenvolvimento da prática pedagógica de Matemática, com vistas ao aprendizado significativo das pessoas surdas.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Aprendizagem de pessoas surdas. Tecnologias Assistivas na Educação Superior.

### Resumen:

Este texto, de una investigación bibliográfica, tiene como objetivo identificar, analizar y describir las ideas principales con respecto a las tecnologías de asistencia consideradas apropiadas para la enseñanza de las matemáticas para personas sordas en la educación superior. Se analizaron cuatro aplicaciones, con énfasis en sus posibilidades de uso en el desarrollo de la práctica de la enseñanza matemática, con miras a un aprendizaje significativo para las personas sordas.

**Palabras clave:** enseñanza de la matemática. Aprendizaje de personas sordas. Tecnologías de asistencia en la educación superior.

### Abstract:

This text, from a bibliographic research, aims to identify, analyze and describe the main ideas regarding Assistive Technologies considered appropriate to the teaching of Mathematics for deaf people in Higher Education. Four applications were analyzed, with an emphasis on their possibilities of use in the development of mathematical teaching practice, with a view to meaningful learning for deaf people

**Keywords:** Mathematics teaching. Deaf people learning. Assistive Technologies in Higher Education.

## **1. Considerações iniciais**

O propósito deste texto é apresentar alguns dos resultados de uma pesquisa bibliográfica de mestrado que se propôs a refletir a respeito de Tecnologias Assistivas que visam proporcionar melhores condições para o processo de ensino-aprendizagem de pessoas surdas, na Educação Superior. Diversos estudiosos se dedicaram a esta temática e trouxeram contribuições importantes para o estudo, seja pela compreensão histórica de como os portadores de deficiência eram vistos pela família e pela sociedade, ao longo dos anos, ou pela percepção de como se efetivam seus processos educacionais e quais as possibilidades facilitadoras da aprendizagem dessas pessoas.

As pessoas com deficiência, durante suas vidas, convivem com obstáculos variados, o que dificulta a sua inserção no ambiente educacional e compromete o seu processo de socialização, tanto em sua vida particular como na profissional. Entretanto, algumas políticas e medidas educacionais e sociais têm reforçado a busca por melhorias e transformações voltadas para ações que possam proporcionar maior qualidade de vida para essas pessoas.

Segundo Kanner (1964), os registros relacionados às pessoas surdas ou portadoras de outras deficiências, até a modernidade, referem-se ao descaso, sacrifícios e exclusões que eram direcionados a elas. O surdo era castigado, visto como um ser irracional que não tinha o direito de ser educado, era excluído, não tinha o direito de socializar e possuía uma vida miserável. Durante a Idade Média, a Igreja passou a condenar o infanticídio, fornecendo causas sobrenaturais às anormalidades desses indivíduos.

De acordo com Sasaki (1999) a sociedade, de maneira geral, em todas as culturas, atravessou diversas fases no que se refere às práticas sociais relacionadas às pessoas com deficiência. Primeiramente, praticou-se a exclusão social de pessoas que tinham condições atípicas e pareciam não pertencer à maioria da população. Segundo Pessoti (1984), o tratamento destinado aos deficientes variava de acordo com as concepções de caridade ou de castigo predominantes na comunidade em que o deficiente estava inserido. Em seguida à fase de exclusão, foi desenvolvido o atendimento segregado dentro de instituições, passando para a prática da integração social e, recentemente, em fins do século XX, foi adotada a filosofia de inclusão social para modificar os sistemas sociais gerais. O movimento de inclusão social é historicamente recente, começou na segunda metade dos anos 1980, tomando impulso na década de 1990 e aumentando fortemente nos primeiros dez anos do século XXI.

Esse movimento, conforme nos aponta Sasaki (1999), objetivou a construção de uma sociedade para todas as pessoas, ancorada nos princípios de celebração das diferenças, direito de pertencer, valorização da diversidade humana, solidariedade humanitária, igual importância das minorias e cidadania com qualidade de vida.

Houve expressivo movimento educacional nas duas primeiras décadas do século XXI no que se refere à Educação Inclusiva, seja nas esferas social e governamental, assim como no âmbito das instituições escolares. Aumento de estudos e pesquisas acerca da temática; novas legislações e diretrizes curriculares nacionais; inserção de intérpretes nas instituições de ensino; destaque nas legislações da importância da formação inicial e continuada; investimentos em Tecnologias Assistivas; construção de escolas de ensino bilíngue; eventos nacionais e internacionais voltados para a reflexão e discussão da importância da Educação para todos e o respeito às diferenças, são algumas das importantes conquistas dos últimos anos.

Em decorrência desses estudos, é fundamental que os docentes tenham conhecimento de que os surdos e ouvintes possuem a mesma capacidade de assimilação e compreensão, sendo necessária, na prática de ensino, a inserção de um novo olhar diante dos surdos. O professor deve inserir metodologias que melhorem a comunicação e interação entre surdos e ouvintes para que haja adequado desenvolvimento intelectual e social de todos os alunos, ouvintes e surdos.

Entende-se que os surdos precisam ser acolhidos e levados a adquirir o avanço cognitivo de forma especial, pois apesar de não haver diminuição da capacidade de raciocínio, há diferenças na forma de se comunicar, o que os prejudica e pode limitar o acesso ao conhecimento. Eles deverão ser respeitados em sua singularidade e em suas potencialidades.

Pensar o surdo na perspectiva da alteridade, com o conceito de diferença em vez de deficiência é primordial de acordo com Cardoso e Capitão (2007) e o professor, neste caso, precisa estar atento e utilizar da empatia para se colocar no lugar do aluno surdo e entender as suas limitações e a sua forma de adquirir conhecimento, para então refletir e decidir pelos melhores recursos, que podem auxiliá-lo nesse processo.

Com isso surge a necessidade da promoção da Educação Inclusiva em todas as áreas. A Matemática também deve encaixar-se na perspectiva inclusiva, ou seja, deve alcançar todos os indivíduos, com ou sem deficiência, direcionando educadores ao estudo e compreensão das particularidades desses sujeitos, para serem criadas e implementadas alternativas pedagógicas que possam contribuir para a qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos na sua formação escolar.

## **2. As Tecnologias Assistivas: novas possibilidades para a aprendizagem das pessoas surdas**

Conforme indicado por Freire (1996), usa-se muita tecnologia e nenhuma mudança de postura do professor, muitas vezes novas roupagens apenas encobrem um modelo já ultrapassado de ensino. Fala-se de inovações pedagógicas diversas, mas, na verdade, prevalece ainda o modelo de Educação bancária, criticada por esse autor. Muitas vezes, não se considera como fundamental a participação dos alunos,

seus conhecimentos prévios e não se busca desenvolver a autonomia para despertar o senso crítico deles. No entanto, o primordial, no processo de aprendizagem, é como o professor se apropria das novas ferramentas de ensino e como as utiliza, ao conduzir uma determinada aula.

Freire (2008) defende o direito de todas as pessoas participarem da sociedade e de serem respeitadas naquilo que as diferencia dos outros. E por isso, no contexto educacional, a inclusão permite que os alunos usufruam do direito de desenvolver suas potencialidades, de atingir as suas metas, de forma que atenda às suas necessidades e interesses de maneira igualitária.

Para que seja possível atender às necessidades educacionais especiais dos jovens surdos e promover a inclusão, o primeiro passo, no entendimento de Goffredo (2004), é assegurar seu ingresso na universidade por meio do vestibular e o próximo desafio é a permanência exitosa no curso, que depende muito da mediação do intérprete.

Segundo Ferreira (2007), a inclusão vai além de receber pessoas com deficiência, ou seja, implica proporcionar condições para que, além do ingresso, o estudante seja bem recebido em um ambiente devidamente preparado, tanto sob o ponto de vista de acessibilidade física como de formação dos profissionais da instituição,

Incluir significa organizar e implementar respostas educativas que facultem a apropriação do saber, do saber fazer e da capacidade crítica e reflexiva; envolve a remoção de barreiras arquitetônicas sim, mas sobretudo das barreiras atitudinais - aquelas referentes ao -olhar! das pessoas normais e desinformadas - para que se promova a adequação do espaço psicológico que será compartilhado por pessoas muito diferentes entre si (FERREIRA, 2007, p. 45).

A concepção de deficiência depende da cultura de cada país e, como dissemos, as pessoas com deficiência foram segregadas e tratadas como diferentes, por muitos séculos. No Brasil, as políticas de inclusão voltadas às pessoas com deficiência foram tardias, estabelecidas, inicialmente, nos anos 90, sob formas preconceituosas e, depois, por meio de modelos mais humanistas. Apesar de ainda existirem grandes dificuldades e lacunas no processo de ensino-aprendizagem para alunos surdos, há significativos esforços para que essa realidade seja modificada. Acredita-se que, com o auxílio e inserção das Tecnologias Assistivas nas instituições de ensino, as condições educacionais possam ser aprimoradas, o que permitirá a inclusão desses alunos no processo educativo e na sociedade de maneira geral, garantindo-lhes, assim, condições adequadas para o seu desenvolvimento integral.

A disciplina de Matemática, por sua relevância educacional e por estar ligada a diversas atividades rotineiras da vida e da vivência dos sujeitos, torna-se indispensável no meio social e no cotidiano das pessoas. A Matemática está presente em diversas atividades domésticas e profissionais, como nas compras, na culinária, nas artes, na música, no suporte a diversas áreas de estudo, tanto para

embasar a construção de sistemas eletrônicos, além de ser fundamental para calcular distâncias e até mesmo para criar e organizar variados tipos de jogos e esportes.

Paulo Freire, em entrevista concedida a D'Ambrosio (1996), concorda com a presença constante da Matemática no cotidiano. Afirma que, quando acordamos e caminhamos para o banheiro, já começamos a fazer cálculos matemáticos. Quando olhamos o relógio, por exemplo, já estabelecemos a quantidade de minutos que ainda possuímos, se acordamos mais cedo, se acordamos mais tarde, para saber exatamente a hora em que chegaremos à cozinha para o café da manhã, a hora que vamos chegar ao carro que nos levará ao seminário, para chegarmos às oito horas, por exemplo. Quer dizer que, desde o despertar, os primeiros movimentos, ainda no quarto, já são movimentos matematizados.

Entretanto, são raras as vezes em que a Matemática é apresentada e explicada para os alunos de maneira prática, de forma que demonstre a sua utilidade. Por isso, muitas vezes, os alunos não conseguem fazer a conexão da Matemática com as atividades comuns do cotidiano e torna-se, assim, difícil entender a sua necessidade e as suas potencialidades para auxiliar no desenvolvimento intelectual das pessoas.

Nesse sentido, Tahan (1961) assevera que:

Muitos professores, dedicados e eficientes, orientam os seus trabalhos de classe na ilusão de que devem ensinar o difícil (que não tem aplicação). Essa maneira de encarar o ensino da Matemática é antididática e errônea. Deve-se ensinar bem o fácil, o que é básico e insistir nas noções conceituais. É um crime atormentar o aluno com teorias inúteis difíceis ou trabalhosas. Teorias complicadas e obscuras fazem no espírito do aluno verdadeira aversão e intolerância pela Matemática (TAHAN, 1961, p. 104).

No imaginário do aluno, a disciplina se torna distante, assim como a possibilidade de aprender os seus conteúdos, uma vez que o discurso predominante e as metodologias utilizadas pelo professor geram crenças e opiniões limitantes de que a Matemática é inacessível para a maioria das pessoas, devido às suas características e sua pequena ou nenhuma utilização real na vida.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), justifica-se a presença da Matemática no currículo escolar, pois ela:

[...] permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Da mesma forma, interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio do aluno (BRASIL, 2000, p. 15).

De maneira geral, muitas áreas de estudo necessitam da Matemática para existirem e se desenvolverem. Portanto, não é possível viver, estudar, pesquisar, criar instrumentos e objetos sem o auxílio da Matemática, que se faz presente na vida das pessoas e nas diversas áreas, tais como, na saúde, Geografia, Informática, Artes e História. A Matemática é, dessa forma, fundamental e deve ser

apresentada aos alunos de maneira a incentivá-los a valorizar e buscar o seu entendimento, despertar o interesse e a vontade em aprender.

O ensino da Matemática passou por fases diversificadas e, pouco a pouco, foi-se consolidando os estudos, aumentaram as pesquisas na área e essas apontaram para a valorização e mudança dos objetivos do ensino dessa disciplina e das formas de ensinar. As tradicionais metodologias e práticas têm sido analisadas e alterações são solicitadas mundialmente, o que finda por se refletir em estudos e movimentos de transformações também no Brasil.

Segundo Campos e Nunes (1994), ao considerarmos o significado da Educação Matemática, há a criação e o desenvolvimento de uma nova disciplina a partir da mudança da sociedade, do mundo, dos objetivos e da concepção de ensino, o que acarreta a mudança também do professor. Conforme nos assegura Pinto (2005) busca-se romper a velha tradição para abrir um novo caminho de ensino e aprendizagem nas instituições:

No Brasil, desde 1928, a velha tradição memorística e fragmentada do ensino tradicional de Matemática já era criticada, em nosso país, por um dos mais ilustres protagonistas da renovação, o catedrático e diretor do Colégio D. Pedro II, do Rio de Janeiro, professor Euclides Roxo, ao propor a junção da Aritmética, Álgebra e Geometria em uma única disciplina denominada Matemática (PINTO, 2005, p. 26).

Duarte (2019) nos informa que Euclides Roxo, professor de Matemática nas primeiras décadas de século XX do Colégio Pedro II, que se dedicou a propostas pedagógicas para modernização do ensino de Matemática no Brasil, foi o primeiro a se preocupar em inserir em nosso país o ponto de vista do moderno movimento de reforma iniciado na Alemanha. Nesse movimento, os conceitos deveriam obedecer a uma sequência que facilitasse o aprendizado dos conteúdos da Matemática. Assim, necessário seria partir de um conhecimento intuitivo para depois atingir a forma mais abstrata e formal que a Matemática adquiriu através dos séculos, sendo indispensável, para os professores, a construção de uma base sólida em História da Matemática.

Conforme os apontamentos de Duarte (2019) para ensinar Matemática na visão de Euclides Roxo, era fundamental fazer a interrelação com as demais disciplinas, uma vez que a finalidade da Matemática era preparar o aluno para a vida, utilizando aplicações práticas para torná-lo cidadão que vive em uma sociedade democrática. A intenção era motivar o aluno para aprender de maneira mais eficiente, por meio de atividades inovadoras no ensino nas instituições escolares, assim como atrair pessoas para estudos aprofundados de Matemática no Ensino Superior.

Os primeiros educadores matemáticos, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), tinham como foco a elaboração de livros-textos e a criação dos primeiros manuais de orientação didático-

pedagógica de Matemática. E, entre vários autores, destaca-se Júlio César de Mello e Souza (Malba Tahan) que se diferenciava pela quantidade e pela qualidade das suas publicações.

Malba Tahan ensinava Matemática com arte, com conhecimento e com sabedoria, segundo Lorenzato (1995), e indicava novas alternativas, divulgava suas ideias em uma época que para ser bom professor era bastante e suficiente conhecer Matemática e, nas salas de aula, prevalecia um ensino baseado na autoridade do professor, na utilização do quadro negro, visando a regra e definições de um conteúdo que, por muitas vezes, não teria nenhuma finalidade na vida do aluno e que não fazia sentido para ele. Aprender era sinônimo de reproduzir, de decorar, de repetir.

Nota-se, pelos estudos sobre Malba Tahan, que ele era um educador além do seu tempo, apresentava considerável preocupação com quem ia aprender, pensava de maneira diferente da sua época e conseguia identificar as dificuldades e problemas do tipo de ensino que prevalecia naquele momento.

Opostamente aos estudos propostos por Malba Tahan o ensino, como era apresentado, era mecânico e de mera repetição de normas e comportamentos, o que tornava distante para o aluno o prazer em aprender, o entendimento sobre a utilização do que era ensinado, a participação ativa e a reflexão.

Freire (1996), contrariamente a esse tipo de ensino sem o envolvimento pleno do aprendiz, meramente repetitivo, descontextualizado e sem aplicação, argumenta:

É exatamente neste sentido que ensinar não se esgota no - tratamento do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes. Faz parte das condições em que aprender criticamente é possível a pressuposição por parte dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência da produção de certos saberes e que estes não podem a eles, os educandos, ser simplesmente transferidos. Pelo contrário, nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim podemos falar realmente de saber ensinado, em que o objeto ensinado é apreendido na sua razão de ser e, portanto, aprendido pelos educandos (FREIRE, 1996, p. 13).

Nesse sentido, para Corrêa (1995), o aluno, além de possuir as condições físicas e emocionais necessárias ao aprendizado, precisa querer aprender e estar disposto a despende o esforço necessário ao aprender. Cabe ao professor criar um clima favorável a essa disposição do aluno. É nessa perspectiva que o professor deve atuar como um facilitador da aprendizagem, como aquele que cria um clima propício para que o aluno possa construir os próprios conhecimentos.

O mesmo raciocínio está apontado nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (2000):

Além de organizador, o professor também é consultor nesse processo. Não mais aquele que expõe todo o conteúdo aos alunos, mas aquele que fornece as informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter sozinho. Nessa função, faz explicações, oferece materiais, textos, etc. (BRASIL, 2000, p. 40).

A despeito do prescrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (2000) as práticas que ainda prevalecem nas instituições educacionais reportam ao modelo tradicional de ensino que já se tornou ultrapassado. Dessa forma, os professores sentem a necessidade de se atualizarem, buscarem novas formações, estratégias e metodologias diferenciadas que possam atender às necessidades atuais de ensino.

Para D'Ambrosio (1989), a típica aula de Matemática, de primeiro, segundo ou terceiro grau é a aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julga importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e, em seguida, procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. O que nos leva a pensar que a concepção de aprender Matemática e resolver problemas é possível a partir de um processo de transmissão de conhecimento e de procedimentos determinados pelo professor.

No entendimento de muitos professores, conforme aponta D'Ambrosio (1989), o aluno aprende à medida que faz muitos exercícios, repete a mecânica ensinada pelo professor. Não há oportunidade nem necessidade de criar e pensar nada novo, nem mesmo uma solução mais interessante. Diante disso, este autor afirma que:

O aluno assim, passa a acreditar que na aula de Matemática o seu papel é passivo e desinteressante. Uma das grandes preocupações dos professores é com relação à quantidade de conteúdo trabalhado. Para esses professores o conteúdo trabalhado é a prioridade de sua ação pedagógica, ao invés da aprendizagem por aluno. É difícil o professor que consegue se convencer de que seu objetivo principal do processo educacional é que os alunos tenham o maior aproveitamento possível, e que esse objetivo fica longe de ser atingido quando a meta do professor passa a ser cobrir a maior quantidade possível de matéria em aula (D'AMBROSIO, 1989, p. 16).

Nesse sentido, permanecem as características típicas da escola tradicional, que não se preocupa com as vivências dos alunos e tem o professor como centro do processo, como o detentor do saber, o responsável em transferi-lo ao aluno. Essa ideia remete ao que Freire (1996) denomina de Educação Bancária, entendida como o processo de assistência em que o docente transmite conhecimentos para os alunos que são considerados como uma tábula rasa, carentes de conhecimentos e aguardam, passivamente, pelo depósito de informações.

Essa metodologia, mecanizada e expositiva, que utiliza a cópia, repetição de decorar fórmulas, de acordo com Resende e Mesquita (2013), é um dos motivos das dificuldades dos alunos em aprender Matemática e não proporciona o entendimento do conteúdo:

Os próprios alunos afirmam que - decorar fórmulas se torna uma grande dificuldade para o aprendizado da Matemática, neste ponto os professores assumindo uma atitude de educador que se preocupa efetivamente com o aprendizado se preocupará com a construção desse aprendizado pelos alunos, o que com a participação dos educandos no

processo evitará o decorar e favorecerá o entendimento. É de comum acordo entre os professores que quando o aluno entende o que está fazendo, assimila com maior facilidade e o decorar se restringe à utilização automática da fórmula e não ao decorar sem motivos conscientes. Os educadores pedem cursos de formação continuada neste ponto, onde se deverá discutir formas e técnicas de construção de conhecimento objetivo, juntamente com os alunos. O trabalho coletivo entre todos os envolvidos no processo ensino- aprendizagem, com certeza, favorecerá o processo (RESENDE; MESQUITA; 2013; p. 210).

Nesse mesmo direcionamento, entende-se que a ideia permanente de que os alunos devem seguir caminhos únicos para chegar a uma determinada resposta, que deve ser sempre repetido o caminho realizado pelo professor ao ensinar aquele conteúdo e que a resposta a ser alcançada é sempre aquela que está indicada pelos livros didáticos, faz com que os alunos se sintam presos a buscar sempre a resposta certa e a chegar a resultados que já estão programados. Dessa forma, ficam restritos à repetição, o que prejudica a reflexão e a obtenção de explicação sobre caminhos diferentes para se chegar a um mesmo resultado.

Alro e Skovsmose (2006) confirmam que:

O professor, o livro-texto, o livro de respostas fazem parte de uma autoridade única, que esconde a natureza das razões das correções. Os alunos não são apresentados a uma argumentação, mas a uma autoridade aparentemente uniforme e consistente, muito embora os reais motivos para as correções possam ser bem outros. Alguns se apoiam em aspectos matemáticos, outros em questões práticas da organização do processo educacional, etc. Em todo o caso, todos os erros são tratados como absolutos; eles são indicados pelos professores sem explicação ou argumentação sobre o que deveria ter sido feito de forma diferente e porquê. Além disso, a generalidade das correções permanece intocada e inquestionável. A causa disso é que as correções não são contextualizadas, mas formuladas em termos gerais, sem fazer referência ao processo de solução do problema (ALRO; SKOVSMOSE, 2006, p. 25).

Diante da estrutura de ensino que até então prevalecia nas instituições escolares nas décadas de 1960 e 1970, professores e alunos sentiam-se aprisionados ao sistema, o professor se angustiava por não conseguir trabalhar com situações da realidade dos alunos e, ao mesmo tempo, havia dificuldade em transmitir conhecimento e em produzir reflexões sobre as temáticas propostas nos livros didáticos. Muitas vezes, os exemplos, os problemas, as contextualizações eram distantes daquilo que os alunos vivenciavam e conheciam, o que dificultava sobremaneira o entendimento e a construção de conhecimento.

Ideia semelhante pode ser observada na declaração de Pinto (1968):

[...] E como poderia abrir o raciocínio de alguém? Estava convicta de não poder fazer milagre, mas incomodava-me o fato de a maioria dos alunos não conseguir caminhar sozinho. Andando pelo corredor das carteiras enfileiradas, senti, no silêncio medroso dos alunos, uma intuição pedagógica e pensei: está tudo errado o que estou fazendo. Os problemas desse livro são feitos para São Paulo. Aqui é um cantinho do Brasil bem diferente de lá. O autor pensou que todos os alunos do Brasil fossem iguais aos

paulistas. E, num estalo falei para a classe: Fechem os manuais. A partir de hoje, não os usaremos mais. Faremos o nosso. Ainda, no fundo da sala, ouvi o suspiro de alívio dos alunos e senti a corrente de novo ar que entrava pela sala. Lá fora, o vento começava a varrer as ruas (PINTO, 1968, p. 10).

Nas décadas de 1960 e de 1970 já havia o entendimento de que o ensino não é obtido por meio de construção de fórmulas mágicas, nem de repetição de ideias já existentes e que a postura do professor e a maneira de enfrentar o processo possui mais validade. Nesse sentido, o professor deveria colocar-se como parceiro do aluno, para possibilitar situações que pudesse criar conhecimentos de forma colaborativa.

Os estudos mais recentes sobre o ensino da Matemática sinalizam que a aprendizagem deve fazer sentido para o aluno. Por outro lado, o professor deve planejar atividades compatíveis com a realidade desse aluno e, de forma criativa, inserir métodos que proporcionem aprendizagens interessantes, que instiguem o raciocínio e a capacidade de resolver problemas, a fim de produzir conhecimentos significativos.

Ao observar os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática, identifica-se que:

Tradicionalmente, a prática mais frequente no ensino da Matemática tem sido aquela em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação [...]. Essa prática de ensino tem se mostrado ineficaz [...] (BRASIL, 1998, p. 37).

Nota-se, dessa forma, que os métodos utilizados pelos professores no ensino de Matemática devem contribuir para a aprendizagem significativa dos alunos a partir de um arsenal de estratégias e ações definidas e desenvolvidas a partir das experiências de cada pessoa. A organização de atividades e a troca de ideias entre os participantes do processo são fundamentais. Na convivência e na interação de alunos com professores há abertura para o diálogo, há espaço para o novo e, dessa forma, buscam aprender juntos, conversam, trocam informações, complementam-se e passam a respeitar uns aos outros.

Conforme aponta Libâneo (1994):

A interação professor-aluno é um aspecto fundamental da organização, tendo em vista alcançar os objetivos do processo de ensino: transmissão e assimilação dos conhecimentos, hábitos e habilidades. Entretanto, esse não é o único fator determinante da organização do ensino, razão pela qual ele precisa ser estudado em conjunto com outros fatores, principalmente a forma de aula (atividade individual, atividade coletiva, atividade em pequenos grupos, atividade fora da classe etc.) (LIBÂNEO, 1994, p. 249).

As tendências de investigação em alta na Educação Matemática nos anos 1990 para Kilpatrick, citado por Fiorentini e Lorenzato (2006), são processo de ensino-aprendizagem, mudanças curriculares, utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), prática docente, crenças, concepções,

saberes práticos, conhecimentos e formação profissional do professor, práticas de avaliação e contexto sociocultural e político.

Para Skovsmose (2001), o movimento entre os diferentes ambientes possíveis de aprendizagem causará certa incerteza que não deve ser eliminada, mas, sobretudo enfrentada, diagnosticada e investigada. E, com isso, as melhorias na Educação Matemática se tornam estritamente relacionadas à quebra de velhos hábitos e métodos tradicionais de ensino.

A utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação, por exemplo, como apoio ao ensino de Matemática, por ser um recurso interessante e atual, promove interesse na aprendizagem, pois ela faz parte da vida do aluno e de todas as pessoas de maneira geral, sendo capaz de aguçar a curiosidade em aprender.

Conforme aponta Francisco (2009):

A presença do recurso da tecnologia da comunicação nas aulas de Matemática é justificada pela forte presença da tecnologia na transformação da sociedade, por sua influência nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas. Há uma defesa de que o uso das tecnologias estabeleceu novas formas de comunicação e aquisição de conhecimento. Os autores recomendam a utilização de computadores, *softwares*, calculadoras, vídeos e rádios como instrumentos a serem utilizados em sala de aula (FRANCISCO, 2009, p. 60).

Sobre a inserção das TICs no ambiente escolar, apontam Fiorentini e Lorenzato (2006) que

A utilização de calculadoras e audiovisuais como recursos para o ensino e a aprendizagem da Matemática começou a atrair o interesse de pesquisadores em EM com mais intensidade a partir dos anos de 1970. O aparecimento de novas tecnologias como o computador, a televisão e a Internet, tem levado educadores matemáticos a tentar utilizá-las no ensino. A partir da década de 1990, surge, então, uma nova terminologia no meio educacional: TICs. As TICs resultam da fusão das tecnologias de informação, antes referenciadas como informática, e as tecnologias de comunicação, denominadas anteriormente como telecomunicações e mídia eletrônica. Elas envolvem a aquisição, o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais, como rádio, televisão, telefone e computadores (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 45).

Com o avanço da Internet e das novas tecnologias, houve profundas mudanças no mundo e nas formas de realização de atividades cotidianas, tais como a forma de se relacionar, de trabalhar e de viver. Atualmente, as mídias digitais estão presentes em nossa vida de forma integral e, dessa maneira, as escolas e universidades necessitam de acompanhar o novo tipo de sociedade que emergiu com as novas tecnologias e com as novas oportunidades de se unir a comunicação e o uso das linguagens para promover o ensino e a aprendizagem.

Tecnologia Assistiva (TA) é um termo ainda novo e pouco conhecido pela maioria da população. É utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e de serviços que contribuem para proporcionar ou

ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão, de acordo com Bersch (2017).

As Tecnologias Assistivas - ferramentas importantes na construção do conhecimento - possibilitam melhor comunicação e são alternativas para mudar o modelo ainda prevalente nos sistemas educacionais brasileiros, baseado na repetição e na cópia e que, pelas últimas pesquisas realizadas, não tem garantido a obtenção de sucesso escolar.

De maneira prática, foram analisados e comparados quatro aplicativos direcionados aos surdos, para avaliar a possibilidade de utilização para o ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Superior. Para embasar a pesquisa, realizou-se um estudo sobre as Teorias da Aprendizagem e a importância de cada uma delas para que o professor possa desempenhar adequadamente o seu papel e, a partir das suas concepções e objetivos, saiba identificar o momento certo para a correta e adequada utilização.

Desse modo, apresentou-se como possibilidade e necessidade a inclusão de Tecnologias Assistivas para o ensino de Matemática para alunos surdos na Educação Superior, para possibilitar o ensino inclusivo e que respeita as diferenças. Os aplicativos são os seguintes:

**a) Dicionário Libras:** correlaciona língua escrita com sinais, porém só é possível pesquisar as palavras do dicionário, não havendo possibilidade de buscar palavras aleatórias, caso a pessoa não conheça determinada palavra. Mas possui um recurso interessante, que é permitir que uma pessoa possa fazer pesquisa de alguma palavra a partir dos sinais.

**b) Rybená:** possui um avatar 3D, que permite a tradução de textos de Português para LIBRAS e em voz e oferece oportunidades aos surdos, deficientes visuais, pessoas com deficiências intelectuais, analfabetos funcionais, idosos, disléxicos e outras pessoas com dificuldade de leitura e compreensão de textos, a possibilidade de entendimento das páginas da WEB. Facilita a comunicação das pessoas surdas via celular, por meio de personagem 3D que faz as traduções simultâneas de textos de até 50 caracteres.

**c) Hand Talk:** transforma textos e imagens (fotos) em sinais, traduz até 140 caracteres. Possui dicionário acoplado, das áreas de Português, Matemática, História, Geografia, Ciências, Letras e Números, Brinquedos e Aniniais, com palavras de A a Z. O personagem Hugo, avatar em 3D faz as traduções e ensina sinais novos e é possível salvar *offline* as traduções desejadas.

**d) Vlibras:** é um tradutor automático de conteúdos digitais de Português para Libras e possui avatar 3D. Permite uma participação colaborativa para criação de novos sinais, correção de sinais ou ajustes necessários. Não foi possível identificar a quantidade de caracteres limites para fazer a

tradução. Portanto, no quesito de quantidade de caracteres, foi considerado o melhor aplicativo, uma vez que todos os textos inseridos independentemente do tamanho foram traduzidos.

Por meio do estudo e do manuseio de cada aplicativo, foi possível perceber que cada um possui sua especificidade e poderá ser utilizado em determinada circunstância dependendo do planejamento do professor ou do objetivo que se pretende alcançar. Além disso, poderá ser utilizado para ampliação de vocabulário, para comunicação com outras pessoas ou para que familiares e amigos que convivem com pessoas surdas aprendam a se comunicar por meio da LIBRAS. Também foi possível identificar que, de maneira geral, as traduções nem sempre são correspondentes ao real significado, o banco de dados é reduzido e algumas palavras, em vez de serem traduzidas são soletradas.

Destaca-se que há, nos aplicativos estudados, dificuldade em traduzir da língua oral para uma língua visoespacial. Dessa forma, consideramos que qualquer aplicativo ou outros tipos de Tecnologia Assistiva que forem utilizados pelo professor serão apenas suporte para o desenvolvimento das diversas atividades a serem propostas e deverão ter acompanhamento permanente do professor, para que possam ser diminuídas as dificuldades e incorreções que podem ser geradas a partir de traduções descontextualizadas.

A inserção das Tecnologias Assistivas nos remete a novas concepções de Educação e a novas possibilidades pedagógicas, que dão o devido suporte para os alunos na busca pelo conhecimento. Assim, visa-se promover maior acessibilidade e condições propícias para a plena participação e igualdade desses alunos, ou seja, busca-se alcançar um equilíbrio de condições com as demais pessoas da comunidade em que vivem, abrindo oportunidades para o desenvolvimento pessoal, social e profissional dos alunos surdos. Conforme afirma Bersch (2006, p. 92): “[...] a aplicação da Tecnologia Assistiva na Educação vai além de simplesmente auxiliar o aluno a “fazer” tarefas pretendidas. Nela, são encontrados meios de o aluno “ser” e atuar de forma construtiva no seu processo de desenvolvimento”.

Em vários aspectos, as tecnologias facilitam a vida de todos e tornam possíveis, para as pessoas com deficiência, várias situações, ações e aprendizagens que eram mais difíceis de serem executadas. Atualmente, é difícil pensar a Educação como algo distante das tecnologias e das mídias digitais, já que elas estão presentes em todas as atividades da produção humana, melhoram a qualidade de vida de todas as pessoas, inclusive dos surdos, quebram as barreiras da comunicação e aumentam a acessibilidade. Para os surdos, as mídias trouxeram facilidades e liberdade na comunicação, autonomia para o desempenho nas atividades cotidianas, além de recursos que proporcionam a ampliação das habilidades e auxiliam na busca de vida independente, construindo uma participação melhor na sociedade e contribuindo para a sua inclusão na sociedade.

### 3. Concluindo

O processo de comunicação mediado pela eletrônica, de acordo com Leite e Sampaio (2002), é realizado, atualmente, em quase todos os lugares, por meio de redes de computadores, satélites, fax e outras tecnologias. Esses recursos se tornaram os principais fatores de interligação no mundo atual, pois fazem a intermediação das informações de forma quase imediata e simultânea em diferentes locais do mundo. Por isso, a escola atual tem o papel de planejar, organizar a aprendizagem, utilizar as ferramentas necessárias, ao seu favor, e que estiverem a disposição para auxiliar na formação dos alunos, a fim de levá-los a participar da construção de uma sociedade mais democrática, com oportunidades para todos, independente das limitações e da individualidade de cada pessoa.

Kenski (2013) reitera que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e o uso das mídias têm invadido todos os espaços, mudam a rotina e a sua grande velocidade de mudança e de alcance permite e estabelece novos tipos de aprendizagens, modificando as relações entre as pessoas. Por um lado, é importante que as políticas governamentais, as escolas e os professores reflitam e discutam sobre a sua inserção, e, em alguns casos, a manutenção e aprimoramento das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, pois elas já são parte integrante do meio social. Por outro, sabe-se que isso não é uma realidade de todos e que seu acesso não é generalizado nas diversas regiões do Brasil e que devem ser utilizadas também as demais tecnologias disponíveis.

Nesse sentido, Leite e Sampaio (2002) confirmam que:

Em contradição com o avanço tecnológico que otimiza a produção, gerando facilidades e maior conforto, as boas consequências da tecnologia não chegam a grande parte da nossa população. Ao contrário, para muitas pessoas as formas de sobrevivência estão mais próximas do século XIX do que do século XXI. A disparidade das condições de vida no país é revelada quase diariamente pela imprensa (LEITE; SAMPAIO, 2002, p. 17).

Atualmente, as tecnologias, facilitam diversas atividades do cotidiano e é difícil pensar a vida, o lazer, as relações sociais, o trabalho, a Educação e as instituições escolares distantes das tecnologias e das mídias digitais, uma vez que elas fazem parte da produção humana e, quando bem utilizadas, podem ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Moran (2007) afirma que:

Aos poucos, a sociedade vai-se conectando à Internet com consequências profundas no futuro próximo. Quanto mais conectada a sociedade, mais a Educação poderá ser diferente. Não haverá tanta necessidade de ficarmos todos no mesmo lugar, para aprender ao mesmo tempo e com as mesmas pessoas. A conectividade abre possibilidades muito variadas de aprendizagem personalizada, flexível, ubíqua, integrada. Como ela é um processo caro e desigual, levará algum tempo até termos condições de generalizá-lo, e a Educação permanecerá ainda com um forte viés

presencial, o que dificulta mudanças profundas nas propostas educacionais (MORAN, 2007, p. 125).

Nesse contexto, conforme alerta Kenski (2013), a cultura contemporânea, apesar de estar ligada à ideia de interatividade e da inter-relação entre as pessoas nos variados espaços virtuais de produção e na maior disponibilização das informações, ainda não é democrática, no sentido de estar disponível para todos. Existe uma maior interatividade e maior interconexão entre os usuários de Internet e tecnologias para aqueles que possuem uma boa navegação, em que é possível a utilização de variadas mídias que unem tipos diferentes de equipamentos que conectam som, imagem, informação e interação a uma só atividade *on-line*. Entretanto, essa não é a realidade para a maioria das pessoas. Muitos possuem acesso à Internet com baixa qualidade, o que dificulta a utilização de várias atividades de interação e de comunicação sincronizadas. Também há aqueles que, devido ao alto custo, ficam impossibilitados de fazer parte dessa rede ou, muitas vezes, não têm sequer acesso à Internet, na cidade onde moram ou na instituição onde estudam.

Conforme afirma Valente (1999):

A implantação da informática, como auxiliar do processo de construção de conhecimento, implica em mudanças na escola que vão além da formação do professor. É necessário que todos os segmentos da escola – alunos, professores, administradores e comunidade de pais – estejam preparados e suportem as mudanças educacionais necessárias para a formação de um novo profissional, nesse sentido, a informática é um dos elementos que deverão fazer parte da mudança, porém essa mudança é muito mais profunda do que simplesmente montar laboratórios de computadores na escola e formar professores para a utilização dos mesmos (VALENTE, 1999, p. 4).

Outra questão importante apontada por Kenski (2013) refere-se aos currículos dos cursos e a formação dos professores. Este autor indica que, atualmente, não correspondem às expectativas da sociedade para atuação de forma adequada no ensino. Muitos jovens 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 profissional. Vários Projetos Pedagógicos dos Cursos oferecem disciplinas estanques e divididas, que não correspondem à atual conjuntura educacional de inserção midiática e inovação tecnológica em que a conexão e a inter-relação fazem parte do contexto geral. Dessa forma, torna-se necessário refletir como adequar o ensino de qualidade com as inúmeras possibilidades oferecidas pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

As Tecnologias Assistivas estão relacionadas a promoção de espaços acessíveis, a possibilidade de proporcionar aos alunos adaptação, acesso aos materiais de estudo e informações na Internet, auxílio e melhoria na comunicação, com vistas a diminuir as barreiras de ensino e de aprendizagem. Os alunos

com deficiência visual e auditiva necessitam das Tecnologias Assistivas para seu aprendizado e novas possibilidades de acesso à informação e comunicação.

Diante das dificuldades enfrentadas pelos alunos com deficiência que frequentam o Ensino Superior, segundo Castanho e Freitas (2006), é indispensável que a universidade ofereça uma Educação de qualidade, pois antes de lhes ser garantido um direito, plenamente reconhecido, é dever do Estado implementar ações que favoreçam seu ingresso, permanência e conclusão do Ensino Superior.

Foster, Long e Snell (1999) levantam outros problemas enfrentados pelos estudantes surdos: demora no recebimento das informações (tempo entre o que é falado e a tradução); quebra de contato visual enquanto o professor escreve no quadro, caminha pela sala ou lê um documento, o que impede a leitura labial; perda de informação quando é preciso escolher entre olhar para o intérprete ou observar o professor enquanto ele manuseia um objeto em laboratório ou trabalha com imagens. Dessa forma, é preciso identificar as necessidades e os recursos disponíveis nas instituições de ensino, que podem auxiliar os alunos surdos no processo de aprendizagem. O professor, neste caso, é figura central do processo, pois é o intermediador e utilizará equipamentos, mídias digitais, recursos, oferecendo condições para estabelecer a aprendizagem, por meio de objetos de estímulo e aumento da autoestima, possibilitando o desenvolvimento cognitivo, intelectual, cultural e a sua autonomia.

A utilização de equipamentos tecnológicos em sala de aula aumenta as possibilidades de aprendizagem dos alunos com deficiência, dando-lhes oportunidades de exercer suas habilidades, de descobrir a sua capacidade para pensar e resolver problemas e adquirir novos saberes, colocando-os em situação de igualdade para receber a informação e qualificando-os para o mercado de trabalho. Com o apoio das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), mudam-se a concepção, o pensamento sobre o processo de aquisição do conhecimento e as formas de ensinar e aprender; torna-se possível inserir os alunos na busca de conhecimento e na reflexão sobre a prática de soluções; promove melhor comunicação na instituição de ensino e com as demais pessoas, e desenvolvem alunos críticos e mais conectados com sua realidade.

Para Sasaki (1999),

A inclusão social, portanto, é um processo que contribui para a construção de um novo tipo de sociedade através de transformações, pequenas e grandes, nos ambientes físicos, espaços internos e externos, equipamentos, aparelhos, utensílios mobiliário e meios de transportes e na mentalidade de todas as pessoas, portanto também do próprio portador de necessidades especiais (SASSAKI,1999, p. 42).

A Educação Inclusiva merece destaque nas políticas públicas brasileiras e necessita de maior reflexão nos contextos escolares e nas práticas pedagógicas dos professores, para que possa impactar os currículos dos cursos e a inclusão das TDIC em sala de aula. Alternativas podem e devem ser criadas

para que as limitações e as dificuldades das pessoas surdas, relativas à comunicação, sejam diminuídas, possibilitando o desenvolvimento adequado pela aquisição de conhecimento. Acredita-se, então, que as Tecnologias Assistivas podem diminuir essas limitações que impedem a melhor comunicação entre os surdos, além de auxiliar no seu desenvolvimento cognitivo.

As mudanças tecnológicas no mundo moderno modificam, por sua vez, as práticas pedagógicas. E as formas tradicionais de ensino, que até então perduraram nas instituições escolares precisam ser superadas para que uma nova forma de ensino e aprendizagem renove as relações, provoque interação, diálogo e reflexão entre professor e aluno. Além disso, o professor deve ter uma formação adequada para inserir novas metodologias e práticas de ensino capazes de dar oportunidades aos alunos com deficiência de se equipararem aos demais alunos, e fazer com que eles possam alcançar o seu desenvolvimento, de forma que seja respeitada a individualidade de cada pessoa.

A esse respeito, assevera Silva (2010, p.137) que “[...] é preciso estar a par da novidade digital que permite autonomia, por colaboração na manipulação das informações que ganham sentido por meio das ações de cada indivíduo que deixa de ser mero receptor para tornar-se também emissor de informações”.

Nesse sentido, é imprescindível entender que o professor deve conhecer as Teorias da Aprendizagem, as suas características, justificativas, conceitos e princípios que direcionam a determinado pensamento ou ação pedagógica. É necessário conhecer as metodologias para poder definir qual é a melhor estratégia para cada momento, escola e indivíduo, uma vez que essas teorias possibilitam entender melhor o processo educativo e as diversas variáveis que perpassam essa questão.

É necessário e oportuno registrar que o estudo realizado consistiu em uma aproximação inicial com o tema, não se esgotando a questão de estudo proposta. Aponta-se a necessidade de outras leituras e estudos para que o futuro professor conheça e se aprofunde mais acerca da temática e se aproprie do que for condizente com a sua realidade, objetivando aprendizagem significativa e inclusiva dos conteúdos matemáticos.

Neste sentido, para que a inclusão escolar realmente aconteça é fundamental que a formação dos professores seja planejada e construída de forma a garantir condições de igualdade aos alunos com deficiência, a partir de mudança de olhar, em uma nova perspectiva de empatia, de afetividade, de mudança e de adaptações de metodologias e inserção das tecnologias, para que sejam minimizadas as diferenças para esses alunos e que eles possuam possibilidades concretas de desenvolvimento.

Além da preocupação com o aumento de acessibilidade na comunicação e com a aquisição de informações do indivíduo surdo, também é fundamental a mudança de atitudes e conscientização da sociedade, em geral pois, muitas vezes, o próprio grupo social afasta e dificulta a participação social da

pessoa com deficiência e compromete a promoção da igualdade de condição e oportunidades para que ele possa exercer suas atividades de vida e de trabalho no meio em que vive.

Por fim, para que se efetive o direito à Educação há que se enfrentar os desafios da construção de instituições escolares inclusivas. Esse é um desafio coletivo, pois são necessárias parcerias governamentais; formação inicial e continuada para os professores e que sejam adequadas ao novo cenário educacional; treinamentos e o desenvolvimento de ações colaborativas e integradas entre os participantes do processo. E ainda, é necessário que sejam consolidadas as políticas institucionais de acessibilidade, com ampliação do acesso à Internet, assim como o uso das Tecnologias Assistivas no processo de ensino e aprendizagem, de forma a propiciar melhores condições de Educação para todas as pessoas, com deficiências ou não, e melhor preparo para a vida e para o mercado de trabalho.

## **Referências**

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6023, de 21.11.2018**. Informação e documentação, trabalhos acadêmicos, apresentação. Rio de Janeiro, 2018.

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Trad. Orlando de A. Figueiredo. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2006.

BERSCH, R. Tecnologia assistiva e Educação Inclusiva. In: **Ensaio Pedagógico**, Brasília, DF: SEESP/MEC, 2006.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre, RS: 2017. Disponível em: [http://www.assistiva.com.br/Introducao\\_Tecnologia\\_Assistiva.pdf](http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf). Acesso em: 02 nov. 2019.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria da Educação Fundamental. v. 3. Rio de Janeiro, RJ: DP&A, 2000.

CAMPOS, T. M. M.; NUNES, T. Tendências atuais do ensino e aprendizagem da Matemática. **Em aberto**, Brasília, DF, n. 62, INEP/PUC, 1994. Disponível em: <http://rbepold.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/download/1959/1928>. Acesso em 05 mar. 2020.

CARDOSO, L. M.; CAPITÃO, C. G. Avaliação psicológica de crianças surdas pelo Teste das Pirâmides Coloridas de Pfister. **PsicoUSF**, vol. 12, nº 2, p. 135- 144, 2007.

CASTANHO, D. M.; FREITAS, S. N. **Inclusão e prática docente no ensino superior**. Revista Educação Especial, Santa Maria, RS, n.27, p.93-99, Santa Maria, 2006.

CORRÊA, M. R. M. Com saber, com afeto. **Amae Educando**, n.254, p.38-39, 1995.

D'AMBROSIO, U. Como ensinar Matemática hoje? Ano II N 2, p. 15-19. Temas e Debates. **SBEM**, 1989.

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: uma visão do estado da arte. V. 4. n. 1, p. 7-17. **Proposições**. UNICAMP, 1993. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/1754/10-artigos-ambrosiou.pdf>. Acesso em: 10 mar 2020.

D'AMBROSIO, U. **Entrevista Paulo Freire**, Disponível em: <http://www0.rio.rj.gov.br/sme/downloads/multieducacao/PEJAIIMatematica.pdf>, 1996.. Acesso em: 02 set. 2020.

DUARTE, A. R. S. Euclides Roxo e a proposta modernizadora do ensino da matemática. **Com a Palavra o Professor**, Vitória da Conquista, BA, v.4, n.8, p.300-317, 2019.

FERREIRA, S. L. Ingresso, permanência e competência: uma realidade possível para universitários com necessidades educacionais especiais. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, SP, v.13, n.1, 2007.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FOSTER, S.; LONG, G.; SNELL, K. Inclusive instruction and learning for deaf students in postsecondary education. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, Oxford, v.4, n.3, Summer, 1999.

FRANCISCO, C. A. **Uma leitura da prática profissional do professor de Matemática**. 189 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, SP: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, S. Um olhar sobre a inclusão. **Revista da Educação**, v. 16, n. 1, Lisboa, 2008.

GOFFREDO, V. L. F. S. A inclusão da pessoa surda no ensino superior. **Fórum**, Rio de Janeiro, RJ, v.10, p.16-22, dez. 2004.

KANNER, L. **A history of the care and study of the mentally retarded**. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas Publisher, 1964.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

LEITE, L. S.; SAMPAIO, M. N. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo, SP: Cortez, 1994.

LORENZATO, S. **Um (re)encontro com Malba Tahan**. V.3. n. 1. P. 95-102. UNICAMP, 1995. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646883>. Acesso em: 13 mar. 2020.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** Campinas, SP: Papirus, 2007.

PESSOTI, I. **Deficiência Mental: da superstição à ciência.** São Paulo, SP: Universidade de São Paulo, 1984.

PINTO, N. B. **Memórias da Matemática Moderna.** Mimeo, 1968.

PINTO, N.B. Marcas Históricas da Matemática Moderna no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 5, n.16, p.25-38, 2005.

RESENDE, G; MESQUITA, M.G.B.F. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de Matemática em escolas do município de Divinópolis. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 1, 199-222, 2013.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo um a sociedade para todos.** Rio de Janeiro, RJ: WVA, 1999.

SILVA, M. Inclusão Digital: algo mais do que ter acesso às tecnologias digitais. In: RANGEL, M.; FREIRE, W. (Orgs.). **Ensino-aprendizagem e comunicação.** Rio de Janeiro, RJ: Wak, 2010. p. 131-147.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica: A questão da democracia.** Campinas, SP: Papirus, 2001.

TAHAN, Malba. **Didática da Matemática.** Vol. 01. São Paulo, SP: Saraiva, 1961.

VALENTE, J. A. Informática na Educação. **Revista Pátio**, ano 3, n. 09. Porto Alegre, RS, 1999.

Recebido em: 05/03/2020

Aceito em: 20/09/2020

Endereço para correspondência:

Nome Guilherme Saramago

email gsoliveira@ufu.br



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)