

COMUNICAÇÃO INCLUSIVA DE/PARA ESTUDANTES SURDOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Priscila Regina Gonçalves de Melo Giamloureço¹
Renata Cristina Geromel Meneghetti²

RESUMO

A comunicação inclusiva é requisito para a garantia do direito à Educação, haja visto os processos pedagógicos que envolvem relações sociais, e que nessa atividade são estabelecidos, como, por exemplo, na Educação Matemática, área do saber que se relaciona ao cotidiano da vida humana, e que para a construção do conhecimento em aprendizagem significativa se faz necessária a adoção de metodologias alternativas. No caso de surdos, considerando-se a pluralidade do público que tem direito à Modalidade Educacional Bilíngue, a comunicação pressupõe a atuação de profissionais, como o tradutor e intérprete de Libras, que, junto ao professor, atua mediando o processo educacional. Para o objetivo deste trabalho, que se refere a recorte de estudo desenvolvido em pesquisa colaborativa sob os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem, DUA, tendo em vista o ensino de matemática e inclusão escolar e bilíngue, o objetivo foi investigar estratégias metodológicas, recursos e materiais didáticos a serem utilizados nessa área tendo em vista os processos de ensino e aprendizagem, com ênfase à condição da surdez. Para esta etapa, realizou-se uma revisão sistemática da literatura a partir de teses e dissertações que derivam de busca na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, BDTD, entre o período de 2021-2023, ano em que a modalidade foi inserida na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, e de coleta de dados. A análise em todo o estudo realiza-se na interface com os princípios do DUA, a saber, Engajamento; Representação e Ação e Expressão, e reflete, entre outros, o apoio a atividades de ensino atinentes à aprendizagem da matemática por estudantes com surdez. A comunicação inclusiva para estudantes surdos na Educação Matemática pressupõe aspectos relacionados à apresentação de informações, envolvimento dos estudantes e avaliação da aprendizagem em diferentes modalidades, com centralidade à visualidade, o que converge com os princípios do DUA pelo uso de diferentes meios para se favorecer a aprendizagem. Nesse contexto, a visualidade é fundamental na interação e construção de conhecimento na área pelo uso de recursos visuais, pela língua de sinais em sua produção discursiva visual imagética e mediação do tradutor e intérprete, que cabe atuar desde o planejamento para entendimento dos elementos do currículo conduzidos pelo professor e organização do processo tradutório tendo em vista a comunicação inclusiva. O DUA tem como premissa o ensino de todos, e pela adoção de práticas que contemplem o caráter bilíngue por metodologias atreladas à essa modalidade, a educação matemática pode se consolidar em caráter inclusivo favorecendo o ensino de surdos, e mesmo de outros estudantes pela multiplicidade de suportes envolvidos na materialidade do ensino.

Palavras-chave: Educação Matemática; Inclusão de Surdos; Desenho Universal para a Aprendizagem.

¹ Doutorado em Educação Especial – UFSCar, priscilamelo@icmc.usp.br ; Pós-Doutoranda em Educação Matemática pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, ICMC-USP São Carlos - SP, com apoio da Pró-Reitoria de Inclusão e Pertencimento, da Universidade de São Paulo (USP)

² Doutorado em Educação Matemática pela UNESP/RC – SP. Docente ICMC – USP, rcgm@icmc.usp.br;

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento humano se concretiza por uma pluralidade de fatores orgânicos, sociais e culturais que lidam com a formação do sujeito, na qual a comunicação desempenha papel fundamental na construção do conhecimento. O direito à educação (Brasil, 1996) pressupõe o engajamento de questões políticas e educacionais, como a relação entre os atores do espaço escolar nos processos mediados por práticas pedagógicas que cabem atender as necessidades de aprendizagem dos estudantes, e, para isso, (re)conhecer suas especificidades.

Esse aspecto se atrela ao Desenho Universal para a Aprendizagem, DUA, que propõe que a aprendizagem se concretize para todos. Para tanto, a partir do princípio da representação, as informações e conteúdos precisam ser apresentados de diferentes formas aos estudantes, os quais, engajados a partir de modos distintos, tendo em vista motivá-los à aprendizagem, o que se atrela o princípio do engajamento, precisam ter o processo avaliado de formas plurais em atenção aos seus diferentes perfis, o que corresponde ao princípio da ação e expressão (CAST, 2018; 2024).

O DUA tem como objetivo a criação de ambientes e currículos flexíveis, uma vez que os estudantes aprendem e respondem de modos distintos, o que solicita modos de ensinar e avaliar que considerem diferenças individuais e criatividade (Sebastián-Heredero, 2020). No que concerne às especificidades relacionadas a deficiências e condições neurodivergentes (Brasil 2015), por exemplo, para uma comunicação efetiva, se faz necessário valorizar as diferenças, inclusive, linguística, como é o caso de estudantes com surdez, que se caracteriza pela perda auditiva (Brasil, 2011), mas que, sob perspectiva cultural se valoriza o uso da língua de sinais, de modalidade visual e práticas comunicativas também visuais (Brasil, 2005).

No Brasil, estudantes surdos, além de diversidade linguística, podem apresentar outras condições, e têm direito à Modalidade Educacional Bilíngue pelo uso da Língua Brasileira de Sinais, Libras, e da língua portuguesa (Brasil, 2021) para uma comunicação que pressupõe a atuação de profissionais, como o tradutor e intérprete de Libras, que, junto ao professor, atua mediando o processo educacional a partir do processo tradutório (Giamlourença, 2021).

Diante do exposto, investigamos estratégias metodológicas, recursos e materiais didáticos utilizados nos processos de ensino e aprendizagem de matemática, buscando responder como pode se efetivar a comunicação inclusiva de/para estudantes surdos nesses processos. Compreende-se que a comunicação

inclusiva nesse contexto pode se potencializar a partir do DUA, pelo uso de diferentes meios para motivar, promover e avaliar a aprendizagem, o que, atrelado à visualidade no uso das línguas pelo uso de recursos visuais e produção discursiva visual inerente a Libras, potencializa a interação e construção de conhecimento com a mediação do tradutor e intérprete, que atua desde o planejamento para compreender os elementos do currículo e organizar o processo tradutório tendo em vista a comunicação inclusiva.

METODOLOGIA

Esta investigação é parte de uma pesquisa qualitativa e colaborativa de pós-doutoramento, em desenvolvimento, que se pauta nos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem, DUA, realizada no Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC, da Universidade de São Paulo, USP, a saber “Educação Matemática e estudantes com surdez em perspectiva inclusiva e bilíngue”, da primeira autora, sob a orientação e supervisão da segunda. Uma das etapas metodológicas foi a realização de uma revisão sistemática para investigar práticas inerentes à comunicação inclusiva e inclusão escolar de estudantes com deficiência, dando-se ênfase à surdez.

A revisão sistemática se aproximou dos passos adotados por Giamlourença (2021): 1) definição do tema; 2) escolha da fonte de dados; 3) definição dos termos de busca e combinações estabelecidas; 4) definição de estratégias e recursos de busca; 5) busca e registro dos resultados; 6) identificação e seleção de pesquisas; 7) síntese das pesquisas e identificação de aspectos atinentes à proposta. A revisão contemplou o período entre 2021, ano em que a modalidade de educação bilíngue foi inserida na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 2021), até dezembro de 2023, período de coleta de dados.

Da definição do tema, o contexto escolar apresenta diversidade no que concerne às especificidades das deficiências e de condições neurodivergentes, para os quais as práticas cabem ser delineadas em atenção aos diferentes perfis de aprendizagem. Para a valorização das diferenças, e não para a categorização de especialidades, com ênfase na surdez, buscou-se levantar a temática *educação matemática inclusiva* e estudantes com deficiência, transtorno do (neuro)desenvolvimento e/ou transtornos de aprendizagem.

A busca foi realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, base que compartilha estudos produzidos por pesquisadores dentro e fora do país. Em relação aos termos de busca, no Tesouro Brased, adotou-se os descritores: 1)

Matemática inclusão estudantes com deficiência; 2) Matemática inclusão; 3) Matemática surdez; 4) Matemática e inclusão de estudantes surdos; 5) Matemática DUA; 6) Matemática desenho universal da aprendizagem; 7) Desenho universal aprendizagem; 8) Educação matemática inclusiva; 9) educação matemática desenho universal aprendizagem, e 10) Discalculia; os quais não tiveram resultado.

Realizou-se então uma busca para o termo Matemática, resultando em: 1) Análise Matemática; 2) Educação Matemática; 3) Ensino de Matemática; 4) Filosofia e Matemática; 5) Iniciação à Matemática; 6) Inteligência Matemática; 7) Lógica Matemática; 8) Lógica Matemática; 9) Lógica Simbólica; 10) Matemática; 11) Matemática Aplicada, e 12) Matemática Construtivista. A partir de *Educação Matemática e Ensino de Matemática*, diferentes termos foram encontrados na estrutura das relações hierárquicas, e, para ambos, visualizou-se no termo *Escola-Instituição*, o termo *Educando*, e, posteriormente, o termo *Tipos de educando*, como os seguintes termos: *Aluno autista*, *Aluno superdotado* e *Educando com deficiência*, que se relacionam com o estudo supracitado.

A partir dos termos aluno autista, aluno superdotado, estudante com deficiência chegou-se às combinações: 1) Matemática autista; 2) Matemática autismo; 3) Matemática superdotação; 4) Matemática superdotado; e 5) Matemática deficiência para a busca na BDTD, com a inserção de uma última combinação, sendo, 6) Matemática surdo, em razão da perspectiva cultural da surdez em que não se evidencia a deficiência.

Como estratégia de busca foram incluídos os estudos em que foram identificados os descritores no título e resumo do trabalho, ordenados por ordem de relevância em busca avançada, no período indicado. Como critério de exclusão não foram selecionados os estudos em que não se identificou os descritores no título e resumo, excluindo-se os resultados duplicados, de outros períodos e que não dialogassem com a investigação. Os resultados foram registrados em quadros, e tendo em vista a ênfase na surdez, não somente no estudo, mas também neste trabalho, abaixo, apresentamos somente o quadro referente a esse tema.

Quadro 1 - Matemática surdo

1	Etnomatemática surda: práticas discursivas no ensino de matemática para surdos https://lume.ufrgs.br/handle/10183/234559	Alberton, Bruna Fagundes Antunes	2021	Tese
2	Ensino da matemática para surdos: uma abordagem mediada http://repositorio.utfrpr.edu.br/jspui/handle/1/27642	Almeida, Teresinha Fátima de	2021	Dissertação

3	Estratégias metodológicas utilizadas no ensino da matemática para alunos surdos https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/232425	Vasconcelos, Ivete Loula	2021	Dissertação
4	Reflexões sobre o ensino de matemática para surdos: uma revisão sistemática de 2015-2020 https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/61653	Muniz, Queren Hapuque Monteiro Alves	2021	Dissertação
5	A mediação no ensino de matemática na educação de surdos: um estudo na abordagem histórico-cultural https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25251	Dessbesel, Renata da Silva	2021	Tese
6	O ensino da matemática para alunos surdos: metodologias para os primeiros anos do ensino fundamental https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/31336	por Campos, Lívia Rezende Miranda	2021	Dissertação
7	Saberes teóricos e práticos necessários ao ensino de Matemática destinado a pessoas surdas https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/33887?locale=pt_BR	Oliveira, Camila Rezende	2021	Tese
8	Um olhar atento à Educação Matemática com pessoas surdas: uma metanálise de pesquisas do Estado de São Paulo https://repositorio.unifesp.br/items/e99435de-7dd1-4f92-b391-958fb595131f	por Nascimento, Vitor Oliveira do [UNIFESP]	2021	Dissertação
9	Idem 5			
10	Jogo digital matemático bilíngue para estudantes surdos: um sistema simbólico predominantemente visual https://repositorio.unesp.br/items/59990007-4d70-45ee-924e-069e99cf221b	Athayde-Oliveira, Inácio Antônio	2022	Dissertação
11	Acessibilidade didática: praxeologias matemáticas sobre sequências para surdos(as) e ouvintes. https://repositorio.ufba.br/handle/ri/36081	Cruz, Anete Otília Cardoso de Santana	2022	Tese
12	Teoria Ator-Rede e educação matemática: mediações estabelecidas em uma formação de professores de duas escolas bilíngues para surdos https://tede.unioeste.br/handle/tede/5987#preview-link0	Klaus, Vanessa Lucena Camargo de Almeida	2022	Tese
13	Matemática e Educação de Surdos: estudo descritivo e analítico da produção acadêmica a partir da BDTD (2010 – 2020) https://bddd.ufmt.edu.br/handle/123456789/1473	BORGES, Tassia de Melo	2022	Dissertação
14	Potencialidades do uso do vídeo “Soma 3” do Projeto MathLibras para o ensino de Matemática... https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/8791?locale-attribute=es	Ribeiro, Melissa Novack Oliveira	2022	Dissertação
15	Reflexões sobre possíveis entrelaçamentos entre a Educação Matemática e a Educação dos Surdos... https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/8067	Castro, Elisabete Strelow de	2021	Dissertação
16	Idem 15			

Fonte: As autoras a partir da busca na base de dados BDTD

Para o processo de análise crítica, considerando-se os princípios do DUA, realizou-se uma síntese das pesquisas buscando aspectos atinentes a estratégias metodológicas, recursos e materiais didáticos para uma comunicação inclusiva na educação de surdos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos refletem uma pluralidade de aspectos, contemplando a diferença e importância do uso de diferentes línguas até as questões mais práticas para o ensino, centrando-se na relevância do aspecto visual e dando ênfase a questões culturais da comunidade surda como relevantes para a aprendizagem, como se vê a seguir.

O uso de recursos visuais, digitais e tecnológicos no ensino de matemática

Um dos aspectos que se destacou para o ensino de estudantes surdos diz respeito ao visual. Como se visualiza em Alberton (2021), a lógica visual é uma premissa, e podem ser utilizados materiais concretos, bem como a perspectiva visual ser explorada a partir de mapas conceituais, desenhos e tabelas.

Como visto em Castro (2021), é possível o uso de materiais manipuláveis, como o Multiplano, e jogos, como o dominó, mas metodologicamente, ainda é possível a organização de atividades de matemática que explorem a corporeidade, o movimento e a visualidade dos próprios estudantes, por exemplo, a partir de jogos em que a movimentação possa ser projetada para uma forma de registro.

No estudo de Campos (2021), visualiza-se o potencial de materiais manipuláveis, de característica visual, para a construção de conceitos quando o uso, vinculado ao objetivo do ensino, vai além do manuseio, favorecendo a construção conceitual pela reflexão, criatividade, formulação e interpretação de problemas.

No estudo de Cruz (2022), se observou que a visualidade por meio de tabela e gráfico pode ser à mão ou por meio de recursos digitais, como o Excel, além do uso de materiais em vídeo e softwares utilizados para o ensino. Para Vasconcelos (2021), o uso de ferramentas tecnológicas na educação matemática, prática não efetivamente adotada, diz respeito a uma estratégia metodológica para motivação. O caráter motivador das tecnologias digitais, como visto em Almeida (2021), pode favorecer a percepção visual de como se constrói o conteúdo, por exemplo, a tabuada, o que é um aspecto relevante, posto que a forma de comumente se explanar o conteúdo pode não favorecer sua compreensão por não atender a especificidade da visualidade, acentuando, como se vê em seu estudo, o baixo rendimento escolar nessa disciplina.

A partir também dos estudos de Campos (2021) e Almeida (2021), em relação à tecnologia, fatores como criatividade e compreensão de questões mais abstratas são potencializadas pelo aspecto motivador da tecnologia que, segundo Muniz (2021), está no estímulo visual que proporciona, sendo por isso motivador, por se ancorar a tecnologia na visualidade (Dessbesel, 2021).

Conforme o estudo de Dessbesel (2021), que também reflete o potencial de materiais manipuláveis e jogos como ferramentas de mediação entre aluno e conhecimento, as tecnologias digitais facilitam o processo de ensino e aprendizagem, a comunicação e autonomia, podendo ser desde o uso de calculadora, celular, internet, computador, tablet, multimídia, televisão e vídeos, jogos online, vídeos em Libras, dicionários para termos e conceitos, e jogos digitais.

Castro (2021) menciona o Geogebra e a Linguagem Logo. O Geogebra, segundo suas reflexões, é visual, dinâmico e intuitivo, um software educativo com interface de uso fácil e que permite produção na mesma tela de imagens com diferentes desenhos, cores, gráficos, funções e frações, os quais se configuram como materiais didáticos digitais para o ensino e aprendizagem de conteúdos relacionados à geometria, álgebra e estatística, por exemplo. Com o Geogebra, é possível trabalhar figuras planas, espaciais, gráficos de funções do primeiro grau, fazer registro algébrico e gráfico de um problema, favorecendo-se, a partir da tecnologia,⁹ a visualização e aplicação prática do conteúdo (Dessbesel, 2021).

No que se refere a Linguagem Logo, trata-se de uma linguagem de programação com diferentes versões, que trabalha tanto na Plataforma WINDOWS como na Plataforma DOS, nesse caso, Logo Writer. É um programa que utiliza o teclado para digitação de seus comandos, dispendo de um ambiente de aprendizagem com objetos que favorecem a construção de conceitos de modo lúdico e visual, sendo mediada pela troca entre alunos, permitindo, a partir da compreensão de seu uso e do conteúdo conceitual, introduzir e relacionar conceitos e fórmulas. Destaca-se com o estudo de Castro (2021), que, no que tange ao uso de softwares educativos, metodologicamente, compreende-se a relevância de ambientação para conhecimento e uso dos recursos, o que se potencializa com a tutoria em Libras (Campos, 2021).

Por fim, mas sem esgotar a reflexão desse tema, como visto em Campos (2021), quando a metodologia contempla o aspecto visual-espacial da surdez associada a tecnologia, a aprendizagem crítica se desenvolve contextualizada, sendo relevante, como visto nas discussões de Athayde-Oliveira (2022) e Ribeiro (2022), a oferta de jogos digitais e recursos, como vídeos didáticos, que, concebidos em perspectiva bilíngue e multimodal contemplam a diferença linguística e características das línguas de sinais e da modalidade escrita, cabendo considerar ainda o conhecimento dos estudantes da língua do recurso em uso.

A diferença linguística no ensino de matemática

O aspecto visual é relevante e pressupõe perpassar toda a comunicação na escola, envolvendo a diferença linguística pelo uso da língua portuguesa e da Libras, reconhecida como meio de comunicação e expressão (Brasil, 2002), tendo sua forma de produção e acesso à informação caracterizada pela especificidade da visualidade.

No estudo de Campos (2021), visualiza-se que as necessidades dos surdos, o direito à Libras como primeira língua e uso de metodologias apropriadas são aspectos norteadores para o ensino e aprendizagem, sendo válida a reflexão acerca de metodologias no ensino de matemática, por exemplo, a resolução de problemas, por sua característica de envolver textos em língua portuguesa escrita. Dessbesel (2021), no que se refere à interpretação de enunciados em matemática e leitura de textos matemáticos, reflete sobre dificuldades na resolução de problemas pela leitura e interpretação envolvidas nessa atividade que demanda compreender a linguagem simbólica da matemática, além da compreensão e interpretação na língua portuguesa.

Em relação à língua de sinais, visualiza-se em Dessbesel (2021), que essa língua favorece o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, mediando o acesso ao conhecimento. Todavia, ainda é possível que seu uso se dê na escola em etapas mais avançadas da educação, podendo os estudantes apresentarem defasagens na Libras e na língua portuguesa, a partir da qual estudantes podem fazer cópias sem compreensão efetiva do conteúdo.

Esse aspecto é de suma importância, pois, como visto em Campos (2021), uma língua com fluência favorece autonomia e expressão do estudante. A linguagem matemática pressupõe uso da língua portuguesa em seus enunciados, e em relação ao uso de duas línguas no processo de ensino e aprendizagem, um dos estudos analisados por Campos (2021), o de Santos (2018), fala das implicações do bilinguismo no letramento matemático e no uso social da matemática.

Em Campos (2021), visualiza-se que para a compreensão e resolução de situações-problema, além da Libras, é preciso o conteúdo em língua portuguesa numa escrita que compreendemos ser Glosa (forma escrita da Libras, como colocado por Campos, 2021), além da escrita convencional. Esses aspectos corroboram com a reflexão vista em Nascimento (2021) sobre o bilinguismo como proposta que mais se adequa a educação de surdos, para o que se pressupõe a valorização dessas línguas.

No processo educacional, os instrumentos adotados no contexto escolar precisam considerar a Libras e a condição de uso da leitura e escrita dos surdos na

língua portuguesa, inclusive no que se refere ao uso de tecnologias digitais e tecnológicas, sendo relevante, como se vê em Oliveira (2021), a avaliação considerar aspectos visuais e culturais dos estudantes surdos. Campos (2021) reflete sobre a autonomia do surdo quando se tem um nível de língua que sustente o processo de aprendizado e desenvolvimento cognitivo na correlação entre línguas, processamento visual inerente à língua de sinais, linguagem, estruturação do pensamento e formação de conceitos, aspectos prejudicados quando da exposição tardia à educação bilíngue.

A comunicação com o estudante surdo

Tendo em vista a diferença linguística, a presença do intérprete é fundamental. Visualizou-se nos estudos que a falta desse profissional, que precisa trabalhar em parceria com o professor, é um complicador. Por outro lado, a atuação e colaboração do intérprete licenciado em matemática amplia as questões do ensino nessa área (Campos, 2021; Cruz, 2022). Outro aspecto relevante é o aprendizado da Libras por todos, pelo papel que as relações implicam na comunicação, que possibilita o processo de ensino e aprendizagem em colaboração e trabalho conjunto (Dessbesel, 2021).

Aplicativos como o Sinalário em Libras podem facilitar a comunicação (Castro, 2021). Todavia, sem deixar de pontuar que existem lacunas no tocante ao uso desses recursos em tecnologia, os estudos também apontam, como o de Oliveira (2021), para as lacunas em relação a falta de termos em Libras para conteúdo da matemática, o que também merece bastante atenção, considerando-se a educação bilíngue.

Para a comunicação, como visto em Campos (2021), a organização do ambiente e processo educacional precisa prescindir o caráter visual, garantindo a visualidade na interação, por exemplo, com um posicionamento do intérprete e professor que favoreça acesso e participação ao que acontece na aula. Assim, a explicação oral ocorrendo concomitantemente a anotações no quadro não atende à visualidade, posto que o direcionamento do olhar dos estudantes está na interpretação e no quadro, inviabilizando a tomada de nota enquanto o professor explica.

Todo o contexto educacional precisa conhecer as formas de acesso dos surdos, inclusive daqueles que têm condições neurodivergentes, como o autismo, ou deficiência, que, além da presença da Libras, uso de imagens, materiais concretos, podem demandar outros materiais (Cruz, 2022). Isso dialoga com os saberes descritos por Oliveira (2021) relacionados ao conhecimento da inclusão; da cultura surda; da pedagogia visual; dos estudos surdos; da Libras e do conteúdo matemático.

Oliveira (2021) reflete ainda sobre saberes da formação inicial e continuada para subsidiar a ação docente quando se fizer necessário modificar metodologias de ensino em atenção à perspectiva da surdez. É importante o professor conhecer e ter o que mobilizar para a prática docente. Por exemplo, em Campos (2021), visualiza-se que o aluno surdo, principalmente criança, não pode ter uma participação ativa e um pensamento crítico sob horas de interpretação em Libras, por uma prática tradicional.

A metodologia precisa contemplar o uso da Libras e a surdez como experiência visual, valorizando a realidade social e aspectos culturais dos estudantes (Campos, 2021). Nesse contexto, Alberton (2021), sob perspectiva etnomatemática, produz o conceito de etnomatemática surda, relacionado à realização de práticas matemáticas que privilegiam a experiência visual e o uso da Libras com esse grupo social e cultural, destacando a valorização da experiência visual, de estratégias visuais, da singularidade dos alunos na construção de conhecimentos matemáticos.

Outras metodologias, como a investigação matemática, também são relevantes para o entendimento e desenvolvimento de habilidades matemáticas; nesse caso, o ensino e aprendizagem se constroem pelo trabalho em grupo para investigação matemática, em caráter visual, com o uso de softwares e outros recursos que favoreçam o aprendizado e compreensão da matemática para a vida (Campos, 2021).

Discussão: O ensino mediado pela visualidade concreta, digital e tecnológica

A partir dos resultados acima discutidos, agora em diálogo com os princípios do DUA, trazemos à discussão que a comunicação inclusiva de/para estudantes surdos se concretiza sustentada na visualidade atrelada a outras formas de acesso e expressão. O acesso às informações visualmente é um caminho para a participação social e uma das formas de se garantir o direito à educação, por ser possível materializar objetos do saber e conhecimento numa modalidade acessível, salvo condições em que a visão não seja via de comunicação para o estudante com surdez.

Todavia, no tocante a visualidade, com base no DUA, compreendemos que essa modalidade, seja na percepção visual ou no explorar tátil e tecnológico, pode favorecer o processo educacional de outros estudantes. Nossa inferência é que a compreensão acerca dessa forma de acesso e expressão do conhecimento, para além de uso de recurso visual, pressupõe delineamentos pedagógicos e metodológicos construídos visualmente, que incorporem o explorar tátil e corporal.

Assim, sob os princípios do DUA, trata-se da disposição do objeto de conhecimento num ambiente que reduza barreiras, organizado para interação e

comunicação visual, mediado tanto pela Libras quanto pela língua portuguesa, em registros visualmente acessíveis por meio dessas línguas na modalidade oral ou escrita de ambas, e pela possibilidade de acesso ao conteúdo de outras formas.

Refletimos também considerando os três princípios, engajamento, representação e ação e expressão, esse atrelado às formas de avaliação, a necessidade de se garantir essa visualidade com flexibilidade em sua temporalidade, ou seja, valorizando o tempo do estudante para acesso, construção do saber e criatividade, aspecto também compreendido pelo DUA, que preconiza uma linguagem centrada no aluno e em suas preferências (CAST, 2024). Assim, as ações desenvolvidas no espaço escolar e nos processos de ensino e aprendizagem se constroem para além da oralidade e formas escritas das línguas, pela corporalidade, pelo explorar visual e tátil que favoreçam o (re)conhecimento do saber matemático.

Desse modo, entendemos que os recursos e materiais a serem utilizados, sejam visuais em diferentes registros, concretos e manipuláveis, digitais e tecnológicos precisam ser selecionados considerando a intencionalidade educativa e os objetivos de ensino, sem perder de vista o tempo para toda a comunicação acessível pela i) visualização da informação, ii) reflexão do conteúdo a ser trabalhado a partir do material, iii) construção conceitual, iv) realização de atividades pedagógicas e avaliativas, e v) interação e troca entre os atores nesse contexto.

Destaca-se, ainda, que a comunicação inclusiva pelo uso das línguas, recursos digitais e tecnológicos, e materiais visuais e manipuláveis se concretiza, especialmente, pelos modos de relação estabelecidos no processo de ensino e aprendizagem entre pares, com professores e demais atores. Os modos de relação no contexto escolar dizem respeito a um aspecto que merece atenção pelo potencial da mediação, sendo necessário, todavia, conhecer bem o aluno para verificar, em sua singularidade, qual forma de acesso e expressão potencializa sua participação.

O estudante surdo se relaciona consigo quando tem compreensão de seu papel no acesso, construção e expressão do conhecimento; se relaciona com pares, surdos e ouvintes, com quem precisa desenvolver e estabelecer formas de comunicação; com os docentes e com a comunidade escolar, e, mais especificamente, na sala de aula, isto tudo está atrelado às metodologias de ensino adotadas pelo professor.

Os estudos mostraram que diferentes metodologias podem ser adotadas para a comunicação inclusiva no processo de ensino e aprendizagem, principalmente, pela possibilidade de interface com questões da realidade que podem ser mobilizadas para engajar os estudantes. Em nossa compreensão, diferentes metodologias para o

ensino de matemática podem ser adotadas e direcionadas não só a estudantes surdos, mas a todos, desde que, na sua adoção, se considere as especificidades da surdez, inclusive, com condições de comorbidade, para assim se delinear estratégias que garantam a relação com e entre os estudantes, acesso ao conhecimento, expressão do saber e que valorizem as diferentes formas de comunicação.

Assim, em diálogo com Dessbesel (2021) e Oliveira (2021), compreendemos a importância de se adensar e ampliar os saberes atinentes à prática, e a importância da parceria entre a rede regular e universidades para a formação inicial e continuada de professores, contemplando para além de aspectos teóricos, estratégias e modos práticos de ensino do conteúdo que possam ser compreendidos pelos professores e aplicados na prática.

Para tanto, considerando-se diferentes especificidades, nossa proposição diz respeito ao desenvolvimento de ações formativas com a presença de profissional da educação especial no âmbito da formação inicial, atuando também em atividades de extensão e formação continuada, em via de mão dupla, contribuindo com a formação do formador e dos futuros professores no tocante a questões da inclusão. No que se refere à surdez, de acordo com a legislação (Brasil, 2005), se garante a oferta da disciplina de Libras na licenciatura, todavia, a reflexão que nos instiga diz respeito ao conhecimento possível de ser construído nessa temática no tempo da disciplina, contemplando-se a língua de sinais e as especificidades da visualidade na comunicação e no processo de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, analisamos estudos que refletem o ensino de matemática à estudantes surdos no que tange a estratégias, recursos e materiais didáticos. Refletimos sobre comunicação inclusiva sob os princípios do DUA, e observamos que o uso de formas plurais de comunicação envolvendo línguas, materiais diversos, recursos digitais e tecnológicos, na perspectiva da visualidade, pode favorecer a participação e colaboração dos estudantes na construção do conhecimento.

Este trabalho não esgota as importantes contribuições dos estudos analisados na área a que nos propomos refletir, os quais contribuíram com a construção de nossas reflexões na busca por construir uma resposta para nossa questão de pesquisa, a qual busca, em alguma medida, contribuir com as discussões no que se refere à educação matemática em perspectiva inclusiva e bilíngue.

Tendo em vista a premissa do ensino de todos do DUA e da própria perspectiva da inclusão, pela adoção de práticas que contemplem o caráter bilíngue, por metodologias atreladas à essa modalidade e à visualidade, os processos de ensino e aprendizagem de matemática podem se consolidar em caráter inclusivo não somente para estudante com surdez, mas para outros estudantes, haja vista a multiplicidade de suportes envolvidos nos processos de ensino que valorizam espaços mais acessíveis.

Destacamos a relevância de se conhecer as especificidades dos estudantes e possíveis características a fim de dinamizar as práticas educacionais pensando em diferentes formas de intervenção. Para tanto, desde a formação inicial, ações formativas com a presença de profissional da educação especial podem potencializar que se construam e sejam compartilhadas práticas acessíveis, em especial no que se refira a processos de ensino e aprendizagem de matemática.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, da Universidade de São Paulo, ICMC – USP, e à Pró Reitoria de Inclusão e Pertencimento, PRIP – USP.

REFERÊNCIAS

Alberton, B. F. Etnomatemática surda: práticas discursivas no ensino de matemática para surdos. 2021. 178f. **Tese**. (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/234559>. Acesso em 21jul 2023.

Almeida, T. F. Ensino da matemática para surdos: uma abordagem mediada. Dissertação. 2021. 135f. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021. Disponível em <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/27642>. Acesso em 21jul 2023.

Athayde-Oliveira, I. A. Jogo digital matemático bilíngue para estudantes surdos: um sistema simbólico predominantemente visual. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Educação Inclusiva) Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/59990007-4d70-45ee-924e-069e99cf221b>. Acesso em 21jul 2023.

BORGES, T.M. Matemática e Educação de Surdos: estudo descritivo e analítico da produção acadêmica a partir da BDTD (2010 – 2020). 241f. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2022. Disponível em: <https://bdtd.uftm.edu.br/handle/123456789/1473>. Acesso em 21jul 2023.

Brasil. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm#:~:text=26.,da%20economia%20e%20da%20clientela. Acesso em: 28 out. 2022.

Brasil. **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, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em: 28 out. 2022.

Brasil. **Decreto nº 7.611**, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Brasília, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm Acesso em: 28 out. 2022.

Brasil. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 23 out. 2020.

Brasil. **Lei nº 14.191**, de 3 de agosto de 2021. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. Brasília, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/Lei/L14191.htm. Acesso em: 27 out. 2021.

Campos, L. R. M. O ensino da matemática para alunos surdos: metodologias para os primeiros anos do ensino fundamental. 179f. **Dissertação** (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/31336>. Acesso em 21 jul 2023.

CAST. Center for Applied Special Technology (CAST). **Universal Design for Learning Guidelines** (version 2.2). 2018. Disponível em: <http://udlguidelines.cast.org>

CAST. Center for Applied Special Technology (CAST). **Universal Design for Learning Guidelines** (version 3.0). 2024. Disponível em: <http://udlguidelines.cast.org>

Castro, E. S. de. Reflexões sobre possíveis entrelaçamentos entre a Educação Matemática e a Educação dos Surdos. 129f. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021. Disponível em: <https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/8067>. Acesso em 21 jul 2023.

Cruz, A. O. C. de S. Acessibilidade didática: praxeologias matemáticas sobre sequências para surdos(as) e ouvintes. 233f. **Tese** (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/36081>. Acesso em 21 jul 2023.

Dessbesel, R. S. A mediação no ensino de matemática na educação de surdos: um estudo na abordagem histórico-cultural. **Tese** (Doutorado em Ensino de Ciência e

Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25251>. Acesso em 21 jul 2023.

Giamlourengo, P. R. G. de M. Formação continuada e desenvolvimento profissional do tradutor e intérprete de língua de sinais na educação a distância, EaD. 2021. **Tese** (Doutorado em Educação Especial) – Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2021. Disponível em <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15488?show=full>. Acesso em 21 jul 2023.

Klaus, V. L. C. de A. Teoria Ator-Rede e educação matemática: mediações estabelecidas em uma formação de professores de duas escolas bilíngues para surdos. 183f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2022. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/5987#preview-link0>. Acesso em 21 jul 2023.

Muniz, Q. H. M. A. Reflexões sobre o ensino de matemática para surdos: uma revisão sistemática de 2015-2020. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/61653>. Acesso em 21 jul 2023.

Nascimento, V. N. Um olhar atento à Educação Matemática com pessoas surdas: uma metanálise de pesquisas do Estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/items/e99435de-7dd1-4f92-b391-958fb595131f>. Acesso em 21 jul 2023.

Oliveira, C. R. Saberes teóricos e práticos necessários ao ensino de Matemática destinado a pessoas surdas. 198f. **Tese** (Doutorado em Educação) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/33887?locale=pt_BR. Acesso em 21 jul 2023.

Ribeiro, M. N. O. Potencialidades do uso do vídeo “Soma 3” do Projeto MathLibras para o ensino de Matemática. 63f. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022. Disponível em: <https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/8791?locale-attribute=es>. Acesso em 21 jul 2023.

Sebastián-Herederó, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem. Revista brasileira de educação especial, Bauru, v. 26, n. 4, p. 733-768, 2020. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/abstract/?lang=pt>

Vasconcelos, I. L. Estratégias metodológicas utilizadas no ensino da matemática para alunos surdos. Campina Grande: Editora Amppla, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/232425>. Acesso em 21 jul 2023.