

A INTEGRAÇÃO DE VÍDEOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES SURDOS

THE INTEGRATION OF VIDEOS IN THE TEACHING OF MATHEMATICS FOR DEAF STUDENTS

Jurema Lindote Botelho Peixoto
Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC
jurema@uesc.br

Flaviana Santos Silva
Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC
fssilva@uesc.br

Lucília Santos da França Lopes
Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC
lulibras@hotmail.com

Cristiane Andrade Fernandes
Núcleo de Educação Popular
crisuesc@gmail.com

Resumo

A concepção de inclusão, sob o ideal de uma escola para todos, deve considerar as diversas necessidades de aprendizagem dos estudantes. Dentre esses, estão os surdos usuários da língua de sinais que ainda enfrentam muitas barreiras nos processos comunicativos, pois são minoria linguística numa sociedade de maioria ouvinte. Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi produzir Atividades Orientadoras de Ensino (AOEs) com uso de vídeos abordando a matemática segundo uma abordagem bilíngue. A pesquisa é de cunho bibliográfico, envolvendo as etapas: 1) Metanálise de trabalhos que enfocaram o domínio do campo conceitual aditivo e multiplicativo por estudantes surdos; 2) Seleção de conteúdos para elaboração das atividades de ensino; 3) Produção de vídeos que inclui as fases de pré-produção, produção e pós-produção. A metanálise destacou a necessidade de abordar conceitos básicos da matemática para a introdução de situações dos campos aditivo e multiplicativo como, por exemplo, contagem, agrupamento, base de contagem, sistemas de numeração, operações com números reais. Desse modo, será apresentada a AOE - História da Contagem, seguida de exemplos dos vídeos produzidos. As atividades propostas nesse formato poderão servir de modelo para o planejamento do professor em sala de aula no contexto inclusivo.

Palavras-chave: Atividade orientadora de ensino. Ensino de matemática. Vídeos. Inclusão de surdos.

Abstract

The concept of inclusion, under the ideal of a school for all, should consider the diverse learning needs of students. Among these are the deaf users of Sign Language who still face many barriers in the communicative processes, since they are the linguistic minority in a society of most listener. This article presents results research whose objective is to produce Teaching Guidance Activities using videos addressing mathematics according to a bilingual approach. The research is of bibliographic character, involving the following steps: 1) Meta-analysis of works that focused on the domain of the additive and multiplicative conceptual field by deaf students; 2) Content selection for the elaboration of teaching activities; 3) Video production that includes the phases of pre-production, production and post-production. The meta-analysis emphasized the need to address basic concepts of mathematics for the introduction of additive and multiplicative field situations, for example, counting, grouping, counting base, umbering systems, real numbers operations. In this way, part of the guiding principles History of the Count, followed by examples of the videos produced. The production of activities in this format would serve as a model for teacher planning in the classroom in the inclusive context.

Keywords: Teaching Guidance Activity. Mathematics teaching. Videos. Inclusion of deaf people.

INTRODUÇÃO

Na perspectiva da Educação Inclusiva, observamos que muitos alunos surdos, inseridos na escola básica, ainda não dominam as quatro operações e nem estão avançando satisfatoriamente na aprendizagem das disciplinas escolares (PEIXOTO; CAZORLA, 2011; PEIXOTO, 2014; 2015). Segundo as autoras, as dificuldades desses alunos podem ser provenientes do processo de escolarização que não considerou a importância da acessibilidade comunicacional no ensino e aprendizagem, o que é compreensível, tendo em vista que as mudanças legislativas que apoiam as especificidades dos surdos são relativamente recentes.

Por exemplo, o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais (Libras) como meio legal de comunicação e expressão do surdo, e, dentre outras conquistas, a presença do profissional intérprete da língua de sinais em sala de aula para mediar as relações entre o professor e esse aluno (BRASIL, 2002, 2005).

A presença do intérprete em sala de aula favoreceu esses estudantes, mas ainda é necessário promover a interação entre surdos, os intérpretes e os professores. Nesse sentido, a pesquisa de Witkoski (2012, p. 56) traz a análise da narrativa de dezessete surdos adultos que passaram por experiências inclusivas, apontando limites nas dimensões comunicativa e pedagógica para a participação do estudante surdo:

Para este é simplesmente negado seu direito de participação, na medida

em que recebe apenas a interpretação de conteúdos. É absolutamente inviável pensar que, no momento em que apresente uma dúvida, esta possa ser esclarecida tal qual fazem os ouvintes, perguntando. Esta impossibilidade ocorre na medida em que, ao tratar de línguas diferentes, entre outros fatores discutidos, o tempo de interpretação não é exatamente simultâneo. Desta feita, quando o aluno surdo termina de receber um conteúdo interpretado, o professor já está na sequência das explicações.

Corroborando com o que é acima apontado, o estudo de Muniz (2018) mostra que os professores de matemática, em geral, não são proficientes em Libras e, muitas vezes, deixam a tarefa de ensino com os TILS, que carregam a tarefa árdua de traduzir/discutir conhecimentos matemáticos que talvez não façam parte da sua formação inicial.

O intérprete é o profissional que “traduz e interpreta a língua de sinais para a língua falada e vice-versa em quaisquer modalidades que se apresentar (oral ou escrita)” (QUADROS, 2004, p.12) e seu papel na escola é diferente do intérprete em outros espaços, pois precisa lidar com aspectos das práticas educacionais. Segundo Lacerda (2014, p. 33), isso não significa ocupar o lugar do professor, mas deve-se considerar que “sua atuação em sala de aula, envolvendo tarefas educativas certamente o levará a práticas diferenciadas, já que o objetivo nesse espaço não é o de apenas traduzir, mas também o de favorecer a aprendizagem”.

Por outro lado, vivenciamos uma época em que a tecnologia ampliou as formas de comunicação e interação entre os indivíduos na sociedade. Cada vez mais os portais de vídeo, na *Web*, têm funcionado como uma escola virtual. Diariamente, variados vídeos, em todas as áreas, são postados e acessados por pessoas interessadas em informação e para consultar diversos conteúdos. Muitos canais específicos apresentam vídeos de matemática da Educação Básica ao Ensino Superior. Porém, são poucos com conteúdos matemáticos em Libras, a primeira língua dos sujeitos surdos (PEIXOTO; LOPES, 2016).

A pesquisadora surda Stumpf (2008, p. 26) destaca a necessidade de ser desenvolvido um trabalho pedagógico que considere “as representações sobre os surdos e a questão da identidade, construindo uma Pedagogia Surda que apresenta a surdez como uma *experiência visual*” (grifo da autora).

A educação de surdos, por muito tempo, esteve relacionada com uma narrativa médica que apresentava a surdez como patologia a ser curada com o uso de aparelhos auditivos; por meio da oralização (fazer o surdo falar e ler lábios); de implantes cocleares,

priorizando métodos para normalizar o surdo segundo o padrão ouvinte, sem considerar ou incluir outra narrativa da surdez, ou seja, da diferença cultural estabelecida pela identificação e constituição da sua língua; postura defendida pelos próprios surdos (PEIXOTO, 2015).

A aquisição de uma língua exerce influência fundamental no desenvolvimento cognitivo dos sujeitos surdos. Para Piaget (1972), o pensamento é anterior à linguagem e esta, quando adquirida, o modifica. A linguagem não determina o pensamento, mas amplia a compreensão dos conceitos. Nessa perspectiva, o atraso no desenvolvimento do surdo pode ser atribuído “à falta de experiências comunicativas da criança, e não porque a linguagem fosse essencial para o pensamento (pelo menos nos estágios iniciais)” (SANTANA, 2007, p. 205-207); mas seria imprescindível apenas para o desenvolvimento do pensamento abstrato.

A linguagem, para Vygostky (2009), também assume um caráter instrumental, porém no sentido de ferramenta para o pensamento que permite a generalização e abstração. Quando a criança domina a linguagem, por meio dos processos sociais (externos), utiliza-a inicialmente como ferramenta para comunicar-se; em seguida “passa a ser capaz de utilizá-la como instrumento (interno, intrapsíquico) de pensamento” (OLIVEIRA, 1997, p. 51-52).

Vygostky (2009, p. 149) afirma que “o desenvolvimento do pensamento da criança depende de seu domínio dos meios sociais do pensamento, isto é, da linguagem”. Para o mesmo autor, as crianças cegas e surdas não possuem os meios orgânicos e naturais de acesso ao mundo, mas os meios alternativos de comunicação (braile, mímica, gestos, língua de sinais) podem compensar a deficiência orgânica inserindo-as no mundo sociocultural.

Ou seja, o acesso à linguagem possibilita o ingresso dessas crianças no caminho do desenvolvimento cultural, transformando o seu desenvolvimento psicológico:

O desenvolvimento das funções psíquicas superiores é possível somente pelos caminhos do desenvolvimento cultural, seja ele pela linha do domínio dos meios externos da cultura (fala, escrita, aritmética), ou pela linha do aperfeiçoamento interno das próprias funções psíquicas (elaboração da atenção voluntária, da memória lógica, do pensamento abstrato, da formação de conceitos, do livre-arbítrio e assim por diante). As pesquisas mostram que a criança anormal, em geral, tem atrasos justamente nesse aspecto. Tal desenvolvimento não depende da deficiência orgânica. (VYGOSTKY, 2011, p. 869).

Dessa forma, “a ausência da aquisição de uma língua provoca, no desenvolvimento geral dos processos cognitivos, alguma alteração significativa” (FERNANDES, 2003, p. 24). De acordo com Sacks (2010, p. 95-96):

Nem a língua nem as formas superiores de desenvolvimento cerebral ocorrem “espontaneamente”; dependem da exposição à língua, da comunicação e uso apropriado da língua. Se **as crianças surdas** não forem expostas bem cedo a uma língua ou comunicação adequada, pode ocorrer um atraso (até mesmo uma interrupção) na maturação cerebral, com uma contínua predominância de processos do hemisfério direito e um retardamento na “troca” hemisférica. Mas se a língua, um código linguístico, puder ser introduzida na puberdade, a forma do código (fala ou sinais) não parece importar; importa apenas que seja boa e suficiente para permitir a manipulação interna – e então a mudança normal para a predominância do hemisfério esquerdo poderá ocorrer. E se a língua primária for a de sinais, haverá adicionalmente, uma intensificação de muitos tipos de habilidade visual-cognitiva, tudo acompanhado de uma mudança da predominância do hemisfério direito para a do esquerdo (grifos nossos).

Essas considerações teóricas mostram que a aquisição da linguagem impulsiona o desenvolvimento da criança, potencializando a compreensão, abstração, formação dos conceitos e o próprio pensamento. No caso de surdos, deve ser adquirida, o mais cedo possível, seja na modalidade oral, ou sinalizada (escolha particular do surdo e seus familiares).

Tomando esse contexto como pano de fundo, compreende-se que o desenvolvimento de recursos didáticos acessíveis aos surdos precisa contemplar suas especificidades, como a experiência visual e a língua de sinais. Nesse sentido, o Decreto 5.626 (BRASIL, 2005), no Capítulo VI, Art. 23, além de estabelecer a presença do intérprete nas aulas e nos espaços das instituições de ensino, enfatiza o uso de tecnologias para “viabilizar o acesso à comunicação, à informação e à educação”.

Assim, como forma de atender à demanda de acessibilidade aos conteúdos matemáticos na escola inclusiva por meio da Libras, a finalidade deste artigo é apresentar resultados de uma pesquisa mais ampla¹ cujo objetivo é produzir Atividades Orientadoras

¹ Integra o projeto de pesquisa Produção Bilingue de Videoaulas de Matemática para Estudantes Surdos Sinalizadores, cadastro UESC/PROPP: 00220.1300.1640.

de Ensino (AOEs) (MOURA, 1996; 2001), integrando a mídia vídeo para subsidiar o trabalho do professor em sala de aula. Especificamente, neste artigo, apresenta-se uma atividade que aborda a história da contagem e mostra o processo de seleção e definição do formato de vídeo a ser usado.

A base epistemológica deste trabalho está arraigada na teoria histórico-cultural sobre o papel mediador da linguagem e dos recursos materiais, digitais e semióticos na apropriação da cultura, utilizando a abordagem de AOE na realização “intencional” do ensino, visando a “evidenciar a semelhança dessa atividade com os processos de formação das funções psíquicas superiores, que se dão na relação mediada por instrumentos culturais, dos sujeitos com os objetos” (MOURA et al., 2016, p. 94).

DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Na educação matemática, diversos estudos discutem o uso da tecnologia e variadas mídias para além do emprego puramente instrumental, explicitando que esses instrumentos transformam as formas de ensinar e aprender (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015). Os recursos tecnológicos podem facilitar a aproximação, interação e participação de todos, com ou sem deficiência.

Segundo Santarosa et al. (2011, p. 21), dentre as inúmeras possibilidades de recursos e formas de apoio, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) são fortes aliadas na concretização do processo de inclusão educacional. As autoras destacam que o uso pedagógico na Educação Especial tem produzido mais efeitos do que na educação de forma geral, pois “impulsiona um ajuste às especificidades e a variedade de histórias de vida de indivíduos em processo educativo, enquanto valoriza a diversidade humana e permite que a heterogeneidade seja lida com vantagem e não como prejuízo”. Contudo, ressaltam que o uso das TDIC deve acompanhar um qualificado plano pedagógico.

De acordo com Reily (2004, p. 26), os meios tecnológicos investem e exploram a linguagem visual, que constitui um sistema com rico potencial a ser desenvolvido na escola. Da mesma forma que a escola explora a linguagem verbal, “[...] tanto no nível oral (compreender e falar), quanto na dimensão gráfica (ler e escrever)”, deve enfatizar o uso da imagem (imagem visual e imagem em movimento). No caso de alguns aprendizes com

deficiência (distúrbios linguísticos, deficiência intelectual, etc.) não alfabetizados, a imagem pode ser o veículo de mediação primordial no processo de aprendizagem e entre esses estão os surdos.

Para os surdos usuários da língua de sinais, a experiência visual e a Libras potencializam o acesso ao conhecimento. A língua de sinais, diferentemente das línguas orais-auditivas, cuja produção é linear/oral e a recepção é auditiva, é articulada na modalidade visual-espacial; sua recepção é estritamente visual e sua produção é espacial; os sinais manuais são configurados, simultaneamente, em determinado espaço, acompanhados de expressões facial e corporal, para assim efetivar a comunicação. Essa diferença de modalidade pode distinguir formas novas de apropriação e expressão, tanto de conteúdos sociais como escolares (PEIXOTO, 2015).

Peixoto e Diaz (2013) afirmam que, apesar do desenvolvimento das políticas públicas, muitas dificuldades enfrentadas por professores e estudantes surdos no ensino e na aprendizagem da matemática residem nas barreiras comunicacionais e na efetivação de uma boa mediação semiótica a partir da Libras. Faz-se necessário explorar a multiplicidade de representações do conhecimento matemático e a inclusão do aspecto visual na apresentação de problemas matemáticos no ambiente digital.

A partir da Teoria dos Registros de Representação Semiótica, de Raymond Duval (2003), os autores ainda defendem que a articulação dos diversos registros de representação na apropriação dos conceitos pode ajudar no desenvolvimento de capacidades de raciocínio, análise e visualização em matemática.

Entretanto, não defendem a simples inclusão do aspecto visual, mas a “problematização” dos processos de interação e apreensão do conhecimento matemático veiculado pelo aspecto visual das TDIC. Atualmente, a educação dos sujeitos surdos sinalizadores (que optaram pela língua de sinais para a comunicação) deve ser fundamentada na abordagem bilíngue (FERNANDES; MOREIRA, 2009). Nessa perspectiva, a Libras deve ser considerada a primeira língua, adquirida naturalmente pelas crianças surdas no contato com adultos fluentes, funcionando como uma via de identificação com seus iguais; e a Língua Portuguesa como segunda, principalmente na modalidade escrita. O bilinguismo é uma concepção que valoriza o sujeito surdo, enfatizando sua relação com o mundo, sem esquecer, contudo, que pertence também a uma

comunidade maior (ouvinte) que usa outra modalidade linguística para a comunicação.

Para atender às necessidades específicas desse grupo de alunos, apostamos nos recursos tecnológicos para promover o acesso ao conhecimento matemático. As TDIC, principalmente a mídia vídeo, permite produzir um conteúdo multimodal que envolve várias linguagens. Segundo Scucuglia, Borba e Gadanidis (2012, p. 42), “as tecnologias digitais oferecem meios para a comunicação multimodal. A linguagem da internet, composta por vídeos, imagens, sons e textos escritos é fundamentalmente multimodal”.

A mídia vídeo é um valioso recurso a ser utilizado em sala de aula. Um estudo exploratório sobre o tema (OECHSLER, 2015, p. 10), levantando trabalhos no período de 2004 a janeiro de 2005, indica que esse recurso tem sido explorado de forma significativa na educação, tanto envolvendo a produção de conteúdos por professores (videolição) ou por alunos (videoprocessos), mas “os trabalhos nessa área em Educação Matemática ainda estão em fase inicial de desenvolvimento”.

Entretanto, a modalidade videoaula tem sido muito explorada na web e entendemos que pode ser classificada com duas conotações: como videolição, isto é, “uma exposição sistematizada dos conteúdos que se assemelha a uma aula expositiva” ou como videoapoio, em que são usadas “imagens que acompanham a exposição verbal do professor” (FERRÉS, 1996 apud OECHSLER, 2015, p. 6).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa é exploratória, de cunho bibliográfico, “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2008, p. 50). Trata-se da produção de material didático que envolve a intencionalidade do professor pesquisador numa atividade de investigação segundo etapas predefinidas.

Conduzida em três etapas, na primeira, destinada ao levantamento bibliográfico e à metanálise², possibilitou a construção teórica acerca do tema pesquisado, enfocando trabalhos relativos ao ensino e à aprendizagem do campo conceitual aditivo e multiplicativo para surdos. O objetivo foi identificar contribuições relevantes da educação matemática de surdos, do uso das tecnologias digitais e de vídeos.

² “Análise crítica de um conjunto de estudos já realizados, tentando extrair deles informações adicionais que permitam produzir novos resultados.” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 71).

A segunda etapa consistiu na organização de AOE's (MOURA, 1996; 2001; MOURA et al., 2016). Segundo Moura et al. (2016, p. 114), o conceito de AOE pode ser utilizado para “a organização da atividade pedagógica e como instrumento metodológico de pesquisas sobre o ensino” e que, para fins de explicação didática, pode ser separado da atividade de aprendizagem. Essa etapa envolveu a escolha das situações; a análise conjunta envolvendo os pesquisadores professores de matemática e a intérprete educacional, tanto dos conteúdos de cada AOE como dos enunciados em Libras, com o objetivo de conferir como poderiam ser interpretados os significados dos conceitos matemáticos.

A terceira etapa abrangeu a produção dos vídeos fundamentada nas fases propostas por Kindem e Musburger (1997 apud VARGAS; ROCHA; FREIRE, 2007): a) Pré-produção ou planejamento do vídeo: em que foi desenvolvido um roteiro da história que seria integrada ao vídeo; b) Produção: foi feita a seleção dos recursos (figurino, objetos didáticos), locação e filmagens das cenas que compõem o vídeo; e c) Pós-produção: envolveu a finalização do vídeo e edição. Assim, foram produzidos três vídeos-piloto da AOE - História da Contagem, com a finalidade de selecionar o formato mais acessível a uma turma composta de estudantes surdos e ouvintes.

RESULTADOS

A metanálise: Matemática e surdez

A partir da década de 1970, várias pesquisas internacionais vêm concentrando esforços em medir a aprendizagem dos surdos em relação aos ouvintes, demonstrando que os surdos apresentam mais dificuldades em matemática, quando comparados com os ouvintes (LEITE, 2007; SERRANO PAU, 1995; NUNES et al., 2011; ZARFATY; NUNES e BRYANT, 2004; NUNES, 2004). Por exemplo, o estudo de Serrano Pau (1995) sobre o domínio de problemas do campo aditivo destacou o grupo de ouvintes que apresentou respostas mais homogêneas, argumentos mais interpretativos do texto do problema, e mais conceituais. A autora concluiu que, apesar de serem do mesmo nível escolar, o grau de competência resolutória dos ouvintes foi superior ao dos surdos. Esse fato pode ser atribuído, principalmente, à escassez de experiências e comunicação que envolve o déficit auditivo.

Nessa direção, Nunes et al. (2011) ressaltam que, apesar das novas conquistas na educação dos alunos surdos, o desempenho médio deles em matemática não tem avançado muito. Esse fato, porém, não implica nenhum déficit intelectual vinculado diretamente à surdez. Segundo Nunes (2004, p. 7), a surdez pode ser considerada um fator de risco para o desenvolvimento matemático de crianças surdas, tendo em vista que suas experiências informais com a matemática deixam a desejar. Além disso, “as crianças surdas têm preferências distintas no processamento de informações” visto que a memória de eventos espaciais delas é superior à memória de eventos sequenciais, quando comparadas com ouvintes.

Esse fato foi observado na pesquisa de Zarfaty, Nunes e Bryant (2004), que avaliou a capacidade de crianças surdas e ouvintes (de 3 e 4 anos de idade) de lembrar e reproduzir o número de itens em um conjunto de objetos. No primeiro momento, apresentaram todos os itens juntos, numa disposição espacial. No segundo momento, um objeto de cada vez, numa sequência temporal. As crianças surdas foram tão bem quanto as ouvintes, nas tarefas de sequência temporal, e superaram as ouvintes nas tarefas espaciais.

Os resultados dessa pesquisa sugerem que a representação de número em crianças surdas do nível pré-escolar é no mínimo tão avançada como a de crianças ouvintes, e elas são realmente melhores do que as crianças ouvintes na representação do número de objetos na disposição espacial. Conclui-se que as crianças surdas devem se beneficiar da instrução matemática que enfatiza a representação espacial (ZARFATY; NUNES; BRYANT, 2004, p. 315).

No Brasil, seguindo outra perspectiva, a de “comparar surdos com surdos”, Nogueira e Zanquetta (2008, p. 219) investigaram o desenvolvimento cognitivo baseado em provas piagetianas de onze adolescentes surdos bilíngues do Ensino Fundamental, educados em uma escola especial na abordagem bilíngue (referem-se à aquisição da Libras como primeira língua e da língua portuguesa como segunda) por, no mínimo, sete anos. Os resultados foram comparados com outra pesquisa de objetivos semelhantes, realizada em 1996, em que os sujeitos eram surdos oralizados, de mesma idade.

Os resultados indicaram que tanto os surdos “oralistas” quanto os bilíngues não possuíam ainda estruturas cognitivas que lhes possibilitassem compreender os conceitos matemáticos do nível escolar em questão, porém, os surdos bilíngues possuíam grau de

escolaridade superior aos da pesquisa anterior, apesar de todos apresentarem defasagens cognitivas de dois anos em relação aos ouvintes, colocando em questão os “sucessos” escolares obtidos pelos sujeitos bilíngues em matemática.

Segundo Nogueira e Zanquetta (2008, p. 228), a utilização da Libras, “por si só”, não significou avanços significativos no desempenho dos sujeitos surdos. Entretanto, cientes de que a Libras é fundamental para a comunicação e expressão do surdo, destacam que outros motivos estão por trás desse insuficiente avanço no desenvolvimento cognitivo. Um deles refere-se à falta de trocas simbólicas efetivas para tal desenvolvimento e o outro refere-se ao processo de legitimação da Libras no âmbito escolar, pois, como é recente sua institucionalização, nem todos os professores são proficientes e a implementação do bilinguismo, na sua essência, fica prejudicada.

Fávero e Pimenta (2006, p. 225) investigaram a resolução de problemas matemáticos, com surdos entre 18 e 33 anos. Os resultados mostraram que a dificuldade dos surdos nesses problemas está relacionada ao processo de escolarização, que prioriza “procedimentos de resolução, em detrimento da aquisição conceitual e pelo uso inadequado da Libras, como instrumento para a organização de significados semióticos e aquisição de conhecimentos”. Para essas autoras, o ensino de matemática deve priorizar “a contextualização de fatos numéricos, permitindo a negociação de significados matemáticos de modo a favorecer a negociação de conceitos” (FÁVERO; PIMENTA, 2006, p. 235), o que é possível por meio dos recursos da linguagem.

Os estudos de caso empreendidos por Peixoto e Cazorla (2011) e Peixoto (2015), envolvendo, nas duas pesquisas, oito estudantes surdos dos Ensinos Fundamental e Médio, para avaliar o desempenho na resolução de problemas aditivos/multiplicativos, mostrou resultados preocupantes. Em relação às competências de cálculo envolvidas nas operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão), os sujeitos dominavam muito pouco os algoritmos escolares, principalmente a adição com reserva, a subtração com recurso e a divisão. Esses sujeitos também não demonstraram estratégias mais elaboradas de cálculo mental, oriundas da vida extraescolar.

Em relação às situações-problema, os sujeitos apresentaram baixo desempenho, no que se refere aos cálculos relacional e numérico. Identificar a operação a ser feita só foi possível com as intervenções em Libras, com ajudas visuais, em outros contextos de

compra e venda relacionados ao cotidiano do aluno. Como implicações para o ensino, Peixoto (2015, p. 219) recomenda:

Deve-se ter cuidado com o contexto criado em Libras para transmitir a informação, pois pode ajudar muito, mas também pode atrapalhar, transformando o problema em outro problema. **O excesso de elementos nas representações visuais pode atrapalhar** e tirar a atenção dos estudantes. Se for necessário utilizar esses recursos, deve-se focar no essencial para ajudar a memória. Os problemas podem conter ilustrações concisas e estilizadas dos elementos relacionais. Assim, o professor precisa fazer as escolhas dos recursos visuais dependendo do contexto da situação e de cada estudante. No caso de utilizar apenas a Libras, o TILS ou o professor pode sugerir aos estudantes que anotem, no quadro ou caderno, os dados numéricos (grifos nossos).

A pesquisa de Queiroz (2011, p. 8) com 88 alunos de escolas públicas de Recife/PE/Brasil, dos quais 44 surdos e 44 ouvintes, buscou investigar como as formas de “apresentação dos problemas matemáticos (em Língua Portuguesa, na Interlíngua³ ou em Libras, esses últimos só para os surdos) e os suportes de representação disponibilizados (material concreto definido, lápis e papel e representação visual)” podiam influenciar o desempenho dos alunos surdos, antes e depois da instrução formal sobre a multiplicação (22 alunos de cada grupo receberam essa instrução).

De forma geral, os dados apontaram que a escrita em Língua Portuguesa favoreceu os alunos ouvintes e a escrita na Interlíngua e a interlocução em Libras favoreceu os surdos. Quanto ao efeito, os suportes de representação “interferiram no desempenho juntamente com a forma escrita dos problemas”, principalmente “nas tarefas em que o grupo teve dificuldade em relação à escrita”.

As análises de Queiroz (2011, p. 8) mostram que é necessário “aproximar a forma de apresentação dos enunciados matemáticos à realidade dos surdos”, também se deve “pensar em rotas alternativas de ensino, em salas de aula inclusivas, para aquisição de conceitos matemáticos por surdos”.

Sales (2013, p. 17) encontrou uma série de pesquisas citando “materiais, métodos ou informações relevantes sobre experiências com o ensino de matemática”. Também encontrou pesquisas abordando a “visualidade e a dependência de alunos surdos da

³ Escrita dos surdos nos anos iniciais, sem alguns elementos na construção de frases como artigos, desvios de flexão de tempo e modos verbais.

modalidade visual”, e as que recomendam “o uso de materiais e recursos visuais em sala de aula”.

Os resultados reforçaram a importância da Libras na apropriação e negociação de significados e “de se estreitar a relação entre universidade e escola, o desenvolvimento de uma colaboração mútua em prol da aprendizagem de crianças surdas e seus benefícios para os que nela se envolveram” (SALES, 2013, p. 8).

Esse panorama de pesquisas destacou os seguintes aspectos: a surdez, em si, afastando outras complicações de ordem cognitiva, como dislexia, déficit intelectual, paralisia cerebral, entre outras, não constitui deficiência, mas diferença na forma do ensino e aprendizagem; os surdos também apresentam semelhanças com ouvintes na construção de alguns conceitos, especialmente na fase inicial do desenvolvimento; a importância desde cedo da aquisição da Libras para favorecer as trocas simbólicas na interação com os elementos da nossa cultura; a exploração dessa língua, no ensino e aprendizagem da matemática para facilitar a mediação semiótica e, por último, o desenvolvimento da visualidade do surdo com o emprego de atividades específicas e apropriadas.

Os aspectos destacados na metanálise trouxeram elementos a serem considerados no ensino de surdos, e percebeu-se a importância de colocar em cena o contexto cultural, a Libras e a experiência visual. Portanto, optamos por iniciar com atividades de ensino abordando o processo histórico-cultural de construção de conceitos matemáticos, a saber, a História da Contagem, levando em conta o que é recomendado pela Base Nacional Curricular: “incluir a história da matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar matemática” (BRASIL, 2017, p. 298). E, além disso, assumir a atividade de ensino “como uma organização do ensino que favoreça a apropriação de conhecimento produzido historicamente com vistas à humanização integral dos sujeitos” (MOURA et al., 2016, p. 12).

Das atividades orientadoras de ensino com uso de vídeos

O planejamento engloba a organização prévia das situações de aprendizagem de forma a tornar o ensino mais eficiente. Segundo Moura (2001, p. 145), “a possibilidade de organizar o ensino de modo a permitir a melhoria da aprendizagem é uma premissa da Didática desde Comênio (1592-1604)”. Essa é uma das atividades primordiais do professor

que exige conhecimentos sobre o que significa aprender e ensinar, além de conhecimentos da experiência na vida diária com a sala de aula e com o conteúdo a ser aprendido.

Moura (2001, p. 146) salienta: “O que tem influenciado o modo como se organiza o ensino é a compreensão sobre as finalidades do que se aprende”. Esse processo envolve a intencionalidade do professor na tomada de decisão baseada em diagnóstico de situações anteriores e especificidades dos alunos.

Partindo dos pressupostos teórico-metodológicos relacionados com a Teoria da Atividade de Leontiev (1983), Moura (1996; 2001) transfere o conceito de atividade para fundamentar o trabalho do professor, elaborando o conceito de AOE:

A AOE mantém a estrutura de atividade proposta de Leontiev, ao indicar uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender) e propor ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar. (MOURA et al., 2016, p. 110).

As pesquisas e reflexões de Moura et al. (2016, p. 8) abordam “a atividade de ensino, pressupondo a atividade de aprendizagem, focalizando a história do conceito em matemática e a formação de professores”. A atividade visa a responder a uma necessidade de “ensinar” e dar resposta a outra necessidade: “a do aluno que busca aprender” (MOURA, 2001, p. 154-155).

A AOE, portanto, é “o conjunto articulado da intencionalidade do educador que lançará mão de instrumentos e estratégias que lhe permitirão uma maior aproximação entre sujeitos e objeto de conhecimento” (MOURA, 1996, p. 19). Nessa perspectiva, o professor é o organizador da atividade e conhece o que deve abordar em sala de aula: conteúdos; as dificuldades e as respostas dos estudantes; as indicações para conduzi-los a um nível mais avançado.

Isso requer definir “procedimentos de como colocar os conhecimentos em jogo no espaço educativo; e elege instrumentos auxiliares de ensino: os recursos metodológicos adequados a cada objetivo e ação (livro, giz, computador, ábaco, etc.)” (MOURA, 2001, p. 155). E, por fim, os processos de análise e síntese, ao longo da atividade, são momentos de avaliação permanente para quem ensina e aprende.

Na elaboração da AOE, o educador pode usar instrumentos e estratégias que promovam maior aproximação entre os estudantes e o objeto matemática a ser ensinado.

Nessa perspectiva, a AOE, segundo Moura (1996, p.19; MOURA et al., 2016), deve conter: A) A síntese histórica do conceito: O professor apresenta a história do conceito, mostrando a sua construção de forma dinâmica, bem como as relações sociais envolvidas na criação e solução de problemas. B) Problema desencadeador: São situações desencadeadoras de aprendizagem que podem ser propostas aos estudantes. Os problemas desencadeadores podem ser: uma história virtual do conceito (uma narrativa que pode envolver o estudante na resolução e compreensão de um problema), uma lenda, uma notícia que contenha conceitos matemáticos; um jogo ou “situações emergentes” que podem ser definidas como situações do cotidiano ou da sala de aula que podem despertar questões de aprendizagem. C) A síntese coletiva envolve a discussão das soluções pelos estudantes com a mediação do professor.

Vale salientar que a atividade de ensino do professor e a atividade de aprendizagem, também do professor enquanto organiza a aula, e do estudante que participa dela, só podem ser separadas para fins didáticos, como é o caso deste trabalho, mas o motivo de ambas deve coincidir (apropriação dos conhecimentos) (MOURA et al., 2016, p. 115).

Com base nessa abordagem, apresentamos a AOE 1- História da Contagem.

AOE 1 - História da Contagem

A) Síntese histórica do conceito.

Em nossa cultura, a contagem é utilizada em diversas situações, muitas vezes de forma até automática. Pensando nos dias da semana, contamos quantos dias faltam para aproveitar o fim de semana; ou nos meses do ano, para saber quantos meses faltam para as férias. Quando vamos às compras na padaria, no mercado, na feira, nos deparamos com números de pães, de frutas, ou legumes, de sacos de arroz, feijão, farinha, de caranguejos numa corda.

Mas, o que significa contar? Como começamos a contar? Houve um tempo em que os símbolos numéricos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 nem sequer existiam. O homem primitivo desenvolveu o ato de contar relacionado às perguntas: Quantos? Quantas? Desde a idade da pedra, há registros de contagem em diversas civilizações. Vários entalhes em madeira e em ossos foram encontrados nesse período.

A cultura inca – civilização que se desenvolveu na região da Cordilheira dos Andes

nos atuais países Peru, Bolívia, Chile e Equador – utilizava um dispositivo denominado quipo ou quipu (em inca, significa nó), para diversos objetivos, como transmissão de mensagens, calendários, fatos religiosos, estatísticos, com a finalidade de contar animais, pessoas, medir o tempo. Composto por um cordão principal em que eram atados vários cordões de diferentes cores, e feitos nós de diferentes tipos e a intervalos regulares, para representar os números. Para a representação do número 321, eram feitos três nós na parte superior do cordão; após um intervalo, eram feitos dois nós; finalmente, um nó na parte inferior.

B) Problema desencadeador: senso numérico.

1) Jogo: “Quantos sem contar?”

Objetivos: Vivenciar a percepção numérica para refletir sobre os seus limites e possibilidades na contagem de quantidades. Estimar quantidades por meio da percepção numérica. Conteúdos: Percepção numérica, estimativa, contagem.

Regra do Jogo: Cada dupla ou trio recebe um saco (Figura 1) contendo objetos da mesma natureza (sementes). O primeiro jogador pega algumas sementes e tenta adivinhar a quantidade que pegou, sem contar, com a mão ainda no saco. Depois, retira as sementes e mostra aos colegas para verificar se acertou, registrando um ponto para cada acerto na Tabela 1. Em seguida, o segundo e o terceiro fazem o mesmo. O jogo terá quatro jogadas. O vencedor será quem acertar mais jogadas. Pode haver empate. Essa atividade pode ser desenvolvida com a participação de estudantes cegos.



Figura 1 – Saco tátil
Fonte: Arquivo da pesquisa.

Tabela 1 – Registro de jogadas

Jogadas	Estudante 1	Estudante 2	Estudante 3
1			
2			
3			
4			
Total			

Síntese coletiva: Ao final da partida, cada dupla discute os limites e desafios do jogo, e relata suas conclusões para a turma. O professor e sua turma fazem a síntese dos conhecimentos apresentados pelos estudantes, para problematizar e ampliar a situação discutida.

2) História virtual: Senso numérico

Objetivo: Compreender, por meio da leitura do texto informativo, que o ser humano e alguns animais possuem “senso numérico”, ou seja, a capacidade de distinguir pequenas quantidades. No caso de animais, o senso numérico pode ajudar a garantir a sobrevivência.

Conteúdos: Senso numérico, percepção de quantidade.

Observando os dois conjuntos de pedras da Figura 2, é possível identificar imediatamente a quantidade em um conjunto, mas em outro não. Por quê?



Figura 2 – Conjunto de pedrinhas

Fonte: Arquivo da pesquisa.

A capacidade de distinguir pequenas quantidades é denominada de senso numérico e pode ser percebido em animais e em humanos.

Certa vez um pássaro fez um ninho na torre da capela de uma fazenda. O fazendeiro resolveu matá-lo. Mas toda vez que entrava na torre, o pássaro voava até uma árvore distante e de lá, com a sua vista de grande alcance, esperava até o homem sair da torre, quando voltava para o ninho. O fazendeiro resolveu, então, entrar com um empregado, permanecendo lá dentro e mandando o empregado sair. O pássaro, porém, não se deixou enganar: ficou na árvore e só voltou quando o fazendeiro saiu da torre. O homem não desistiu e entrou com dois empregados na torre, ficando lá novamente, enquanto os dois saíam. Ainda não foi dessa vez que o pássaro caiu na armadilha, esperando a saída do fazendeiro. E assim, repetidamente, o patrão tentou a manobra com três, quatro empregados sem conseguir nada. Só quando entrou com cinco, o pássaro voltou ao ninho, ao ver sair o quarto empregado. O seu 'senso numérico' só ia até

quatro, e, por não saber contar mais que isso, acabou caindo na armadilha. (DANTZIG, 1967, p. 200-201, grifo do autor).

As formigas têm habilidades com números?

As formigas da madeira conseguem fazer operações aritméticas simples e passar informações numéricas para os membros da colônia. Os pesquisadores deixaram comida em um determinado lugar de um labirinto e observaram como elas chegavam até ela. De acordo com as observações, parece que as formigas passaram a informação sobre como encontrar o alimento para as companheiras da colônia. Os cientistas acreditam que, retirado o fator cheiro deste experimento, as informações tiveram que ser relacionadas à distância que elas deveriam percorrer ou quantos passos deveriam dar. (Estadão, 12 abr. 2011).

O ser humano ainda utiliza seu senso numérico em situações corriqueiras. Você pode lembrar algumas situações cotidianas em que usa esse senso? Dê exemplos usando desenhos.

Síntese coletiva: Discutir com a turma as situações elencadas pelos grupos, sistematizando em um quadro comparativo.

O vídeo: o processo de produção relacionado com a AOE

Para integrar a AOE - História da Contagem, foram discutidos três formatos de vídeos, tomando como referência o vídeo produzido por Peixoto e Lopes (2016) sobre o conceito de divisão que, por sua vez, foi utilizado em uma aula de matemática no contexto do atendimento educacional especializado⁴.

O primeiro formato (Figura 3) envolveu apenas a participação da professora pesquisadora de matemática interpretando a aula em Libras e usando artefatos históricos e semióticos, por exemplo, entalhes em ossos, lanças, quipu inca, quadro de giz, cédulas de papel, etc. (Figura 4).

⁴ Serviço da educação especial responsável por elaborar “atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos visando eliminar as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas” (BRASIL, 2011).



Figura 3 – Excerto do primeiro formato de vídeo: Libras e artefatos
Fonte: Arquivo da pesquisa.



Figura 4 – Exemplos de artefatos: entalhes em ossos e *quipu*
Fonte: Arquivo da pesquisa.

Objetivou-se apresentar a História da Contagem articulando Libras e artefatos culturais, para contextualizar o processo histórico, e desenvolver “os processos de formação das funções psíquicas superiores, que se dão na relação mediada por instrumentos culturais, dos sujeitos com os objetos” (MOURA et al., 2016, p. 94). Uma limitação desse formato foi o fato de o vídeo não conter uma narrativa oral, assim, não contemplava o estudante ouvinte. Além disso, o formato impossibilitou a articulação das duas línguas e a manipulação dos materiais simultaneamente.

O segundo formato (Figura 5) envolveu apenas a intérprete da língua de sinais apresentando a História da Contagem sem usar artefatos materiais; assim, estava reproduzindo a sua atuação interpretativa na sala de aula: “Traduz e interpreta a língua de sinais para a língua falada e vice-versa em quaisquer modalidades que se apresentar (oral ou escrita)” (QUADROS, 2004, p.12).

Apesar de concordar que o papel do intérprete educacional envolve uma atividade pedagógica (LACERDA, 2014) e tem como “motivação” apropriar-se do conhecimento (MOURA et al., 2016) proveniente da relação intérprete/estudante surdo, nesse formato, o professor fica isolado no processo, portanto, não é favorecida a interação entre professor/intérprete/surdo.

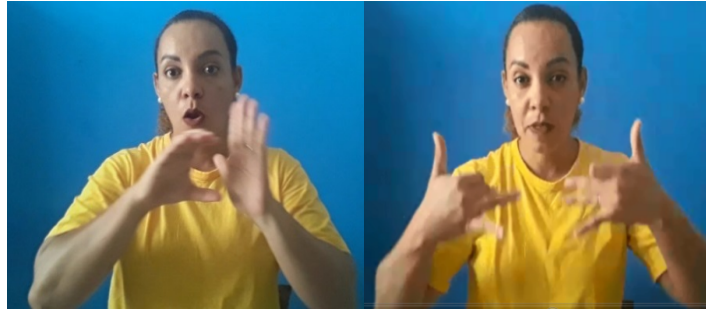


Figura 5 – Excerto do segundo formato de vídeo: Intérprete e Libras
Fonte: Arquivo da pesquisa.

No terceiro formato, o professor elaborou slides (Figura 6) com ilustrações visuais e texto em Língua Portuguesa sobre a AOE, considerando a experiência visual e o contexto social, como, por exemplo, placas de carros, números de casas (Figura 7), conforme enfatiza a pesquisa de Queiroz (2011, p. 8) sobre a importância de “aproximar a forma de apresentação dos enunciados matemáticos à realidade dos surdos”.

Os slides foram apreciados pela intérprete visando a sua interpretação. Na gravação e posterior edição, a janela do intérprete ocupou a mesma proporção da janela destinada aos slides, valorizando a produção do professor e o intérprete. Com esse formato, o professor que não domina a Libras pode ter autonomia para utilizar o vídeo em sua aula; interromper sua execução em qualquer momento para discutir aspectos do conteúdo que não foram compreendidos, contando ainda com a presença física do profissional intérprete.



Figura 6 – Extratos de *slides* elaborados pelo professor pesquisador
Fonte: Arquivo da pesquisa.

O terceiro formato (Figura 7) ampliou os formatos anteriores, pois inseriu a produção do professor no vídeo, estabelecendo e aproximando a relação

professor/intérprete na atividade, conforme recomenda Muniz (2018). O vídeo pode ser visualizado em: <https://www.dropbox.com/s/tnqzh9k187996lf/Libras.mp4?dl=0>



Figura 7 – Excerto do terceiro formato de vídeo: Interpretação e *slides*
Fonte: Arquivo da pesquisa.

O terceiro formato foi selecionado para integrar a AOE 1, por atender a uma abordagem bilíngue (Libras e Língua Portuguesa escrita), porém, alguns aspectos foram considerados, como, por exemplo, os textos na Língua Portuguesa não podem ser extensos nem conter excesso de informações visuais e/ou ilustrações, conforme Peixoto (2015, p. 219) salienta: “Excesso de elementos nas representações visuais pode atrapalhar e tirar a atenção dos estudantes”. Além disso, o vídeo pode conter audiodescrição para incluir estudantes cegos.

A produção de vídeos destacada nesta seção integra a organização do ensino no contexto inclusivo que deve priorizar a construção e avaliação coletiva (professor e intérprete), principalmente durante a sua implementação em sala de aula: “A atividade é orientadora, pois é desenvolvida na inter-relação professor estudante e está relacionada com a reflexão do professor que, durante todo o processo, sente necessidade de reorganizar suas ações por meio da contínua avaliação” (MOURA et al., 2016, p. 116).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o processo de vídeos para subsidiar as AOE de matemática destinadas à inserção de estudantes surdos no contexto inclusivo. Um dos

aspectos destacado é o potencial que a organização do ensino via AOE possibilita aos professores e estudantes. Segundo Moura et al. (2016), a intencionalidade do professor está sempre presente na atividade de ensino. Para motivar seus estudantes à apropriação dos conhecimentos matemáticos, é preciso organizar o ensino, definir procedimentos e utilizar recursos metodológicos que, de fato, favoreçam a aprendizagem, levando em conta a natureza social do conhecimento, ou seja, a necessidade de apropriação da cultura.

Desse modo, o professor planeja a sua aula pensando na construção histórica do conceito, a fim de levar o estudante a vivenciar as etapas dessa construção com atividades que explorem esse aspecto. E, na síntese coletiva, os saberes podem ser compartilhados entre os estudantes e ressignificados.

Para o estudante surdo, a integração da mídia vídeo à AOE proporciona a aproximação da sua realidade linguística e cultural. O levantamento de trabalhos sobre o ensino de matemática para surdos mostrou que o planejamento de atividades para esses sujeitos deve estar pautados primeiramente em duas dimensões: a exploração da experiência visual desse sujeito e o uso da Libras para a mediação dos conteúdos da matemática de forma bilíngue. Conquanto não apenas os surdos, mas todos os estudantes precisam desenvolver a visualização matemática e aprender os seus conceitos.

Os formatos dos vídeos devem ser pensados de forma a contemplar os estudantes surdos, considerando a abordagem bilíngue; contudo, o excesso de informações e ilustrações pode atrapalhar a sua atenção. Além disso, a tradução de conceitos da Língua Portuguesa para Libras também precisa ser amplamente discutida para que não se percam aspectos importantes dos conceitos matemáticos a serem comunicados. Mas o ideal é pensar na inclusão de todos. Ao inserir audiodescrição, por exemplo, o vídeo passa a atender ao estudante com deficiência visual ou ao cego.

Na internet, identifica-se uma gama de vídeos de conteúdos disciplinares, porém, ainda poucos são traduzidos para a língua de sinais. Assim, a proposta deste trabalho revela novas possibilidades de apresentar os conceitos matemáticos mediados pela tecnologia, de forma contextualizada nas vertentes histórica e cultural. A produção de vídeos poderá aproximar o professor do intérprete e facilitar o ensino de matemática em sala de aula no contexto inclusivo, considerando que o recurso permite representar, de forma multimodal e dinâmica, o conhecimento matemático.

REFERÊNCIAS

- BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. Fases das tecnologias digitais em educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- BRASIL. Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm. Acesso em: 12 set. 2010.
- BRASIL. Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei n. 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20042006/2005/decreto/d5626. Acesso em: 28 nov. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação, 2017.
- BRASIL. Decreto n. 7.611, de 17 de novembro de 2011. Revoga o Decreto n. 6.571, de 17 de setembro de 2008. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 18 nov. 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm. Acesso em: 7 jul. 2015.
- BRASIL. Lei Brasileira da Inclusão n. 13.146, de 6 de julho de 2015. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 16 mar. 2017.
- BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 18 jun. 2016.
- DANTZIG, T. Número: a linguagem da ciência. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.
- DUVAL, Raymond. Registros de representação e números racionais. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (org.). Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas: Papirus, 2003.
- FERNANDES, E. Linguagem e surdez. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- FERNANDES, S.; MOREIRA, L. C. Desdobramentos político-pedagógicos do bilinguismo para surdos: reflexões e encaminhamentos. Revista Educação Especial, v. 22,

n. 34, p. 225-236, maio/ago. 2009. Disponível em:
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/artigos_edespecial/desdobramento_s.pdf. Acesso em: 4 set. 2019.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.

LACERDA, C. B. F. de. *O intérprete de língua brasileira de sinais em atuação na educação infantil e no ensino fundamental*. Porto Alegre: Mediação, 2014.

LEITE, M. *Design da interação de interfaces educativas para o ensino de matemática para crianças e jovens surdos*. 2007. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

MOURA, M. O. *Controle da variação de quantidades: atividades de ensino*. São Paulo: FE-USP, 1996.

MOURA, M. O. et al. *A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem*. In: MOURA, M. O. (org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. São Paulo: Autores Associados, 2016.

MOURA, M. O. *A atividade de ensino como ação formadora*. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (orgs.). *Ensinar a ensinar*. São Paulo: Pioneira, 2001.

MUNIZ, S. C. S. *A inclusão de surdos nas aulas de matemática: uma análise das relações pedagógicas envolvidas na tríade professora - intérprete - surdo*. 2018. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.

NOGUEIRA, C. M. I.; ZANQUETTA, M. E. M. T. *Surdez, bilinguismo e o ensino tradicional da matemática: uma avaliação piagetiana*. *Zetetiké*, Campinas, v. 16, n. 30, p. 219-237, 2008.

NUNES, T. *O ensino de matemática para crianças surdas*. Disponível em:
<http://www.education.ox.ac.uk/ndcs/papers/oensinodematematicanunes2004.pdf>. Acesso em: 23 set. 2013.

NUNES, T. *Promovendo o sucesso das crianças surdas em Matemática: uma intervenção precoce*. In: *CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13., 2011, Recife. *Anais [...] Recife*, Universidade Federal de Pernambuco, 2011. p. 2-11.

OECHSLER, V. *Vídeos e educação matemática: um olhar para dissertações e teses*. In: *ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 19, 2015, Juiz de Fora. *Anais [...] Juiz de Fora: UFJF*, 2015. p. 1-12.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997. Pensamento e Ação no Magistério.

PEIXOTO, J. L. B.; CAZORLA, I. M. Considerations on teaching math to deaf students. In: STUDY 21 OF THE INTERNATIONAL COMMISSION ON MATHEMATICAL INSTRUCTION - MATHEMATICS EDUCATION AND LANGUAGE DIVERSITY, 21., 2011, Águas de Lindoia. Anais [...] Universidade de São Paulo, 2011. p. 301-308.

PEIXOTO, J. L. B. Análise dos esquemas de surdos sinalizadores associados aos significados da divisão. 2015. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento)- Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil.

PEIXOTO, J. L. B.; LOPES, L. S. A videoaula mediando o ensino de matemática para surdos. Revista Paranaense de Educação Matemática, 2016, v. 5, n. 9, p. 233-247.

PEIXOTO, J. L. B. Esquemas mobilizados por surdos sinalizadores no cálculo da multiplicação. Educação matemática em revista. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), São Paulo, 2014, n. 40, p. 21-29.

PEIXOTO, J. L. B.; DIAZ, F. Tecnologias digitais e a educação matemática de surdos. Rematec. Revista de Matemática, Ensino e Cultura, UFRN, n. 14, 2013.

PIAGET, J. Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro: Companhia Editora Forense, 1972. Coleção Culturas em Debate.

QUADROS, R. M. D. O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa. Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos, Brasília: MEC; SEESP, 2004.

QUEIROZ, T. V. de. Quais fatores interferem na resolução de problemas de multiplicação por crianças surdas: a língua ou suportes de representação? 2011.155f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Cognitiva) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

REILY, L. Escola inclusiva: linguagem e mediação. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2004.

SACKS, O. Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia de bolso, 2010. Original em 1989.

SALES, E. R. de. A visualização no ensino de matemática: uma experiência com alunos surdos. 2013, 237 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

SANTANA, A. P. Surdez e linguagem: aspectos e implicações neolinguísticas. São Paulo: Plexus, 2007.

SANTAROSA, L. M. C. Tecnologias digitais acessíveis. Porto Alegre: JSM Comunicação Ltda., 2011.

SCUCUGLIA, R. S.; BORBA, M. C.; GADANIDIS, G. Cedo ou tarde matemática: uma performance matemática digital criada por estudantes do ensino fundamental. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura (Rematec)*, UFRN, v. 7, p. 39-64, 2012.

SERRANO PAU, C. Proceso de resolución de problemas aritméticos em alumnado sordo: aspectos diferenciales respecto al oyente. 1995, 376 f. Tese (Doutorado) – Facultat de Psicologia, Universitat Autònoma de Barcelona, Espanha, 1995.

STUMPF, Marianne Rossi. Mudanças estruturais para uma inclusão ética. In: QUADROS, Ronice Müller de (org.). *Estudos Surdos III*, Petrópolis: Arara Azul, 2008.

VARGAS, A.; ROCHA, H. V.; FREIRE, F. M. P. Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 2, p. 1-13, dez. 2007.

VYGOTSKY, L. S. A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. Tradução de Denise Regina Sales, Marta Kohl de Oliveira e Priscila Nascimento Marques. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 861-870, 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29821081012>. Acesso em: 15 jul. 2015.

ZARFATY, Y.; NUNES, T.; BRYANT, P. The Performance of Young Deaf Children in Spatial and Temporal Number Tasks. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, v. 9, n. 3, 2004.

WITKOSKI, S. Educação de surdos, pelos próprios surdos: uma questão de direitos. Curitiba: CRV, 2012.

Sites consultados:

Estadão, 12 abr. 2011. Disponível em: <http://saude.estadao.com.br/noticias/geral,estudo-tenta-provar-que-as-formigas-tem-habilidade-com-os-numeros,705276>. Acesso em: 6 set. 2017.

Scientific American *Mente e cérebro*. 2011. Disponível em: http://www2.uol.com.br/vivermente/noticias/bebes_aprendem_a_contar_antes_do_que_parece.html. Acesso em: 5 set. 2017.

**Submetido em 20 de julho de 2019.
Aprovado em 21 de outubro de 2019.**