

Artigos de
demanda contínua

continued demand papers



O uso de recursos tecnológicos na alfabetização matemática das crianças surdas

The use of technological resources in mathematical literacy of deaf children

ALCIONE CAPPELIN

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (PPGECM/UFPR); Curitiba, PR, Brasil. *E-mail: lcionecappelin2912@gmail.com*

LIZMARI MERLIN GRECA

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (PPGECM/UFPR); Curitiba, PR, Brasil. *E-mail: lizmarigreca@gmail.com*

RENATA BALBINO

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (PPGECM/UFPR); Curitiba, PR, Brasil. *E-mail: rebalbino@yahoo.com.br*

RESUMO:

Este artigo tem por objetivo promover reflexões sobre o uso de recursos tecnoló-

ABSTRACT:

The present article aims to promote reflections on the use of technological resources

gicos na alfabetização matemática para crianças surdas. Apresenta-se o sujeito surdo na abordagem bilíngue, ou seja, o uso da língua de sinais e da língua portuguesa como segunda língua, e a importância das estratégias visuais para o ensino da matemática. A tecnologia é referenciada como uma grande aliada na alfabetização matemática para as crianças surdas, pois favorece e amplia as possibilidades de comunicação para esse grupo de alunos. Ao final do artigo sugerimos duas propostas de materiais digitais de matemática utilizando a língua de sinais, que foram desenvolvidas para crianças surdas dos primeiros anos do ensino fundamental para serem trabalhadas com o auxílio da lousa digital, que é uma tecnologia que possibilita trabalhar de diferentes maneiras as questões linguísticas que envolvem a educação matemática dos surdos.

PALAVRAS-CHAVE: Alfabetização. Matemática. Educação Bilíngue. Tecnologia. Alunos Surdos

in mathematical literacy for Deaf children. It presents the deaf subject on the bilingual approach, that is, the use of sign language and the Portuguese Language as a second language, in addition the importance of visual strategies for mathematics teaching. Technology is referenced as a large ally in mathematical literacy for deaf children, as it favors and expands communication possibilities in this group of students. Finally, we suggest two proposals of digital materials for math using sign language, that were developed for deaf children of the first years of elementary school to be used with the aid of a digital board, which is a technology that allows different approaches to the linguistic issues that surround the mathematics education of deaf students.

KEYWORDS: Literacy. Mathematics. Bilingual Education. Technology. Deaf Students

Introdução

A educação dos surdos é um tema que está sendo abordado com mais frequência na sociedade atual, o que leva a avanços e buscas por pesquisas, principalmente no campo educacional. Em decorrência disso há novas tecnologias digitais que possibilitam desenvolver diversificadas estratégias de ensino.

A sinergia entre a educação dos surdos e as tecnologias digitais permite, principalmente, trabalhar de diferentes maneiras as questões linguísticas e os conceitos matemáticos das crianças surdas. Desse modo, o uso de *softwares* para a construção de recursos tecnológicos é uma das estratégias para o ensino de matemática direcionada a essas crianças.

Levando em consideração o contexto da inclusão educacional, Borges e Nogueira (2013) afirmam que não se discute a importância da língua de sinais, mas os diversos aspectos observados na sala de aula, considerando o contexto da inclusão escolar, como a falta de interação entre os surdos e os ouvintes, ausência de atividades que explorem o aspecto visual; a ausência de um currículo diferenciado, a falta de formação inicial e continuada sobre a inclusão escolar dos alunos surdos. Diante do exposto, os autores enfatizam a preocupação quanto à inclusão dos surdos na escola comum, pois é necessário ir além da questão linguística e avançar nas questões metodológicas, de modo que atendam as especificidades dos alunos.

No presente artigo, a surdez é discutida na concepção socioantropológica, ou seja, os sujeitos surdos não são vistos pela sua incapacidade de ouvir, mas sim por serem sujeitos visuais, capazes de discutir e opinar sobre suas vidas. Dito isso, o currículo deve levar em consideração a diferença linguística como centro da sua organização, respondendo também às demandas culturais, históricas e políticas dessa comunidade. Nesse contexto, o presente trabalho contempla a proposta educacional bilíngue para os alunos surdos. Skliar (2005) defende o direito linguístico do sujeito surdo de ter acesso aos conhecimentos sociais e culturais em sua língua natural, a Língua Brasileira de Sinais (Libras), respeitando, ainda, os aspectos culturais, sociais, metodológicos e curriculares inerentes à condição da surdez.

Assim, destacamos o uso da tecnologia, tanto para a escola para surdos, como para a escola inclusiva, tendo em vista a diferença linguística do aluno surdo.

Partindo da concepção de surdez que se pauta na diferença linguística e que postula a língua de sinais como sua primeira língua e deve ser adquirida pelo surdo o mais cedo possível, torna-se fundamental que haja a competência linguística em língua de sinais pelos profissionais da escola para que se possa alcançar uma educação de qualidade. Faz-se necessário também, refletir a importân-

cia dos recursos tecnológicos nos encaminhamentos pedagógicos, levando em conta a especificidade linguística desses sujeitos no processo da alfabetização matemática das crianças surdas.

Dentre os recursos tecnológicos presentes nas salas de aulas, destacaremos o uso da lousa digital por se tratar do principal tema de pesquisa desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTM).¹ Kalinke e Mocrosky (2014), quando explicam a importância do uso da lousa digital, “indicam que a escola precisa reconhecer que houve uma transformação da linguagem, que não se restringe mais à oralidade e à escrita, mas se amplia para a linguagem audiovisual” (KALINKE; MOCROSKY, 2014, p. 59). Os recursos tecnológicos desenvolvidos para a lousa digital favorecem, de forma visual, os processos de ensino e aprendizagem do sujeito surdo, desde que a sua diferença linguística seja reconhecida pela escola.

1. A educação para alunos surdos

Os indivíduos não recebem a língua pronta para ser usada; eles penetram na corrente de comunicação verbal; ou melhor, somente quando mergulham nesta corrente é que sua consciência começa a operar [...]. Os sujeitos não “adquirem” a língua materna; é nela e por meio dela que ocorre o primeiro despertar da consciência (BAKHTIN, 1981, p. 108).

A história da educação dos surdos se constitui por conflitos polêmicos em relação às questões linguísticas, já que por muitos anos as propostas educacionais direcionadas a esses sujeitos estavam voltadas às terapias de fala. A partir do Decreto Federal nº 5626/05² que regulamenta a Lei Federal nº 10.436/2002, houve

¹ Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática. Informações disponíveis em: <http://gptem5.wix.com/gptem>. Acesso em: abr. 2015.

² Para saber mais sobre a oficialização da Libras em âmbito federal, Lei nº 10.436/02. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm. Acesso em:

então o fortalecimento das políticas públicas que envolvem a educação de surdos, trazendo para os contextos educacionais a proposta educacional bilíngue, tanto nas escolas inclusivas, bem como nas escolas para surdos. Atualmente, a educação bilíngue é garantida por este Decreto, no qual considera que a pessoa surda se comunica por meio de experiências visuais e da Libras, como se destaca a seguir:

Considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais – Libras (BRASIL, 2005).

Na abordagem bilíngue é por intermédio da língua de sinais que o sujeito surdo participa efetivamente das interações sociais. Entretanto, ocorre que muitos alunos surdos chegam à escola sem contato anterior com a língua de sinais. Desse modo, cabe à escola promover o acesso mediante a participação nas atividades desenvolvidas pela escola de forma permanente com profissionais fluentes nessa língua.

Vale considerar que nem sempre é possível encontrar alunos fluentes em Libras nos anos iniciais no Ensino Fundamental em escolas inclusivas e escolas para surdos,³ pois muitas dessas crianças são filhas de pais ouvintes e têm o seu primeiro contato com a Libras no contexto escolar.

Diante disso, atualmente a surdez é entendida como uma diferença linguística e não como a deficiência pela falta do não ouvir ou falar. Segundo Strobel (2008), as pessoas surdas participam de “experiências visuais” e percebem o mundo de maneira diferente.

A escola inclusiva e a escola para surdos têm por objetivo oferecer iguais condições de aprendizado, além de buscar aperfei-

mar. 2015. E a regulamentação por meio do Decreto Federal nº 5626/05. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em: mar. 2015.

³ O Estado do Paraná possui crianças surdas matriculadas em escolas regulares (comuns) e em escolas de educação básica para surdos.

çoamentos, melhores estrutura e materiais didáticos adequados, onde o visual seja privilegiado.

A escola que busca a educação inclusiva precisa ter materiais pedagógicos adequados às necessidades do aluno, um quadro de funcionários capacitados que a educação inclusiva exige, como é o caso abordado neste estudo Libras (Língua Brasileira de Sinais), e ter conhecimento de metodologias importantes que possam contribuir para o desenvolvimento da criança que possui alguma deficiência (OLIVEIRA, 2010, p. 9).

2. O avanço das tecnologias e sua influência na educação surda

O uso das tecnologias durante os processos de ensino e de aprendizagem não pode ser justificado apenas pelo fato de trazer para a escola a realidade do aluno. Desse modo, exibiremos as principais ideias de Oleg Tikhomirov (1981) e de Pierre Lévy (1993). Convém destacar que entendemos as tecnologias como sendo os computadores e todas as suas interfaces desenvolvidas para os fins educacionais. Buscamos, assim, a compreensão sobre a possível mudança no processo de produção do conhecimento matemático, por alunos surdos, mediado pelo uso da lousa digital.

Na educação matemática, o uso de tecnologias com o objetivo de melhorar o processo de construção de conhecimento dos alunos, tem sido discutido por professores e pesquisadores. Os autores supracitados darão embasamento para justificar o uso das TIC's nas salas de aula. Percebemos que o papel do professor sofre mudança, segundo Kenski (2003) no sentido de que este deixa de ser a única fonte de informação e passa a ser o mediador do saber. Dessa forma, o aluno também deixa de ser apenas o receptor para ser o construtor de sua aprendizagem.

Oleg Tikhomirov, psicólogo russo, busca responder às seguintes questões: O computador afeta o desenvolvimento da ativi-

dade mental humana? Se assim for, como? Para isso faz a discussão de três teorias sobre a utilização de computadores pelo ser humano que abrange a cognição humana. Ele faz uma análise comparativa de como os seres humanos e os computadores resolvem um mesmo problema. A partir de seus estudos, Tikhomirov (1981) apresenta, por meio de três teorias, como o computador se relaciona com o ser humano.

A primeira teoria a ser proposta é a da substituição. Nesta, o computador toma o lugar do ser humano com o argumento de que este chega aos mesmos resultados mais rápido que o ser humano e com menos erros. Dessa forma, a programação heurística substitui a atividade criativa do ser humano. Essa teoria é desconsiderada, pois, segundo Tikhomirov (1981), a programação heurística não consegue traduzir todas as funções do pensamento criativo humano.

A seguir, a teoria da suplementação sugere que o uso dos computadores complementa a atividade humana. Por apresentarem respostas mais rápidas e com muita precisão, o uso de computadores proporciona um aumento na capacidade e velocidade de resolução de alguns problemas que são de difícil solução para o homem. Essa teoria defende que “os computadores suplementam o pensamento humano no processo da informação, aumentando o volume e a velocidade desse processo” (TIKHOMIROV, 1981, p. 258). Essa teoria se baseia na teoria da informação que defende que o pensamento deve ser dividido em diferentes partes. Na teoria da suplementação o computador é um suplemento do ser humano, realizando partes da resolução de um problema. O próprio autor critica essa teoria por desconsiderar os aspectos qualitativos do pensamento humano, considerando apenas o processo de resolução de um problema. Para Tikhomirov (1981), essa teoria sugere uma separação entre ser humano e máquina por haver tarefas que são resolvidas pelos seres humanos e outras que são resolvidas pela máquina; não há interação entre informática e pensamento.

Tomando como base as teses de Vygotsky, a teoria da reorganização proposta por Tikhomirov (1981) sustenta que o computador regula a atividade mental humana provocando sua reorganização. Para Vygotsky, os processos mentais tornam-se mediados por uma nova linguagem: escrita, sons e imagens. O uso de tecnologias favorece a transformação da atividade mental humana, que não acontece sem a presença do computador. Apresenta-se a relação entre ser humano e computador que ganha uma nova linguagem, resultando no desenvolvimento de novas práticas pedagógicas. Com a proposta de interatividade entre informática e pensamento temos a reorganização do pensamento. Admitimos que o uso de computadores não substitui ou suplementa o ser humano, ele acarreta a reorganização da atividade mental, assim como a atividade mental também se reorganiza com o uso do computador.

As reflexões do filósofo francês Pierre Lévy (1993) sobre tecnologias da inteligência e inteligência coletiva nos possibilitam uma melhor compreensão da inserção de tecnologias no ensino de matemática. O conceito de inteligência coletiva surge da participação de vários indivíduos que compartilham seus conhecimentos em suas particularidades. Para Lévy (1993), a oralidade, a escrita e a informática são técnicas que estão relacionadas com a memória e o conhecimento e podem descrever a noção de tecnologias da inteligência.

As primeiras sociedades se estruturavam pelas oralidades primária e secundária. Na oralidade primária, o conhecimento era transmitido oralmente, o que viabilizava um contato pessoal entre os indivíduos envolvidos nos processos educacionais. Nessas sociedades a inteligência estaria particularmente relacionada com a memória.

As sociedades orais desenvolveram um método para garantir a eficácia da memória de longo prazo. As informações eram condensadas e associadas a uma rede com muitas conexões, partindo para uma forma de compreensão pela representação. Esse método se caracterizava pela construção de um elemento narrativo que

continha todos os assuntos que se desejassem aprender: mito ou fábula.

Segundo Lévy (1993), a narração de história por meio da oralidade fez parte da história da comunicação nas sociedades que não possuíam a escrita, isto faz parte da cultura oral “as representações que têm mais chances de sobreviver em um ambiente composto quase que unicamente por memórias humanas são aquelas que estão codificadas em narrativas dramáticas, agradáveis de serem ouvidas, trazendo uma forte carga emotiva e acompanhadas de música e rituais diversos” (LÉVY, 1993, p. 50). Essa afirmação justifica a importância da cultura sinalizada (LIBRAS) e da literatura em sinais contada por sujeitos fluentes nessa língua. Para as autoras Quadros e Schmiedt (2006), as produções de histórias espontâneas precisam fazer parte do processo de alfabetização das crianças surdas.

A oralidade secundária surgiu da necessidade do homem de registrar suas histórias que, com o passar do tempo, aumentavam significativamente. A fala já não supria suas necessidades de comunicação, surgindo então a escrita como uma forma de registrar e difundir os conhecimentos já adquiridos pelos homens. A escrita restringe o relacionamento humano, pois, com a distância entre narrador e ouvinte, o texto pode ser lido em qualquer lugar, permitindo, assim, o exercício de interpretação.

Para os ouvintes, a fala e a escrita são vistas como extensão da memória assim como para os surdos essa extensão é representada pela língua de sinais e pelos seus registros visuais. Com o surgimento do computador pessoal, o conhecimento poderia ser mais difundido e todos teriam acesso à informação conforme a sua necessidade. Todas as formas de extensão de memória coexistem de modo a possibilitar novos modos de comunicação.

A integração do computador às tecnologias da oralidade e da língua de sinais proporciona o surgimento de novos conhecimentos. Na informática temos a oralidade digital que se caracteriza de forma análoga à oralidade primária, em que os autores produ-

zem seus materiais de forma coletiva, um hipertexto. O hipertexto é composto por conteúdos informativos de diversas áreas e possibilita ao estudante o acesso a todas elas de forma participativa e autônoma. Segundo Lévy (1993), o hipertexto não é lido ou interpretado como um texto clássico, ele geralmente é explorado de forma interativa. Em concordância com o uso de recursos multimídia nos processos educacionais, Lévy (1993) afirma que:

A multimídia interativa adequa-se particularmente aos usos educativos. É bem conhecido o papel fundamental do envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizagem. Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprendeu (LÉVY, 1993, p. 40).

Uma característica da oralidade digital é a capacidade de simulação. O conhecimento por simulação cria um ambiente que replica a atividade intelectual e a imaginação, não se assemelha ao teórico nem ao prático. A simulação ocupa um lugar central na cibercultura, pois amplifica a imaginação individual, permitindo que sejam compartilhados, negociados e redefinidos de forma coletiva.

Os simuladores e os materiais digitais possibilitam a interatividade e interação entre os alunos. Por promoverem uma interação, o uso de tecnologias em salas de aulas propicia a participação dos alunos, que é um dos fatores que afetam o ensino e a motivação a aprender. Neste artigo, consideraremos interatividade o processo pelo qual o indivíduo irá se relacionar com as tecnologias, e interação para descrever a relação síncrona e assíncrona entre os indivíduos.

Para Belloni (1999), interatividade é uma “característica técnica que significa a possibilidade de o usuário interagir com a máquina” (BELLONI, 1999, p. 58). A interatividade pode ser considerada a maneira que o usuário irá fazer uso das TIC. O conceito de interação, segundo a autora, consiste em uma “ação

recíproca entre dois ou mais atores onde ocorre a intersubjetividade” (BELLONI, 1999, p. 58). Isto é, dois ou mais sujeitos se encontram e fazem uso de algum meio de comunicação como, por exemplo, a lousa digital. A interação é uma das principais características que sustentam as ações e as reflexões sobre o uso de tecnologias no âmbito educacional.

O uso da lousa digital nos processos educativos permite melhor visualização por meio da interação e da interatividade, contribuindo de maneira significativa para o aprendizado das crianças surdas.

3. Surdez: uma experiência visual

Diante da perspectiva da surdez como diferença linguística, considera-se que o uso dos recursos tecnológicos, presentes na escola, favoreça de forma direta no processo de aquisição da Libras e da língua portuguesa escrita das crianças surdas, bem como contribui na construção dos conhecimentos nas diferentes áreas do saber.

Ao se tratar das informações disponibilizadas na internet, muitos surdos fazem uso desse recurso de forma intensa, principalmente pela grande quantidade de *sites*, vídeos e outros recursos tecnológicos disponíveis em língua de sinais. Junto a isto, ocorre também a facilidade de adquirir informações por meio da língua portuguesa escrita, devido à rapidez de acesso e dos recursos visuais presentes nas mídias digitais, facilitando assim a busca do que se pretende.

Na pesquisa apresentada por Silva e Nogueira (2011) sobre a importância da linguagem na construção dos conceitos matemáticos por crianças surdas, fica evidente a necessidade de elas estarem

incluídas na comunidade surda para a aquisição e desenvolvimento linguístico de forma verdadeira. As autoras concluem que:

[...] as crianças surdas se relacionam com um meio onde há sistemas simbólicos socialmente elaborados, percebem a escrita matemática e, para apreendê-la em sua totalidade, exercem uma ação intelectual ativa sobre estes símbolos e sua escrita correspondente. Entretanto, para que este processo ocorra da maneira descrita, é necessário o domínio da Libras, um objeto social imprescindível também para a construção conceitual (SILVA & NOGUEIRA, 2011, p. 13).

Quanto à escola, segundo Vasconcelos (2010), o professor, ao abordar a resolução de problemas matemáticos para os alunos surdos, tem de lançar mão da tradução da língua portuguesa para a língua de sinais na compreensão dos problemas apresentados. Para ele, resolver problemas matemáticos escritos requer do aluno uma grande dose de leitura e interpretação de texto, contudo não basta atribuir as dificuldades dos alunos em ler problemas matemáticos às habilidades de leitura da língua portuguesa. A escola precisa pensar em como contribuir para que esse sujeito adquira a sua língua de forma competente para a compreensão do que é solicitado nas situações-problema.

Os autores do *Caderno de Educação Inclusiva – Favoreto da Silva, Greca e Vianna* (BRASIL/MEC, 2014) – esclarecem que “a educação matemática de surdos deve propiciar a contextualização dos fatos numéricos de modo a favorecer a construção dos conceitos. No caso dos surdos, a Libras deve ser a língua de instrução”. (BRASIL/MEC, 2014, p. 33).

Ao professor cabe a tarefa de mediar os conteúdos a serem ensinados à criança surda e, também, a importância de ensinar e levá-la a compreender os vocabulários específicos de conceitos matemáticos, os quais devem aparecer no dia a dia da sala de aula com uma forma de comunicação efetiva estabelecida para mediar as atividades e situações-problema. Para tanto, o professor precisa ir em busca desse novo conhecimento linguístico no contexto da

escola para surdos. E no contexto da inclusão escolar o profissional tradutor e intérprete de Libras/língua portuguesa⁴ deve atualizar-se e buscar aprimorar-se na mediação linguística, tendo em vista a qualidade da tradução para os alunos surdos.

Quando nos referimos à criança, é importante destacar a autora Danyluk (2010). Para ela, a noção de quantidade inicia com a linguagem falada ou gestual, por meio da qual a criança mostra que está formando as primeiras relações de quantidade quando se utiliza da linguagem para indicar que quer mais balas do que aquelas que lhes são oferecidas, ou mesmo ao dizer “mais”, “mais uma”. Dessa forma, a autora deixa clara a importância da língua materna na aquisição de conceitos apreendidos de modo natural e espontâneo.

A criança surda, quando inicia a sua aquisição dos conceitos matemáticos relacionados com os números, terá dificuldade para compreendê-los se o professor não conhecer os caminhos e as formas dessa criança aprender; por exemplo, na fase inicial escolar, a criança ouvinte faz uso dos dedos das mãos para contar; a criança que usa as mãos para se comunicar terá dificuldade de sinalizar os numerais e realizar a contagem simultaneamente. Além de estabelecer a diferença das representações dos números cardinais, ordinais e cardinais para quantidade; conforme esclarecido por Favoretto da Silva, Greca e Vianna (BRASIL/MEC, 2014):

Na Libras, as representações dos números *cardinais para códigos numéricos*, *ordinais* e *cardinais para quantidade* não são iguais, elas apresentam alterações de configuração de mãos e movimentos. Os números *ordinais* (B) diferem dos *cardinais para códigos numéricos* (A) nos movimentos para cima e para baixo e/ou na horizontal e vertical, que são acrescentados aos sinais (o mesmo sinal, mas com movimentos). Os números cardinais (A) são os códigos numéricos que representam números de tele-

⁴ A presença do tradutor e intérprete de Libras/língua portuguesa nas salas de aula de escolas inclusivas com alunos surdos é garantida pela Lei Federal nº 10.436/02 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 5626/05. Esse profissional não é o professor e sim o mediador linguístico.

fone, de casa ou de ônibus. Os *números cardinais para quantidade* (C) apresentam alterações na configuração de mãos dos numerais de 1 a 4, em relação aos *cardinais para código numérico* (BRASIL/MEC, 2014, p.33).

Silva (2010) também esclarece em sua pesquisa sobre as notações numéricas dos surdos que “analogamente às notações escritas convencionais são os sinais dos números em Libras, pois apresentam uma organização posicional”. Por exemplo, o número 368 é sinalizado, três, seis e oito; isto quer dizer que basta o aluno conhecer a numeração indo arábico para escrever; porém isso não significa que compreendam os conceitos envolvidos por não entender o significado do valor posicional dos algarismos.

Outro aspecto que merece atenção é o fato de que a formação dos conceitos matemáticos é um processo gradual, lento e necessita ser amadurecido ao longo dos tempos. Assim, a formação de conceitos é de longa duração e é necessário vivenciar diversas situações de aprendizagem pelos alunos.

As situações que envolvem os números estão muito presentes na vida de qualquer criança, porém o não acesso às experiências auditivas significativas pelo aluno surdo pode ter sérias consequências de não aprendizagem, visto também que a escola propõe muitas vezes práticas descontextualizadas e mecânicas. Diante disso, a atual concepção da alfabetização matemática visa à construção de práticas significativas para a consolidação progressiva dos conceitos matemáticos.

Dessa forma, pode-se afirmar que é necessária a aquisição da tecnologia da escrita pelas crianças. Contudo, é necessário incluir novos modos de comunicação como a criação e o uso de imagens, de som, de animação e a combinação dessas modalidades que venham a facilitar esse aprendizado (ROJO & MOURA, 2012).

A memória humana é estruturada de tal forma que nós compreendemos e retemos bem melhor tudo aquilo que esteja organizado de acordo com as relações espaciais. Lembremos que o domínio de uma

área qualquer do saber implica, quase sempre, a posse de uma rica representação esquemática (LÉVY, 1993, p. 24).

Diante do que foi exposto até o momento sobre as tecnologias e suas influências na sociedade, destacamos o uso da lousa digital como uma tecnologia interativa e visual para o ensino de alunos surdos.

4. Lousa digital

Dentre as diversas tecnologias disponíveis para a utilização em sala de aula, destaca-se para esse trabalho a lousa digital. Ela começou a ser utilizada no final da década de 1990 como uma ferramenta de apresentações e atualmente é utilizada como auxílio à alfabetização em salas de aulas.

Dentre os argumentos para justificar o uso da lousa digital como ferramenta interativa destaca-se, “sua adaptação aos diferentes estilos de aprendizagem, aos níveis diferenciados de interesses de intelectuais dos alunos, às diferentes situações de ensino e aprendizagem, inclusive dando margem à criação de novas abordagens” (KALINKE & MOCROSKY, 2014, p. 59).

Além disso, a lousa digital possui uma linguagem que não é baseada somente na oralidade e na escrita, uma vez que apresenta a linguagem audiovisual defendida por Nakashima e Amaral. Para essas autoras “a linguagem audiovisual reúne aspectos que despertam a atenção dos indivíduos, como cores, sons, imagens, movimentos, música” (NAKASHIMA & AMARAL, 2006, p. 40). Nesse caso, Belland (2002) defende que a lousa abrange três modalidades de ensino: o visual, auditivo e tátil. Um dos motivos para a sua utilização com alunos surdos é devido as diversas possibilidades de desenvolver atividades baseadas na linguagem visual, juntamente com a língua de sinais.

Outro fator importante da lousa digital é a interação e a interatividade, pois possibilita maior comunicação entre os alunos, além de ações como arrastar, soltar, destacar, movimentar imagens, textos, entre outras. É possível realizar a construção de atividades interativas diferenciadas para a sala de aula, permitindo melhor visualização das imagens pelo tamanho que a lousa possui, segundo Nakashima e Amaral (2010):

A lousa digital potencializa a realização de atividades mais interativas, em que os estudantes podem acompanhar todas as ações que o professor realiza no quadro, como abrir interfaces gráficas, desenhar, escrever, ou destacar palavras, utilizando uma caneta especial que se comunica com a lousa através de um sensor óptico. Além disso, o tamanho desses quadros interativos permite qualidade na resolução e visualização das imagens, ampliando a acessibilidade para que mais de um aluno possa realizar as atividades na lousa digital (NAKASHIMA & AMARAL, 2010, p. 390).

Conforme destacado, a lousa digital possibilita aulas mais dinâmicas e proporciona uma aprendizagem interativa. Um aspecto relevante do uso da lousa digital é que o professor e o aluno podem utilizar o seu próprio dedo para abrir telas, fechar programas, entre outros, tendo assim autonomia na realização das suas atividades.

Para a utilização da lousa digital, o professor pode desenvolver atividades pedagógicas utilizando-se de “imagens, textos, sons, vídeos, páginas da internet, entre outras ferramentas” (KALINKE & MOCROSKY, 2014, p. 60). Tem, assim, mais possibilidades de avanços nos processos educacionais, sobretudo na educação dos surdos.

A partir de recursos tecnológicos, como a lousa digital, é possível introduzir a perspectiva do aprender pela linguagem visual para as crianças surdas, desde que seja considerada a comunicação em língua de sinais. Dessa forma, a lousa digital possibilita uma aproximação entre alunos surdos e ouvintes, permitindo um conhe-

cimento bilíngue entre os pares no contexto da inclusão educacional.

Consideramos que o uso dos recursos tecnológicos na educação matemática contribuirá para um novo olhar pedagógico na elaboração de atividades para as crianças surdas.

[...] a participação das mídias informáticas é tão relevante, no contexto educacional, gerou a ideia de que o pensamento é reorganizado por uma dada tecnologia e que o conhecimento matemático é gerado por coletivos de humanos e não-humanos (BORBA, MALHEIROS & ZULATTO, 2007, p. 88).

Para os autores, os seres humanos e a mídia são importantes na construção do conhecimento, pois não se enfatiza a dicotomia ser humano versus tecnologia, considerando que o conhecimento é produzido na relação entre a pessoa e a tecnologia, como produto coletivo de seres-humanos-com-mídias.⁵ O uso de materiais pedagógicos em sala de aula contribui para sua melhor compreensão dos conteúdos.

A seguir são apresentados dois depoimentos de profissionais que utilizam a lousa digital na Sala de Recursos/Surdez. Esses depoimentos foram retirados do site do município de Ibiporã, Paraná.⁶

Para os estudantes do Centro de Atendimento Especializado na Área de Surdez (Caesmi) de Ibiporã, a lousa digital transformou-se em recurso fundamental para as aulas. De acordo com a diretora Ivete Pereira Semprebom, os surdos aprendem a partir de estímulo visual, por isso, a possibilidade de expor mais figuras enriquece a aprendizagem. "Quanto maior a quantidade de imagens, mais eles aprendem", explicou.

⁵ A ideia de seres-humanos-com-mídias é defendida por Borba (1999).

⁶ Disponível em: <http://www.ibipora.pr.gov.br/noticia/mostrar/6367->

Lou-
sas+Digitais+de+Ibipor%C3%A3+s%C3%A3o+destaques+na+Folha+de+Londrina.html.
Acesso em 19 jun. 2014.

Um dos professores que utiliza o recurso é Lucas Keller Botti, responsável pelo projeto Libras Socializa, cujo objetivo é aumentar o vocabulário dos surdos. “A lousa ajuda muito, porque me permite utilizar desenhos, fotos e outras imagens. Antes, ficava restrito aos cartazes”, disse. Outro facilitador é o acesso à internet, que facilita a realização de pesquisas. “Com mais informação disponível, os estudantes aprendem melhor.”

5. Sugestões de materiais para uso na lousa digital

Como vimos, a lousa digital possibilita uma mudança metodológica na prática docente. Viabiliza a construção e a realização de atividades interativas, segundo Lévy (1993); a interatividade é a possibilidade de o aluno participar, intervindo por meio de ações. Além disso, o uso da lousa digital traz para a sala de aula atividades multimídias, presentes na realidade da maioria das crianças. Para Nakashima e Amaral, “ao produzir materiais didáticos utilizando as ferramentas da lousa digital, o professor tem a possibilidade de explorar as ligações hipertextuais, ou seja, a multilinearidade” (NAKASHIMA & AMARAL, 2010, p. 392).

As atividades apresentadas a seguir foram desenvolvidas com a ajuda dos *softwares HotPotatoes* e *JClic*. São atividades de matemática para serem utilizadas na lousa digital com crianças surdas dos anos iniciais do ensino fundamental mediadas pela língua de sinais.

A primeira atividade busca associar quantidades com o seu respectivo número que está representado em Libras. Nessa atividade o aluno deve arrastar os elementos que estão na coluna da direita até o seu correspondente na coluna da esquerda. Ao final, clicando-se em “Verificar” na parte superior da tela, realiza-se a conferência de suas respostas, possibilitando que a atividade seja refeita caso ocorra algum erro.

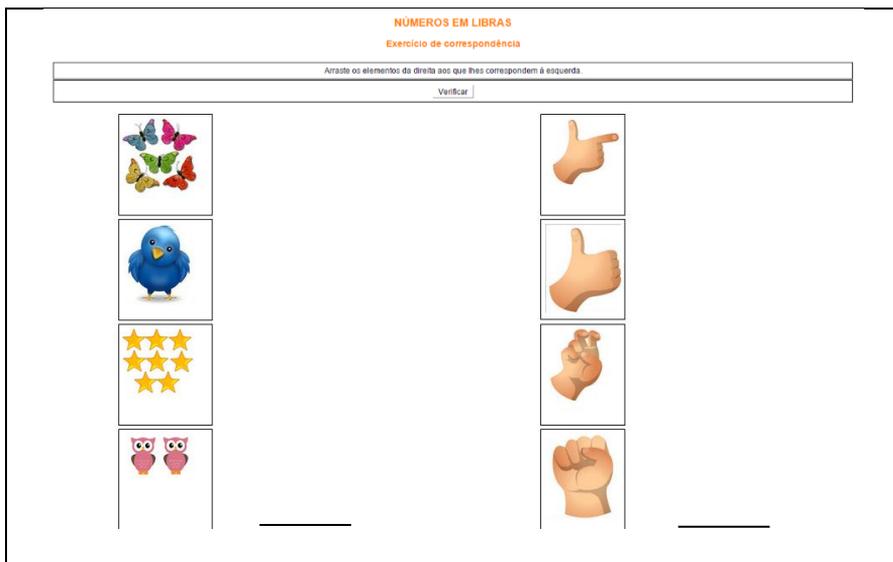


Figura 1: Atividade para ser desenvolvida com alunos surdos na lousa digital.

Para essa atividade o professor seleciona alunos e os encaminha até a lousa digital para a realização da atividade, que pode ser individual ou coletiva. Propõe-se que sejam desenvolvidas mais atividades como essa, utilizando-se outros números e, assim, permitindo que todos os alunos possam resolvê-las na lousa digital.

Essa atividade foi desenvolvida com o auxílio de um *software* gratuito, o *HotPotatoes*,⁷ o qual permite a construção de cinco tipos de atividades, sendo estas: elaboração de palavras cruzadas; ordenação de palavras de uma frase; exercícios de texto lacunar; questionários de múltipla escolha, de seleção múltipla, verdadeiro/falso, ou de resposta curta e atividades de associação de pares ou de ordenação de frases.

A segunda atividade desenvolvida é um jogo da memória. Esse jogo é composto por um conjunto de números de zero a nove, escritos por extenso, relacionando-os com seus respectivos símbolos em Libras. Para isso, o aluno deve clicar sobre o quadro escolhido revelando o número e encontrar o seu respectivo par. Se o

⁷ Disponível para download em: <https://hotpot.uvic.ca/>. Acesso em: abr. 2015.

aluno acertar o par continua a jogar; caso contrário passa a vez para o outro jogador.

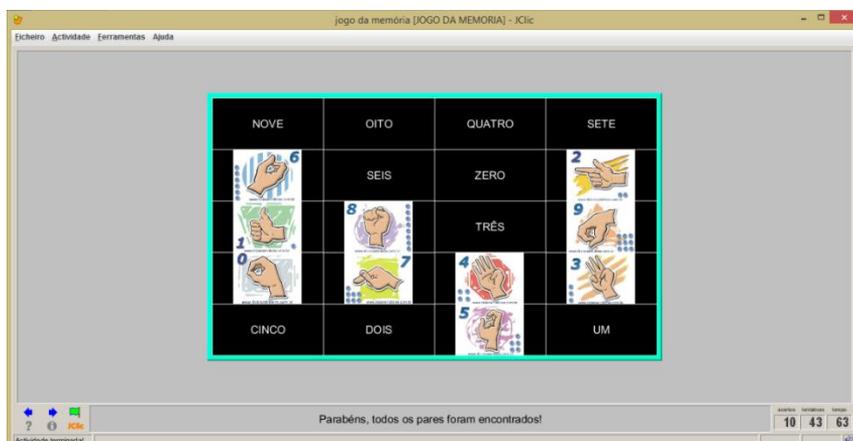


Figura 2: Atividade jogo da memória para ser desenvolvida com alunos surdos na lousa digital.

Em sala, o professor pode dividir os alunos em dois grupos e realizar a disputa entre grupos. Essa atividade foi desenvolvida com o auxílio do software *Jclic*,⁸ uma ferramenta que permite a construção de aplicações multimídia como: jogo da memória; sopa de letras; palavras cruzadas; quebra-cabeça; associações, entre outras.

As possibilidades para construção de atividades na lousa digital com os dois *softwares* apresentados são diversas e, além desses *softwares*, o professor pode buscar outros ou desenvolver atividades com o próprio *software* da lousa, podendo utilizar objeto de aprendizagem.⁹ As atividades aqui apresentadas constituem exemplos que podem ser adaptados a realidade de cada escola.

O professor, de acordo com a sua proposta pedagógica, pode criar exercícios que contemplem a inclusão dos alunos surdos na

⁸ Disponível em: <http://clic.xtec.cat/en/jclic/index.htm>. Acesso em: abr. 2015.

⁹ “Qualquer recurso virtual, de suporte multimídia, que pode ser usado e reutilizado com o intuito de apoiar e favorecer a aprendizagem, por meio de atividade interativa, na forma de animação ou simulação” (KALINKE & MOCROSKY, 2014, p. 62).

sala de aula, bem como atendam também as necessidades dos alunos ouvintes. Para Oliveira (2010), “o papel da educação inclusiva é o de proporcionar aos alunos um ensino de qualidade independente das barreiras encontradas devido às necessidades especiais de cada aluno, ela tenta se adequar as limitações de aprendizado de cada um” (OLIVEIRA, 2010, p. 9).

Considerações finais

Este artigo apresenta duas possibilidades de atividades digitais que podem ser utilizadas pelos professores e pelos alunos surdos na lousa digital na alfabetização matemática. É importante afirmar que muitos surdos¹⁰ estão construindo materiais pedagógicos e discutindo as questões referentes à sua comunidade. É fundamental pensar nas crianças em processo de alfabetização e criar novas ferramentas digitais, bem como utilizar as existentes, pois ainda são poucas as produções em língua de sinais envolvendo a matemática para as crianças surdas.

Cabe à comunidade escolar se atualizar e aprender a lidar com as diferenças e com as necessidades educativas específicas de cada aluno. Atualmente, o ensino não se resume mais aos recursos da oralidade e da escrita na sua forma impressa, mas se amplia para uma linguagem mais visual (para os alunos ouvintes – linguagem audiovisual) e dinâmica, utilizando-se também de outras formas multimídias, pertinentes para os alunos surdos.

Os surdos têm o direito de aprender todos os conteúdos historicamente construídos na sua língua natural, a Libras, e, para que isso se efetive, a escola deve se valer de todos e quaisquer recursos. Nesse sentido, o uso das tecnologias digitais será de grande impor-

¹⁰ A professora Surda Zanúbia Dada dispõe no Youtube diversos vídeos sobre Educação Matemática para surdos.

tância para a acessibilidade linguística, tanto na escola para surdos como na escola inclusiva.

Considerando o contexto de que todos os conteúdos podem ser explorados pelas crianças surdas, o educador pode aproveitar *softwares* existentes para alunos ouvintes. Contudo, há que se considerar a diferença linguística e a necessidade de criar espaços para a interpretação e tradução em Libras, constituindo, assim, outras possibilidades para novos estudos de materiais digitais que considerem a diferença linguística deste grupo de alunos.

Enquanto as escolas não estiverem organizadas de forma a garantir o ensino na língua natural do surdo, seja pela falta de professores surdos e ou pelo desconhecimento da Libras pelos profissionais e pelas crianças, o uso de recursos tecnológicos pode contribuir com estratégias visuais no processo de aprendizagem das crianças. No entanto, sabemos que apenas o uso dos recursos tecnológicos não garante a proposta educacional bilíngue.

Para tanto, Borges e Nogueira (2013) afirmam que os educadores precisam refletir sobre a utilização de tecnologias no ensino da matemática, pois se não houver uma reflexão sobre como fazer o uso das tecnologias da educação, será apenas mais uma ferramenta para a reprodução de informações e não de construção na formação de novos saberes.

Mediante este estudo e algumas considerações, acreditamos que a lousa digital se apresenta como uma grande aliada para o ensino das crianças surdas, proporcionando situações diversificadas de aprendizagem, pois permite que enquanto uma criança participa ativamente do processo, movimentando o recurso no momento da atividade, todas as outras crianças acompanhem visualmente a atividade. Espera-se que a partir dessas atividades os professores possam buscar, cada vez mais, outras atividades para serem exploradas, favorecendo, assim, os contextos da educação inclusiva e na escola para surdos.

REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, M. *Problemas da poética de Dostoiévski*. Rio de Janeiro, Forense, 1981.
- BEELAND, W. D. J. *Student engagement, visual learning and technology: can interactive whiteboards help?* 2002. Disponível em: [http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/grupos-de-pesquisa/grupos-de-pesquisa/pdf/2014/beeland_am.pdf]. Acesso em: abr. 2015.
- BELLONI, M. L. *Mediatização – Os desafios das novas tecnologias de informação e comunicação*. In: BELLONI, M. L. *Educação a Distância*. Campinas: Editora Autores Associados, 1999, p. 53-77.
- BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; ZULATTO, R. B. A. *Educação a distância online*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- BORGES, F.A.; NOGUEIRA, C.M.I. Um panorama da inclusão de estudantes surdos nas aulas de matemática. In: NOGUEIRA, C. M. I. *Surdez, Inclusão e Matemática*. Curitiba: CRV, 2013, p. 43-67,
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional, Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. *Caderno de Educação Inclusiva*. MEC, SEB, Brasília: 2014.
- BRASIL. Decreto Federal nº 5625/05. Brasília: 2005.
- DANYLUK, O. S. As relações da criança com a alfabetização matemática. In: BAUMANN, A. P. P.; MIARKA, R.; MONDINI, F.; LAMMOGLIA, B.; BORBA, M. C. (Orgs.). *Maria em forma/ação*. Rio Claro: IGCE, 2010, p. 28 - 33.
- KALINKE, M.A.; MOCROSKY, L.F. Objetos de aprendizagem e lousas digitais: uma experiência no Curso de Licenciatura em Matemática. In: RICHT A. (Org.). *Tecnologias digitais em educação: perspectivas teóricas e metodológicas sobre formação e prática docente*. Curitiba: [CRV](http://www.crv.org.br). 2014, p. 57-86.
- KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. *Revista Diálogo Educacional*. n. 10, v. 4, 2003.
- LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: editora 34, 1993.
- NAKASHIMA, R. H. R.; AMARAL, S. F. *Indicadores didático-pedagógicos da linguagem interativa da lousa digital*. Caderno de Educação (FaE/PPGE/UFPel) v. 37, p. 381-415, 2010. Disponível em: <http://www2.ufpel.edu.br/fae/caduc/downloads/n37/15.pdf>. Acesso em: out. de 2014.
- NAKASHIMA, R. H. R.; AMARAL, S. F. A linguagem audiovisual da lousa digital interativa no contexto educacional. *Educação Temática Digital*, v. 8, n. 1, p. 33-48, 2006.

- OLIVEIRA, L. C. S. *O processo de inclusão do deficiente auditivo em turmas regulares do ensino fundamental*. Dissertação de mestrado: Jussaro – Universidade Estadual de Goiás) 2010.
- ROJO, R. *Pedagogia dos Multiletramentos*. In: ROJO, R.; MOURA, E. (Orgs.) *Multiletramentos na escola*. Parábola Editorial, São Paulo, 2012, p. 11-31.
- SILVA, M. C. A. *Os surdos e as notações numéricas*. Maringá: Editora da UEM, 2010.
- SILVA, M. C. A.; NOGUEIRA, C. M. I. *Linguagem comum linguagem matemática: a educação dos surdos em questão*. PUC/PR. EDUCERE, Curitiba, 2011.
- SKLIAR, C. Os estudos surdos em educação: problematizando a normalidade. In: SKLIAR, C. (Org.). *A surdez: um olhar sobre as diferenças*. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- STROBEL, K. *As imagens do outro sobre a cultura surda*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.
- TIKHOMIROV, O. K. *The psychological consequences of computerization*. In: WERTSCH, J. V. (Ed.). *The Concept of Activity in Soviet Psychology*. New York: M. E. Sharpe Inc., 1981, p. 256- 278.
- VASCONCELOS, M. C. *A experiência no ensino e aprendizagem matemática para alunos surdos*. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador, BA; Via Litterarum: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2010. v. 1 CD-R. p. 1-9.

Artigo recebido em: 5 de maio de 2015.

Artigo aprovado em: 15 de agosto de 2015.