

## ATIVIDADE ORIENTADORA INTEGRANDO VÍDEOS: ENSINO DOS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO EM LIBRAS

Guiding activity integrating videos: the teaching of numbering systems and Libras

**Anderson Alves de Queiroz<sup>1</sup>**  
**Jurema Lindote Botelho Peixoto<sup>2</sup>**

### RESUMO

O presente trabalho apresenta uma proposta de Atividade Orientadora de Ensino (AOE) integrando vídeos em Libras para abordar o tema sistemas de numeração. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a educação de surdos, os sistemas de numeração, o uso de tecnologias, bem como a abordagem da atividade orientadora de ensino visando selecionar as atividades que foram integradas aos vídeos, em colaboração com uma intérprete de Libras. A produção de vídeos permite criar cenário, dar formas

### ABSTRACT

This paper presents a teaching guide activity proposal integrating sign language videos to approach the numbering systems theme. For this purpose, a bibliographic research about deaf people education, the numbering systems, the use of technology as well as the teaching advisor activity was carried out, focusing on selecting the activities that were included in the videos, with a sign

<sup>1</sup> Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus, Bahia, Brasil; andersondequeiroz1@hotmail.com.

<sup>2</sup> Doutora em Difusão do Conhecimento, professora do Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC e do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGECM/UESC, Ilhéus, Bahia, Brasil; jurema@uesc.br.

e cores à síntese histórica do conceito e às situações desencadeadoras. Assim, as tecnologias digitais da informação e da comunicação podem promover um ensino mais acessível ao surdo e para todos os estudantes.

language interpreter contribution. The video production allows people to create a scenario, to have shapes and colors ideas to the concept historical synthesis and the triggering situations, in this way, the digital technology of information and communication are able to further the teaching in the most accessible way to deaf people and all students.

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Educação de surdos; Vídeos; Libras; Sistemas de numeração; Atividade Orientadora de Ensino.

#### **KEYWORDS**

Deaf education; Videos; Libras; Numbering systems teaching guidance activities.

## **Introdução**

O contexto educacional inclusivo exige formas alternativas de mediar o conhecimento considerando a heterogeneidade de estudantes que apresentam necessidades educativas especiais. Em geral, todos os estudantes têm modos e ritmos diferentes de aprender, alguns são mais visuais, outros auditivos, uns mais rápidos ou mais lentos – na sala de aula o normal é ser diferente, pois **não existe** um estudante padrão (CAST, 2011, p. 1).

Nesse sentido, **é preciso apresentar os** conteúdos curriculares de maneiras variadas para ser possível alcançar a maior parte dos estudantes, incluindo o público-alvo da educação especial, ou seja, pessoas com deficiência (sensoriais, motoras e intelectuais), transtorno do espectro autista e altas habilidades (BRASIL, 2008).

Considerando a heterogeneidade de educandos na sala de aula, o docente tem, entre outros desafios, o papel de fornecer o acesso ao mesmo conteúdo para todos, recorrendo a metodologias diferenciadas, e assim possibilitar uma educação de qualidade, garantindo o que está postulado no art. 205 da Constituição brasileira: “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando

o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988).

Nessa direção, a Lei nº 13.146/2015, conhecida como Lei Brasileira da Inclusão/Estatuto da Pessoa com Deficiência (LBI), veio reforçar a legislação relativa à inclusão da pessoa com deficiência na sociedade (BRASIL, 1991, 2009), visando garantir os direitos, equiparar as oportunidades e assegurar acessibilidade plena. Na LBI, o conceito de pessoa com deficiência é apresentado sob o ponto de vista social:

Aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015, p. 1)

Assim, não cabe apenas a essa pessoa “se adaptar” aos ambientes sociais, mas a sociedade precisa assumir seu papel no agenciamento da inclusão socioeducacional.

No que se refere ao aluno surdo, falante da Língua Brasileira de Sinais (Libras), é preciso dar acesso aos conteúdos curriculares por meio dessa língua, pois é um direito do surdo, como cidadão, a participação na sociedade com igualdade de oportunidades, considerando principalmente o acesso ao conhecimento através da educação. Peixoto e Díaz (2013) afirmam que no contexto educacional inclusivo o surdo encontra entraves relacionados com uma aprendizagem matemática mais significativa:

Apesar da legalização da Língua Brasileira de Sinais (Libras) como a língua oficial do surdo, e da presença de um intérprete na sala de aula, observam-se poucos avanços em direção a uma aprendizagem significativa das disciplinas escolares. Inclusive, de uma aprendizagem matemática significativa que permita ao surdo construir/difundir conhecimento, avançando nos níveis de escolaridade e tendo oportunidades de participar da sociedade como trabalhadores, acadêmicos, cidadãos conscientes e críticos. (PEIXOTO; DÍAZ, 2013, p. 182)

Os autores concluem que situações de aprendizagem que contemplem surdos devem considerar suas experiências culturais, visuais e na Língua de Sinais, buscando ambientes favoráveis para a aprendizagem da Matemática. Defendem ainda o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na educação desses sujeitos devido ao aspecto multimodal de

representação do conhecimento, pois segundo Scucuglia et al. (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”.

Por exemplo, o formato de vídeo integrado a Libras pode auxiliar o trabalho do professor de Matemática na sala de aula, pois além de ajudar aquele que ainda não domina a Libras, facilita a aproximação, a interação e a participação de todos, com ou sem deficiências (PEIXOTO; LOPES, 2016).

Souza et al. (2018) desenvolveram uma revisão bibliográfica sistemática, e os resultados apontaram que experiências educacionais através da TDIC permitem que os surdos se apoderem de códigos comunicativos disponíveis antes acessíveis apenas para ouvintes, possibilitando o acesso aos conteúdos disciplinares de uma maneira mais efetiva. Peixoto e Díaz (2013, p. 193) afirmam que as TDIC devem propiciar aos surdos a produção de “conhecimentos, no caso, matemáticos, utilizando suas potencialidades enquanto sujeitos discursivos, capazes de participar de processos interlocutivos, por meio da Libras ou da escrita, da produção de imagens, dos instrumentos sógnicos da sua cultura”.

Na compreensão dos conceitos matemáticos, a representação visual é importante para expressar e ampliar aspectos omitidos em outras representações do conceito. Particularmente para a pessoa surda, o aspecto visual relaciona-se com sua identidade: “os surdos são surdos em relação à experiência visual e longe da experiência auditiva” (PERLIN, 2005, p. 54).

Entretanto, segundo Sales (2013), na **compreensão de conceitos geométricos**, a visualidade do estudante surdo não é natural (assim como a ouvinte), deve, então, ser desenvolvida através da mediação pedagógica e da linguagem; no caso dos surdos, da apropriação e da negociação de significados em Libras.

Por outro lado, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a necessidade de perceber os significados dos objetos matemáticos, considerando que:

para aprendizagem de certo conceito ou procedimento, é fundamental haver um contexto significativo para os alunos não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria história da matemática. (BRASIL, 2017, p. 299)

Para compartilhar o conteúdo matemático de uma maneira mais atrativa, como sugere a BNCC, pode-se mostrar que é importante “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).

Nesse contexto, visando a contribuir com a compreensão do processo de construção do conhecimento matemático, bem como a desenvolver uma educação matemática mais acessível, este artigo apresenta exemplos de AOE (MOURA, 1996, 2005; MOURA et al., 2010), integrando vídeos em Libras, desenvolvidas em trabalho de conclusão da Licenciatura em Matemática que abordam o tema sistemas de numeração.<sup>3</sup> Essas atividades pretendem subsidiar o planejamento do professor, propondo um ensino que leve em conta as raízes históricas da construção do pensamento, fundamentadas na abordagem **histórico-cultural**.

## 1 Atividade Orientadora de Ensino – AOE

A busca por um ensino de Matemática efetivo, com base na consideração do contexto social e histórico, tem sido alvo de discussões no campo da educação matemática. A importância da apropriação do conhecimento através da compreensão, e não simplesmente do treinamento de técnicas ou procedimentos, corrobora com o pensamento de Freire (1996, p. 21) em relação ao ensino: “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.

Nesse sentido, o planejamento do ensino é importante; sobre isso, Moura (2005, p. 146) destaca: “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.

O professor de Matemática depara com a necessidade de apresentar os conteúdos matemáticos de uma maneira mais atrativa e instigante, visando promover ou potencializar o interesse do educando em apropriar-se dos temas propostos. Para tal, utiliza-se de propostas metodológicas que poderão contribuir para o ensino de uma maneira satisfatória, permitindo a representação do objeto matemático de diversas maneiras, a fim de obter êxito no processo de ensino.

<sup>3</sup> Integra o projeto de pesquisa “Produção bilíngue de videoaulas de matemática para estudantes surdos sinalizadores”, cadastro UESC/PROPP: 00220.1300.1640.

Uma entre tantas propostas de sistematização de conteúdos existentes para o ensino **é** a AOE, caracterizada como:

Síntese última da intencionalidade educativa do professor, que conterá os princípios metodológicos que concretizarão os objetivos traduzidos pelos conteúdos, a organização do espaço educativo, a dinâmica em que se efetivará o ensino e a forma como se procurará avaliar a aprendizagem do aluno. (MOURA, 1996, p. 12)

Durante o planejamento, o professor exercerá seu papel de profissional da educação, considerando que essa ferramenta contará com uma metodologia que poderá efetivar os objetivos previstos na atividade de ensino. Para tanto, Moura (1996) e Moura et al. (2010) ainda trazem elementos que compõem a construção dessa prática pedagógica, sendo eles: a história do conceito, o jogo, a interação, a ação do professor, a avaliação e, por fim, a AOE.

A AOE pode ser definida como o “conjunto articulado da intencionalidade do educador, que lançará mão de instrumentos e de estratégias que lhe permitirão uma maior aproximação entre sujeitos e objetos de conhecimento”, conforme Moura (1996, p. 19). A organização da AOE se fundamenta na concepção de atividade proposta por Leontiev (1983 apud MOURA et al., 2010, p. 217) indicando “uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender), e propõe ações que considerem as condições objetivas da instituição escolar”.

Moura (1996) afirma que as AOE têm como fundamentação a construção do pensamento e da consciência por meio da elaboração de atividades que estabelecem estreita relação entre sentido e significado para o sujeito que a produz. Dessa maneira, os alunos podem visualizar as situações que são vivenciadas por todos e orientadas pelo professor, o que permite melhor assimilação pelos sentidos e significados contidos em determinado conceito. 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 et al., 2010, p. 211). E, por fim, os processos de análise e síntese, ao longo da atividade, são momentos de avaliação permanente para quem ensina e para quem aprende.

Nessa perspectiva, a AOE deve conter duas dimensões:

1. Síntese histórica do conceito.
2. Situações desencadeadoras de aprendizagem.

Individualmente, cada um dos aspectos supracitados tem a sua importância na construção da AOE. A síntese histórica do conceito, por exemplo, permitirá que o professor utilize a história da formação do objeto matemático como um recurso pedagógico dinâmico. O professor apresenta a história do conceito, mostrando a construção desse bem com as relações sociais envolvidas na criação e na solução de problemas.

Nas situações desencadeadoras de aprendizagem propostas aos estudantes, o professor pode utilizar como ponto de partida uma história, uma lenda ou uma notícia que aborde conceitos matemáticos; bem como um jogo ou circunstâncias emergentes que podem ser definidas como situações do cotidiano ou da sala de aula (MOURA, 1996; MOURA et al., 2010). Qualquer um desses recursos, além de outros, podem ser identificados pelo professor como potenciais desencadeadores de uma aprendizagem matemática mais prazerosa, criativa e crítica.

Por fim, a síntese coletiva será o espaço onde os alunos irão partilhar das diversas apropriações que porventura obtiveram através desse processo. Nesse momento, o professor poderá mediar a discussão, promovendo as formalizações necessárias de acordo as abordagens identificadas e compartilhadas pelos próprios estudantes.

## **2. Uso das TDCI no processo de ensino e aprendizagem da pessoa surda**

Dois marcos para a comunidade surda foram a Lei nº 10.436/2002, que reconheceu a Libras como língua oficial de comunicação e expressão da pessoa surda, e o Decreto nº 5.626/2005, que garantiu a presença, em sala de aula, de um profissional intérprete da **Língua de Sinais**, além da obrigatoriedade do ensino dessa língua em cursos de licenciatura e Fonoaudiologia (BRASIL, 2002, 2005).

Os dispositivos legais favoreceram o processo educacional dos estudantes surdos, pois podiam contar com o profissional intérprete na escola, e os futuros docentes passaram também a ter contato com a Libras nas suas respectivas graduações. Mas isso ainda não é suficiente, pois esses alunos precisam de

mais recursos que atendam às suas especificidades. Por exemplo, o professor de matemática precisa ter conhecimentos da Libras e de suas necessidades, como a exploração da experiência visual. Esse aspecto constitui uma característica da Pedagogia Surda defendida por Stumpf (2008), quando discute como melhorar a qualidade da educação para esses sujeitos, pois o avanço “exige desenvolver um trabalho enfocando a questão das representações sobre os surdos e a questão da identidade, construindo uma Pedagogia Surda que apresenta a surdez como uma *experiência visual*” (p. 26).

A pesquisa de Muniz (2018, p. 93) mostrou que o professor de matemática ainda mantém uma postura “ouvintista” no contexto inclusivo:

A inclusão dos surdos na aula de Matemática fica comprometida quando a professora: “dita” atividade em vez de escrevê-la no quadro; traz um vídeo, mas não se preocupa com a legenda deste para o estudante surdo; não propõe atividades bilíngues e desconsidera a Libras enquanto primeira língua do estudante surdo; não constrói materiais manipuláveis junto ao AEE<sup>4</sup> etc. A inclusão desses estudantes também não se efetiva quando o TILS: explica todo o conteúdo matemático para o estudante surdo; não pede que a professora fale mais devagar para que a sua interpretação seja o mais próximo possível do que ela está passando; filtra as informações elege o que o estudante surdo deve saber, deixando de dizer, por exemplo, informações que não são do conteúdo matemático, mas que dizem respeito à cidadania e aos valores humanos. (MUNIZ, 2018, p. 93).

Muniz (2018) ainda acrescenta que as disciplinas “estanques”, sem articulação umas com as outras, no curso de licenciatura não dão base para a dinâmica de uma sala de aula com alunos surdos, e que é primordial que “o corpo escolar esteja consciente do estudante que está recebendo, para que [...] possam assistir, de fato, esses estudantes, incluindo-os com equidade social e, principalmente, considerando suas características e especificidades de aprendizagem” (p. 97).

De certo modo, enquanto esses dilemas não são resolvidos, é necessário investir em recursos que auxiliem o professor de matemática na sala de aula e o estimule a valorizar a cultura surda, seja na experiência visual ou na utilização da Libras nas práticas pedagógicas.

Nesse sentido, as TDIC podem ajudar a minimizar barreiras comunicacionais e de interação. Ferramentas muito simples, como uso de celulares para

<sup>4</sup> Atendimento Educacional Especializado: serviço da educação especial (na perspectiva inclusiva) que organiza recursos pedagógicos e complementa e/ou suplementa a formação dos estudantes que são o público-alvo da educação especial (BRASIL, 2011).

a produção de vídeos com legendas e interpretados em Libras, podem ser inseridas nos planejamentos didáticos dos docentes que ensinam a alunos surdos.

A utilização da tecnologia no ensino pode promover a participação e a interação social dos surdos. Para Stumpf (2008), se as ferramentas tecnológicas contêm Libras ou artefatos que auxiliem os surdos, elas se constituem como espaços da Pedagogia Surda. “Estes espaços podem estar na escola, na casa, na Associação, no encontro de rua ou na Internet” (p. 17).

Sobre o papel das tecnologias digitais na educação de surdos, Souza et al. (2016, p. 2) destacam que:

Neste cenário, vale ressaltar o papel desempenhado pelas tecnologias digitais da informação e comunicação (TDCI) que, ao possibilitar formas de comunicação que combinem som, imagem, texto e movimento, favorecem perspectivas multimodais de interação, ampliando significativamente a inter-relação entre os sujeitos e os processos de construção de conhecimento. Percebe-se que o uso sistemático destas tecnologias na educação de surdos pode auxiliar educadores e educandos a superar barreiras linguísticas e culturais que ainda dificultam os processos comunicativos de aprendizagem.

As TDCI, quando utilizadas em sua multifuncionalidade com os recursos de imagem, texto, áudio, entre outros, pode ser útil como um recurso didático inclusive para uma sala com diferentes necessidades linguísticas. Souza et al. (2016, p. 1), em uma pesquisa de revisão bibliográfica com teses e dissertações, observaram que através desse tipo de tecnologia “os surdos conseguem apropriar-se dos códigos comunicativos que antes estavam acessíveis apenas para ouvintes”. Verificou-se ainda que experiências educacionais com o uso das TDCI promovem a inclusão do aluno, independentemente de sua situação sensorial, e ainda permitem a participação deste na construção do processo de ensino aprendizagem.

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

Peixoto e Lopes (2016) elaboraram uma videoaula abordando o conceito de divisão utilizando os esquemas em Libras identificados em um estudo anterior (PEIXOTO, 2015) e usaram na sala de aula, obtendo resultados promissores no que se refere à participação, à motivação e à compreensão do conceito da divisão.

A educação matemática de surdos no ambiente digital pode tomar como ponto de partida os

Registros visuais, não discursivos, articulando também outras representações formais do objeto matemático, num processo de construção de significados produzidos dentro dos processos interacionais que não podem deixar de incluir a Libras; tentando, assim, estabelecer um acordo entre os instrumentos de significação matemáticos e da Pedagogia Surda. (PEIXOTO; DÍAZ, 2013, p. 192)

As TDCI podem beneficiar não somente o surdo, mas até mesmo o aluno ouvinte pode passar a fazer melhores relações e estabelecer a construção de conceitos de uma maneira mais sólida, não mencionando ainda as discussões produtivas que podem surgir e ser aproveitadas pelo docente para a construção da formalização do conteúdo matemático.

### 3. Metodologia

O presente estudo se insere no campo qualitativo, caracterizando-se como uma pesquisa bibliográfica (GIL, 2008, p. 50) desenvolvida “a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”, segundo duas etapas. A primeira destinou-se ao levantamento bibliográfico que possibilitou a construção teórica acerca do tema pesquisado, buscando contribuições relevantes da educação matemática de surdos, do uso das TDCI e de vídeos, dos sistemas de numeração e do planejamento através de AOE (MOURA, 1996, 2005; MOURA et al., 2010).

A segunda etapa consistiu na seleção das atividades que poderiam compor as AOE 1 e 2. Após a escolha das situações, foi realizada uma análise conjunta envolvendo o discente de matemática, a pesquisadora orientadora e a intérprete educacional, tanto dos conteúdos de cada AOE como dos enunciados em Libras, para conferir como poderiam ser traduzidos os significados dos conceitos matemáticos. Dessa maneira, foi desenvolvido um roteiro da história que

seria integrada ao vídeo, considerando elementos do cotidiano – por exemplo, número nas camisas de jogadores de futebol, ordem de classificação em competições, placas na estrada, pastores e rebanhos etc. Para Pisani (2015, p. 58), o papel do roteirista é iniciar “o trabalho, desenvolvendo a ideia e transformando-a em um roteiro”. Em seguida, deu-se a produção dos vídeos fundamentada nas fases propostas por Pisani (2015, p. 59):

**Pré-produção:** nessa etapa são definidas as locações, são adquiridos os elementos de cena, os figurinos, escolha e preparação do elenco, bem como os materiais necessários à gravação, como equipamentos, tripé, cartão de memória etc. Também conta nesta fase o orçamento de materiais e serviços; **Produção:** nesta fase ocorrem as atividades que estarão diretamente envolvidas no processo de gravação como: organização da locação, o transporte da equipe e dos equipamentos e acessórios. **Pós-produção:** atividades relacionadas à contratação de serviço de edição e montagem, sonorização e trilha, designer gráfico, material de imprensa, divulgação e preparação de cópias do material pronto para exibição.

Assim, foi produzido um vídeo piloto da AOE 1 com duração de 3min17s. A locação foi o cenário escolar da profissional intérprete. A janela da intérprete teve um espaço maior para facilitar a visualização, ademais, foram utilizados recursos de animação e narração oral da história, considerando que o vídeo pode contemplar estudantes ouvintes e cegos.

O objetivo das atividades propostas é fazer com que o estudante compreenda a construção histórica dos conceitos matemáticos, em especial, a dos sistemas de numeração. Foram elaboradas para o público de estudantes surdos e ouvintes, em qualquer fase ou etapa de ensino.

A síntese histórica do conceito é resultado da pesquisa do professor sobre o tema a ser abordado, com a finalidade de subsidiar a elaboração de situações desencadeadoras de aprendizagem.

## 4. AOE 1: Contagem sem números

### 4.1 Síntese histórica do conceito

Desde o início da civilização humana até os tempos hodiernos, a maneira de viver foi sofrendo alterações. Estima-se que os primeiros seres humanos não tinham habitação fixa e viviam como nômades, locomovendo-se entre regiões quando o lugar onde estavam já não mais supria de maneira satisfatória suas necessidades vitais.

Aos poucos, e por motivos diversos, por exemplo, o aumento da descendência proveniente das constituições familiares, o povo passou a fixar-se em certas regiões, plantando, caçando e adestrando animais. Com o início da prática de vida chamada sedentarismo, os ancestrais das primeiras civilizações começaram a substituir as moradias móveis por construções fixas de pedra e de barro.

Nesse contexto, começou a proliferar entre aqueles habitantes o sentimento de pertencimento, não apenas simplesmente pelas suas construções, como também sobre a terra e os animais das regiões onde estavam.

Ademais, à medida que essas mudanças iam ocorrendo, aquele povo começou a sentir necessidade de obter um controle sobre suas posses e seus bens, iniciando assim alguns princípios de contagem. Antes de guardar o rebanho, o pastor precisava confirmar o número (gado, ovelha etc.), a fim de saber se nenhum se perdeu. O agricultor precisava conhecer as estações do ano a fim de verificar a melhor época de plantio e de colheita; para tanto deveria contar os dias, entre outras necessidades semelhantes.

Mas como poderiam ser feitos esses tipos de controles se o ser humano ainda não sabia contar? Apesar do uso intuitivo do senso numérico, que é uma capacidade presente em nós, seres humanos, e em alguns animais, para observar e identificar alterações, isso apenas se aplica para conjuntos de pequenas quantidades. Para maiores concentrações, os primeiros humanos precisavam de um método mais efetivo a fim de estabelecer tipos de controle naquelas circunstâncias.

Para situações assim, a estratégia consistia em realizar um controle de quantidade utilizando objetos, marcas ou qualquer outra ferramenta adequada e associá-los em uma correspondência um a um com os elementos que desejavam controlar.

De tal modo, mesmo sem ter a ideia abstrata e/ou a representação gráfica do número, naquela época, o homem obtinha um controle tão assertivo quanto como se já tivesse os números à sua disposição.

A estratégia de associação de elementos através da correspondência um a um é importante ser conhecida e dominada, pois através dela o ser humano começou a realizar comparações entre quantidades e, posteriormente, começou a ordená-las, contribuindo assim para a formalização dos sistemas de numeração que já conhecemos.

#### 4.2 *Problema desencadeador*

Objetivos: verificar a habilidade dos estudantes em comparar quantidades, realizar correspondências um a um e registrar essas quantidades, considerando que ainda não se conhece o sistema de numeração decimal. Promover a vivência da construção histórica do conceito.

História hipotética: há milhares de anos, um povo começou a fixar-se na região junto ao mar da Galileia movido pela abundância de peixes que aquele mar já forneceu. Após se apossarem do seu território, foram surpreendidos por outra aldeia bem próxima de onde eles se estabeleceram. Os líderes dos respectivos povoados logo firmaram um acordo de divisão de terras e também do mar, repartindo a região onde se encontravam em duas metades, passando o primeiro povo a ser conhecido como galileus do sul e o segundo, galileus do norte.

O grande mar, dia após dia, apenas ratificava o motivo pelo qual aqueles povos escolheram fixar-se próximo àquela região. Diferentes espécies de peixes surgiam e aumentavam em quantidade.

No entanto, passada algumas fases da lua, os galileus do norte começaram a não obter tanto sucesso em suas pescarias. Acontece que algum fenômeno natural levou as espécies de peixe a se concentrarem na região sul, favorecendo assim o povo conhecido como galileu do sul.

Apesar de também plantarem, a pesca era a principal atividade para a garantia de alimento a ambos os povos, e como não havia possibilidades de conservação do alimento, eles pescavam o suficiente para alimentar-se durante dois dias.

Porém, o anfitrião dos galileus do sul, que além de pescar fazia o controle dos peixes coletados, começou a reparar que seu alimento já não estava mais sendo suficiente para nutrir seus decentes durante dois dias como sempre fora. Ao observar por algumas vezes o anfitrião dos galileus do norte ultrapassando o território delimitado sem autorização, o anfitrião sul-galileu além de repreendê-lo, passou a desconfiar de um possível roubo por parte do outro anfitrião.

E, de fato, o anfitrião norte-galileu, devido à baixa pescaria no seu lado do mar, passou a pegar alguns peixes dos seus vizinhos do sul para alimentar sua descendência sem ao menos pedir.

Apesar da desconfiança, o anfitrião do sul não tinha a plena convicção de que esta ação estava acontecendo, e começou a pensar em como fazer para

no dia seguinte verificar se a quantidade de peixe que amanhecera reservada foi a mesma deixada por ele ao anoitecer.

Considerando que o anfitrião não sabia contar, como ele poderia fazer essa verificação? Você poderia ajudá-lo?

### 4.3 *Síntese coletiva*

Depois de colocar o aluno nesse contexto ancestral, o professor atuará como mediador para filtrar as possíveis soluções que serão lançadas pelos estudantes. Para tanto, é interessante verificar se o problema desencadeador de fato está esclarecido para os alunos e, posterior a isso, realizar com os alunos um levantamento de hipóteses e julgá-las para avaliar a efetividade ou não da sua aplicação como resolução dessa situação no contexto exposto.

O professor deverá sistematizar as respostas dos alunos de modo que se encontre uma ou mais soluções matematicamente corretas e que, principalmente, sejam reconhecidas pelos próprios alunos como possibilidades de solução para essa situação problema.

Os alunos poderão fornecer respostas como: a cada peixe colocado na reserva, o anfitrião pode colocar uma pedrinha em um buraco; a cada peixe colocado na reserva, o anfitrião pode levantar um dedo da mão.

Essas são possibilidades corretas de solucionar o problema. Aqui o professor deve apenas fazer perguntas como: e se no dia seguinte, quando o anfitrião for realizar a conferência, acabar por sobrar pedrinhas no buraco? E se não sobrar nenhuma pedrinha, o que pode ser concluído? Ou, ainda, existe a possibilidade de sobrar peixes em relação às pedrinhas?

Posterior a toda essa discussão e considerando a afirmação de que o anfitrião do norte estava roubando o do sul, o que de fato aconteceu nesse controle de quantidade?

Após a conclusão dos alunos, o professor deve finalizar generalizando as possibilidades de solução para qualquer tipo de estratégia de controle de quantidade desde que estas sejam realizadas através da correspondência um a um.

Para a AOE 1 foi produzido um vídeo correspondente, apresentando imagens de jogador de futebol, pódio, placas, números caindo, conforme a Figura 1.



**Figura 1** – Cenas do vídeo piloto da AOE 1

Fonte: elaboração própria

## 5. AOE 2: Banco Mundial dos Sistemas de Numeração

### 5.1 Síntese histórica do conceito

O sistema de numeração decimal indo-arábico encontra-se efetivamente à frente da maioria dos outros sistemas de numeração, entre tantos motivos, pela presença do zero e pela sua característica posicional que, sintetizando, significa dizer que um mesmo algarismo tem valores numéricos diferentes quando é disposto em posições também diferentes.

Por exemplo, o algarismo 3 no numeral 4358 representa 300, e no numeral 4853 representa apenas 3, concluindo que no sistema de numeração indo-arábico a posição influencia diretamente no valor numérico de um mesmo algarismo. Essa característica não se aplica aos sistemas de numeração romano e egípcio que não são posicionais, pois, independentemente da posição que o símbolo ocupe, ele sempre será representado pelo mesmo valor numérico. No sistema de numeração romano, o símbolo X, tem o mesmo valor numérico, tanto no numeral XIII quanto no numeral XL. Mas devido à característica aditiva e subtrativa, que são regras desse sistema, ao numeral XIII adicionar-se-á os valores numéricos individuais dos símbolos, pois os símbolos de menor valor estão à direita do de maior valor, tanto que no segundo caso XL, devido ao algarismo X estar representado à esquerda de um símbolo de maior valor numérico, este será subtraído do L.

O sistema de numeração egípcio segue a mesma orientação do romano, porém não tem a característica subtrativa. Nele, independentemente da posição que o símbolo esteja, além de não sofrer alteração, o valor numérico sempre será regido pelo princípio aditivo, sendo a soma dos símbolos que o compõem o valor numérico final.

### 5.2 Problema desencadeador

Objetivo: o aluno poderá verificar a representatividade do sistema de numeração de outras civilizações, percebendo algumas das diferentes formas de se contar, ordenar e enumerar.

História fictícia: O Banco Mundial dos Sistemas de Numeração (BMSN) é um local onde as pessoas que apreciam a história dos sistemas de numeração se reúnem para realizar investimentos e participar de jogos no intuito de faturar cada vez mais recursos para sua conta bancária. Como você está estudando os sistemas de numeração, você foi convidado a unir-se à elite mundial no BMSN para participar das atividades que lá ocorrem.

#### 5.2.1 Jogo das Posições

Material:

1. Fichas de 0 a 9. As fichas foram adaptadas do jogo UNO, mas podem ser impressas em papel ofício (Fig. 2).
2. Um dado.
3. Quadro de ações (Quadro 1).



**Figura 2** – Símbolos do sistema indo-arábico no jogo UNO

Fonte: elaboração própria.

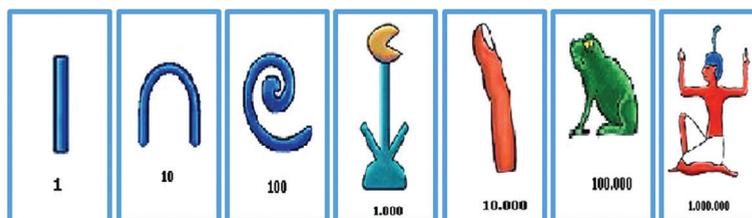
**Quadro 1** – Ações Jogo BMSN

TABELA BMSN	
Nº no dado	AÇÃO A SER REALIZADA COM AS FICHAS.
1	Formar o maior número par.
2	Formar o menor número ímpar.
3	Fixar o maior número na casa das unidades simples e formar o menor número.
4	Fixar o menor número na casa da unidade de milhar e formar o maior número.
5	Formar o menor número par.
6	Formar o maior número ímpar.

Fonte: elaboração própria

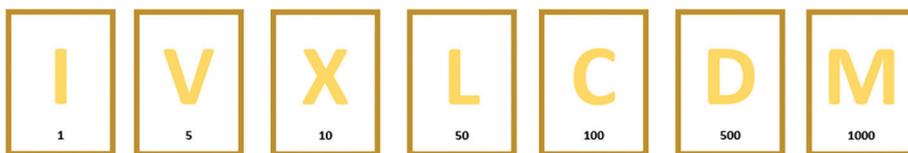
Regras do jogo:

1. Um participante por vez pegará as quatro fichas que estarão voltadas para baixo e serão embaralhadas para a sua rodada, e não as olhará agora.
2. Esse mesmo participante jogará o dado e o número indicado estará associado à ação que ele deverá realizar (Quadro 1).
3. O participante terá 10 segundos para realizar a ação constante no Quadro 1 com as fichas sorteadas.
4. Repete-se o esquema do jogo para os outros participantes.
6. A cada acerto o participante soma uma quantia simbólica de 100 reais em sua conta bancária do BMSN.
6. Repete-se o mesmo jogo com o sistema de numeração romano e egípcio, utilizando-se do mesmo material com as adaptações nos símbolos dos sistemas, conforme as Figuras 3 e 4.



**Figura 3** – Símbolos do sistema de numeração egípcio

Fonte: elaboração própria a partir de: [<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=972&sid=9>]



**Figura 4** – Símbolos do sistema de numeração romano

Fonte: elaboração própria

### 5.3 Síntese coletiva

Nesse momento, semelhante à AOE 1, o professor deve, a cada jogada dos participantes, verificar se de fato as resoluções dos alunos são efetivas para a ação identificada no Quadro 1. Portanto, é interessante que o professor sempre questione aos estudantes se eles concordam com a resolução proposta ou se fariam algo diferente.

O intuito de repetir o jogo é fazer com que os alunos percebam as diferenças entre esses sistemas e discutam se de fato o indo-arábico é superior aos outros.

Durante a realização do jogo com o sistema de numeração egípcio é fundamental que os alunos percebam que independentemente da posição em que o símbolo seja registrado o valor numérico não será alterado. Característica também válida ao sistema de numeração romano que, além disso, necessita que o aluno tome conhecimento do princípio aditivo e subtrativo do sistema no momento de realizar as ações da tabela. Caso essas características não estejam sendo identificadas e debatidas, cabe ao mediador canalizar as discussões para esse objetivo.

### Considerações finais

A educação no contexto inclusivo merece uma atenção especial. Utilizar cotidianamente dos mesmos recursos tradicionais que, na maioria das vezes, evidencia o professor como o único detentor do conhecimento, acaba por não permitir a participação do aluno na compreensão dos conceitos em sala de aula.

A AOE é uma ferramenta didática que pode desconstruir essa ideia e permitir que o discente, no processo de ensino e aprendizagem, encontre, ou ao menos tente encontrar, a solução para o problema desencadeador com os outros colegas, permitindo que o professor inicialmente apenas apareça para mediar,

instigar e direcionar as discussões para o objetivo desejado. O aparato didático AOE/vídeo visa auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, permitindo que o aluno identifique os elementos matemáticos na situação proposta de uma maneira contextualizada em um processo lúdico, histórico, prazeroso, criativo e crítico, sem abandonar a formalização do conteúdo.

A integração da atividade orientadora com o vídeo em Libras permite a inclusão do aluno surdo nesse processo de ensino. A produção desses recursos visuais integrando Libras fornece a possibilidade de o surdo ter acesso à história e às mudanças ocorridas durante o desenvolvimento desses objetos matemáticos, até o estabelecimento do aprendizado. Essa ferramenta didática possibilita ao surdo um contexto diferente daquele ao qual ele está habituado na sala de aula, em que o intérprete simplesmente traduz as palavras de seu professor.

O formato vídeo permite criar um cenário, dar formas e cores à síntese histórica do conceito e aos problemas desencadeadores. Dessa maneira, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, especialmente, o vídeo em Libras, podem promover a divulgação dessa língua e o ensino de Matemática mais acessível para todos os estudantes.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição Federal (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 05 out. 1988.

BRASIL. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 22 dez. 2005.

BRASIL. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, ago. 2009.

BRASIL. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Revoga o Decreto nº 6.571, de 17 de setembro de 2008. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 17 nov. 2011.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, lei de contratação de Deficientes nas Empresas. Lei nº 8213/91, lei cotas para Deficientes e Pessoas com Deficiência dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência e dá outras providências a contratação de portadores de necessidades especiais. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, jul. 1991.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, abr. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017.

CAST. *Universal Design for Learning Guidelines*, version 2.0. Wakefield, MA, 2011. Disponível em: [<http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines/downloads>]. Acesso em: 14 jun. 2019.

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

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D. de; CARVALHO, A. M. P. de. *Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. p. 143-162.

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

MOURA, M. O. et al. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.

MUNIZ, S. C. *A inclusão de surdos nas aulas de matemática: uma análise das relações pedagógicas envolvidas na tríade professora – intérprete – surdo*. 2018. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2018.

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

PEIXOTO, J. L. B.; Díaz, F. Tecnologias digitais e a educação matemática de surdos. *REMATEC. Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC (UFRN)*, v., n. 14, 2013.

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

PERLIN, G. Identidades surdas. In: SKLIAR, C. (Org.). *A surdez: um olhar sobre as diferenças*. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005. p. 51-73.

PISANI, M. M. *Pré-produção e produção*. 2015. Disponível em: [[http://proec.ufabc.edu.br/uab/2015/producao-de-video-2015/wp-content/uploads/2015/06/08\\_PreProducao.pdf](http://proec.ufabc.edu.br/uab/2015/producao-de-video-2015/wp-content/uploads/2015/06/08_PreProducao.pdf)]. Acesso em: 29 ago. 2019.

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.

- SANTAROSA, L. M. C et al. (Org.). *Tecnologias digitais acessíveis*. Porto Alegre: JSM, 2011.
- SCUCUGLIA, R. S. et al. 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.
- SOUZA, E. S. S. et al. *TDCl e educação de surdos*: revisão sistemática de pesquisas acadêmicas nos primeiros dez anos da lei de Libras. Disponível em: [[https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV056\\_MD1\\_SA19\\_ID12464\\_19082016005449.pdf](https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA19_ID12464_19082016005449.pdf)]. Acesso em: 27 jul. 2019.
- STUMPF, M. R. Mudanças estruturais para uma inclusão ética. In: QUADROS, R. M. de. (Org.). *Estudos Surdos III*. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2008. p. 14-29.