

RECONSTRUÇÃO DO OSSO DE ISHANGO COMO INSTRUMENTO NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM SURDOCEGUEIRA

Reconstruction of the Ishango bone as an instrument in the teaching of mathematics to students with deafblindness

Felipe Moraes dos Santos ¹

Elielson Ribeiro de Sales²

Resumo

Este estudo aborda a reconstrução de um objeto da história da humanidade como proposta de material a ser aplicado no ensino de numeração para estudantes com surdocegueira. Devido à essa condição, a pessoa com surdocegueira apresenta os sentidos auditivo e visual prejudicados, implicando em dificuldades para manter a atenção em atividades matemáticas. Destarte, trazemos a seguinte questão de pesquisa: quais as potencialidades geradas pela réplica de um artefato histórico como proposta no ensino de contagem para estudantes com surdocegueira? Objetivamos, assim, apresentar a reconstrução do osso de Ishango, explorando elementos que auxiliem no entendimento de contagem para estudantes acometidos de surdocegueira. A metodologia adotada é qualitativa, de cunho documental, propondo-se a identificar elementos que podem ser explorados no ensino de Matemática. Nosso referencial teórico é embasado por autores da história da matemática e da educação de pessoas com surdocegueira. A principal conclusão a que se chegou foi a de que a utilização de uma réplica de material histórico faz emergir questões de ordem matemática e sensitiva, que podem ser exploradas para o ensino de numeração para pessoas com surdocegueira.

Palavras-chave:

Surdocegueira; Matematica; Ishango

Abstract

This study addresses the reconstruction of an object in the history of mankind as a proposal for material to be applied in teaching numbering to students with deafblindness. Due to this condition, the person with deafblindness has impaired auditory and visual senses, implying difficulties in maintaining attention in mathematical activities. Thus, we bring the following research question: what are the potentialities generated by the replica of a historical artifact as proposed in the teaching of counting for students with deafblindness? Thus, we aim to present the reconstruction of the Ishango bone, exploring elements that assist in the understanding of counting for students suffering from deafblindness. The adopted methodology is qualitative, of documentary nature, proposing to identify elements that can be explored in the teaching of Mathematics. Our theoretical framework is supported by authors from the History of Mathematics and the education of people with deafblindness. The main conclusion reached was that the use of a replica of

¹ Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, fmoraes_mat@yahoo.com.br

² Doutor em Educação Matemática, Universidade Federal do Pará, esales@ufpa.br

historical material raises questions of a mathematical and sensitive nature, which can be explored to teach numeracy to people with deafblindness.

Keywords:

Deafblindness; Math; Ishango.

Introdução

O atendimento a estudantes com surdocegueira ocorre desde o século XVIII e, apesar de terem se passado 300 anos, ainda encontramos dificuldades para promover o atendimento essencial para esse público. Perpassando pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), que garante o atendimento educacional a todos os brasileiros, e sendo reiterado pelo estatuto da pessoa com deficiência (BRASIL, 2015), que valoriza a elaboração de estratégias para atender a todas as pessoas com alguma limitação, temos a ocorrência cada vez mais cedo de estudantes com deficiência nas salas de aula regulares brasileiras.

Dentre esses estudantes, destacamos os que estão na condição de surdocegueira. Em um primeiro momento, essa deficiência pode ser vista pelos professores como complexa, provocando receios no profissional da educação sobre como atuar para o melhor atendimento do aluno, surgindo dúvidas tais como: o aluno com surdocegueira é uma pessoa que tem duas deficiências, sendo cego e surdo, ou se trata de uma deficiência específica?

Para clarificar esse entendimento, trazemos à luz um evento ocorrido na Suécia, no ano de 1991, a IX Conferência Mundial de Orebro. Nesse evento, Salvatore Lagati explicou que a surdocegueira é uma deficiência única (LAGATI,1991). Ou seja, não se trata de mero somatório de surdez e cegueira, como se pensava, havendo necessidades específicas de comunicação, orientação, mobilidade e ensino.

A última atualização dessa nomenclatura foi dada pelo Grupo Brasil, no ano de 2018, sendo esse grupo referência nacional em atendimento. O grupo explica que a surdocegueira é

Uma deficiência única que apresenta perdas auditiva e visual concomitantemente, em diferentes graus, e que pode limitar a atividade da pessoa com surdocegueira e restringir sua participação em situações do cotidiano, cabendo à sociedade garantir-lhe diferentes formas de comunicação e Tecnologia Assistiva para que ela possa interagir com o meio social e o meio ambiente promovendo: acessibilidade, mobilidade urbana e uma vida social com qualidade (GRUPO BRASIL, 2018, p.1).

Com o entendimento dessa situação ímpar, surge a necessidade de proporcionar a escolarização do aluno. Atualmente, temos pesquisas envolvendo a comunicação com estudantes com surdocegueira, orientação e mobilidade, atividades da vida diária. Porém, na disciplina matemática, ainda é rara a produção científica para tal público (SANTOS, 2019). Desse modo, trazemos, nesta pesquisa, os principais resultados de uma proposta para o ensino de matemática para pessoas com surdocegueira.

Em nossas vivências em instituições de atendimento a estudantes com surdocegueira no Pará, no Rio de Janeiro e em São Paulo, percebemos que, devido ao comprometimento dos sentidos visuais e auditivos, os estudantes apresentam dificuldades em manter a concentração, em uma mesma atividade, por muito tempo, ainda mais se a atividade envolver a disciplina matemática, que valoriza o entendimento

abstrato, lógico e cognitivo, que, em sua maioria, é explicado via papel e caneta, braille ou língua de sinais.

Por entender que a comunicação da pessoa com surdocegueira geralmente é pelo toque, pensamos em elaborar um material para o ensino de matemática que valorizasse o sentido tátil, vinculando-o aos episódios da história da matemática, por entender que civilizações antigas já utilizavam o tátil para realizar suas operações matemáticas (IFRAH, 1959). Desse modo, apresentamos como questão de pesquisa: quais as potencialidades geradas por uma réplica de artefato histórico como proposta no ensino de contagem para estudantes com surdocegueira?

Temos por objetivo, neste estudo, apresentar a reconstrução do osso de Ishango, explorando elementos que auxiliem no entendimento de contagem para estudantes acometidos de surdocegueira.

Este estudo mostra-se relevante, pois enriquece o cabedal de estratégias de ensino de matemática, gerando uma proposta de atividade que pode ser empregada por professores de matemática em diferentes níveis educacionais, ao se depararem com estudantes em condições similares.

Método

Adotamos como perfil metodológico desta pesquisa o caráter bibliográfico e qualitativo. Minayo (2001) explica que unir estes dois tipos de método em uma pesquisa garante maior completude ao estudo, havendo relações e interações. Para evitar dicotomias, a pesquisa bibliográfica completa a pesquisa qualitativa, devido à necessidade de referencial teórico para melhor compreensão do objeto estudado.

O caráter bibliográfico ocorre por termos realizado a consulta em acervos eletrônicos e físicos, analisando artigos, resenhas e dissertações que fizessem alusão ao atendimento de pessoas com surdocegueira e a episódios de história da matemática. Fonseca (2002) explica a pesquisa bibliográfica como levantamento de pesquisas teóricas publicadas e analisadas que sejam pertinentes ao trabalho.

No viés qualitativo, Córdova (2009) explica que o método qualitativo se dá através da explicação reflexiva dos dados, que levam à compreensão de determinadas informações acerca dos estudos realizados, sendo indispensável a presença do significante e do significado para que se tenha um trabalho em sua completude.

Esclarecidos os apontamentos metodológicos, comentaremos, na sequência, os principais aspectos de uma pessoa com surdocegueira.

Perfil da pessoa com surdocegueira

Em um primeiro momento, ao analisar o termo surdocegueira, a maioria da população pensa que se trata de uma pessoa que é totalmente surda e totalmente cega. Entretanto, a especificidade dessa deficiência nos aponta que ocorre a perda auditiva e visual concomitantemente (MAIA, 2010), sendo que, na maioria dos casos, não temos a surdez e a cegueira apresentadas em sua totalidade e sim uma combinação de diferentes graus de surdez e de cegueira.

Desse modo, temos um arranjo combinatório de possibilidades, podendo a pessoa com surdocegueira apresentar baixa visão e surdez total, baixa visão e baixa audição, cegueira total e baixa audição, e, em raros casos, cegueira total e surdez total. Dentro do campo das dificuldades visuais e auditivas, temos subclasses que permitem ainda mais possibilidades do perfil de surdocegueira.

Em se tratando de déficit auditivo, a World Health Organization – WHO explica que as escalas auditivas são medidas por decibéis – dB e as variações ocorrem de pessoa para pessoa. A saber, o limiar para crianças é

Sem deficiência auditiva: limiar tonal até 15 dB;

Deficiência auditiva leve: limiar tonal entre 16 e 30 dB;

Deficiência auditiva moderada: limiar tonal entre 31 e 60 dB;

Deficiência auditiva severa: limiar tonal entre 61 e 90 dB;

Deficiência auditiva profunda: limiar tonal acima de 91 dB (WHO, 2014, s.p).

E a classificação para adultos é tabulada do seguinte padrão

Sem deficiência auditiva: limiar tonal até 25 dB;

Deficiência auditiva leve: limiar tonal entre 26 e 40 dB;

Deficiência auditiva moderada: limiar tonal entre 41 e 60 dB;

Deficiência auditiva severa: limiar tonal entre 61 e 90 dB;

Deficiência auditiva profunda: limiar tonal acima de 91 dB”(WHO, 2014, s.p).

A estrutura interna e externa dos ouvidos atua como receptora de ondas sonoras, transmitindo as informações para o cérebro, que as processa. Quando alguma das partes apresenta obstrução ou falta de conexão, temos o déficit auditivo. Simplificando essa informação, um exemplo de déficit auditivo pode ser demonstrado ao colocar tampões em ambos ou em um ouvido. Evidenciamos que tal percepção gera diferentes variâncias em dB, tornando cada situação ímpar.

No campo do déficit visual, temos a cegueira e a baixa visão, que são explicadas pela acuidade e pelo campo visual. Griffin (1997) explica que a acuidade visual é o potencial que o conjunto dos órgãos ópticos e neurais tem em identificar algo a distância, ou seja, a percepção de objetos, de movimento e de luz. A partir das percepções ocorridas na retina, são formadas imagens interpretadas pelo cérebro, o que pode ser exemplificado ao observarmos uma pessoa a distância.

Já o campo visual é definido pelo espaço onde o nosso olho detecta a presença dos estímulos visuais, pelo ângulo que percorremos com os olhos quando observamos um ponto estático, desde o centro até a periferia do olhar (GRIFFIN, 1997). Percebemos essa funcionalidade quando realizamos a leitura em um livro e nossos olhos vão percorrendo a escrita antecipadamente.

Desse modo, quando a qualidade visual afeta as atividades cotidianas como orientar-se em uma rua, escrever um bilhete ou perceber objetos próximos, caracterizamos uma deficiência visual. Brasil (2007) explica que há dois grandes grupos dentro da deficiência visual. São eles:

De acordo com o Decreto no 3.298/99 e o Decreto no 5.296/04, conceitua-se como deficiência visual:

- Cegueira – na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica;
- Baixa Visão – significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica;
- Os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°;
- Ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores. Ressaltamos a inclusão das pessoas com baixa visão a partir da edição do Decreto no 5.296/04. As pessoas com baixa visão são aquelas que, mesmo usando óculos comuns, lentes de contato, ou implantes de lentes intraoculares, não conseguem ter uma visão nítida. As pessoas com baixa visão podem ter sensibilidade ao contraste, percepção das cores e intolerância à luminosidade, dependendo da patologia causadora da perda visual (BRASIL, 2007, p. 24).

Observando os documentos fundamentais da nossa República, evidencia-se que pessoas com deficiência visual podem ter variância visual percorrendo a cegueira e a baixa visão. A pessoa com cegueira não implica total ausência visual e sim prejuízos para realizar atividades convencionais com o olhar, como, por exemplo, locomover-se pela cidade. Entretanto, pessoas cegas podem perceber vultos a curta distância, identificar se o ambiente está iluminado, distinguindo entre claro e escuro.

Já no caso da baixa visão, são apresentadas subcategorias que envolvem o campo visual. Esse campo com as condições naturais da estrutura ocular apresenta um arco de aproximadamente 180°, entretanto, para a pessoa com baixa visão a variância pode percorrer de 20° a 50° graus, gerando assim a possibilidade de três tipos de baixa visão, que são a visão periférica, em alfinete e central.

Para facilitar esse entendimento, apresentaremos três situações: em todas elas, a pessoa com baixa visão observa o palacete Augusto Montenegro. Teremos, assim, uma ideia sobre os diferentes níveis visuais de forma imagética.

A retinite pigmentosa causa danos na região periférica do campo visual, chamada pela ciência também de visão em túnel: a pessoa não percebe o que há nas laterais e apresenta a área central da visão razoavelmente preservada, conforme figura 1.

Figura 1 – Percepção de visão em túnel



Fonte – Santos, 2020

Quando a situação visual se torna mais grave, o campo visual diminui, entretanto não afeta a acuidade visual. A medicina chama essa situação de visão em alfinete, devido ao mínimo campo visual que se aproxima de 10°. Nesse caso, a pessoa pode enxergar uma joaninha em uma distância de um metro e não perceber um elefante ao seu lado, conforme figura 2.

Figura 2 – Percepção de visão em alfinete



Fonte – Santos, 2020

Outra possibilidade de baixa visão é quando a pessoa com deficiência visual mantém a visão periférica e apresenta o escurecimento da visão central, conhecido como escotoma. Griffin (1997) explica que isso ocorre devido a lesões no nervo central ou no nervo óptico, conforme figura 3.

Figura 3 – Percepção de ausência da visão central



Fonte – Santos, 2020

Com as possibilidades apresentadas de déficit auditivo e visual, temos diferentes perfis de pessoa com surdocegueira, um fator somativo, nesse perfil, é o período em que a pessoa foi acometida. Quando nasce com déficit em um dos sentidos explicado e prognóstico no outro, temos a surdocegueira congênita e quando apresenta a deficiência no decorrer da vida, devido a fatores genéticos ou a acidentes, chamamos de acometida de surdocegueira.

Em ambas as situações, as pessoas com surdocegueira apresentam uma particularidade: o sentido do tato como complementação das informações recebidas

pelos resquícios visuais e auditivos, sendo o toque fundamental no processo educacional desse público específico (MAIA, 2010). E, dependendo da época de acometimento da surdocegueira, a pessoa pode ter desenvolvido estratégias de comunicação e de escrita, como Braille, Libras e fala, que posteriormente podem ser associadas ao Tadoma, Libras Tátil, Braille nos dedos, Libras na palma da mão e escrita em áreas sensíveis do corpo.

Nicholas (2010) comenta que o tato é um dos sentidos primitivos do ser humano, sendo desenvolvido na oitava semana de gestação e permanecendo em funcionamento até os últimos momentos de vida. Baseado na afirmação, notamos que diversas civilizações valorizaram o tato e o tangível para seu desenvolvimento, desde os povos da África, Europa, Ásia, América, Oceania e Antártida. Assim, buscamos encontrar episódios da história da matemática que possam ser reelaborados como estratégia para aguçar o apreço matemático de pessoas com surdocegueira. Na próxima seção, comentaremos algumas nuances desses episódios.

África e sua contribuição para a ciência

O continente africano até hoje é reconhecido pelas suas contribuições para a matemática. A revista *Scientific American* (1962) comenta a existência de evidências há 20.000 anos antes dos faraós do Egito: uma civilização africana produziu um sofisticado objeto de contagem, ou seja, as primeiras civilizações humanas estavam bem familiarizadas com os princípios matemáticos em sua sociedade.

Tal argumento é sustentado pela descoberta arqueológica do osso de Ishango, atualmente, bem protegido nos arquivos do *Royal Belgian Institute of Natural Sciences*, esse artefato nos remete aos princípios de contagem. Melhor descrito como uma calculadora pré-histórica, trata-se de um pedaço de osso de animal de apenas 10 centímetros de comprimento e diversas ranhuras, conforme figura 4.

Figura 4 – Exposição Osso de Ishango



Fonte – *Royal Belgian Institute of Natural Sciences*, 2019.

Esse artefato foi encontrado entre Uganda e Congo, em uma região chamada Ishango, próximo ao lago Edward, formado por uma das cabeceiras do rio Nilo. Os arqueólogos indicam ter ocorrido uma erupção vulcânica, que provocou o soterramento de uma comunidade que se reunia nessa área da África, preservando o modo de vida e os instrumentos desse povo (ZASLAVSKY, 1991).

O descobridor do osso de Ishango, Jean Heinzelin, interpretou os padrões de entalhes como um "jogo aritmético de algum tipo, idealizado por um povo que tinha um sistema numérico baseado em 10, bem como um conhecimento de duplicação e de números primos" (ZASLAVSKY, 1991, p. 17).

O *Royal Belgian Institute of Natural Sciences* (2016) descreve o instrumento como uma fíbula de babuíno, de coloração marrom escuro, com uma pedra de quartzo afiada em uma das extremidades, supostamente para gravar em outros objetos. Apresenta marcas esculpidas em três colunas de forma assimétrica em conjunto, conforme figura 5.

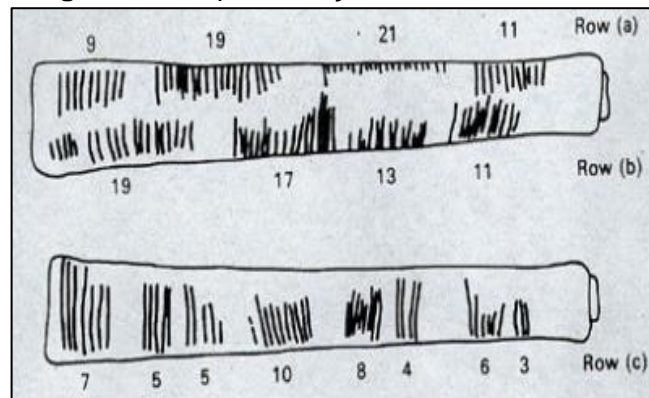
Figura 5 – Faces do osso de Ishango



Fonte – *Royal Belgian Institute of Natural Sciences*, 2016.

Os estudos realizados sobre o achado apontam que civilizações primitivas do paleolítico superior desenvolveram princípios de contagem utilizando a relação biunívoca, na qual uma ranhura no osso referenciava uma unidade de animal, de terra ou de objeto (SILVA, 2006), podendo esse conhecimento ter se espalhado para o norte da África, seguindo a corrente do Rio Nilo, chegando ao Egito, e propulsionando as bases matemáticas da civilização egípcia.

A sociedade humana primitiva detentora do objeto, pescava, reunia e cultivava plantações. Marshack (1991) comenta, com base em exames microscópicos, que o objeto poderia representar um calendário lunar de seis meses. Além disso, as marcações nas linhas (a) e (b) somam 60 cada uma. A linha (b) contém os números primos entre 10 e 20. A linha (a) é bastante consistente com um sistema de numeração baseado em 10, uma vez que os entalhes são agrupados como $20 + 1$, $20 - 1$, $10 + 1$ e $10 - 1$. Em unidades simples, essa representação é ilustrada na figura 6.

Figura 6 – Representação numérica das ranhuras

Fonte – *Royal Belgian Institute of Natural Sciences*, 2016.

Ifrah (1959), ao comentar sobre episódios da história da matemática, explica que as civilizações primitivas utilizavam o concreto e o tangível para solucionar seus problemas, conforme percebemos no episódio do osso de Ishango. Possani (2019) também corrobora ao comentar que o homem primitivo não estava preocupado em ser aprovado em um teste escolar ou em resolver exercícios. Ele tinha problemas de sua vida diária e, com o auxílio de objetos, construiu um pensamento matemático.

Com as informações expostas, reiteramos que as pessoas com surdocegueira podem apresentar dificuldades para manter a atenção, havendo a necessidade da utilização de materiais tangíveis atraentes. Assim, com o entendimento da origem e da utilização do osso de Ishango, podemos elaborar atividades carregadas de informações históricas que cativam o estudante, pois mostram que seres humanos, assim como os alunos, há muito tempo, desenvolveram um conceito matemático. E os alunos, assim como os seus antepassados, podem conhecer e apreciar esse entendimento. Para que o envolvimento seja o mais completo possível, na próxima seção, exporemos o processo de confecção de um instrumento histórico a ser utilizado em aula.

Construção da réplica do osso de Ishango

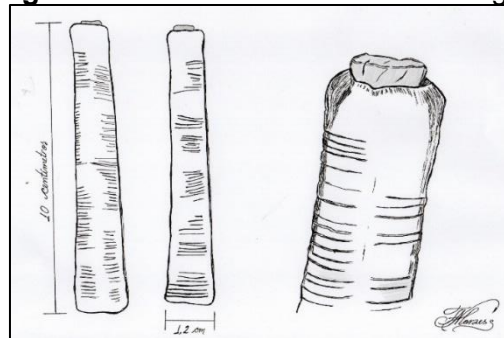
A organização de uma relação entre história, matemática e ensino de estudantes com surdocegueira inicia-se a partir de uma interação entre os campos de conhecimento. Assim, para a construção do objeto, recorreremos aos documentos históricos disponibilizados no site do *Royal Belgian Institute of Natural Sciences*, com estudos desde 1962, passando por textos, fotografias, vídeos e ilustrações. Concomitantemente, consultamos a matéria prima adequada para elaboração de objetos para pessoas com surdocegueira e estudamos o entendimento matemático disposto na utilização do osso.

Seguindo o entendimento de Saito (2015), realizamos a análise dos registros, através de escolha consciente de documentação histórica para facilitar a construção mental do objeto original pela maior quantidade de ângulos possíveis. Enfatizamos que, para a construção do osso de Ishango, utilizamos materiais aproximados em termo de consistência, peso e coloração, não sendo considerada uma réplica com 100% de congruência, devido a não utilização da matéria prima original, a fíbula de babuíno, e da

técnica de lascamento, perdida há mais de 20.000 anos. Porém, ajustamos o máximo possível para o intuito desta pesquisa.

A princípio, elaboramos um desenho do osso, seguindo as especificidades do museu. Uma fíbula com dez centímetros de comprimento, um virgula dois centímetros de base, uma pedra de quartzo fixada a uma das extremidades, ranhuras em grupos assimétricos, dispostos em três colunas, percorrendo toda a estrutura do objeto, apresentando desgastes causados pelas intempéries à que foi exposto, vide figura 7.

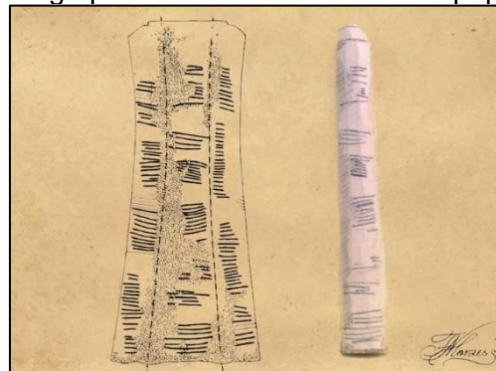
Figura 7 – Desenho do osso de Ishango



Fonte – Santos, 2019

Para melhor compreensão da imagem do osso em três dimensões, consultamos os registros de scanner do museu e, após análise, optamos por confeccionar um modelo em papercraft, para ajustar as dimensões e as posições das ranhuras, vide figura 8. O papercraft é um método de construção de objetos tridimensionais, tendo como matéria prima o papel, que é cortado, combinado e colado, permitindo criações complexas como navios, automóveis, armaduras e personagens em tamanho real.

Figura 8 – Ishango planificado e versão em 3D papercraft



Fonte – Santos, 2019

Com o aprendizado proporcionado pela construção em papercraft, pudemos realizar ajustes em relação ao perímetro e à forma. Na sequência, realizamos o levantamento de materiais para a construção de uma réplica mais sólida que pudesse ser marcada, gerando os lascamentos necessários à percepção tátil.

Tomamos como base um edital publicado pelo instituto referência nacional de atendimento a pessoas com dificuldades visuais, o Instituto Benjamin Constant. No edital de concurso de materiais sensoriais, explicava-se que um material tangível não deve oferecer perigos ao usuário, devendo ser resistente, atóxico, sem elementos cortantes, com bordas arredondadas, sem materiais que possam se soltar, sem abrasivos e materiais perecíveis (IBC, 2017).

A partir dos apontamentos dados pelo IBC, começaram a emergir situações para a escolha do material. Grande decisão foi ter de retirar a pedra de quartzo que iria ser fixada ao objeto. Segundo o museu da Bélgica, a peça original era afiada, permitindo realizar ranhuras em ossos. Mesmo que a substituíssemos por um material mais polido, haveria a possibilidade de o estudante desafixar a pedra, oferecendo risco para si e para seus colegas.

Para a estrutura do objeto, utilizamos porcelana fria, conhecida popularmente por biscuit, sendo a réplica 100% dessa massa. A escolha se deu pela maleabilidade do produto e pelas especificações do IBC de que o material fosse resistente e tivesse bordas arredondadas, como ferramenta de entalhe um palito de madeira; para medições, um escalímetro, e, para coloração, pincel e tinta marrom escuro, conforme figura 9.

Figura 9 – Materiais para confecção



Fonte – Santos, 2019.

Na etapa inicial, separamos uma quantidade de massa e modelamos com as mãos, usando como referência as fotografias, os desenhos e o modelo em papercraft do osso de Ishango, auxiliados pelo escalímetro para chegar a proporções congruentes de largura e altura. Utilizamos água para que a massa não ressecasse, enquanto modelávamos, obtendo assim a estrutura da figura 10.

Figura 10 – Etapa inicial



Fonte – Santos, 2019.

Na segunda etapa, durante o processo de ressecamento da massa, realizamos as ranhuras e o orifício onde deveria ser encaixada a pedra de quartzo. Para essa etapa,

utilizamos a ponta de um palito de madeira, que foi continuamente embebida em água devido à necessidade de marcar a peça. Se não tomássemos essa precaução, ao passar o palito na massa, ela iria se esfarelar e não proporcionaria o resultado adequado de ranhuras perceptíveis ao toque. Vide figura 11.

Figura 11 – Processo de confecção das ranhuras



Fonte – Santos, 2019.

Por dois dias, aguardamos a massa secar. Em seguida, iniciamos o processo de coloração do objeto. O museu explica que o osso é marrom escuro devido às condições a que foi exposto. E, verificando os registros fotográficos, percebemos a mudança de cor, dependendo da posição fotografada. Desse modo, optamos por uma tinta que variasse de tom e fosse atóxica, seguindo os regulamentos do IBC, sendo escolhida a tinta acrílica marrom escuro, que foi dissolvida em água, para que se uniformizasse ao objeto. Aplicamos três demãos, com intervalos de 24 horas, chegando ao resultado da figura 12.

Figura 12 – Réplica do osso de Ishango finalizada



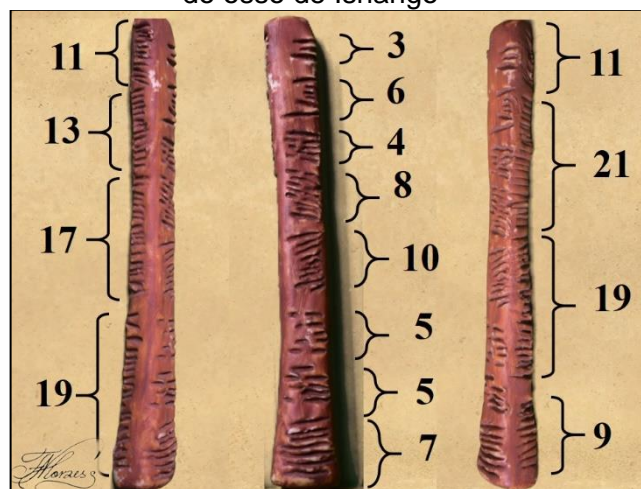
Fonte – Santos, 2019

A figura 12 expõe o resultado da produção da réplica do osso de Ishango, sendo apresentado o objeto com a coloração marrom escuro, duas das três colunas talhadas e destacada a base em formato elíptico, seguindo o modelo exposto no museu, com as medidas conforme registradas nos documentos. Além disso, apontamos a base elíptica conforme o original e as bordas arredondadas, atendendo ao modelo e aos padrões de

materiais tangíveis indicados pelo IBC. Finalmente, outro destaque foi dado ao topo do osso, que apresenta uma cavidade onde deveria estar fixada a pedra de quartzo, entretanto, tê-la inserido ofereceria perigo ao usuário, por ser aguda e possível de retirada. Assim, decidimos manter a cavidade para que o estudante notasse o local onde a pedra se encontra no original.

Como o original, essa réplica não é apenas um artefato ou objeto de curiosidade, mas um suporte tátil que veicula conhecimento, similar aos desenhos, pinturas, escrita e Braille. No caso, o objeto relacionado com o entendimento humano veicula uma situação de registros de contagem, no qual cada conjunto de ranhuras representa uma quantidade numérica, conforme apresentamos na figura 13, que é congruente ao registro do *Royal Belgian Institute of Natural Sciences*.

Figura 13 – Significado das ranhuras na réplica do osso de Ishango



Fonte – Santos, 2019

Ifrah (1959) explica que as primeiras civilizações utilizavam essas ranhuras para identificar quantidades de animais ou mercadorias. Por exemplo, o primeiro conjunto de ranhuras da coluna central pode significar sete peixes, sete cestos ou sete remos. Esse objeto faz emergir vivências de civilizações e conceitos de épocas, que se dão pelo toque, promovendo a curiosidade sobre os conhecimentos matemáticos de uma era. Para que essa percepção via toque pudesse ser feita com as unhas, realizamos ranhuras bem marcadas, para que o estudante com surdocegueira possa perceber os relevos, e, devido à rigidez do produto, não há risco de quebrar as marcações, que destacamos na figura 14.

Figura 14 – Detalhe das marcações



Fonte – Santos, 2019

Considerações finais

A proposta delineada nesta pesquisa engloba as potencialidades geradas por uma réplica de artefato histórico como proposta de ensino de contagem para estudantes com surdocegueira. Ao comentarmos sobre o perfil dos estudantes, expusemos as dificuldades enfrentadas por eles para se concentrar em aulas de matemática, devido ao seu caráter abstrato, e comentamos, também, a necessidade do uso do toque como sentido essencial para as atividades educacionais desses alunos.

Para atender à essa demanda, relacionamos episódios da história da matemática explicados a partir de objetos concretos que apresentam uma bagagem de conhecimento matemático. Optamos pelo osso de Ishango, por reconhecer suas potencialidades como suporte que veicula conhecimento, sendo entendido como uma rica contribuição na história da matemática. Por ser um instrumento concreto, pode ser explorado com a finalidade de proporcionar o ensino de numeração para estudantes com surdocegueira.

Para a utilização em sala, haveria a necessidade de se ter o osso ou similar. Desse modo, optamos pela reconstrução do objeto, seguindo conhecimentos técnicos e históricos, fornecendo, aos profissionais interessados, a possibilidade de confeccioná-lo para possível aplicação em sala de aula.

Utilizando os registros disponibilizados pelo *Royal Belgian Institute of Natural Sciences*, compreendemos ainda mais o caráter histórico e matemático do instrumento. Trata-se de informações de caráter matemático que foram usuais no passado e que muitos não reconhecem atualmente.

Devido à necessidade de realizar um diálogo entre o objeto, o público e suas especificidades, recorreremos ao IBC para proporcionar suporte no entendimento de como construir objetos que não agredissem o tato do estudante, aproximando-se tanto quanto possível do original, sempre refletindo escolhas que não descaracterizassem o objeto matemático, e que, ao mesmo tempo, oferecessem segurança ao usuário.

A validação desta proposta se dá pelo respaldo ofertado pelas pesquisas em história da matemática, que apontam maior interesse do estudante ao se confrontar com objetos contextualizados do passado. Além disso, por se tornar um material didático concreto, também é validado pelo IBC como um recurso tátil que atende às expectativas.

Em etapa futura, faremos aplicação em sala de aula, com alunos com surdocegueira, para complementar os resultados obtidos nesse estudo, revelando ainda mais potenciais didáticos do osso de Ishango e conduzindo a questões do saber matemático de história antiga, que pode ser ensinado em ambiente escolar atual.

Destarte, este estudo, que almejou vincular história da matemática, reconstrução de um artefato histórico e suas potencialidades para o ensino de estudantes com surdocegueira, abre possibilidades de ação para o ensino de princípios de contagem, havendo a possibilidade de ser utilizado por diferentes públicos, desde pessoas com surdocegueira até pessoas sem deficiências. Entendemos ser imprescindível afirmar que um instrumento pode deixar de ser mero objeto para veicular conhecimento, motivando-nos a refletir sobre outros instrumentos a que podemos dar atenção para possibilitar maior acesso aos conteúdos matemáticos por diversos públicos.

Referências

- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.
- BRASIL. **Lei nº 13.146 Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Brasília, 2015.
- CÓRDOVA, F. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre, 2009.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza, 2002.
- GRIFFIN, J. **Dictionary of Visual Science**. Boston, 1997.
- GRUPO BRASIL. **Nova definição de surdocegueira**. São Paulo. 2018.
- IBC. **Produção de materiais táteis do Instituto Benjamin Constant**. Rio de Janeiro, 2017.
- IFRAH, G. **Os Números a história de uma grande invenção**. São Paulo, 1959.
- LAGATI, S. **IX Conferência Mundial de Orebro**, Suécia, 1991.
- MAIA, S. R. **Surdocegueira e Deficiência Múltipla Sensorial: sugestões de recursos acessíveis e estratégias de ensino**. São Paulo, 2010.
- MARSHACK, A. **The Roots of Civilization**, Colonial Hill, Mount Kisco, Nova York, 1991.
- MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. Petrópolis, 2001.
- NICHOLAS, J. **From active touch to tactile communication what's tactile cognition got to do with it?** The Danish Resource Centre on Congenital Deafblindness. New York, 2010.
- POSSANI. **Notas de aula de História da Matemática**. São Paulo, 2019.
- Royal B. I. Instituto Real Belga de Ciências Naturais, Bruxelas, 2019 . Disponível em <https://web.archive.org/web/20160304051733/https://www.naturalsciences.be/expo/old_ishango/en/ishango/introduction.html> Acesso em: Ago. 2019.
- SAITO, F. **Possíveis fontes para a História da Matemática: Explorando os tratados que versam sobre construção e uso de instrumentos “matemáticos” do século XVI**. São Paulo, 2012
- SANTOS, F. **Propostas no ensino de aritmética para pessoas com surdocegueira**. Belém, 2019.
- SCIENTIFIC, A. **Discovery Ishango bone**. New York, 1962.
- SILVA. A.S. **Matemática na Educação Infantil**. Belém, 2006
- WHO. **World Health Organization escalas de surdez**. United States, 2014.
- ZASLAVSKY, C. **Multicultural mathematics education for the middle grades**, Arithmetic Teacher, Reston. New York, 1993