

Ensaio Teórico

Os “Saberes Matemáticos” das Crianças a partir da Lógica Intuicionista de Newton da Costa: Um Exemplo com Crianças Surdas



Edson Pinheiro Wanzeler¹
Elielson Ribeiro de Sales²

Resumo

O presente texto tem por objetivo apresentar um ensaio teórico sobre a presença de características da Lógica Intuicionista no saber matemático de crianças, exemplificando-a com crianças surdas, tomando por base o texto “Intuicionismo” (COSTA, 2008), que tem por objetivo caracterizar os pressupostos que instituem os modos de pensar a corrente da Filosofia da Matemática, chamada Intuicionismo. O estudo se constitui em uma pesquisa de cunho bibliográfico, com autores como Costa (2008), Skliar (2010) e Silva (2001), entre outros autores que direcionaram este trabalho. O texto apresenta em sua composição três momentos, a saber: conhecer a pessoa surda por uma ótica diferente da clínica e/ou educacional; o Intuicionismo a partir de Newton da Costa, e um olhar empírico sobre o Intuicionismo presente na construção do saber matemático de crianças surdas. Os resultados apontam a existência desta corrente filosófica nos primeiros passos do conhecimento matemático de qualquer criança, inclusive as surdas.

Palavras-chave: Surdo. Filosofia da Matemática. Educação Matemática. Lógica Intuicionista.

Introdução

Estudos direcionados aos processos do conhecer e do saber apresentam-se, cada vez mais, como algo cotidiano dentro das instituições de ensino e pesquisa. Isso porque se percebe a necessidade de compreender cada processo de construção de saberes socioculturais do constructo “homem”.

Nessa perspectiva, tangenciando o processo de inclusão de pessoas com necessidades educacionais especiais, que neste estudo são os surdos, realizamos a reflexão sobre como o conhecimento matemático é concebido e como ele se apresenta por meio de processos intuicionistas. Desse modo, o presente estudo tem por objetivo apresentar um ensaio teórico sobre a presença de características da Lógica Intuicionista no saber

¹Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil. E-mail: wanzelerjr@gmail.com

²Doutor em Educação Matemática. Docente do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil. E-mail: esales@ufpa.br

matemático de pessoas surdas, tomando por base o texto “Intuicionismo” (COSTA, 2008), que tem por objetivo caracterizar os pressupostos que instituem os modos de pensar a corrente da Filosofia da Matemática, chamada Intuicionismo.

A metodologia adotada para o estudo foi a Pesquisa Bibliográfica. O estudo tem por suporte teórico autores como, Costa (2008), Skliar (2010) e Silva (2001), além de outros pesquisadores que direcionaram as intervenções/discussões neste estudo.

O texto apresenta o surdo como um constructo social. Ele busca reconhecer o que é a filosofia intuicionista em relação ao conhecimento matemático e como esse conhecimento se manifesta no surdo a partir do Intuicionismo.

O Surdo

O conhecer do chamado “Ser Surdo” se mostra como algo necessário para uma possível e real compreensão sobre a formação intuitiva dos “conhecimentos” matemáticos construídos por esse grupo de indivíduos sociais, em especial, por apresentarem uma percepção das construções abstratas e concretas de saberes “populares”³ matemáticos, principalmente por meio do canal visual. Neste sentido, iniciamos este dialogo teórico com o pensamento de Skliar (2010, p. 9), que traz as ideias importantes para a reflexão realizada neste texto, ao afirmar que

Interessa-me[nos] abordar, aqui, alguns elementos epistemológicos [sobre o surdo], ao invés de restringir todas as representações a uma oposição, didaticamente simplificada, sobre as tradicionais perspectivas clínicas ou socioantropológicas da surdez, que caracterizam e governam, na atualidade, todos os discursos e todos os dispositivos pedagógicos.

Esse modo de pensar apresenta-se, nesse momento, como a primeira pista para ver o “Surdo” como um indivíduo que possui um modo diferenciado de perceber o ambiente. Com isso, “a temática da surdez, na atualidade, se configura como território de representações que não podem ser facilmente delimitadas ou distribuídas em ‘modelo sobre a surdez’” (SKLIAR, 2010, p. 09).

Partindo deste pressuposto, trazemos à tona o conceito legal de surdo, presente no Decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005, que direciona alguns caminhos deste ensaio, haja vista a existência e a possibilidade de diferentes interpretações a respeito de quem é o surdo:

³Compreendemos neste estudo, como saberes populares, os conhecimentos cotidianos aprendidos por meio da interação social, sem a formalidade da academia.

OS “SABERES MATEMÁTICOS” DAS CRIANÇAS A PARTIR DA LÓGICA INTUICIONISTA
DE NEWTON DA COSTA: UM EXEMPLO COM CRIANÇAS SURDAS

Art. 2º Para fins deste Decreto, 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**⁴ (BRASIL, 2005, grifo nosso).

Nesse trecho, percebemos a influência do aspecto visual e social do indivíduo surdo para a interação com o meio. Com isso, é possível inferir que as construções sociais e o saber são provenientes, principalmente, de interações visuais e/ou visuoespaciais, instituindo o surdo como um ser socialmente diferente dos ouvintes⁵. Sobre este aspecto, Skliar (2010, p. 28) afirma que:

As potencialidades e capacidades visuais dos surdos não podem ser entendidas somente em relação ao sistema linguístico próprio da língua de sinais. A surdez é uma experiência visual, [...], e isso significa que todos os mecanismos de processamento da informação, e todas as formas de compreender o universo em seu entorno, se constroem como experiência visual.

Com essas premissas, inferimos a instituição da primeira forma de manifestação dos conceitos construídos por meio do canal visual, a chamada linguagem caseira⁶, utilizada em alguns casos na comunicação com surdos, uma vez que:

Tomando-se por base a noção de linguagem que se forma na relação do homem com o meio social, ou seja, num sentido bastante amplo, podemos concluir que a linguagem envolve tudo que tenha significado e valor semiótico, não se restringindo apenas a uma forma de comunicação. É por meio da linguagem que se compõe o pensamento, embora este não possa ser reduzido a ela. Assim, a linguagem está sempre presente no sujeito, mesmo quando ele não está se comunicando, pois ela significa a forma como esse sujeito recorta e percebe o mundo e a si próprio. Ao mesmo tempo, linguagem e pensamento estão indissolavelmente unidos na prática social sob a forma de pensamento verbal (SILVA, 2001, p.40).

Deste modo, com essa discussão a respeito do indivíduo surdo e sua forma de interação e institucionalização do meio que o cerca, é possível inferir que a construção primária de elementos matemáticos está diretamente ligada ao universo visual. Esse universo se configura a *priori*, para nós, por meio da formação peculiar ao ser humano, uma vez que ao utilizarmos o “campo da imagem, do crédito à cultura visual, as possibilidades são muitas e reveladoras” (LULKIN, 2010, p. 43).

Inferida essa relação (visão; cultura; conhecimento), conduzimos o estudo para um resumo comentado do texto “Intuicionismo”, o qual serviu de base para identificação da existência da Lógica Intuicionista no discurso matemático do surdo. Essa lógica se

⁴Parágrafo único. Entende-se como Língua Brasileira de Sinais - Libras a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constituem um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil (BRASIL, Lei nº 10.436, de 2002).

⁵Indivíduos dotados da capacidade de ouvir (não deficiente auditivo).

⁶Compreendida como a linguagem/comunicação informal construída no âmbito doméstico, não formal, para a comunicação entre os membros de uma determinada comunidade, permeada de inúmeros saberes culturais do surdo e, muitas vezes de seus familiares (senso comum).

apresenta como uma possibilidade de reflexão a respeito do Intuicionismo aplicado à ciência.

A Lógica Intuicionista por Newton da Costa (2008): reflexões

Pensar e refletir sobre modelos da filosofia e da lógica matemática, embora exaustivo e complexo, mostra-se como uma corrente bastante relevante para se entender o movimento dos estudos sobre a matemática. E um exemplo de estudos filosóficos sobre a matemática é a obra *Introdução aos Fundamentos da Matemática* (2008), do autor Newton Carneiro Affonso da Costa⁷.

Costa (2008) realiza um passeio teórico que formaliza, primeiramente, o *finitismo de Kronecker*, que preconiza o modo de ver o Intuicionismo, a partir de Kronecker – Matemático alemão, que afirmava: “Deus nos deu os números naturais, e o resto é obra do Homem” (COSTA, 2008, p. 34). De acordo com este apontamento, podemos encontrar o seguinte pensamento:

Ora pensava Kronecker que, por exemplo, o conjunto dos números 0, 1, 2, 3, ..., que é infinito, não deve ser concebido como algo realizado, completamente dado. Ao contrário existe um primeiro elemento e uma lei de formação, que consiste na adição de uma unidade a cada número para se obter o seguinte, de modo que podem ser obtidos tantos elementos quantos desejarmos do referido conjunto, embora jamais possam ser *construídos* todos esses números (COSTA, 2008, p. 31, grifo do autor).

Ainda neste contexto do *finitismo*, visualizamos ataques de Kronecker ao modo de pensar de Cantor⁸ por apresentar características teológicas, místicas, não matemáticas, evidenciando uma divergência no modo de conceber o saber matemático pelos filósofos da época. Existiram outros pensadores que agregavam de forma mais branda com os pensamentos de Kronecker, a exemplo, Poincaré, “que chegou a afirmar que a teoria cantoriana dos conjuntos era uma doença da qual a matemática não estava longe de se curar” (COSTA, 2008, p. 34).

Em relação à propagação do pensamento de Kronecker, Costa (2008) apresenta como principal personagem o geômetra Holandês Brouwer, que “[...] levou as teses de Kronecker ao extremo, elaborando uma nova filosofia da matemática, batizada de intuicionismo (ou, algumas vezes, de neo-intuicionismo, para evitar confusões com as velhas formas de intuicionismo)” (COSTA, 2008, p. 35).

⁷Um dos instituidores das Lógicas Paraconsistentes.

⁸Filósofo russo (1845 – 1919), ver: Costa (2008): Logicismo.

Outro ponto abordado no texto de Newton da Costa é *A filosofia matemática de Brouwer*. Ela se consolida como uma nova filosofia, chamada de Intuicionismo, na qual “o matemático não descobre as entidades matemáticas; é o próprio matemático quem cria as entidades que estuda, ou seja, a expressão ‘A existe’ só pode significar, em matemática, ‘A foi construído pela inteligência humana’” (BROUWER, s/d, apud COSTA, 2008, p. 36).

Na fala de Costa (2008, p. 37), encontramos ainda uma característica acerca do intuicionismo e sua relação com a necessidade humana, ao afirmar que, “o âmbito de investigação da matemática intuicionista restringe-se, tão-só, aos números naturais e a outras construções similares efetuadas pelo matemático, tendo por base, necessariamente, a intuição (uma intuição de caráter racional, nada de místico)”. E apresentamos, para efeito de reflexão a seguinte passagem:

A matemática, de acordo com o intuicionismo, originou-se, historicamente, da experiência, através dos sentidos. Mas sua estruturação final e rigorosa é puramente intuitiva e baseada na noção de número natural, independente das ciências ou da filosofia. Aliás, em qualquer outra atividade intelectual já encontramos explícita ou implicitamente conceitos matemáticos (COSTA, 2008, p.38).

É importante salientar que o próprio autor apresenta um olhar sobre “falhas teóricas” na matemática intuicionista, mesmo considerando todos os subsídios e discussões que surgiram com o advento desta corrente filosófica. Há, entretanto, contribuições comumente feitas ao Intuicionismo, nas quais Costa (2008, p. 47) afirma: “se o Intuicionismo prevalecesse, a velha ciência matemática seria completamente desfigurada. E os defensores do Intuicionismo reconhecem os resultados desastrosos de suas tendências”.

Sendo assim, introduzimos o Intuicionismo a partir da ótica de Costa e apresentamos, a seguir, as características da Lógica Intuicionista no saber matemático de crianças, com o exemplo da criança surda.

A Lógica Intuicionista no saber matemático da criança Surda: uma visão empírica

A proximidade da lógica intuitiva com a construção dos conhecimentos matemáticos, percebida nas pessoas surdas, pode ser evidenciada a partir do seguinte pensamento:

A lógica, para Brouwer, não é fundamento da matemática, segundo pretendem os logicistas. Dá-se precisamente o oposto: as leis lógicas (aplicáveis no domínio matemático) derivam-se da matemática, ou melhor, da linguagem matemática. E como Brouwer acha que a atividade matemática independe da linguagem, isto é, da maneira pela qual expressamos as verdades dessa ciência, conclui ele, singularmente, que as leis lógicas não constituem fenômeno matemático e, sim, fenômeno etnográfico (COSTA, 2008, p. 38).

OS “SABERES MATEMÁTICOS” DAS CRIANÇAS A PARTIR DA LÓGICA INTUICIONISTA
DE NEWTON DA COSTA: UM EXEMPLO COM CRIANÇAS SURDAS

Para exemplificar características da Lógica Intuicionista na construção empírico/intuitiva dos conceitos matemáticos da pessoa surda, trazemos a descrição de uma cena⁹, geralmente corriqueira dentro da educação especializada com crianças surdas:

Uma criança surda, de forma inconsciente, demonstra a existência da relação “um a um” nas representações de quantidade, na fase inicial do construir/aprendizado social do saber matemático, pois, utiliza-se sempre da indicação individual de cada objeto com um dedo da mão.

Por exemplo, a criança surda ao ser questionada sobre QUANTAS pessoas estão na sua frente. A resposta em geral é esboçada da seguinte forma:

[Em gestos] Tem uma pessoa (apontando ou pegando o dedo indicador);

[Em gestos] Tem uma pessoa (tem outra pessoa) (apontando ou pegando no dedo médio);

Se por um acaso, existir uma terceira pessoa no contexto, a terceira referência, será novamente:

[Em gestos] Tem Uma pessoa (tem outra pessoa) (apontando, tocando ou pegando no dedo anular).

Essa forma de retratar a quantidade dos objetos envolvidos na ação de “contar”, associando cada dedo a um objeto, é a primeira imersão da lógica intuicionista dentro do saber matemático de qualquer criança, em especial da surda, pois, “em matemática, tudo deveria ser intuitiva e efetivamente construído pelo matemático, a partir dos números naturais, tidos como claros e intuitivos” (COSTA, 2008, p. 34). E, buscando conceitos, pelo próprio senso comum, os números naturais emergem de uma relação “*um a um*”.

Identificamos, então, nesta forma de representação, que a quantidade de pessoas contadas de forma individual relacionada a cada dedo, garante um traço forte da lógica intuicionista em sua ação, pois se relaciona um objeto a cada dedo da mão. Logo, se temos três pessoas, ($1+1+1=3$) não podemos ter apenas 2 (dois) dedos indicados/tocados, caso contrário a proposição é falsa.

Esta característica do discurso da lógica intuicionista é notória, uma vez que, mesmo a criança surda não sabendo operar formalmente os elementos para a contagem da quantidade, ela é capaz de expressar corretamente a quantidade questionada e validar seu resultado como verdadeiro ou falso, instituindo, assim, a construção humana do objeto matemático. Esse aspecto matemático se manifesta positivamente ao pensamento de Costa (2008), como já dito anteriormente, o objeto/fenômeno matemático só existe por que foi construído pela inteligência do homem, pois, percebemos essa construção na ação do indivíduo de quantificar os elementos de forma ímpar ao seu modo de pensar, evidenciado assim a lógica intuicionista nos primeiros saberes matemáticos, também, das pessoas surdas.

Podemos, então, comparar, de forma singela, porém significativa, essa ação lógica

⁹Narrada a partir da vivência em Sala de Recursos Multifuncionais.

com a formação/percepção de conceitos/conteúdos matemáticos, ao refletirmos sobre a afirmação de Vygotsky, ao afirmar que:

A formação de conceitos é resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto, o processo não pode ser reduzido à associação, à tensão, à formação de imagens, à inferência ou às tendências determinadas. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como meio pela qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução de problemas que enfrentamos (VYGOTSKY, 1989b, p.50 *apud* GOLDFELD, 2002, p. 68).

Encontramos, desse modo, nessa citação, mais uma vez a relação da formação do saber a partir da necessidade do homem, corroborando com a ideia de que o objeto matemático não é descoberto e, sim, criado pelo matemático. Neste sentido, novamente podemos ter o entendimento sobre a relação *sociedade e saber matemático*, um elemento sociotemporal, conforme afirmação de Costa (2008 p. 36), sobre o pensamento de Brouwer, que compreende: “a matemática, em resumo, pertence à categoria das atividades sociobiológicas e se destina a satisfazer certas exigências vitais do homem”.

E tomando por “ser surdo” um constructo social que, em sua maioria, interage por meio de uma língua de sinais, expressando o saber matemático, instituído por uma lógica própria, por meio de sinais, deixamos ao fim deste estudo, uma fala (para reflexão do leitor), que contempla, ao nosso entendimento, o elemento mais significativo da lógica intuicionista: o constructo Homem, que expressa seus conhecimentos por meio de uma língua, que representa todas as suas interações sociais, expresso no início deste texto, ao falarmos do surdo.

Poder-se-ia argumentar também, como aspecto relevante, que a língua(gem) é fundamentalmente constituída pelo **contexto social**, que se dá entre indivíduos reais em *momentos singulares e históricos*, trazendo marcas e significações. É importante destacar que *é por meio das interações desses indivíduos que a língua se desenvolve, evolui ou até mesmo morre* (SILVA, 2001, p. 40, grifo nosso).

Considerações finais

Os processos de instituição do saber matemático perpassam diferentes caminhos, dependendo do constructo que o realiza. Um surdo, por exemplo, manifesta-se e interage socialmente por meio dos mecanismos visuoespaciais, o que o leva a um modelo particular de produção do saber. Reconhecer processos filosóficos que direcionam o pensamento sobre a formação dos conhecimentos matemáticos também se caracteriza como uma oportunidade de compreender o processo do conhecer a matemática.

Neste sentido, o estudo sobre a Lógica Intuicionista sobre a luz dos estudos de Newton da Costa propiciou um novo modo de perceber o conhecimento matemático, como algo que é construído pelo homem, um ser social, que participa ativamente do saber matemático. E, sobre essa ótica, encontramos características desta filosofia (Logicismo Intuicionista) nas manifestações matemáticas das crianças surdas, ao representarem as primeiras relações com a contagem, diretamente ligada aos números naturais.

Assim, o caminhar pelo processo de formação dos conhecimentos matemáticos se apresenta em qualquer ambiente social com qualquer pessoa. Quando tomamos por base a Lógica Intuicionista, percebemos que conhecimento é sempre produzido, não apenas reconhecido.

Referências

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.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002.** Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências.

COSTA, N. **Introdução aos Fundamentos da Matemática.** 4 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

GOLDFELD, M. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista.** 6 ed. São Paulo: Plexus Editora, 2002.

LULKIN, S. A. O discurso moderno na educação dos surdos: práticas de controle do corpo e a expressão cultural amordaçada. In: Skliar, C. (org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças.** 4. ed. atual. ortog. Porto Alegre: Dedicção, 2010. p. 33-50.

SILVA, M. P.M. **A construção de sentidos na escrita do aluno surdo.** 3 ed. São Paulo: Plexus, 2001.

SKLIAR, C. Os Estudos Surdos em Educação problematização a normalidade. In: Skliar, C.(org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças.** 4 ed. atual. ortog. Porto Alegre: Dedicção, 2010. p. 07-32.



Veja mais em www.sbemrasil.org.br