

Matemática que se sente na pele: o Pensamento Matemático de alunos surdocegos

Marcelo Silva de Jesus¹

Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC

Angela Marta Pereira das Dores Savioli²

Universidade Estadual de Londrina – UEL

RESUMO

O presente artigo, de abordagem qualitativa descritiva, com características de um estudo de casos múltiplos, tem por objetivo apresentar e discutir resultados de uma pesquisa de doutorado que objetivou investigar e discutir características do Pensamento Matemático de alunos surdocegos de uma escola do município de Londrina-PR. Para tanto, assumiu-se como perspectiva epistemológica e metodológica o Modelo dos Campos Semânticos (MCS), proposto por Rômulo Campos Lins. Como suporte teórico, adotou-se uma caracterização para o modo de produção de significados para a Matemática esperado de alunos no contexto educacional paranaense, desenvolvida a partir da produção de significados do primeiro autor deste trabalho para os resíduos de enunciações contidos nas Diretrizes Curriculares da Educação do Paraná para a disciplina de Matemática. Tendo esses referenciais, realizou-se uma leitura dos resíduos de enunciações de dois alunos, produzidos durante entrevistas semiestruturadas que tinham por objetivo caracterizar os contextos escolares em que estiveram e/ou estão inseridos e uma caracterização para os modos de produção de significados para a Matemática, ou ainda, para o Pensamento Matemático de cada um deles. O estudo evidenciou que o modo mais presente e valorizado em toda aprendizagem escolar dos alunos, de noções concretas às abstratas, após o surgimento da surdocegueira, esteve indissociável da manipulação, presente ou passada, de objetos físicos. Apenas um dos alunos demonstrou possuir o Pensamento Matemático esperado no contexto em que estão inseridos, e que ambos demonstram, em seus modos de lidar com a Matemática, *coisificar noções matemáticas e fazer referência a objetos “concretos”, “cotidianos”*.

Palavras-chave: Alunos surdocegos; Pensamento Matemático; Produção de conhecimentos.

Submetido em: 30/03/2022

Aceito em: 07/09/2022

Publicado em: 26/01/2023

¹ Doutor pela Universidade Estadual de Londrina (IFSC). Docente de Matemática no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Jaraguá do Sul, Santa Catarina, Brasil. Endereço para correspondência: R. dos Imigrantes, 445 - Rau, Jaraguá do Sul - SC, Jaraguá do Sul, Santa Catarina, Brasil, CEP: 89254-430. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7663-688X>. E-mail: marcelosilvadejesus@hotmail.com

² Doutora pela Universidade de São Paulo (USP). Docente de Matemática na Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: Rodovia Celso Garcia Cid s/n - sala 22 Perobal, Londrina, PR - Brasil - Caixa-postal: 6001, CEP: 86.057-970. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5624-6398>. E-mail: angelamartasavioli@gmail.com

Mathematics that feels on the skin: the Mathematical Thinking of deafblind students

ABSTRACT

This article, with a descriptive qualitative approach, with the characteristics of a multiple case study, aims to present and discuss the results of a doctoral research that aimed to investigate and discuss characteristics of the Mathematical Thinking of deafblind students at a school in the city of Londrina-PR. For that, the Semantic Fields Model (SCM), proposed by Rômulo Campos Lins, was assumed as an epistemological and methodological perspective. As theoretical support, a characterization was adopted for the mode of production of meanings for Mathematics expected from students in the educational context of Paraná, developed from the production of meanings of the first author of this work for the residues of enunciations contained in the Curricular Guidelines for Education of Paraná for the discipline of Mathematics. Having these references, we carried out a reading of the residues of utterances of two students, produced during semi-structured interviews that aimed to characterize the school contexts in which they were and/or are inserted and a characterization for the modes of production of meanings for Mathematics, or even, for the Mathematical Thought of each one of them. The study showed that the most present and valued way in all students' school learning, from concrete to abstract notions, after the emergence of deafblindness, was inseparable from the manipulation, present or past, of physical objects. Only one of the students demonstrated the expected Mathematical Thought in the context in which they are inserted, and that both demonstrate, in their ways of dealing with Mathematics, objectifying mathematical notions and referring to "concrete", "everyday" objects.

Keywords: Deafblind students; Mathematical Thinking; Knowledge production.

Matemáticas que se sienten en la piel: el Pensamiento Matemático de alumnos sordociegos

RESUMEN

El presente artículo, de abordaje cualitativo descriptivo, con características de un estudio de caso múltiple, tiene como objetivo presentar y discutir resultados de una investigación de doctorado que se propuso a investigar y discutir características del Pensamiento Matemático de alumnos sordociegos de una escuela de la ciudad de Londrina-PR. Para ello, asumió como perspectiva epistemológica y metodológica el Modelo de los Campos Semánticos (MCS), propuesto por Rômulo Campos Lins. Como marco teórico, se adoptó una caracterización para el modo de producción de significados para la Matemática esperado de alumnos en el contexto educacional paranaense, desarrollada desde la producción de significados del primer autor de esta investigación para los residuos de enunciaciones englobados en las Directrices Curriculares de Educación de Paraná para la asignatura de Matemática. Teniendo como base dichas referencias, se ha realizado una lectura de los residuos de enunciaciones de dos alumnos, elaborados durante entrevistas semiestructuradas que tenían como objetivo caracterizar los contextos escolares en los cuales estuvieron y/o están incorporados y una caracterización para los modos de producción de significados para la Matemática, o incluso, para el Pensamiento Matemático de cada uno de ellos. El estudio evidenció que el modo más presente y valorado en todo aprendizaje escolar de los alumnos, desde las nociones concretas hasta las abstractas, luego la aparición de la sordoceguera, no estuvo disociado de la manipulación, presente o pasada, de objetos físicos. Únicamente uno de los estudiantes demostró poseer el Pensamiento Matemático esperado en el contexto el cual están incorporados, y que ambos demuestran, en sus modos de lidiar con la Matemática, cosificar nociones matemáticas y hacer referencia a objetos "concretos", "cotidianos".

Palabras-clave: Alumnos sordociegos; Pensamiento Matemático; Producción de conocimientos.

INTRODUÇÃO

O Pensamento Matemático tem sido tema de diversas discussões no cenário da Educação Matemática recente. Apesar dos diferentes entendimentos no meio acadêmico para o que vem a ser Pensamento Matemático, como as caracterizações dadas pelos autores David Tall (1995, 2002), Ed Dubinsky (2002, 2011) e Tommy Dreyfus (2002), que discutem Pensamento Matemático a partir de dois tipos específicos, Pensamento Matemático Elementar (PME) e Pensamento Matemático Avançado (PMA), busca-se, aqui, trazer um novo olhar para essa noção. Um novo olhar que considere uma base epistemológica diferente da piagetiana, ou ainda, diferente de uma base em que o processo de desenvolvimento cognitivo é tratado considerando estágios de desenvolvimento e processos de passagem entre estágios.

Considera-se isso importante por se corroborar com as ideias de Lins (1994, p. 32), quando diz que:

[...] conhecimento tem sempre um sujeito, que é precisamente o sujeito de sua enunciação. Como consequência, sempre que falamos de conhecimento, falamos de conhecimento deste sujeito (que pertence a ele), o que significa uma posição claramente relativista. Piaget adota também uma posição relativista, mas um relativismo no qual a consciência individual precede à interação com o social, de forma que é preciso completar esse relativismo com um realismo para explicar a estabilidade dos mecanismos cognitivos ao longo da existência da espécie humana-uma posição claramente essencialista.

Lins considera que “a investigação piagetiana dirige-se basicamente a estados, ficando reservado para a teoria discutir os mecanismos de passagem”...“Em Piaget os "mecanismos de passagem" (de intra- para inter- e daí para trans-), são "intocados pelo meio social". (LINS, 1996, p. 138).

Aliado à essa necessidade, encontra-se a urgência em se tratar da Educação Matemática no contexto da Educação Inclusiva. Ao realizar uma revisão de literatura, Jesus (2021) constatou que ainda são poucas as pesquisas acadêmicas, como artigos, dissertações de mestrado e de doutorado, que discutem o desenvolvimento acadêmico de alunos com deficiência na Matemática. Situação que se agrava quando a deficiência é a surdocegueira, evidenciando, assim, a necessidade de investigações mais sistemáticas, referenciadas teoricamente, devido às potencialidades do tema.

Apesar das políticas atuais indicarem a garantia do acesso, da participação e da aprendizagem dos alunos nas escolas regulares, orientando os sistemas de ensino para promover respostas às necessidades educacionais, os desafios são muitos para que essas

garantias de fato se concretizem. Segundo Kassir (2011, p. 75) “estes desafios tornam-se evidentes mesmo quando estão cumpridas as exigências que os programas e projetos explicitam”, como salas com o número de alunos reduzido, acompanhamento em salas de recursos, adequação do espaço escolar e formação de professores.

Mesmo com tantos avanços, ainda temos a necessidade de construir uma educação inclusiva, uma educação que seja de fato democrática, com condições efetivas de acesso e permanência a todos os alunos, considerando suas potencialidades e possibilidades. Como dito pela autora Jannuzzi (2004), em vez de pressupor que o aluno tenha que se ajustar a padrões de "normalidade" para aprender, devemos atribuir à escola o desafio de ajustar-se para atender à diversidade de seus alunos.

Diante dessa realidade, pesquisas como essa se tornam cada vez mais urgentes. À medida em que ao se discutir o Pensamento Matemático de alunos surdocegos se está, de um certo modo, contribuindo para que Educadores Matemáticos da Educação Básica naturalizem o trabalho com alunos com deficiência em seus ambientes de trabalho e compreendam seus diferentes modos de produção de significados e conhecimentos.

Neste artigo, apresentam-se resultados de uma pesquisa de doutorado, cujo objetivo foi investigar e discutir características do Pensamento Matemático de alunos surdocegos de uma escola do município de Londrina-PR. Assim, levantam-se reflexões a respeito de um modo de produção de significados e conhecimentos matemáticos.

A seguir, abordam-se aspectos das surdocegueira.

MUNDO DE ALICE

Esta seção foi construída por se considerar indispensável conhecer e discutir as características específicas da surdocegueira, em diferentes aspectos, como os aspectos orgânicos e educacionais. Por “Mundo de Alice” se faz referência a todos os mundos constituídos por surdocegos a partir das especificidades da deficiência.

Segundo Oliveira (2008), é preciso considerar a “complexidade da deficiência e sua multidimensionalidade, e mais ainda os níveis de apoio necessários para garantir o seu desenvolvimento acadêmico e atender as suas necessidades” (p. 136).

A surdocegueira caracteriza uma pessoa que apresenta deficiência auditiva e visual, não sendo uma simples somatória de duas deficiências³. Na Conferência Mundial Hellen Keller, sobre a surdocegueira, que ocorreu em 1985, definiu-se que:

Uma pessoa é surdocega quando tem um grau de deficiência visual e auditiva grave que lhe ocasiona sérios problemas na comunicação e mobilidade. Uma pessoa surdocega necessita de ajudas específicas para superar essas dificuldades na vida diária e em atividades educativas, profissionais e comunitárias. Incluem-se neste grupo, não somente as pessoas que têm perda total destes sentidos, como também aquelas que possuem resíduos visuais e/ou auditivos, que devem ser estimulados para que a sua “incapacidade” seja a menor possível. (KELLER, 1997 apud ALMEIDA, 2019, p. 164, grifo do autor).

Em relação ao nível de linguagem do surdocego, esta pode ser classificada em pré-linguística ou pós-linguística. Na pré-linguística, a perda da audição ou da visão ocorre antes da aquisição de uma língua, seja ela oral ou de sinais. Já na pós-linguística, a surdocegueira ocorre depois da aquisição de uma língua.

O surdocego possui características peculiares à sua condição, e requer métodos especiais para desenvolver sua comunicação e desenvolver-se para suas funções cotidianas. Almeida (2015) considera que para um adequado desenvolvimento da criança surdocega a maior ênfase deve ser dada para a comunicação, visto que ela é o ponto de partida para qualquer aprendizagem. Para que ocorra a aprendizagem, é preciso que os alunos exerçam a habilidade de comunicação, seja a comunicação escrita ou oral, e também a comunicação receptiva, referente à compreensão.

Segundo o autor, a criança precisa obter informações sem dispor plenamente dos sentidos da visão e da audição. E concorda que a aprendizagem dependa quase que exclusivamente do sentido do tato, que oferece informações fragmentadas, pela natureza deste sentido, e mais difíceis de serem organizadas pelo sujeito.

Considerando o aluno surdocego, as características próprias da deficiência e o contexto escolar, percebe-se a importância de olhares direcionados para suas necessidades. O professor precisa colocar-se imerso em uma proposta educacional inclusiva e flexível, ter o apoio e o acompanhamento de toda equipe escolar, assim como o apoio de especialistas.

³ A palavra surdocego sem hífen indica uma condição única e o impacto da perda dupla é multiplicativo e não aditivo.

A construção de um processo de ensino-aprendizagem adequado considerando formas diversas de comunicação são importantes para que o desenvolvimento do aluno ocorra.

Pensando no Pensamento Matemático de alunos surdocegos, apresenta-se, a seguir, uma caracterização para o Pensamento Matemático.

PENSAMENTO MATEMÁTICO: UMA CARACTERIZAÇÃO

Considerando o Modelo dos Campos Semânticos como referencial epistemológico, o primeiro autor deste artigo apresenta em sua pesquisa de doutorado intitulada “Matemática que se sente na pele: um estudo a respeito do Pensamento Matemático de alunos surdocegos” uma caracterização para Pensamento Matemático considerando um contexto específico, o contexto da Educação Matemática no estado do Paraná. Apresenta-se, a seguir, essa caracterização e algumas considerações para a sua construção.

Para essa caracterização, Jesus (2021), assumi a Matemática no sentido proposto por Lins (1993, p. 87), em que “a Matemática deve ser entendida como um discurso, um conjunto de frases, e não como conhecimento”. Sendo o “*conhecimento* entendido como *uma crença* - algo em que o sujeito acredita e expressa, e que caracteriza-se, portanto, como uma *afirmação* - junto com o que o sujeito considera ser *uma justificação* para sua *crença-afirmação*” (LINS, 1993, p. 86, grifo nosso).

Nesse sentido, o autor passa a entender o “Pensamento Matemático” como sendo um modo, entre outros, de se produzir significado para a Matemática, ou ainda, produzir uma relação entre uma crença-afirmação e uma justificação para ela no momento da enunciação. Além disso, como um campo semântico é um modo de produzir significado, também faz sentido tratar do Pensamento Matemático como um campo semântico, “um processo de produção de significado, em relação a um núcleo, no interior de uma atividade”. (LINS, 2012, p. 17).

Corroborando com as ideias de Lins, quando diz que produzimos significados para pertencer a uma prática cultural, ou a uma prática social, Jesus (2021) propôs um caminho que pudesse orientar a identificação, comparação e estudo do desenvolvimento do Pensamento Matemático.

De acordo com Lins, compreender como certas ideias contidas em uma cultura matemática estão organizadas e de que forma certas noções estão naturalmente excluídas desta cultura é importante na Educação Matemática, “pois da mesma forma que toda uma

cultura matemática pode não permitir o surgimento de certas noções, a cultura matemática de nossos alunos – entendida como coletiva ou como individual – pode impedir sua incorporação a esta cultura do aluno, sua aprendizagem” (LINS, 1993, p. 79).

Nesse sentido, Jesus (2021) se propôs a entender de que modo os documentos orientadores da Educação Matemática no estado do Paraná delimitam o que é Matemática, e que competências e habilidades devem ser desenvolvidas nos alunos ao se trabalhar a disciplina de Matemática? Responder a essa questão ajudou o autor a entender que tipo de conhecimento ou que tipo de produção de significados era esperado dentro do contexto específico, e assim, construir uma caracterização para Pensamento Matemático a partir dessas considerações.

Considerando nessa sua produção de significados, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica para a disciplina de Matemática, documento publicado pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná em 2008, o autor direcionou os seus olhares especificamente para o segundo texto, referente à disciplina de Matemática, e ao anexo, que apresenta os conteúdos considerados básicos para a Educação Básica.

Por fim, após esse estudo, Jesus (2021) passa a considerar que um sujeito está pensando matematicamente quando estiver operando em um campo semântico em que lhe seja possível as seguintes ações.

- I. Comunicar-se matematicamente, oralmente ou por escrito;
- II. Generalizar um conceito, ou um modo de lidar com situações matemáticas, em que, partindo de casos particulares e do estabelecimento de semelhanças e relações, consiga-se expandir modos de tratamento a outros objetos ou situações;
- III. Abstrair um conceito matemático, o que implica em compreender e tratar objetos genéricos como se fossem específicos, apenas a partir de suas propriedades;
- IV. Articular conhecimentos matemáticos na resolução de situações-problema internas ou externas à Matemática, recorrendo, quando necessário, ao estilo de conjectura-teste-demonstração.

A seguir, apresenta-se o método de pesquisa considerado para atingir o objetivo da pesquisa, “investigar e discutir características do Pensamento Matemático de alunos surdocegos”.

O MÉTODO DE PESQUISA

Esta pesquisa se caracteriza como sendo qualitativa descritiva com características de um estudo de casos múltiplos, no sentido proposto por Bogdan e Biklen (1994) e Ludke e André (1986). Neste artigo, os estudos consideram dois alunos com o objetivo de contemplar a possibilidade de generalização, em algumas situações, e da diversidade, em outras. O caso específico investigado é o Pensamento Matemático, ou ainda, o modo de produção de significados para a Matemática.

O ambiente de pesquisa foi um espaço comprometido com o atendimento e acompanhamento educacional de pessoas surdocegas, o Colégio Estadual Hugo Simas. Os participantes da pesquisa foram dois alunos surdocegos oralizados que faziam acompanhamento especializado nesse espaço. Para manter as identidades preservadas dos dois alunos, foi utilizado ao longo deste artigo os nomes fictícios Carlos e Yasmin. Carlos, 17 anos, estava cursando o Ensino Fundamental II na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). Yasmin, 19 anos, estava cursando Massoterapia no Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Londrina.

Para investigar e discutir características do Pensamento Matemático de alunos surdocegos foram considerados dois roteiros de entrevistas semiestruturadas que tiveram por objetivo, a partir de suas enunciações, compreender como os participantes desenvolveram e desenvolvem a linguagem, como concebem a Matemática e as experiências já vivenciadas em situações de aprendizagem de conceitos matemáticos e como lidam com tarefas matemáticas.

O primeiro roteiro de entrevista⁴ foi construído considerando a importância de lidar com condições contextuais para a compreensão do fenômeno de estudo. Para tanto, dividiu-se o roteiro em quatro categorias, *Pessoa*, *Processo de escolarização*, *Aulas de Matemática* e *Concepção de Matemática*, para se obter elementos de análise tanto local (no interior de cada categoria), quanto global, em que as categorias se relacionassem. O segundo roteiro⁵ consistia na aplicação de tarefas matemáticas inspiradas ou adaptadas de tarefas encontradas na Prova Brasil, de modo que representassem noções ou situações elementares dos conteúdos estruturantes apresentados nas Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná para a

⁴ Anexo 1.

⁵ Anexo 2.

disciplina de Matemática, e que pudessem ser familiares aos alunos, possibilitando, assim, que produzissem significados para elas.

Decidiu-se por realizar as entrevistas individualmente, para deixar os participantes mais à vontade e não terem receio de responder algo que poderia causar algum constrangimento. O início de cada uma das entrevistas se deu com explicações a respeito da natureza e objetivos da pesquisa, do como e quanto a participação do aluno poderia contribuir para essa construção, e do termo de consentimento livre e esclarecido.

Durante a discussão de cada tarefa, solicitou-se que o aluno fosse descrevendo o que estava pensando, com o objetivo de entender como havia interpretado a tarefa, que conhecimentos matemáticos e estratégias estava mobilizando. Nesse sentido, em todo momento são feitos questionamentos do tipo: Poderia explicar o que está pensando? Poderia explicar como chegou a essa solução? Por que considerou este caminho? Se fosse explicar à um colega, como faria? Além de provocá-los a produzir crenças-afirmações e suas respectivas justificações, outros questionamentos foram surgindo com o intuito de identificar se produzem significados em um campo semântico em que lhe sejam possíveis as ações descritas para o Pensamento Matemático, apresentadas ao final do capítulo anterior.

De posse das gravações, passei a fazer a transcrição das falas. Após a produção de dados, com o corpus composto e uma primeira impressão adquirida, explorou-se o material com a leitura de todas as respostas das perguntas realizadas a cada participante na entrevista semiestruturada. A partir dessas leituras, passou-se a produzir significados para as enunciações produzidas pelos alunos surdocegos com o objetivo de “investigar e discutir características do Pensamento Matemático de cada um, ou seja, do modo como cada aluno produz significados para a Matemática”.

Para as análises, tomou-se como referência o método utilizado pelo pesquisador Amarildo Melquiades da Silva em sua tese de doutorado intitulada “Sobre a Dinâmica da Produção de Significados para a Matemática”. De acordo com Silva (2003), o método de análise do processo de produção de significados possui três características, que são:

- I. A análise é desenvolvida considerando o processo de comunicação proposto pelo MCS, constituído pela tríade: autor-texto-leitor;
- II. A atividade, no sentido proposto por Leontiev, é tomada como unidade de análise;
- III. A análise toma como premissa uma “leitura plausível”, de acordo com o MCS, das enunciações dos sujeitos de pesquisa. (p. 49).

A primeira característica parte de uma opção teórica presente no MCS, o processo de comunicação. Considerando esta maneira de conceber o processo comunicativo, a análise tomou como premissa que:

[...] as ações enunciativas dos nossos sujeitos de pesquisa (os autores), chegam até mim (o leitor) como resíduos de enunciações, que se constitui em texto a partir de nossa produção de significados, que novamente resulta em resíduo de enunciação. Assim, nossa análise é o resultado de nossa produção de significados para o qual o leitor da tese produzirá significado. (SILVA, 2003, p. 53).

A segunda característica considera a noção de atividade proposta por Leontiev, como unidade de análise, por considerar que a análise dos modos de produção de significados para a Matemática, e consequentemente do Pensamento Matemático, ocorre sempre no interior de uma atividade. Além disso, de acordo com Silva (2003, p. 53), “esta unidade de análise se baseia na prática, no fato de que, se a atividade muda, a produção de significados também pode mudar”. Nesse sentido, durante as análises o olhar esteve direcionado para a atividade de cada aluno de produzir significados para as questões propostas nas entrevistas semiestruturadas.

A terceira característica permite não “lermos” o outro pela falta, ou ainda, no sentido proposto por Silva (2003), o objetivo dessa leitura não é olhar para o erro quando as pessoas enfrentam uma tarefa, ou para o que lhes falta para resolvê-la corretamente. O objetivo é entender por que o aluno fez o que fez, ou ainda, encontrar sentido ou coerência àquilo que foi dito por alguém.

Para tratar da análise, que teve por objetivo investigar o Pensamento Matemático dos alunos, ou ainda, os modos de produção de significados para a Matemática, apresenta-se, neste artigo, trechos dos diálogos gerados a partir das resoluções apresentadas pelo aluno Carlos para uma das quatro tarefas matemáticas propostas, a tarefa 2, por considerar que as análises feitas exemplificam os caminhos seguidos para todas as outras análises.

ANÁLISES E RESULTADOS

Ao analisar as duas entrevistas, produzindo significados para os resíduos de enunciação de Carlos e de Yasmin ao falarem de seus contextos educacionais, foi possível perceber características comuns aos dois e características presentes em apenas um deles. A seguir, são tratadas algumas dessas características.

Carlos e Yasmin são alunos com surdocegueira adquirida, com um nível de

linguagem pós-linguística. Isso significa que antes de ficarem surdocegos já haviam desenvolvido uma linguagem e construído imagens e referências mentais de coisas que os cercam. Como o surdocego possui características peculiares à sua condição, é importante considerar que independente de ter um nível pós ou pré-linguístico, ele necessita de métodos específicos para continuar desenvolvendo a sua comunicação e assim desenvolver-se para suas funções cotidianas. Além disso, ambos possuem resíduos auditivos que lhes permitem ouvir com a ajuda de aparelhos auditivos.

Nesse sentido, tem-se que a capacidade dos alunos surdocegos para se comunicarem por meio da linguagem encontra-se diretamente relacionada com a diferenciação dos significados das palavras no seu discurso e na sua consciência. Como os dois alunos, Carlos e Yasmin, já haviam construído diferentes conhecimentos e significados (muitas vezes tratados por eles como imagens mentais) antes do surgimento da deficiência, é possível dizer que eles já haviam desenvolvido uma lógica de pensamento que lhes permitiam compreender muitas relações entre as palavras e os significados, e conseqüentemente o modo como essas relações são dinâmicas dentro da cultura em que estavam inseridos.

O modo mais presente e valorizado nos contextos escolares dos dois alunos para desenvolverem a capacidade de formularem seus pensamentos e compreender o pensamento dos outros se dá por meio da exploração do tato. Toda aprendizagem dos alunos, de noções concretas às abstratas, após o surgimento da surdocegueira, esteve indissociável da manipulação, presente ou passada, de objetos físicos como soroban e material dourado, de representações de figuras planas e espaciais por meio de peças de madeira, entre outros.

Segundo Galvão (2017), muitos autores defendem o uso de materiais manipuláveis no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, como Lorenzato (2006), Fiorentini (1995) e Cavalcanti (2007), por ajudarem na representação de ideias matemáticas, na percepção de propriedades e no processo de redescobertas. O seu uso também consta nas orientações das Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná para a disciplina de Matemática, ao considerarem a sua importância no processo de “diagnosticar as dificuldades dos alunos e criar oportunidades para que possam expressar seu conhecimento” (2008, p. 69).

Isso demonstra que o uso de materiais manipuláveis pode ser favorável para todos os alunos, com ou sem deficiência, porém, é importante refletir sobre o modo como o seu uso se dá. No ensino da Matemática, o uso de materiais manipuláveis não deve ser um limite,

um fim, mas sim um caminho para que se possa falar de outras coisas, de outras noções. Em muitos momentos das falas dos alunos, é possível perceber que o material concreto foi concebido como o começo, o meio e o fim.

Para tanto, inicia-se com a apresentação do diálogo gerado a partir da proposição da Tarefa 2 ao aluno Carlos:

Tarefa 2: Diga o quanto você pode falar das noções: triângulo, quadrado, retângulo, círculo, pirâmide, esfera, cubo, paralelepípedo, cilindro, cone.

Considere para isso as opções:

- 1- Nada
- 2- Só lembro o nome
- 3- Posso dizer alguma coisa
- 4- Posso dizer várias coisas

Quais itens você acredita ter relação com a noção de Geometria Espacial e com a Geometria Plana?

Para a primeira noção, triângulo, Carlos comentou que só lembrava o nome. Ao perguntar se ele poderia dizer algo sobre a noção de retângulo, ele imediatamente associou essa noção e outras às formas geométricas:

Carlos: *Você está falando das formas geométricas? São as formas geométricas: triângulo, retângulo, círculo, losango... são as formas geométricas. (...) Eu já trabalhei com essas formas nos ensinamentos anteriores que eu já tive.*

Ao pedir para que ele comentasse sobre a noção de retângulo, o aluno comentou:

Carlos: *Eu não saberia muito bem descrever as formas que você está me perguntando. Eu sei que são formas geométricas que eu já trabalhei no Ensino Fundamental, em várias aulas. Tanto na Matemática, na Educação Física, em Artes. Já trabalhei várias vezes com os formatos geométricos.*

Essa fala do aluno indica que ele não situa as noções geométricas a noções pertencentes apenas à disciplina de Matemática, e que essas noções estão diretamente relacionadas a formatos geométricos. Ao tratar do retângulo e do quadrado, o aluno comenta a importância de se tocar em objetos concretos para que se possa construir imagens mentais sobre eles, como é possível perceber nos diálogos seguintes:

Pesquisador: *E sobre o quadrado, o que você poderia comentar?*

Carlos: *Eu sei que ele tem quatro lados iguais, porque eu já toquei também! Eu já peguei num quadrado.*

Pesquisador: *E qual a diferença de um quadrado para um retângulo?*

Carlos: *O quadrado tem os quatro lados iguais. (...) O retângulo não tem todos os lados iguais, eu acho, não tenho certeza porque eu teria que pegar no formato para saber... Para falar de forma geométrica eu teria que tocar para mim descrever. Tem forma geométrica que eu não tenho ainda a descrição na minha cabeça. Eu teria que pegar para descrever o formato.*

Ao ser questionado sobre o círculo, o aluno disse que o círculo tem o formato de uma bola, não conseguindo explicar de uma outra maneira. Ao falar sobre o cone, o aluno demonstra novamente produzir significados a partir daquilo que ele já tocou:

Carlos: *O cone eu conheço. Já peguei um cone. (...) O cone tem um formato maior na ponta, tem o formato grande na ponta, tem uma base também.*

Para compreender melhor como o aluno concebe a noção de cone, foi lançado outro questionamento para saber se ele se recordava de algum objeto que lembrava um cone. O aluno respondeu dizendo que não se lembrava de algum objeto que se parecia com um cone. Insistindo-se um pouco mais, o pesquisador perguntou se ele conseguiria desenhar um cone ou fazer com as mãos o formato, e ele respondeu:

Carlos: *Não. Faz tempo que eu também não pego num cone. Não conseguiria fazer o formato dele não.*

Com isso, ele deixou mais evidente que a produção de significados para noções geométricas está diretamente relacionada com a manipulação de uma representação concreta, o que também pode ser observado nos diálogos sobre as demais noções geométricas.

Uma leitura das falas de Carlos para a tarefa 2

O aluno produziu significados apenas para as seguintes noções: *triângulo, quadrado, retângulo, círculo, pirâmide, cilindro e cone*. Em relação ao conceito de *cubo*, ele comentou que se lembrava do nome, que já havia tocado, mas não se lembrava mais como era o formato. Já com relação ao paralelepípedo, a esfera, as figuras planas e figuras espaciais, o aluno comentou que nunca ouviu falar. Carlos considerou que todas aquelas de que se lembrava pelo menos do nome eram formas geométricas e que já as estudou em algum

momento nas aulas de Geometria, Artes e Educação Física, demonstrando assim que as concebe como noções geométricas, inseridas não apenas no contexto da Matemática Escolar, mas de outras disciplinas também.

Considerando o modo de produção de significados para a Matemática esperado no contexto educacional do Paraná, ou ainda, o Pensamento Matemático, e as falas de Carlos ao longo da realização da tarefa 2, é possível inferir que o aluno demonstra *comunicar-se matematicamente, generalizar um conceito e articular conhecimentos matemáticos*, como apresentado no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 – Ações do Pensamento Matemático esperado no contexto educacional do Paraná manifestadas por Carlos na tarefa 2

Ação	Demonstra		Justificativa
	Sim	Não	
<i>Comunicar-se matematicamente, oralmente ou por escrito</i>	x		O aluno falou de propriedades de/sobre noções geométricas, como triângulo, retângulo, quadrado, cilindro, círculo, pirâmide e cone.
<i>Generalizar um conceito, ou um modo de lidar com situações matemáticas</i>	x		O aluno demonstrou generalizar as noções geométricas tratadas ao considerar a existência de objetos físicos que podem ser chamados de triângulos, cilindros, cubos e etc.
<i>Abstrair uma noção matemática</i>		x	Por meio da tarefa não identifiquei elementos suficientes que me permitissem afirmar a manifestação dessa ação. O aluno não lidou com as noções geométricas apenas a partir de suas propriedades, ele sempre se referia às noções como objetos físicos que já tocou ou que teria que tocar.
<i>Articular conhecimentos matemáticos na resolução de situações-problema internas ou externas à Matemática, recorrendo, quando necessário, ao estilo de conjectura-teste-demonstração.</i>	x		O aluno demonstrou articular conhecimentos matemáticos ao recorrer à noções como base, lados, formato, formas geométricas e maior, igual.

Fonte: o próprio autor.

Considerando o modo de lidar com todas as tarefas matemáticas propostas, apresenta-se uma caracterização do Pensamento Matemático do aluno Carlos, ou seja, uma caracterização para o modo de produzir significados para a Matemática.

Como referência para essa caracterização, considera-se o Quadro 2, a seguir, que apresenta uma síntese das ações do Pensamento Matemático esperado no contexto educacional do Paraná manifestadas por Carlos nas quatro tarefas propostas.

Quadro 2 – Quadro síntese das ações do Pensamento Matemático esperado no contexto educacional do Paraná manifestadas por Carlos nas quatro tarefas propostas

Ação Tarefa	<i>Comunicar-se matematicamente</i>	<i>Generalizar</i>	<i>Abstrair</i>	Articular conhecimentos matemáticos
Tarefa 1	x	x		x
Tarefa 2	x	x		
Tarefa 3	x			x
Tarefa 4	x	x	x	x

Fonte: o próprio autor.

O Pensamento Matemático de Carlos pode ser caracterizado a partir de um campo semântico chamado, aqui, de “campo semântico de noções concretas”, pois a maioria dos significados produzidos estiveram apoiados apenas em noções concretas, na manipulação de objetos físicos, como o soroban, o material dourado ou sólidos geométricos de madeira.

Nesse sentido, ou ele trata noções matemáticas como objetos físicos ou faz referência a eles. Por isso, acrescentam-se às ações descritas anteriormente as ações de: *coisificar noções matemáticas* e *fazer referência a objetos “concretos”, “cotidianos”*. Essas duas ações são consideradas no sentido proposto por Pinto (2012), em que coisificação de objetos matemáticos ocorre quando objetos matemáticos são tratados como “objetos de natureza física: os objetos são concretos, visualizáveis, movem-se, são temporariamente situados, etc.” (p. 156). Já sobre referência a objetos concretos, cotidianos, o autor comenta que isso ocorre quando é feita uma referência a objetos concretos e situações do cotidiano para falar de Matemática.

Ao longo desta seção, apresentei uma análise individual dos registros escritos produzidos pelo aluno Carlos para uma das quatro tarefas matemáticas propostas na pesquisa, a tarefa 2. Análise esta que permitiu inferir as características do seu Pensamento Matemático.

A seguir, apresenta-se uma caracterização para o Pensamento Matemático da aluna Yasmin a partir da produção de significados do primeiro autor para os resíduos de enunciação produzidos por Yasmin durante a realização das quatro tarefas. Pela limitação no espaço do texto, as suas respostas para as tarefas e os diálogos gerados a partir delas não serão apresentadas.

O Pensamento Matemático de Yasmin: uma caracterização

Como referência para essa caracterização, considera-se o Quadro 3, a seguir, em que é apresentada uma síntese das ações do Pensamento Matemático esperado no contexto educacional do Paraná manifestadas por Yasmin nas quatro tarefas propostas.

Quadro 3 – Quadro síntese das ações do Pensamento Matemático esperado no contexto educacional do Paraná manifestadas por Yasmin nas quatro tarefas propostas

Ação Tarefa	<i>Comunicar-se matematicamente</i>	<i>Generalizar</i>	<i>Abstrair</i>	Articular conhecimentos matemáticos
Tarefa 1	x	x	x	x
Tarefa 2	x	x	x	x
Tarefa 3	x			x
Tarefa 4	x	x	x	x

Fonte: o próprio autor.

O Pensamento Matemático de Yasmin pode ser caracterizado a partir de um campo semântico chamado, aqui, de “campo semântico concreto-abstrato”, pois em alguns momentos ela demonstrou a necessidade de que as noções matemáticas fossem tratadas inicialmente por meio de uma abordagem concreta para que gradativamente se passasse para uma abordagem abstrata. Nesse campo semântico as quatro ações do Pensamento Matemático foram manifestadas, de algum modo.

Foi possível identificar a ação de abstrair quando a aluna produziu significados para as tarefas 1, 2 e 4. Ao resolver a tarefa 3, que envolvia a interpretação de uma situação-problema com uma variável, a aluna produziu significados para a letra x como sendo um número romano, 10, e nesse sentido ela produziu significados operando em um campo semântico que não era da Álgebra, pois mesmo abstraindo a noção de número, romano ou não, ela não concebeu o x como uma incógnita ou como uma variável.

Além dessas ações, a aluna demonstra mais duas ações em seu modo de lidar com noções matemáticas: *coisificar noções matemáticas* e *fazer referência a objetos “concretos”, “cotidianos”* (PINTO, 2012, p.156). Isso porque o seu modo de construir conhecimentos matemáticos parte de casos concretos para os abstratos, o que pode indicar a sua dificuldade em lidar com noções algébricas, já que muitas vezes, no contexto escolar, elas são tratadas sem a associação com objetos concretos ou situações reais, apenas definições e manipulações algébricas.

REFLEXÕES FINAIS

Nesta pesquisa, o objetivo proposto foi investigar e discutir características do Pensamento Matemático de dois alunos surdocegos de uma escola do município de Londrina-PR.

A partir da análise pode-se perceber que a manipulação de materiais concretos por meio do tato foi, e ainda é, a estratégia pedagógica mais considerada nos contextos escolares para produzirem significados e construírem conhecimentos. E novamente, pode-se afirmar que essas características dos contextos educacionais influenciaram o modo como os alunos produzem significados e constroem conhecimentos para a Matemática.

Carlos concebe Matemática apenas a partir de casos concretos. Para ele, *“Matemática é a disciplina em que se aprende a fazer contas, operações aritméticas, formas geométricas”*. Por produzir significados a partir de casos concretos, Carlos vê a importância da Matemática apenas em situações que envolvam contas, como quando lidamos com dinheiro. Yasmin também concebe Matemática apenas a partir de casos concretos. Para ela, *Matemática, é a área que trata de números, operações aritméticas, formas e é útil para lidar com dinheiro*.

Nesse sentido, considera-se que um planejamento adequado deve envolver o estabelecimento de um espaço comunicativo em que o aluno surdocego e os demais colegas ou o professor estejam falando em uma mesma direção. Isso significa que o modo de lidar do aluno surdocego não deve se esgotar em um “campo semântico de noções concretas”, o que muitas vezes ocorre, mas é importante que ele também possa operar em outros campos semânticos, como algum em que lhe seja possível também operar de um modo abstrato.

Nesse estudo foi possível inferir que o Pensamento Matemático da aluna Yasmin contempla as ações esperadas no contexto educacional em que está inserido, o Pensamento Matemático caracterizado. O que não foi percebido em relação ao aluno Carlos, que não demonstrou a ação de abstrair na maioria das tarefas propostas, estando os significados produzidos por ele relacionados à núcleos constituídos a partir de materiais manipuláveis, e nesse sentido, ele não demonstrou ter internalizado um possível campo semântico proposto a ele durante a Educação Básica.

Para ambos os alunos, percebe-se, em seus modos de lidar com a Matemática, a existência das ações: *coisificar noções matemáticas e fazer referência a objetos “concretos”, “cotidianos”*. Para Yasmin, essas ações ocorrem, de um modo consciente,

como meios para que ela possa atingir processos de abstração, enquanto que para Carlos, essas dependências se mostraram parte de todo o processo de construção de conhecimentos.

A partir dessas considerações, pode-se afirmar que o modo de produzir significados para a Matemática pelos dois alunos surdocegos contempla, de algum modo, as seguintes ações:

- I. Comunicar-se matematicamente, oralmente ou por escrito;
- II. Generalizar um conceito, ou um modo de lidar com situações matemáticas, em que, partindo de casos particulares e do estabelecimento de semelhanças e relações, se consiga expandir modos de tratamento a outros objetos ou situações;
- III. Abstrair um conceito matemático, o que implica em compreender e tratar objetos genéricos como se fossem específicos, apenas a partir de suas propriedades;
- IV. Articular conhecimentos matemáticos na resolução de situações-problema internas ou externas à Matemática, recorrendo, quando necessário, ao estilo de conjectura-teste-demonstração.
- V. Coisificar noções matemáticas;
- VI. Fazer referência a objetos “concretos”, “cotidianos”.

Identificar e discutir características do Pensamento Matemático de cada aluno participante também possibilita perceber que são diversos os modos de produção de significados para a Matemática. Entender, valorizar e discutir essas diferenças tornam-se ações necessárias ao professor em sua prática docente, possibilitando, quando necessário, intervir e interagir no processo de ensino-aprendizagem de alunos surdocegos.

Como limitação neste estudo, considera-se que a produção de significados é bastante dinâmica e, por isso, nem sempre é simples observar as mudanças e relações entre CS” (Campos Semânticos) (SAD, 2012, p. 49).

Algumas questões que surgiram deste estudo e que ficam, aqui, como sugestões para trabalhos futuros são: Que significados são produzidos por alunos surdocegos durante o processo de ensino-aprendizagem em uma aula de Matemática? De que modo a organização curricular e os documentos orientadores para a disciplina de Matemática contribuem para o desenvolvimento do Pensamento Matemático de alunos surdocegos na Educação Básica?

Finaliza-se com a ciência de que ainda há muito a ser pensado, investigado e dito sobre o Pensamento Matemático de alunos surdocegos e outras questões relacionadas, e com a expectativa de que todos os conhecimentos e modos de produção de significados sejam reconhecidos e valorizados na construção de uma Escola Para Todos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W. G. A educação de surdocegos: novos olhares sobre a diferença. *In*: ALMEIDA, W. G. (Org.). **Educação de surdos**: formação, estratégias e prática docente. Ilhéus: Editus, 2015. p. 159-190.

_____. **O guia intérprete e a inclusão da pessoa com surdocegueira**. Ilhéus: Editus, 2019.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

GLAT, R.; FERREIRA, J. R. **Panorama Nacional da Educação Inclusiva no Brasil**. Relatório de consultoria técnica, Banco Mundial, 2003. Disponível em: <file:///C:/Users/Marcelo/AppData/Local/Temp/Panorama%20Nacional%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Inclusiva%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

JANUZZI, G. M. **A educação do deficiente no Brasil**: dos primórdios ao início do século XXI. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2004.

KASSAR, M. C. M. Educação especial na perspectiva da educação inclusiva: desafios da implantação de uma política nacional. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 41, p. 61-79, set. 2011.

LINS, R.C. Epistemologia, História e Educação Matemática: Tornando mais Sólidas as Bases da Pesquisa. **Revista de Educação Matemática da SBEM-SP**, v. 1, n. 1, p. 75-91, set. 1993. Disponível em: <http://sigma-t.org/permanente/1993.pdf>. Acesso em 15 jan. 2018.

_____. **O modelo teórico dos campos semânticos**: uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico. *Revista técnico científica*. Blumenau, v. 1, n. 7, p. 29-39, 1994.

_____. Struggling for survival: the production of meaning. *In*: BSRLM, 1996, **Anais [...]**. Sheffield Hallam University: BSRLM, p. 1-6. 1996.

_____. O modelo dos campos semânticos: estabelecimento e notas de teorizações. *In*: Angelo, C. L; Barbosa, E. P; Santos, J. R. V dos; Dantas, S. C; Oliveira, V. C. A. **Modelo dos campos semânticos e educação matemática**. São Paulo, SP: Midiograf, 2012, p. 11-30.

LINS, R. C., GIMENEZ, J. Sobre a Álgebra. *In: Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. Campinas, São Paulo: Papirus, 2001. 4. ed., p. 89-157.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, SP: EPU, 1986. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/2431625/mod_resource/content/1/Pesquisa%20em%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Abordagens%20Qualitativas%20vf.pdf. Acesso em 15 dez. 2020.

OLIVEIRA, M. C. de. **Avaliação de necessidades educacionais especiais: construindo uma nova prática educacional**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

PINTO, T. P. MCS: Produzindo uma leitura para uma sala de aula de matemática da Educação Básica. *In: Angelo, C. L; Barbosa, E. P; Santos, J. R. V dos; Dantas, S. C;*

Oliveira, V. C. A. **Modelo dos campos semânticos e educação matemática**. São Paulo, SP: Midiograf, 2012, p. 11-30.

SILVA, A. M. **Sobre a dinâmica da produção de significados para a Matemática**. 2003. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2003.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Lisboa: Edições Antídoto. 1979.

ANEXOS

Anexo 1 - Roteiro de entrevista 1

Categoria: Pessoal		
Objetivo	Questões orientadoras	Questões de recurso
Obter informações sobre a história de vida, especificamente em relação à surdocegueira.	Idade? Como se deu a surdocegueira?	Como foi o processo de desenvolvimento da linguagem? Instituto especializado? Braille? Libras? Qual o modo de comunicação que você prefere?
Categoria: Processo de escolarização		
Objetivo	Questões orientadoras	Questões de recurso
Obter informações sobre o processo de escolarização, de um modo geral.	Quando se deu a surdocegueira você já era alfabetizado (a)? De qual etapa da escolarização você se recorda com mais carinho? Por quê? Você costumava trabalhar em grupos?	Em qual etapa da escolarização foi mais fácil de se adaptar? Por quê? Qual etapa da escolarização foi a mais complexa? Por quê? Como você vê a importância dos colegas de sala no processo? Como você vê a importância do professor no processo? Como você ordenaria as disciplinas da educação básica, de acordo com a sua preferência?
Categoria: Aulas de Matemática		
Objetivo	Questões orientadoras	Questões de recurso
Obter informações sobre o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática.	Como era o trabalho com a matemática nos anos iniciais? Como era o trabalho com a matemática no Ensino Fundamental? Como era o trabalho com a matemática no Ensino Médio? Como eram desenvolvidos os conceitos abordados em: Aritmética; Geometria; Álgebra e Tratamento da informação? Como você definiria a Matemática?	Qual o seu conteúdo preferido em matemática? Qual o seu conteúdo menos preferido em matemática? Você atribui à que a sua dificuldade em matemática? Você atribui à que a sua facilidade em matemática? Caso o aluno não se lembre, explicitar subtemas de cada um dos conteúdos estruturantes, com base nas Diretrizes Curriculares da Educação do Paraná. Qual o trabalho em Matemática que mais lhe marcou positivamente? Qual o trabalho em Matemática que mais lhe marcou negativamente? Qual a importância que você vê na Matemática hoje em dia? Qual a importância da Matemática para a sua escolha profissional?

Fonte: o próprio autor.

Anexo 2 - Roteiro de entrevista 2

Tarefa 1

Imagine que você tenha que explicar para alguém como se faz 9:5. Como você explicaria?

Tarefa 2

Diga o quanto você pode falar das noções: triângulo, quadrado, retângulo, círculo, pirâmide, esfera, cubo, paralelepípedo, cilindro, cone.

Considere para isso as opções:

- 1- Nada
- 2- Só lembro o nome
- 3- Posso dizer alguma coisa
- 4- Posso dizer várias coisas

Quais itens você acredita ter relação com a noção de Geometria Espacial e com a Geometria Plana?

Tarefa 3

Em uma cidade do Paraná, a corrida de táxi é cobrada da seguinte maneira: R\$3,50 de bandeirada (valor inicial mínimo estipulado para uma corrida), mais R\$1,60 por quilômetro rodado. Qual o valor que uma pessoa pagará por uma corrida de x quilômetros.

Tarefa 4 – Pelo que devemos substituir  de modo a ter-se:

$$\begin{array}{c} \text{★} \\ \text{★} \end{array} + \text{★} = 8 ?$$

Fonte: o próprio autor.