

INVESTIGANDO INCLUSÃO, EXCLUSÃO E DIFERENÇA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UMA AVENTURA INSPIRADA EM VYGOTSKY

INVESTIGATING INCLUSION, EXCLUSION AND DIFFERENCE IN MATHEMATICS EDUCATION: A VYGOTSKY-INSPIRED ADVENTURE

Lulu Healy
King's College London
lulu.healy@kcl.ac.uk

Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes
Instituto Federal de São Paulo – IFSP – Campus São Paulo
solangehf@gmail.com

Resumo

Neste artigo, apresentamos reflexões críticas sobre a agenda do programa de pesquisas do Rumo a uma Educação Matemática Inclusiva e como ele se desenvolveu ao longo de 20 anos. Nosso objetivo é traçar a fundamentação teórica de nossos estudos voltados aos processos de ensino e de aprendizagem de alunos caracterizados socialmente como pertencentes ao público-alvo da Educação Especial. Adotamos métodos e técnicas associados à pesquisa documental para analisar artigos que produzimos e publicamos nesta área desde o início dos anos 2000. Vygotsky tem sido uma inspiração teórica ao longo de nossa trajetória de pesquisa: nosso foco inicial no conceito de mediação com ferramentas abriu janelas para como a substituição de uma ferramenta por outra transforma tanto as oportunidades de aprendizagem quanto as práticas matemáticas; a ligação dos seus pontos de vista sobre a unidade da cognição e da emoção nas experiências vividas com evidências contemporâneas do campo da cognição corporificada revelou como as experiências passadas são reencenadas e refinadas para criar novos sentidos de objetos matemáticos; e, à medida que os resultados de nossas investigações sugerem cada vez mais que as práticas matemáticas inclusivas desafiam o capacitismo inerente dos sistemas educativos existentes, a visão de transformação social de Vygotsky traz considerações sociopolíticas aos nossos esforços para compreender a inclusão, a exclusão e a diferença na educação matemática.

Palavras-chave: Experiências vividas, Emoção, Apropriação, Educação Matemática, Equidade, Inclusão.

Abstract

In this article, we present critical reflections about the agenda of the research programme *Towards an Inclusive Mathematics Education* and how it has developed over the course of 20 years. Our purpose is to chart the theoretical underpinning of our studies focussed on the teaching and learning processes of students socially characterized as belonging to the target audience of Special Education. We adopted methods and techniques associated with documentary research to analyse articles that we have produced and published in this area since the early 2000s. Vygotsky has been

a theoretical inspiration throughout our research trajectory: Our initial focus on his concept of tool mediation opened windows onto how the substitution of one tool by another transforms both learning opportunities and mathematical practices; linking his views on the unity of cognition and emotion in lived experiences with contemporary evidence from the field of embodied cognition revealed how past experiences are re-enacted and refined to create new senses of mathematical objects; and, as our research results increasingly suggest that inclusive mathematical practices challenge the inherent ableism in existing education systems, Vygotsky's vision of social transformation brings sociopolitical considerations to our efforts to understand inclusion, exclusion and difference in mathematics education.

Keywords: Lived Experience, Emotion, Appropriation, Mathematics Education, Equity, Inclusion.

INTRODUÇÃO

Escolher um ponto de partida para as discussões que queremos conduzir neste texto não é uma decisão simples. Talvez devêssemos começar dizendo que as ponderações que apresentamos, aqui, resultam de reflexões críticas a respeito da agenda de pesquisa sobre a qual nos debruçamos há anos. Certamente, os aspectos teóricos-metodológicos que apresentaremos e discutiremos constituem uma proposta em permanente estado de (re)construção, uma vez que, a exemplo do que destaca Demo (2017, p. 11), aprendemos com diferentes autores e temos nos transformado como autoras, impulsionando a “potencialidade emancipatória do conhecimento”.

Neste artigo, as reflexões são oriundas das análises de artigos que produzimos e publicamos a partir do início dos anos 2000 que, com o passar do tempo e a aproximação de várias pessoas, foram incorporando desafios e interesses que nos provocaram a buscar mais. Desse modo, nosso propósito é delinear como tem se constituído o arcabouço teórico que sustenta nossos estudos quando nos centramos nos processos de ensino e de aprendizagem de estudantes caracterizados socialmente como pertencentes ao público-alvo da Educação Especial.

A área da Educação Matemática Inclusiva é relativamente nova e certamente complexa. Quando iniciamos nossos estudos em 2002, fomos motivadas por duas aspirações, ambas comprometidas fortemente com a justiça social. A primeira centrou-se em encorajar os estudantes, com desenvolvimento típico ou não, a engajarem-se em práticas matemáticas multissensoriais e aventurarem-se em suas jornadas matemáticas. A segunda, focou a natureza da matemática escolar. Ao mesmo tempo, nos questionávamos se aquela era uma disciplina que estimulava o engajamento crítico da prática matemática que acontecia dentro da sala de aula com aquilo que ocorria fora dela. Era (é) algo que os alunos (se pudessem escolher) gostariam de ser incluídos?

Na verdade, essas aspirações ainda nos acompanham. Nós passamos a considerá-las indissociáveis – apoiar os diferentes estilos de aprendizagem e as potencialidades dos alunos com desenvolvimento típico ou não, para que eles tenham experiências de sucesso com a matemática escolar, o que envolve transformá-la e rever de que forma ela tem sido ensinada, (re)pensar currículos e estruturas de avaliação que possam ser vivenciados. Uma matemática escolar que ultrapasse as bordas do livro didático e contagie os estudantes.

Desde quando iniciamos nossos estudos, o paradigma da inclusão tem nos levados a “repensar o espaço escolar e [...] a identificação das diferentes formas de exclusão, geracional, territorial, étnico racial, de gênero, dentre outras” (BRASIL, 2016, p. 9). O espaço escolar tem potencial para transformar a sociedade e deve romper com o “discursivo homogeneizador da diversidade [que] acaba por reduzir a inclusão do outro nos mesmos sistemas normativos e, com isso, apaga os significados políticos das diferenças culturais” (SKILIAR; SOUZA, 2000 apud SILVA, 2022, p.3).

Neste texto, nosso intuito é, usando a metáfora do prisma¹, esboçar como as mudanças produzidas no ambiente das escolas multiculturais², que surgem (ou deveriam surgir) com a conscientização e a luta pelo direito e pelo respeito às diferenças e à diversidade, escolas essas que têm tomado o lugar daquelas de um tempo sócio-histórico e político que gerava uma sociedade hegemônica, refrataram-se em nossos estudos.

Há na literatura acadêmica e nas mídias sociais muitos indicadores de que “a rápida transformação das sociedades humanas a que assistimos, na junção de dois séculos” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA, 2002, p. 47) mudou a sociedade contemporânea. Entretanto, o que temos visto nas produções acadêmicas de grande parte da área de Educação Matemática e mesmo de Educação Matemática Inclusiva são estudos que apontam que o processo de apropriação de conceitos matemáticos acontece de forma semelhante para todas as pessoas, impedindo que possamos reconhecer cada um. Comparando a Educação Matemática Inclusiva à luz que incide no prisma transparente, em muitos aspectos, ela permanece branca sem se decompor nas cores do arco-íris.

¹ A metáfora do prisma será apresentada mais adiante no texto.

² “Multiculturalismo tem de ser situado a partir de uma agenda política de transformação, sem a qual corre o risco de se reduzir a outra forma de acomodação à ordem social vigente. Entende as representações de raça, gênero e classe como produto das lutas sociais sobre signos e significações. Privilegia a transformação das relações sociais, culturais e institucionais em que os significados são gerados. Recusa-se a ver a cultura como não-conflitiva e argumenta que a diferença deve ser afirmada dentro de uma política de crítica e compromisso com a justiça social” (CANDAUI, 2008, p.51).

A PROPOSTA METODOLÓGICA

A metodologia adotada para este estudo é a da pesquisa documental. De acordo com Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p. 3), a pesquisa documental é “um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos”.

O propósito deste artigo, é, a partir da revisão das produções bibliográficas, produzir uma reflexão crítica a respeito do desenvolvimento do quadro teórico-metodológico que tem sustentado nossas pesquisas. Para tanto, os oitenta e nove (89) artigos publicados em Língua Portuguesa e Língua Inglesa, no período de 2003 a 2022, em periódicos, anais e capítulos de livros que têm como autoras e/ou coautoras as pesquisadoras que apresentam este artigo, foram analisados. A partir da leitura de cada um deles, organizamos uma tabela com alguns os dados básicos das publicações: ano, título, construtos teóricos, objetivo e observações que julgamos pertinentes como indicadoras de avanços ou mudanças, mesmo que pontuais, na perspectiva teórico-metodológica adotada em nossos estudos. As discussões serão conduzidas a partir dos construtos teóricos apresentados nos artigos analisados.

Concordamos com Luna (2010, p. 35) ao mencionar que a “teoria surge como uma possibilidade” de integrar conhecimentos, e que, uma vez elaborada, ela tem dois propósitos: indicar lacunas no conhecimento e, com isto, gerar novos problemas de pesquisa e oferecer suporte para analisar o que é observado. Nessa direção, Demo (2017, p.10) pontua que “não se pode fazer ciência sem polêmica”, contudo o discurso deve ser crítico e autocrítico.

O INÍCIO

Nossas pesquisas na área da Educação Matemática Inclusiva tiveram início nos primeiros anos do século XXI. Naquele período, não localizamos, na literatura nacional e internacional da área Educação Matemática, trabalhos que pudessem nos oferecer apoio teórico adequado para discutirmos aspectos relacionados aos processos de ensino e de aprendizagem de estudantes cegos com os quais trabalhávamos. Alguns trabalhos internacionais discutiam questões pontuais sobre abordagens para o ensino de determinados conceitos matemáticos que poderiam ser utilizadas, mas sem, no entanto, discutir as implicações dessas nos processos de aprendizagem matemática desses estudantes (ver p.e. ARGYROPOULOS, 2002). Talvez esse tenha sido um fator

determinante para adotarmos uma prática essencialmente empirista. Nossos estudos, em sua maior parte, foram e continuam sendo desenvolvidos em ambientes instrucionais.

Um dos primeiros teóricos que nos ofereceu apoio para o planejamento e a avaliação de nossas ações com estudantes com limitações sensoriais foi Vygotsky. A princípio, os conceitos vygotkianos que nos interessavam eram, principalmente, a mediação, uma vez que tínhamos consciência da necessidade do uso de ferramentas materiais para viabilizar o acesso às representações dos conceitos matemáticos, e a zona de desenvolvimento proximal, que já era um conceito bastante explorado na área da Educação e acreditávamos que poderia ser uma possibilidade no processo de ensino de estudantes público-alvo da Educação Especial.

No ano de 2003, *Pensamento e Linguagem e Formação Social da Mente*, ambos de autoria de Vygotsky, foram os nossos livros de referência. Hoje, sabemos que ambos os volumes apresentam alguns escritos de Vygotsky revisitados por autores anglo-saxões que, de acordo com Yvon, Chaiguerova e Newnham (2013), compilaram, traduziram e interpretaram textos produzidos em diferentes períodos, apresentando os construtos vygotkianos de uma forma que tem sido criticada por alguns autores que se dedicam a estudar a produção de Vygotsky sistematicamente, como, por exemplo, pesquisadores de origem russa (ver p.e. FONTES *et al.*, 2019).

Nosso maior interesse, neste artigo, não é identificar o que pode ser considerado a interpretação “correta” da obra de Vygotsky, mas na linha do que sugere Stetsenko (2013), examinar como nossa abordagem teórico-metodológica emergiu de nossos encontros com o trabalho dele, de nossas interações com as(os) nossas(os) parceiras(os) de pesquisa (que atuaram como pesquisadoras(es), professoras(es) e estudantes de forma congruente), bem como com outras abordagens teóricas que buscamos na literatura da Educação Matemática e fora dela, como aquelas que se aproximam de questões da linguística, da neurociência e da sociopolítica.

Em 2004, tivemos contato com o *Obras escogidas V - Fundamentos da Defectologia*³ (VYGOTSKY, 1997a) e, embora nossos escritos continuassem a refletir a perspectiva dos autores anglo-saxões, observando especificamente os conceitos de ZDP e de mediação, verificamos que alguns aspectos epistemológicos começaram a passar por um processo de releitura que foi se solidificando com o tempo.

³ O livro *Obras escogidas V - Fundamentos da Defectologia*, que apresenta discussões acerca da educação e da pedagogia especial com base marxista, foi publicado originalmente em russo e faz parte das *Obras Escolhidas* composta por seis volumes editados em espanhol.

[A] interação entre os participantes de uma atividade instrucional pode fazer emergir uma zona de desenvolvimento proximal (ZDP) que, segundo Vygotsky é à distância entre o nível de desenvolvimento real da criança, característico das habilidades que ela já havia dominado (**resultados do passado**) e o nível de seu desenvolvimento potencial, quando a criança realiza tarefas com a cooperação de indivíduos mais capazes o que caracteriza um desempenho futuro (**resultados de amanhã**) (FERNANDES; HEALY, 2004, p.6, grifo nosso).

Analisando os textos de Vygotsky e alguns autores contemporâneos, a importância da interação para a emergência da ZDP tornou-se indiscutível. Nossas leituras sugeriam que, para Vygotsky, a criança se torna capaz de agir no presente valendo-se de experiências que adquiriu em atividades no passado, para atingir objetivos futuros, e esse movimento resulta em desenvolvimento. No contexto escolar, cabe dizer que a(o) professor(a) deve provocar experiências nas quais a(o) estudante possa utilizar o que já sabe (resultados do passado) para realizar no presente (resultados de hoje) atividades que irão caracterizar suas atuações futuras (resultados de amanhã).

Todo esse processo envolve a mediação que, inicialmente, para nós, centrava-se na utilização de um elemento intermediário na relação indivíduo-meio que acontece por meio de instrumentos e de signos. Naquela ocasião, os participantes de nossas pesquisas eram estudantes cegos ou deficientes visuais e, entre outros propósitos, trabalhávamos para oferecer acesso aos conceitos matemáticos, projetando, testando e avaliando experiências de ensino inclusivas, nas quais os participantes tivessem a oportunidade de trabalhar em um campo simbólico-temporal⁴ associado com a ZDP, entendida “como um espaço simbólico de interação e comunicação, no qual a aprendizagem leva ao desenvolvimento” (FERNANDES; HEALY, 2004, p.2).

Naquele período, ao considerarmos os escritos de Vygotsky sobre o desenvolvimento das pessoas cegas, o papel das ferramentas (materiais e semióticas) é, também, ampliado. Vygotsky (1997a) apontou que o olho é um instrumento servindo a determinada atividade que pode ser substituído por outro, como as mãos, por exemplo, e destaca que para os indivíduos cegos outra pessoa poderia atuar como instrumento⁵. Sob essa perspectiva, os elementos de mediação, impregnados de intencionalidade que introduzíamos nas situações de ensino, não poderiam mais ser caracterizados como intermediários na relação do indivíduo com o mundo, eles eram essenciais e parte dessa relação.

⁴ Para saber mais sobre a ZDP como campo simbólico temporal ver Meira (2002) e Meira e Lerman (2001).

⁵ Voltaremos, adiante neste artigo, à ideia de que uma pessoa pode desempenhar o papel de ferramenta, mas notamos aqui que isso põe em questão a ideia de que o nível de desenvolvimento real de um indivíduo é determinado pelo que ele ou ela pode fazer sozinho, como é classicamente citado em relação à ZDP.

NOVOS DESAFIOS

No contexto de nossas pesquisas, começamos também a colaborar com estudantes surdos, seus professores e com alguns estudantes neurodivergentes o que nos trouxe outras motivações. Gerenciar as práticas discursivas⁶ para que estudantes e professora(es)/pesquisadoras(es) pudessem compartilhar o mesmo espaço simbólico passou a ser um desafio (FERNANDES; HEALY; 2005). Nós já usávamos ferramentas materiais para substituir formas visuais de representação dos objetos matemáticos e para expressar propriedades matemáticas, mas, influenciadas por debates sobre o papel dos gestos para a aprendizagem matemática e a cognição corporificada (ver p.e. MC NEILL; DUNCAN; 2000, KITA; 2000, IVERSON; GOLDIN-MEADOW, 1998, RADFORD; 2005), começamos a olhar muito de perto o que as(os) estudantes cegas(os) faziam com as mãos (FERNANDES; HEALY, 2006). Avançando nesses estudos, exploramos a noção de ferramentas corporais da mesma forma que fizemos com as ferramentas materiais e semióticas que, como mencionamos, empregávamos como elementos essenciais para fazer, conhecer e aprender.

Buscamos compreender como o corpo, dotado de atividade perceptiva e inserido no contexto escolar, pode regular uma existência harmônica e produtiva no mundo fenomenológico⁷ [...], onde o outro e experiências passadas têm papel fundamental nas interpretações dos fenômenos presentes [...]. O corpo é o lócus da percepção, e é ele que permite a conexão entre os elementos percebidos favorecendo a integração dos dados oferecidos por cada um dos órgãos dos sentidos ao interrogar o objeto de acordo com sua especificidade (FERNANDES; HEALY, 2009, p.3).

Pode parecer aqui que os olhos, os ouvidos e as mãos são considerados como ferramentas que permitem uma conexão quase que direta com o mundo social, mas não é isso que argumentamos. Nosso argumento gira em torno de que a forma como são utilizadas as ferramentas corporais também são impregnadas por uma história sociocultural, e as nossas atividades com elas, tal como com outras ferramentas, têm as suas origens em processos e relações sociais.

Ao explorar um objeto, as mãos do não vidente movem-se de forma intencional captando particularidades da forma a fim de obter uma imagem deste. Num

⁶ Ações discursivas dos participantes de uma situação instrucional que envolve diferentes linguagens. Em nossos trabalhos, as práticas discursivas incluem, além da língua (verbal ou sinalizada), os gestos, as expressões faciais, mímicas e outros elementos de comunicação compartilhados e compreendidos pelos participantes dos discursos (FERNANDES, HEALY, 2020b).

⁷ O mundo fenomenológico não é o ser puro, mas o sentido que transparece na intersecção de minhas experiências com aquelas do outro, pela engrenagem de umas nas outras; ele é, portanto, inseparável da subjetividade e da intersubjetividade que formam uma unidade pela retomada das minhas experiências passadas em minhas experiências presentes, da experiência do outro na minha (MERLEAU-PONTY, 2006, p.18).

primeiro contato háptico com um objeto, o não vidente (assim como o vidente) insere-se num sistema cultural semiótico no qual o objeto apresenta-se impregnado de uma conceitualização constituída historicamente. As percepções associadas a esse contato devem ser processadas e conectadas a outros sistemas culturais semióticos que dependem da biografia e das interpretações do aprendiz” (FERNANDES; HEALY, 2006, p. 10-11).

A partir deste ponto, em nossa pesquisa as ferramentas deixam de ser elementos intermediários que ficam de alguma forma entre o indivíduo e o mundo. Não podemos ver sem ferramentas, não pensamos sem ferramentas, não agimos sem ferramentas e certamente não podemos fazer matemática sem elas, uma vez que elas são parte integrante da atividade e do fazer e saber envolvido nelas.

Nas discussões acerca das situações instrucionais que desenvolvíamos para as(os) participantes das nossas pesquisas, o termo “mediação” estava intrinsecamente associado ao termo “interação”, colocando no mesmo cenário conhecimento, ferramentas, humanos e todas as relações que os envolvem – ou seja, um processo de manifestações e transformações de conceitos matemáticos e nossas relações com eles. As ferramentas materiais, semióticas e corporais introduzidas nos cenários inclusivos para aprendizagem matemática para tornar tangíveis as representações dos conceitos matemáticos aos participantes público-alvo da Educação Especial, passaram a se revelar “extensões” do corpo e do pensamento das(os) estudantes (ver p.e. FERNANDES; HEALY, 2020a).

De acordo com Vygotsky (2009), os atores atuam e interpretam seus discursos, realizando tarefas volitivas, e conhecimentos novos são possíveis a partir dos movimentos diretos, inversos e em todas as direções que acontecem entre palavras, pensamentos, sensações, emoções e experimentações. Os processos interpessoais são transformados em intrapessoais, o que, de acordo com Vygotsky (1998), é de particular importância para o desenvolvimento humano.

Nessa direção, as análises dos dados de nossas pesquisas passaram a revelar que “além das relações interpessoais e da relação do sujeito com o meio puramente físico” (FERNANDES; HEALY, 2016, p.29) que envolvem tarefas e elementos de cena, havia a relação dos atores consigo mesmos (relações intrapessoais que podiam ser percebidas por meio de gestos e falas, por exemplo) e que, ao final de cada sessão de interação, tudo estava transformado – atores, meio, ferramentas e tarefas. Tínhamos para cada um dos atores uma nova experiência forjada a partir de conexões pessoais com práticas culturais (um movimento do intra para o interpessoal), contrapondo dialeticamente as experiências vividas do inter para o intrapessoal.

Essa é a primeira concepção de prisma que discutiremos neste texto. A experiência vivida é um fenômeno que transforma e é transformado. Como um prisma, ela refrata uma relação dialética entre o social e o individual e afeta, de modo diferente, trajetórias de desenvolvimento de diferentes indivíduos (VERESOV, 2016).

Associada à cognição matemática corporificada e à coordenação da fala, dos gestos, das ferramentas materiais e atividades sensoriais, as “experiências passadas” dos participantes da atividade passaram a ser consideradas elementos que compõem o processo denominado simulação (BARSALOU, 2008), por meio do qual associações entre atividades físicas/sensoriais e propriedades matemáticas podem emergir. Em particular, sugerimos que o(a) professor(a) pode promover um tipo de encontro entre cultura e cognição, convidando a(o) estudante a estabelecer conexões entre experiências sensoriais (passadas e presentes), artefatos representacionais e significados matemáticos culturalmente aceitos. Essas conexões são o foco da próxima seção.

Corporificação, emoção e experiência

Nossas raízes, provenientes da teoria sociocultural, nos levam a crer que os significados são culturalmente constituídos e motivados pela realidade simbólica expressa, entre outras formas, pela experiência vivida *por* e *com* nossos corpos no mundo e pelas práticas discursivas que relacionam ações e percepções. E ainda, pelos processos verbais e não verbais que fazem com que atribuamos sentido, do ponto de vista da sociedade e da cultura, ao mundo do qual fazemos parte (HEALY; FERNANDES, 2011, p.241).

Nossos corpos constituídos por ferramentas corporais, assim como as ferramentas materiais e semióticas, nos permitem interagir e experimentar o mundo de diferentes formas. Entre essas interações, fazer e pensar matematicamente parece ocorrer como processos inseparáveis e que têm suas bases não somente nos contextos culturais, mas também na capacidade sensorial, motora e de localização no espaço e no tempo dos nossos corpos, como argumentam pesquisadores da área da cognição corporificada (GALLESE; LAKOFF, 2005; BARSALOU, 2008, 2009).

Aprofundando nossos estudos nessa direção, ficamos extremamente interessadas no papel dos gestos e nas diferentes formas pelas quais a matemática pode ser expressa, em particular, no uso das mãos em atividades matemáticas. Nós começamos a

[...] focar a maneira pela qual tanto os alunos surdos quanto os alunos cegos fazem uso de gestos físicos para criar sinais para representar diferentes objetos matemáticos – esses gestos não apenas permitem que os alunos comuniquem suas ideias matemáticas, mas também parecem auxiliar a estrutura da cognição matemática e na coordenação do físico com o semiótico (FERNANDES; HEALY; MAGALHÃES; RODRIGUES, 2008, p.90)

Enquanto observávamos e ouvíamos as mãos das(os) estudantes imersas(os) nos cenários de aprendizagem que projetamos, envolvidas(os) com os recursos multisensoriais que incorporamos a esses cenários, notávamos algumas ações⁸ que denominamos “abstrações corporificadas” (HEALY; FERNANDES 2011a). Por meio dessas ações as(os), participantes transmitiam simultaneamente uma análise consciente das relações matemáticas generalizadas e do processo que os levou a essa análise; por exemplo, (1) observamos como as relações matemáticas identificadas durante a exploração tátil da área e do volume de sólidos geométricos (re)emergem como gestos em tarefas de cálculos, indicando como o sólido (planificado ou não) pode ser decomposto (HEALY; FERNANDES, 2008); (2) gestos envolvendo um “processo imaginário de dobrar” são simulados para construir relações simétricas em formas geométricas (FERNANDES; HEALY, 2010) e para expressar a congruência entre ângulos e distâncias nas transformações geométricas de reflexão (HEALY, 2015). Nossos dados mostram, portanto, que traços das interações físicas com as ferramentas materiais e digitais incorporadas nas atividades reapareceram nos gestos que as(os) estudantes usam ao comunicar propriedades dos objetos matemáticos em estudo para as(os) professoras(es), pesquisadoras(es), para seus pares e para si mesmos.

Desse modo, o caminho para o conhecimento matemático parece envolver encenações reais e imaginárias de atividades previamente experimentadas. Nossas evidências corroboram a ideia de que a compreensão se desenvolve por meio do que pesquisadores como Gallese (2005, 2009) e Barsalou (2009) denominam simulação.

[Os] substratos neurais dessas memórias são posteriormente reativados para simular os estados perceptivos, motores e introspectivos associados a um objeto, mesmo quando ele não está presente. Ou seja, estados associados a experiências passadas de uma categoria de conhecimento são revividos por meio da simulação (HEALY; FERNANDES, 2011, p. 2).

Nossos encontros com os pressupostos teóricos da cognição corporificada e da neurociência cognitiva marcaram um momento fundamental em nossa trajetória de pesquisa. Essas abordagens nos ofereceram uma maneira de explicar como nos tornamos capazes de agir no presente com base em experiências vividas em atividades passadas, não simplesmente recordando as informações que foram armazenadas de forma descontextualizada, mas reencenando, ao menos em parte, os processos que conectam um objeto a determinada categoria de conhecimento.

⁸ Essas ações envolvem gestos, expressões faciais, movimentos corporais, olhares, posturas, ou seja, elementos da comunicação verbal e não verbal que permitem que o indivíduo se comunique.

Em algumas ocasiões, esse movimento pode até ser experimentado como uma repetição, o que Vygotsky (2014) denominou uma “atividade reprodutora”, que consiste na repetição de padrões de atuação previamente desenvolvidos ou no ressurgimento de traços de impressões anteriores. No entanto, mesmo essas ocasiões podem ir além de conservar as experiências passadas e trazer à presença experiências vividas com os objetos matemáticos, oferecendo aos estudantes uma nova oportunidade de experimentar suas potencialidades em atividades e ampliar seu repertório.

Vygotsky (2014) enfatiza que a natureza criativa relacionada a novas ações resulta da relação dialética entre fantasia e realidade – “a atividade criadora da imaginação está relacionada diretamente com a riqueza e a variedade da experiência acumulada [...] uma vez que é a matéria-prima da qual se elaboram as construções da fantasia” (VYGOTSKY, 2014, p.12). Essas proposições reforçam nossa predisposição para a construção de cenários de aprendizagem matemática que proporcionem experiências multifacetadas e inclusivas para os aprendizes, uma vez que:

Quanto mais uma criança ver, ouvir e experimentar, quanto mais aprender e assimilar, quanto mais elementos da realidade a criança tiver à sua disposição na sua experiência, mais importante e produtiva, em circunstâncias semelhantes, será sua atividade imaginativa” (VYGOTSKY, 2014, p. 13).

Evidências apontadas por nossos estudos vão ao encontro do postulado por Vygotsky (2014) ao indicar que as relações entre experiência e imaginação são recíprocas e não unidirecionais, ou seja, a imaginação baseia-se nas experiências vividas e estas baseiam-se na imaginação (FERNANDES, HEALY, 2020a).

Sob essa perspectiva, implicitamente, Vygotsky corrobora os pressupostos dos estudos relacionados à natureza corporificada da cognição ao considerar que quando recordamos experiências vividas, lembramos também dos processos de desenvolvimento, das ações e das emoções envolvidas nessas experiências. Para os educadores matemáticos, isso pode sugerir que devemos estruturar os cenários de aprendizagem tendo em vista que a aprendizagem da matemática não é um assunto inteiramente cognitivo – a cognição e a emoção estão intrinsecamente entrelaçadas. “A matemática escolar impacta de maneira diferente (positiva ou negativamente) a vida das pessoas” (FERNANDES, HEALY, 2020b, p. 211), do mesmo modo que experiências de sucesso podem ser determinantes para a vida acadêmica das(os) estudantes, aquelas experiências vividas em áreas ou tópicos específicos da matemática que, por um ou outro motivo, estejam associadas a emoções negativas podem provocar a falta de compreensão, insucesso e/ou rejeição à matemática. Com isso em mente, uma preocupação, ao projetarmos cenários inclusivos para aprendizagem

matemática, é criar atividades que proporcionem experiências positivas com a matemática, experiências que sejam agradáveis e motivadoras (HEALY; FERNANDES; FRANT, 2013).

Bauer (2020) apresenta um forte exemplo de como experiências negativas podem ser debilitantes. Entrevistas com jovens aprendizes (9-11 anos) que estavam tendo dificuldades para aprender matemática revelaram que “nenhum dos alunos expressou sentimentos positivos sobre o aprendizado de matemática, todos diziam que se sentiam confusos, a maioria disse que estava com medo, alguns entediados, com raiva, tristes e/ou chorando” (BAUER, 2020; p.136).

A relação inseparável entre emoção e cognição tem destaque nos escritos de Vygotsky. Ele foi extremamente crítico em relação a abordagens que buscam compreender o processo de desenvolvimento sem considerar os aspectos emocionais.

A emoção não é um agente menor do que o pensamento. [...] são precisamente as reações emocionais que devem constituir a base do processo educativo. Antes de comunicar esse ou aquele sentido, o mestre deve suscitar a respectiva emoção do aluno e preocupar-se com que essa emoção esteja ligada a um novo conhecimento” (VYGOTSKY, 2018, p. 144).

Refletindo a respeito do nossas experiências vividas com as práticas empíricas que levamos às escolas, é um tanto surpreendente que, em nossas análises, não tenhamos nos concentrado explicitamente no envolvimento emocional e suas implicações no desenvolvimento dos estudantes, especialmente porque nós mesmas (como professoras e pesquisadoras) fomos fortemente impactadas pela maneira positiva como as(os) alunas(os) reagem à sua participação nas atividades de pesquisa. Essas reações tendiam a acontecer quando as sessões de coleta de dados estavam terminando e incluíam manifestações de alegria, admiração, diversão, orgulho e até expressões de como se sentiam empoderados pelas atividades que legitimavam maneiras diferentes de fazer matemática e a possibilidade de participar de forma equitativa de experiências envolvendo a matemática escolar. Nas palavras de um dos professores participantes:

Lembro depois de uma das primeiras sessões. O que ela disse realmente me impressionou. Quando ela disse que o aluno surdo também quer aprender, também é capaz, também quer progredir. Ela disse que, como aluna surda, também quer ir para a universidade. Ela deixou uma forte impressão em mim. E quando, por exemplo, o aluno surdo é convidado a ir lá na frente, explicar a matéria, tanto o aluno ouvinte quanto o aluno surdo, eles sentem, percebem, que estão incluídos, que fazem parte do grupo e que têm tanto potencial quanto qualquer outro aluno (HEALY; SANTOS, 2014; p.131).

Nessa direção, nos últimos anos, outra ideia vygotskiana que tem gerado debates entre pesquisadores atraiu nosso interesse. Temos concentrado nossos estudos em uma

ferramenta teórico-metodológica que pode nos permitir analisar as relações dialéticas entre emoção e cognição em situações de ensino e a relação de dependência entre nossas experiências individuais, a matemática e as circunstâncias sociais nas quais elas ocorreram. O termo russo para essa ideia é *perezhivanie*, que Vygotsky considerou uma unidade dinâmica de características ambientais e pessoais que permite o estudo do papel e da influência do ambiente social no desenvolvimento da criança (VERESOV, 2016).

Há muita controvérsia sobre os significados atribuídos a esse termo por Vygotsky e sobre a melhor forma de traduzi-lo⁹. Para alguns autores, o termo deve ser reservado para um subconjunto de experiências dramáticas ou particularmente carregadas de emoção, enquanto outros, incluindo nós, associam o termo a todos os eventos vividos que compõem o relacionamento entre uma pessoa e seu ambiente social (CONG-LEM, 2022). Desse modo, adotamos a tradução “experiências vividas” para o termo *perezhivanie* que para nós envolve interagir, interpretar, tornar-se consciente e responder emocionalmente a certos eventos em nossas vidas denotando um caráter único, particular e individual.

Para enfatizar a relação dialética entre a pessoa e a experiência vivida, Vygotsky oferece a metáfora de prisma que introduzimos anteriormente neste texto e destaca como a experiência vivida pode influenciar no desenvolvimento do indivíduo. Embora diferentes pessoas possam participar de um mesmo evento, não se pode esperar que a consciência da experiência seja uniforme para todos, ao contrário – “nenhum dos fatores [pessoais ou sociais] por si só determina como será sua influência no desenvolvimento futuro da criança, mas esses mesmos fatores refratados através do prisma da experiência emocional da criança (*perezhivanie*)” (VYGOTSKY, 1994, p. 339).

Por essa perspectiva, podemos ver o processo de aprendizagem da matemática como um processo contínuo de refração por meio do qual experiências passadas e atuais são encenadas, reencenadas e interpretadas, permitindo ou, algumas vezes, restringindo nossas possibilidades de experiências futuras. Isso nos leva a outro ponto de inflexão em nossa trajetória de pesquisa: os discursos incapacitantes da sociedade contemporânea e das estruturas e ambientes escolares existentes.

⁹ O termos usados incluem por exemplo “experiências emocionais”, “experiências vividas” ou simplesmente “experiências” (BLUNDEN, 2016).

Apropriação, enculturação e emancipação

Nossa investigação, desde o princípio, centrou-se em transformar a forma pela qual estudantes que não se enquadram nos “padrões normais” vivenciam a matemática e na construção de uma matemática escolar inclusiva, mas talvez tenhamos sido um tanto ingênuas e idealistas no princípio.

O início de nossas pesquisas coincidiu com uma série de mudanças políticas no Brasil e discussões ao redor do mundo sobre educação inclusiva. Nós nos concentramos na construção de cenários de aprendizagem inclusivos que provocassem e afetassem positivamente a relação das(os) estudantes com a matemática, mas, ao mesmo tempo, percebemos quão enraizada permaneciam as práticas pedagógicas apoiadas em metodologias tradicionais de ensino, oferecendo resistência às práticas inclusivas e como os ambientes escolares podiam interferir negativamente ao invés de apoiar o desenvolvimento.

De fato, como resultado de nossa agenda de pesquisa e de nossas interações com outros atores do sistema educacional (professores, alunos e envolvidos na gestão educacional), podemos argumentar que os maiores obstáculos para a criação de escolas equitativas; nas quais alunos com deficiência estudam junto com os não deficientes, têm pouco a ver com os próprios alunos. Os obstáculos são de natureza institucional, não individual. As nossas escolas incapacitam os alunos e incapacitam certos grupos muito mais do que outros (FERNANDES; HEALY, 2016, n.p.).

Em nossa produção acadêmica temos observado e enfatizado a maneira pela qual as ferramentas materiais disponibilizadas para a realização das atividades, nas situações instrucionais, estão associadas a diferentes formas de fazer e conhecer a matemática. Nossas pesquisas apresentam diversos exemplos de como o uso de ferramentas alinhadas às particularidades dos corpos de seus usuários permitem que eles se apropriem das práticas matemáticas historicamente desenvolvidas, ampliando o alcance e as formas de agir no presente e oferecendo novas possibilidades de atuação no futuro (HEALY; FERNANDES, 2011a).

Considerando esses aspectos, podemos descrever a aprendizagem matemática como “a apropriação de práticas associadas a um conjunto de artefatos que historicamente passaram a representar o corpo de conhecimento que denominamos matemática” (HEALY; FERNANDES, 2011a, p. 160). Entretanto, temos receio que esta descrição não comunique as mudanças que desejamos demonstrar. Talvez, ela possa sugerir que a aprendizagem é um processo de enculturação de uma visão particular do que se considera matemática. Como Gutiérrez (2002, 2010), Martin (2009) e Bishop e Forgasz (2007), nos preocupamos

com o fato de que a matemática, que domina os currículos escolares, e as pedagogias que a acompanham privilegiam a participação de determinados grupos de aprendizes e a exclusão de outros (HEALY; POWELL, 2013).

De acordo com nossas “refrações”, o termo “apropriação” deve ser interpretado por uma perspectiva que conecta a emancipação à inculturação. Sob inspiração vygotskiana, a apropriação, para nós, não envolve a internalização de cópias idênticas de objetos da cultura, nem pode ser vista como um processo pelo qual todos os estudantes desenvolvem sentidos idênticos para um determinado conceito matemático, independentemente dos recursos pelos quais ele é experimentado. Isso equipararia a aprendizagem a uma espécie de imposição de normas culturais que coloca o indivíduo na posição de um receptor passivo. Consideramos que a apropriação é um processo ativo de transformação de ambos, indivíduo e ambiente, ou seja, afeta tanto o estudante quanto o contexto de aprendizagem. Desse modo:

[...] a apropriação não envolve uma substituição gradual de sentidos pessoais por significados culturalmente aceitos. Ao invés disso, ela pode ser caracterizada como uma espécie de emaranhado de perspectivas sobre uma atividade da qual emergem novas formas de pensar sobre os objetos em questão, para todos – ou para alguns – dos envolvidos. [...] É somente quando se assume que todos irão, ou deveriam, apropriar-se das ferramentas e práticas que compõem a matemática da mesma forma que a aculturação é equiparada à imposição (HEALY; POWELL, 2013, p. 6).

Nossas pesquisas têm uma coleção de dados que podem exemplificar tais emaranhados. Em Fernandes e Healy (2014), por exemplo, descrevemos como, durante o processo de apropriação da noção de variável algébrica, uma estudante surda empregou um sinal para expressar a ideia matemática envolvida nesse conceito, usando metaforicamente o sinal de “segredo”, que na Língua Brasileira de Sinais (Libras) é expressa como algo “escondido na manga”.

Figura 1: O sinal de “segredo”



Fonte: Fernandes, Healy (2014, p.53)

Nesta expressão, temos evidência de que a aluna estava reencenando uma experiência passada (ocultar) para dar sentido ao que estava vivenciando no presente, o que

afetou não somente seu entendimento sobre a noção matemática, mas o de todos os outros personagens presentes no cenário de aprendizagem, uma vez que aquele sinal passou a ser adotado para designar variável algébrica.

Esperar que o processo de aprendizagem das pessoas com deficiência ou desenvolvimento atípico se adapte às situações de ensino projetadas para aqueles cujos corpos e mentes têm funcionamento fisiológico padrão, é o mesmo que desativar o processo de apropriação desses indivíduos o que, por sua vez, desconstrói as oportunidades de os estudantes elaborarem novas formas de fazer, aprender e conceber a matemática. Além disso, perpetua as relações de poder que mantêm os diferentes à margem. Nesse sentido, para nós, o conceito de apropriação alinha-se ao movimento de Educação Matemática Crítica:

A matemática crítica constrói a matemática a partir das identidades culturais dos estudantes, abordando questões sociais e políticas da sociedade, destacando especialmente a perspectiva de grupos marginalizados. Esta é uma matemática que desafia as noções paralisadas pelo formalismo, inseridas em uma tradição que favorece o Ocidente. Para nós, a distinção entre dominante e crítico não está na aquisição e na aplicação, mas no alinhamento com a sociedade (e as relações de poder incorporadas), ou expor e desafiar a sociedade e suas relações de poder (HEALY; POWELL, 2013, p.1).

Cabe, aqui, voltar às discussões acerca do “discurso homogeneizador” e do respeito às diferenças e às diversidades. Nas últimas décadas, temos sido testemunhas de um movimento de abrangência mundial em defesa do direito à *educação de todos* e, na verdade, essa tem sido uma motivação importante para a nossa investigação. O projeto de Vygotsky também previa a produção de um ambiente educacional sensível e de apoio para todas as crianças. No entanto, reconhecemos que o termo “todos” pode ser empregado para manter ao invés de romper com as desigualdades existentes, e tornar invisíveis aqueles que pertencem aos grupos denominados minorias ao ignorar as suas trajetórias.

Assim, devemos deixar claro que a abordagem de Vygotsky (1993), fundamentada nos ideais de justiça social, defende mudanças educacionais radicais voltadas a reeducar todas as crianças para a vida plena em sociedade, “com base nas suas forças únicas, ao mesmo tempo que consideram a extranormatividade¹⁰ é precisamente um tipo de tais forças” (Stetsenko; Selau, 2018; p. 326).

¹⁰ O termo “extranormatividade” foi cunhado por Smagorinsky (2014), que escreveu e explica assim: “Descobri que o extranormal não apenas contesta a noção de que existe uma norma para começar, mas que extrapolar a faixa presumida pode, sob certas circunstâncias, proporcionar algo que é de fato “extra” e não menor ou desordenado” (p.16).

Experiências vividas que transformam

[...] os seres humanos são vistos como agentes ativos em suas próprias vidas e em sua própria sociedade, responsáveis e responsáveis – de fato responsáveis, nos termos de Bakhtin – agentes que co-criam, junto com outras pessoas, seu mundo e sua sociedade (o termo russo *созидатель* [literalmente co-criador], com seu prefixo 'co-' significando coletividade, transmite esse significado de forma muito direta e contundente) (STETSENKO, 2013, p.15).

Nossas experiências vividas transformaram nossa agenda de pesquisas, nossas relações intra e interpessoais, e nossas concepções a respeito da educação, da inclusão e da equidade. Concordamos com Stetsenko (2013, 2019) quando ela destaca como os processos de ensino e de aprendizagem envolvem estudantes e professores desenvolvendo projetos em suas comunidades com perspectiva de futuro:

Cada ato de ensino-aprendizagem, [...], é um esforço complexo, contraposto e não neutro, carregado de significado humano e pessoal, incluindo dimensões como emoções e paixões. Nesse esforço, muito está em jogo [...], muito além do contexto imediato da sala de aula” (STETSENKO, 2019, p. 9)

Como investigadoras, professoras e alunas, experimentamos e colocamos à prova nossa competência para desenvolver novas formas de fazer e expressar a matemática, e novas práticas pedagógicas para o seu ensino. Também nos tornamos cada vez mais conscientes de que os discursos capacitistas e as práticas discriminatórias são endêmicos nas instituições e estruturas educacionais, tais como currículos e avaliações, assegurando a reprodução dos sistemas de poder existentes e reforçar as desigualdades sociais (FERNANDES; HEALY, 2020).

Desde o início, escolhemos trabalhar no sistema educacional existente ao invés de observá-lo do lado de fora. Essa escolha é consistente com os métodos formativos e intervencionistas propostos por Vygotsky, que envolvem a tentativa de construir as condições para colocar em movimento os processos e fenômenos sob investigação (no nosso caso, a aprendizagem da matemática), a fim de estudá-los (VYGOTSKY, 1997b). Os resultados de nossas pesquisas indicam que resistir às práticas de exclusão impactam positivamente as experiências dos participantes de contextos locais, o que gera uma rede de pessoas com o compromisso de transformar a Educação Matemática. Uma das evidências dessa rede que podemos citar é a criação do Grupo de Trabalho da Sociedade Brasileira de Educação de Matemática: Diferença, Inclusão e Educação Matemática em 2013.

No âmbito pessoal, fomos profundamente afetadas pelas nossas interações com os nossos múltiplos parceiros de investigações ao longo da nossa jornada. Os textos de

Vygotsky e de outros estudiosos vygostskianos acompanharam todas as etapas dessa jornada, lançando luz teórica sobre aspectos cognitivos, emocionais, culturais e políticos e os papéis de nossas relações com os conhecimentos e as práticas matemáticas. Além disso, nos fizeram perceber os nossos sentidos de nós mesmos e dos outros como pesquisadores, professores e estudantes.

Os anos têm nos proporcionado oportunidades de aprendermos, transformarmos e sermos transformadas por nossas experiências vividas para, assim, sermos “prismas” que transformam as “relações sociais, culturais e institucionais em que os significados são gerados” (CANDAUI, 2008, p.51). Nesse caminho de (re)construção, este artigo marca mais um recomeço.

REFERÊNCIAS

ARGYROPOULOS, V. S. Tactual shape perception in relation to the understanding of geometrical concepts by blind students. **The British Journal of Visual Impairment**, Londres, pp. 7-16, jan. 2002.

BAKHURST, D. **The Heart of the Matter: Ilyenkov, Vygotsky and the Courage of Thought**. Leiden: Brill. 2023

BARSALOU, L. W. Grounded Cognition. **Annual Review of Psychology**, [s. l.], January, v. 59, p. 617-645, 2008. DOI: 10.1146/annurev.psych.59.103006.093639.

BARSALOU, L. W. **Simulation, situated conceptualization, and prediction**. Phil. Trans. R. Soc. 2009. B3641281–1289. <http://doi.org/10.1098/rstb.2008.0319>

BAUER, A. **An Exploration of Feelings, Memory and Time in the Mathematical Education of Pupils with Special Educational Needs, including Mathematical Learning Difficulties** EdD Thesis. King’s College, London. 2022

BISHOP, A. J.; FORGASZ, H. J. Issues in access and equity in mathematics education. *In*: LESTER, F. K. (Ed.). **Second handbook of research on mathematics teaching and learning**. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2007. p. 1145–1168

BLUNDEN, A. Translating perezhivanie into English. *Mind, Culture, and Activity*, 23(4), 274-283, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10749039.2016.1186193>

BRASIL. **A consolidação da inclusão escolar no Brasil: 2003 a 2016**. Brasília, DF: DPEE/SECADI/MEC, 2016.

CANDAUI, Vera Maria. Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, p. 45-56, Apr. 2008. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782008000100005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 04 Apr. 2023.

CONG-LEM, N. The Relation Between Environment and Psychological Development: Unpacking Vygotsky's Influential Concept of *Perezhivanie*. **Human Arenas** (2022). <https://doi.org/10.1007/s42087-022-00314-6>

DEMO, Pedro. Metodologia do conhecimento científico. São Paulo. Atlas, 2017.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Sistemas mediadores na construção de significados para simetria por aprendizes sem acuidade visual. *In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED*, 27. 2004, Caxambu. **Anais [...]**. Caxambu, 2004. v. 1. p. 1-20.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Práticas discursivas na construção de significados geométricos por aprendizes cegos. *In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 5. 2005, Porto. **Anais [...]**. Cidade do Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2005. v. 1. p. 1-11.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. **Mãos que falam; mãos que veem**: O papel do sistema háptico no processo de objetificação do conhecimento matemático por alunos cegos. *In: REUNIÃO DE DIDÁTICA DA MATEMÁTICA DO CONE SUL*, 7, 2006, Águas de Lindóia. *REUNIÃO DE DIDÁTICA DA MATEMÁTICA DO CONE SUL*, 7. São Paulo: PUC São Paulo, 2006. v. 1.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Papel dos gestos nas práticas matemáticas daqueles que não podem ver: Relações entre atividade semiótica e corporal. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 4. 2009, Brasília. **Anais [...]**. Distrito Federal: Sociedade Brasileira da Educação Matemática. v. 1. Brasília, 2009. p. 1-14.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Algebraic expressions of deaf students: Connecting visuo-gestural and dynamic digital representations. *In: OESTERLE, S.; LILJEDAHN, P.; NICOL, C.; ALLAN, D. (Eds.). Proceedings of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36* (Vol. 3). Vancouver, Canadá: PME. 2014. p. 49-56.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Cenários multimodais para uma Matemática Escolar Inclusiva: Dois exemplos da nossa pesquisa. *In: Conferencia Interamericana de Educación Matemática, XIV CIAEM 2015*, Tuxtla Gutiérrez. **Anais [...]** Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Chiapas: Editora do CIAEM, 2015. v. 1. p. 1-12.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. The challenge of constructing an inclusive school mathematics. *In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION*, TSG 5, 13. 2016, Hamburgo. **Anais [...]**. Hamburgo: ICMI, 2016.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Mathematics Education in Inclusive, Plurilingual and Multicultural Schools. *In: LEITE, L., OLDHAM, E., AFONSO, A.S., VISEU, F., DOURADO, L., MARTINHO, M.H. (eds.) (2020a). Science and mathematics education for 21st century citizens: Challenges and ways forwards*. Chapter 15. Nova Iorque: Nova Science Publishers.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Educação Matemática, um bem comunitário? Resistindo à normalização e a hegemonia do simbólico. **Boletim GEPEN**, [s. l.], n. 76, p. 202–220, 2020b. DOI: 10.4322/gepem.2020.015. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/206>. Acesso em: 20 jan. 2023.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L.; MAGALHÃES G. R.; RODRIGUES, M.A.S. Hands that see, hands that talk: Enabling the mathematical practices of blind students and deaf students. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 11. 2008. Monterrey, México. Proceedings [...]. Monterrey, México, 2008. p. 90.

FONTES, Flávio Fernandes *et al.* Psicologia Histórico-Cultural, *perezhivanie* além: uma entrevista com Nikolai Veresov. **Educação & Sociedade** [online], v. 40. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302019184797>. Epub 04 Jul 2019. Acesso em: 1 dez. 2022.

GALLESE, V. Mirror neurons, embodied simulation, and the neural basis of social identification. **Psychoanalytic Dialogues**, v. 19, n. 5, 519–536, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10481880903231910>. Acesso em: 1 dez. 2022.

GALLESE, V.; LAKOFF, G. The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. **Cognitive Neuropsychology**, [s. l.], v. 22, p. 455–479, 2005.

GUTIÉRREZ, R. Enabling the practice of mathematics teachers in context: Toward a new equity research agenda. **Mathematical Thinking and Learning**, [s. l.], v. 4, n. 2-3, p. 145–187, 2002.

GUTIÉRREZ, R. The sociopolitical turn in mathematics education. **Journal for Research in Mathematics Education**, [s. l.], v. 41, p. 1-32, 2010.

HEALY, L.; FERNANDES, S. H. A. A. Relações entre atividades sensoriais e artefatos culturais na apropriação de práticas matemáticas de um aprendiz cego. **Educar em Revista**, [s. l.], n. se1, p. 227-243, 2011.

HEALY, L.; FERNANDES, S. H. A. The role of gestures in the mathematical practices of those who do not see with their eyes. **Educ Stud Math**, [s. l.], v. 77, p. 157-174, 2011a. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9290-1>. Acesso em: 1 dez. 2022.

HEALY, Lulu; FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; FRANT, Janete Bolite. Designing tasks for a more inclusive school mathematics. In: INTERNATIONAL COMMISSION ON MATHEMATICAL INSTRUCTION - ICMI Study 22. 2013, Oxford. **Proceedings of ICMI Study 22 - Task Design in Mathematics Education**. Oxford, 2013. v. 1. p. 6370.

HEALY, Lulu; FERREIRA dos Santos, Heliel. Changing perspectives on inclusive mathematics education: Relationships between research and teacher education. **Education as Change**. [s. l.], v. 18, n. S1. p. 121–136, 2014.

HEALY, L.; POWELL, A. B. Understanding and Overcoming “Disadvantage” in Learning Mathematics. In: CLEMENTS, M.; BISHOP, A.; KEITEL, C.; KILPATRICK, J.; LEUNG, G.

F. (Org.) *Third International Handbook of Mathematics Education*, **Springer International Handbooks of Education**, v. 27, p. 69-100. Springer, New York, NY. 2013.

IVERSON, J. M.; GOLDIN-MEADOW, S. **Why people gesture when they speak**. London. Macmillan Publishers Ltd. *Nature*, v. 396. 19 nov. 1998.

KITA, S. How representational gestures help speaking. *In*: MCNEILL, D. (Ed.). **Language and gesture**. United Kingdom: Cambridge, 2000, pp. 162-185.

KOZULIN, A. Psychological Tools and Mediated Learning. *In*: KOZULIN, A.; GINDIS, B.; AGEYEV, V.; MILLER, S. (Eds.). **Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context** (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press. 2003. p. 15-38. Doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511840975.003>

LeBARON, C.; STREECK, J. Gestures, knowledge, and the world. *In*: MCNEILL, D. (Ed.). **Language and gesture**. United Kingdom: Cambridge, 2000. p. 119-138.

LUNA, Sérgio. O Falso conflito entre tendências metodológicas. *In*: FAZENDA, I. **Metodologia da pesquisa educacional**. São Paulo: Cortez, 2010. 12ª ed. p. 23-37.

MARTIN, D. B. Researching race in mathematics education. **Teachers College Record**, [s. l.], v. 111, n. 2, p. 295-338, 2009.

MC NEILL, D., DUNCAN, S. D. Growth points in thinking-for-speaking. *In*: MCNEILL, D. (Ed.). **Language and gesture**. United Kingdom: Cambridge, 2000. p. 141-161.

MEIRA, L. Zona de desenvolvimento proximal como campo simbólico-temporal: aproximações de um modelo teórico e aplicações para o ensino da matemática. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, I, 2001, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: UTP, 2002. p. 51-57.

MEIRA, L.; LERMAN, S. The zone of proximal development as a symbolic space. **Social Science Research Papers**, [s. l.], n. 13, p. 1-40, jun. 2001.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. Tradução de Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006. (Texto original publicado em 1945).

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – BRASIL – ONU BR. **A Agenda 2030**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: ago.2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. 2002. **Declaração Universal sobre a Diversidade Cultural**. Disponível em http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CLT/diversity/pdf/declaration_cultural_diversity_pt.pdf. Acesso em nov. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Manual para garantir inclusão e equidade na educação**. – Brasília: UNESCO, 2019. 47 p., il. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370508>. Acesso em: dez. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Educação para o desenvolvimento sustentável: um roteiro**. Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378650>. Acesso em: dez. 2022

RADFORD, L. Why do gestures matter? Gestures as semiotic means of Objectification. *In: HELEN, L.; CHICK, JILL; VINCENT, L. (Eds.). Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, University of Melbourne, Australia, Vol. 1, 2005, p. 143-145.

SMAGORINSKY, P. Who's Normal Here? An Atypical's Perspective on Mental Health and Educational Inclusion. **The English Journal**, v. 103, n. 5, p. 15-23. 2014

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristovão Domingos; GUINDANE, Joel Felipe Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**, [s. l.], v.1, n.1, p.1-15, 2009.

SÉVÉRAC, Pascal. Consciousness and Affectivity: Spinoza and Vygotsky. **Stasis**, [s. l.], v. 5, n. 2, 18, p.80-109, dez. 2017.

SILVA, Jackeline Susann Souza da. Deficiência, diversidade e diferença: idiosincrasias e divergências conceituais. **Educ. rev.** [Internet]. [s. l.], v. 38 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698368536551>. Acesso em: jan. 2022.

STETSENKO, Anna. The Challenge of Individuality in Cultural- Historical Activity Theory: “Collectividual” Dialectics from a Transformative Activist Stance. **Outlines. Critical Practice Studies**, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 07–28, 2013. DOI: 10.7146/ocps.v14i2.9791. Disponível em: <https://tidsskrift.dk/outlines/article/view/9791>. Acesso em: 19 fev. 2023.

STETSENKO, Anna. Radical-Transformative Agency: continuities and contrasts with relational agency and implications for education. **Frontiers in Education**, [s. l.], v.4, p. 1-13, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00148>

STETSENKO, Anna; SELAU, Bento. A abordagem de Vygotsky em relação à deficiência no contexto dos debates e desafios contemporâneos: Mapeando os próximos passos (Apresentação para a “Edição Especial – a Defectologia de Vygotsky”). **Educação**. Porto Alegre, Porto Alegre, v. 41, n. 3, p. 315-324, Set. 2018. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-25822018000300315&lng=en&nrm=iso>. Acesso 14 Jun. 2022. Epub July 05, 2019. <https://doi.org/10.15448/1981-2582.2018.3.32668>.

VERESOV, N. N. Perezhivanie as a Phenomenon and a Concept: Questions on Clarification and Methodological Meditations. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya = Cultural-Historical Psychology*, [s. l.], v. 12, n. 3, p. 129–148, 2016. DOI: 10.17759/chp.2016120308

VYGOTSKY, L.S. **The collected works of L. S. Vygotsky. Volume 2: The fundamentals of defectology (abnormal psychology and learning disabilities)** New York: Plenum, 1993.

VYGOTSKY, L. S. The problem of the environment. In J. Valsiner & R. Van der Veer (Eds.), **The Vygotsky reader** (pp. 347–348). Blackwell. 1994.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas V** – Fundamentos da Defectología. Traducción: Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor, 1997a.

VYGOTSKY, L. S. The collected works of L. S. Vygotsky, Volume 3: Problems of the Theory and History of Psychology (RIEBER, Robert W., Org.). New York: Plenum, 1997b.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Org. Michael Cole, et al. Tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução do russo Paulo Bezerra. 2ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010a.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia pedagógica**. Tradução do russo e introdução Paulo Bezerra. 3ª ed. São Paulo: WMF Martins Fontes. 2010b.

VYGOTSKY, L. S. **Imaginação e criatividade na infância**. Tradução do russo e introdução João Pedro Fróis. 1ª ed. São Paulo: WMF Martins Fontes. 2014.

YVON, F., CHAIGUEROVA, L.A.; NEWNHAM, D. Vygotsky under Debate: Two Points of View on School Learning. **Psychology in Russia**, [s. l.], v.6, p. 32-43, 2013.

Submetido em 23 de dezembro de 2022.

Aprovado em 30 de abril de 2023.