



Aprendizes cegas: o que elas têm a dizer sobre acessibilidade e Educação Matemática?

Cátia Aparecida Palmeira¹
Edmar Reis Thiengo²

Apresentamos um recorte de uma pesquisa de doutorado, em fase de finalização, desenvolvida na linha de Educação Matemática Inclusiva para a Justiça Social, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. No estudo, buscamos identificar e analisar as estratégias que podem emergir nas interações entre quatro aprendizes cegas e uma aprendiz vidente — professora de Matemática e pesquisadora —, considerando a acessibilidade e a interpretação matemática de gráficos e tabelas, numa perspectiva da Educação Matemática Inclusiva. Neste texto, apresentamos a descrição das discussões realizadas no primeiro encontro presencial das participantes com a professora-pesquisadora e trazemos algumas análises dessas reflexões, à luz de nossa perspectiva teórica. Acreditamos que ainda há muito a avançar em relação à acessibilidade ao conhecimento matemático por pessoas cegas e ao combate ao capacitismo, que afeta consideravelmente a tomada de decisões relacionadas aos projetos pessoais e profissionais desses indivíduos.

Palavras-chave: Aprendizes Cegas. Acessibilidade. Educação Matemática. Capacitismo.

Introdução

Apresentamos um recorte de uma pesquisa de doutorado, em fase de finalização, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, cujo objetivo é identificar e analisar estratégias presentes nas interações entre aprendizes cegas e uma aprendiz vidente — professora de Matemática —, com foco na acessibilidade e na interpretação matemática de gráficos e tabelas, sob a ótica da Educação Matemática Inclusiva. O estudo também discute os obstáculos que o capacitismo impõe ao cotidiano dessas aprendizes.

Para tanto, o estudo contou com a participação de quatro mulheres cegas,

¹ Rede Estadual de Educação do Espírito Santo, catia.palmeira@hotmail.com.

² Instituto Federal do Espírito Santo, thiengo@ifes.edu.com.br



com idades entre 28 e 35 anos. Foram realizados encontros virtuais e presenciais com as participantes, nos quais foram utilizadas diversas estratégias para a obtenção de informações provenientes dos diálogos e das discussões, como diário de campo, gravações em áudio e registros escritos.

Neste artigo, descrevemos e analisamos o primeiro encontro presencial entre a pesquisadora e as participantes, ocasião em que lhes foi solicitado que compartilhassem, de forma geral, suas experiências escolares relacionadas ao ensino de Matemática. Optou-se por não abordar a resolução de questões matemáticas nesse momento inicial, visando promover um ambiente acolhedor e favorecer o entrosamento do grupo.

É válido mencionar que as participantes serão identificadas pelos nomes fictícios por elas escolhidos: Sammy, Lane, Julie e Sofia.

Perspectivas teóricas e metodológicas

Os principais pressupostos teóricos que fundamentam nossa investigação são a defectologia, bem como os conceitos de mediação, interação, instrumentos e signos em Vygotsky, além da Teoria da Atividade de Leontiev. Trata-se de uma pesquisa de campo, de natureza qualitativa, orientada pelos Cenários para Investigação inclusivos, na concepção de Ole Skovsmose.

Vale destacar que o termo defectologia poderia ser contestado atualmente, uma vez que já avançamos nas discussões acerca do caráter patologizante desses termos. No entanto, optamos por utilizá-lo em respeito ao caráter histórico no qual foi constituído.

Vygotsky, em seus escritos sobre a defectologia, faz importantes reflexões sobre como a Russian Revolution afetou consideravelmente a escola russa, porém sem causar mudanças significativas na educação destinada às crianças com deficiência. O autor comenta que:



[...] nossa escola especial se destaca pela falha fundamental de encerrar o educando – criança cega, surda-muda ou retardada mental – no estreito círculo da coletividade escolar, criando um mundinho isolado e fechado em que tudo é centrado na insuficiência física, acomodado e adaptado ao defeito da criança, sem introduzi-la na vida autêntica (Vigotski, 2021, p. 28).

Nesse sentido, Vygotsky enfatizava a importância da educação social das crianças com deficiência e de seu potencial para o desenvolvimento. Afirmava, ainda, que as deficiências corporais (cegueira, surdo-mudez ou limitações intelectuais) afetavam, principalmente, as relações sociais das crianças.

Leontiev foi um dos principais desenvolvedores da psicologia histórico-cultural, participando de estudos no campo da psicologia do desenvolvimento, juntamente com Vygotsky e Luria. Sua teoria teve como base as ideias do marxismo relacionadas à atividade humana, ao seu desenvolvimento e às suas formas, consideradas de grande importância para a psicologia (Leontiev, 2021). O autor defendeu a consolidação de uma teoria histórico-materialista e afirma que: “O fato de que a forma genética inicial e básica da atividade seja a atividade exterior, sensorial, prática, tem um sentido especial para a psicologia” (Leontiev, 2021, p. 111).

É importante ressaltar que, na teoria de Leontiev, toda atividade é coletiva e está necessariamente ligada a uma necessidade ou motivo. Segundo o autor: “[...] Não existe atividade sem motivo: atividade ‘não motivada’ não é uma atividade desprovida de motivo, mas uma atividade com motivo subjetiva e objetivamente oculto” (Leontiev, 2021, p. 123).

Em nossa pesquisa, a ideia de atividade está relacionada às ações desenvolvidas pelas participantes durante os encontros, motivadas pela possibilidade de ampliar seus conhecimentos matemáticos e, conseqüentemente, seu capital intelectual, o que poderá abrir portas para futuros projetos profissionais.



Assim, na interação com as aprendizes cegas, buscamos explorar suas potencialidades, no sentido de alcançar novos caminhos para superar as dificuldades encontradas na interpretação matemática de gráficos e tabelas; aprimorar os conhecimentos da professora-pesquisadora em relação às estratégias de ensino, de forma a contribuir para o ensino de todos os aprendizes com os quais ela se relaciona; e desenvolver um produto educacional com a finalidade de compartilhar essas aprendizagens com todas as pessoas que se interessarem.

Primeiro encontro presencial: apresentação e análises

Neste capítulo, trazemos análises preliminares do primeiro encontro presencial realizado com as quatro participantes da pesquisa, no qual elas foram convidadas a comentar sobre suas experiências escolares em relação à Matemática.

No primeiro encontro presencial, as aprendizes cegas estavam muito ansiosas e agitadas. Por isso, procuramos manter um ambiente descontraído. Informamos que utilizaríamos a primeira pessoa do singular nas descrições dos encontros com as participantes quando nos referirmos às ações da aprendiz vidente, professora-pesquisadora. Também esclareci que não haveria atividades de Matemática para resolução naquele dia, ao que elas reagiram com certo alívio.

Começamos com a assinatura dos termos de consentimento e solicitei que cada uma delas comentasse, em linhas gerais, um pouco de sua experiência escolar em relação à Matemática. A primeira a falar foi Julie, que iniciou seu relato comentando que, quando ainda não era cega e possuía baixa visão, estudava no ensino fundamental e utilizava o lápis B-2, cuja escrita era mais grossa, o que lhe permitia enxergar melhor as letras e os números.

Dizemos que uma pessoa tem visão subnormal ou baixa visão quando apresenta 30% ou menos de visão no melhor olho, após todos os procedimentos



clínicos, cirúrgicos e a correção com óculos comuns. Nesse momento, as outras participantes comentaram que esse lápis também fez parte de suas experiências escolares.

Julie continua sua narrativa, dizendo:

Julie: *Perdi a visão da quinta indo pra sexta, e aí já começou dá ruim daí, porque começaram a botar letra, começaram a botar não sei o quê na matemática, e eu não entendi mais nada ... e na quinta série eu não fiz nada, não fiz matemática, só me passaram, simples assim!*

Ela se refere ao fato de ter sido avançada para a sexta série sem ter realizado atividades de Matemática. Ainda sobre o ensino fundamental, Julie afirma:

Julie: *Na sexta eu comecei a usar um pouco do soroban.*

A critério de informação, o soroban é um instrumento de cálculo matemático que foi trazido para o Brasil pelos japoneses por volta de 1908. Sua adaptação para a utilização por pessoas cegas ocorreu apenas alguns anos depois, por iniciativa do professor Joaquim Lima de Moraes.

Sobre a adaptação do soroban para cegos, Xavier e Santiago relatam que:

O professor Moraes realizou a adaptação necessária para que o ábaco japonês – o soroban, pudesse ser utilizado por pessoas com deficiência visual, que foi o acréscimo de uma borracha compressora localizada entre os eixos e a estrutura externa. Ao obter resultados positivos na sua implementação, o referido professor recebe autorização para introduzir o soroban nas suas aulas de matemática para alunos cegos (Xavier; Santiago, 2019, p. 2).

Em nossa experiência com o ensino de Matemática para aprendizes cegos no ensino médio, não tivemos a oportunidade de trabalhar com esse instrumento, por ser comumente utilizado no ensino de Matemática nas séries iniciais. No



entanto, percebemos que as opiniões sobre a importância desse instrumento para a aprendizagem matemática divergem entre esses aprendizes.

Esse fato se confirmou com os comentários das demais participantes, logo após Julie mencionar o soroban. O seguinte diálogo transcorreu:

Sofia: *Não me fala desse negócio não, está repleendido em nome de Jesus. Quem sabe usar soroban nessa vida?*

Julie: *Eu sabia algumas coisas.*

Lane: *Na verdade, eu entendi o que era unidade, dezena e centena, quando eu comecei usar o soroban, e olha que eu perdi a visão com 19 anos, na escola eu não entendia o que era unidade, dezena e centena, só fui entender com o soroban.*

Sofia: *Eu usei o soroban muito pouco, no meu ensino médio, que era lá em Marechal, mandaram uma calculadora que fala e toda em braille, aí eu falei, pra que o soroban na minha vida, se eu tenho isso aqui?*

Dando continuidade à sua fala, Sofia relatou que a professora de Matemática realizava provas orais com ela. Ao ouvirem isso, transcorreu o seguinte diálogo:

Samy: *Você usava a calculadora?*

Sofia: *Não, como eu poderia usar a calculadora falando alto na sala, ela não tinha volume, e nem lugar para colocar fone.*

Samy: *E, também, daria cola para os outros alunos.*

Sofia: *Era bonitinha, em Braille, falava, mas não pode ficar perto da turma, o que é isso? Incluyente e excluyente ao mesmo tempo? (risos)*

Sobre o tema matemático de que Sofia se recordava de sua escolarização, ela mencionou a análise combinatória. Falou sobre os diferentes tipos de



agrupamentos, inclusive sobre as fórmulas de cada um, o que nos deixou bastante admiradas. Complementou sua narrativa dizendo:

Sofia: *Eu aprendi essa matéria no segundo ano, foi quando a professora de matemática se aproximou de mim e quando eu fiz minha primeira prova oral. Essa professora de matemática todo mundo da escola considerava durona, assim. E ela foi com a minha cara. E eu acho que é por isso que essa matéria ficou na minha cabeça. É isso que eu lembro de matemática, lembro da raiz quadrada, das matrizes, matriz linha, matriz coluna.*

Diante disso, fiz um comentário sobre minha experiência como professora de Matemática de aprendizes cegos e videntes, destacando a importância de eliminar barreiras pedagógicas, compreender os processos sensoriais e reconhecer a forma como cada estudante aprende.

Samy comentou que foi a primeira aluna, em sua escola de ensino fundamental, a perder a visão. Em seguida, afirmou:

Samy: *Eles tipo que passaram a mão na minha cabeça, eles tentaram fazer o melhor que eles podiam.*

Sofia: *Eu não julgo, porque, às vezes, as pessoas não sabem como lidar, pensam que estão ajudando e não tá.*

Julie: *Tem que perguntar também, como que faz né?*

Lane comentou sobre a situação de um amigo que está ficando cego, afirmando:

Lane: *Ele terminou o ensino médio agora e está perdendo a visão, aí a professora foi dar uma prova, tipo simulado do Enem, e deu a prova reduzida pra ele. Eu falei assim: olha só, ela não está te ajudando não, porque a prova do Enem eles não vão reduzir.*



Sobre esse assunto, todas as participantes concordaram com Lane e comentaram que o teor e a quantidade de questões da prova são os mesmos; a única diferença é o tempo de realização, que é maior.

Dando continuidade ao nosso encontro, pedi que Samy e Lane também falassem sobre suas experiências em relação à Matemática. No entanto, foi Julie quem voltou a falar, novamente, sobre sua experiência:

Julie: *Quando eu fui alfabetizada, eu enxergava e só usei a matemática depois que fiquei cega, no ENEM, mesmo assim, foi com o ledor. E o que eu lembro agora foi estatística na faculdade, que eu sofri igual uma condenada, reprovei, processei a professora, ela foi muito preconceituosa comigo.*

Lane: *Eu lembro de equação do 2º grau, só que não lembro mais daquelas fórmulas, eu gostava muito de probabilidade e matemática financeira.*

Sofia: *Eu ia falar agora, isso eu não aprendi até hoje.*

Lane: *Probabilidade?*

Sofia: *Não, matemática financeira, esse negócio de porcentagem, eu não sei fazer isso não. Então me ensina?*

Lane: *Sim.*

Sofia: *Que bom, agora vou aprender!*

Lane: *Eu divido por cem e multiplico pelo número.*

Julie interrompe a colega, dizendo:

Julie: *Gente, eu fui aprender porcentagem esses dias. Sabe por que tive que aprender porcentagem, Cátia? Eu fui aprender porcentagem pra defender meu TCC, porque eu tive que fazer as estatísticas e as porcentagens lá do meu público-alvo... Foi sofridíssimo, choro, lágrimas e gritarias.*



Samy pediu a palavra, dizendo:

Samy: *Na minha época, com Cátia aí, eu lembro que eu aprendi com muita facilidade, mas, depois disso, acho que eu já esqueci.*

Samy continuou:

Samy: *Tinha uns materiais tops que Cátia levava pra sala de aula.*

No que Sofia indagou:

Sofia: *É mesmo? Eu gosto assim!*

Samy me perguntou:

Samy: *Como é o nome daquele material do pininho?*

Eu respondi:

Cátia: *O Multiplano.*

O Multiplano é um material pedagógico desenvolvido pelo professor Rubens Ferronato, quando teve o desafio de ensinar cálculo diferencial e integral a um aluno cego. Consiste em uma placa perfurada, formada por linhas e colunas perpendiculares, cujos furos são equidistantes.

Nesses furos podem ser encaixados rebites que apresentam, em sua superfície, a identificação de números, sinais e símbolos matemáticos em Braille e em algarismos indo-arábicos, ambos em alto-relevo (Palmeira, 2012).

Seguimos o encontro conversando sobre o Sistema Braille. As participantes defenderam que a tecnologia digital é muito mais eficiente para os estudos da pessoa cega. Julie explicou que o NVDA (acrônimo de *NonVisual Desktop Access*) consegue realizar a leitura de símbolos matemáticos com grande clareza.



Ainda insisti, afirmando que, apesar da evolução da tecnologia digital, persistem algumas limitações em relação a determinados conteúdos matemáticos. Ao que Samy concordou, dizendo:

Samy: *O conteúdo de matrizes não tem como estudar pelo computador.*

Sofia afirmou não se lembrar do que seriam matrizes, e eu expliquei que esse conceito está associado à ideia de planilhas eletrônicas.

A partir desse momento, as discussões passaram a se direcionar para a atuação dos leitores em concursos dos quais as aprendizes cegas já participaram. Elas relataram situações em que o leitor demonstrava não ter experiência em sua função, cometendo erros até mesmo na leitura de siglas relacionadas ao concurso, como destaca Lane:

Lane: *O pior é que eles colocam pessoas que não sabe nem o que tá fazendo, no concurso da Caixa que eu participei, a sigla era FINTEX e o mulher leu FITNESS.*

Em complemento, Julie reforçou que também participou desse concurso, que era específico para pessoas com deficiência. As participantes comentaram a falta de respeito e de compromisso na seleção de profissionais para a realização de atividades ligadas à acessibilidade de pessoas cegas em processos seletivos.

Nos diálogos desse encontro, observamos que, ao longo de toda a trajetória como pessoas cegas, as participantes se depararam com muitos obstáculos, muitos deles relacionados à cultura capacitista tão fortemente arraigada em nossa sociedade.

Nesse contexto de exclusão, refletimos sobre os desafios enfrentados pelas pessoas com deficiência visual — ou, mais especificamente, pelas pessoas cegas



— para conquistar seus espaços e realizar seus projetos de vida em uma sociedade que, muitas vezes, não as reconhece como capazes.

Em nossa experiência de trabalho e convivência com jovens com deficiência visual, constatamos o quanto o capacitismo afeta a tomada de decisões relacionadas aos projetos pessoais e profissionais desses indivíduos. A pressão familiar e social para que escolham carreiras socialmente destinadas a eles é muito grande.

Bonfim, Moll e Pinheiro (2020), quando discutem as marcas do capacitismo nas ciências exatas e naturais, destacam que:

A percepção de que as pessoas com deficiência visual, por não apresentarem o atributo da visão, seriam “menos capazes” de frequentar cursos de CEN predomina no imaginário coletivo dessas áreas, sem nem mesmo haver um questionamento ou uma reflexão do porquê isso é tão naturalizado (Bonfim; Moll; Pinheiro, 2020, p. 592, grifo dos autores).

Constatamos também que a tecnologia pode garantir maior acessibilidade às pessoas cegas, o que nos levou a redirecionar o percurso de nossa pesquisa. Inicialmente, prevíamos utilizar materiais táteis e transcritos em Braille nas atividades da investigação. No entanto, nesse encontro ficou claro que as participantes fazem uso, quase que exclusivamente, de recursos digitais em seu cotidiano e que estes estão acessíveis a elas de forma gratuita.

Considerações finais.

Acreditamos que as potencialidades dos jovens com deficiência visual não estão condicionadas às barreiras impostas socialmente. Esses jovens têm direito ao acesso às oportunidades de construir a carreira profissional que desejarem. No entanto, por meio da docência, observamos as dificuldades encontradas pelos



aprendizes cegos na interpretação das informações apresentadas em gráficos e tabelas de livros didáticos, provas e outros instrumentos de avaliação, especialmente quando há transcrição para o Braille. Essas dificuldades podem representar um obstáculo na busca por oportunidades acadêmicas ou profissionais.

Neste texto, observamos que as jovens participantes do estudo têm plena consciência e criticidade sobre sua condição enquanto cidadãs de uma sociedade ainda marcada por preconceitos e exclusões. Ainda assim, acreditamos no potencial emancipador que os conhecimentos matemáticos podem proporcionar e no quanto podem contribuir para que essas jovens ultrapassem as barreiras impostas pelo capacitismo e possam construir uma vida plena.

Referências

- BONFIM, C. S.; MÓL, G. de S.; PINHEIRO, B. C. S. ***A (in) visibilidade de Pessoas com deficiência visual nas ciências exatas e naturais: Percepções e Perspectivas***. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 27, 2021.
- LEONTIEV, A. N. ***Atividade, consciência, personalidade***. Bauru: Mireveja, 2021.
- PALMEIRA, C. A. ***Educação matemática no ensino médio e a inclusão de alunos com deficiência visual***. 2012. 191f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo – Programa de Pós-Graduação em Educação. Vitória.
- VIGOTSKI, L. S. ***Problemas da defectologia***. volume 1. 1ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2021.