



**Saberes Docentes para a Inclusão de Alunos com Deficiência
Visual nas Aulas de Matemática: análise do potencial de um curso
de extensão**

**Teacher Knowledge for the Inclusion of Students with Visual Impairment
in Mathematics Classes: analysis of the potential of an extension course**

Marileny Aparecida Martins¹

Ana Cristina Ferreira²

Célia Maria Fernandes Nunes³

RESUMO

Apesar de haver, desde a década de 1990, uma maior atenção da comunidade científica e das políticas públicas à inclusão de alunos com deficiência visual nas escolas regulares, não se verifica o mesmo cuidado com a formação dos professores para ensinar Matemática em uma perspectiva inclusiva. Neste artigo, analisa-se a experiência vivida por participantes de um curso de extensão voltado para uma Educação Matemática Inclusiva. O curso envolveu, dentre outras coisas, a vivência em situações matemáticas nas quais os participantes se encontravam temporariamente privados do sentido da visão. A análise dos dados - produzidos por meio de observação dos encontros (diário de campo, gravações em áudio e vídeo), bem como por registros produzidos pelos participantes e por questionário - evidencia indícios de mobilização de saberes pedagógicos voltados para uma prática pedagógica inclusiva bem como o potencial de ações extensionistas para a formação de professores.

Palavras-chave: Saberes Docentes. Ensino de Matemática para Alunos com Deficiência Visual. Educação Matemática Inclusiva.

ABSTRACT

¹ Mestra em Educação pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP – Ouro Preto). Professora da Educação Básica em Ouro Preto – MG – Brasil. marilenymartins@yahoo.com.br

² Doutora em Educação pela UNICAMP. Professora da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP – Ouro Preto). anacf@ufop.edu.br

³ Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Professora da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP – Ouro Preto). cmfnunes1@gmail.com

Although there has been greater attention by the scientific community and public policy to the inclusion of visually impaired students in regular schools since the 1990s, there is less care taken with teacher training to teach mathematics in an inclusive perspective. In this article, we analyze the experience of participants in an extension course aimed at an Inclusive Mathematics Education. The course involved, among other things, the experience in mathematical situations in which the participants were temporarily deprived of the sense of vision. The analysis of the data - produced by observation of the meetings (field diary, audio and video recordings), as well as by the records produced by the participants and by questionnaire - evidences indications of mobilization of pedagogical knowledge geared towards an inclusive pedagogical practice as well as the potential of extensionist actions for teacher training.

Keywords: Teaching knowledge; Mathematics teaching to students with visual impairment; Inclusive Mathematics Education.

Introdução

A partir da década de 1990, observamos uma maior projeção das políticas públicas destinadas à inclusão de alunos com deficiência visual (ou outra necessidade especial) em escolas regulares, bem como um crescimento das pesquisas relacionadas à temática. Paralelamente, houve um aumento do número de tais alunos nesses espaços.

No Anuário Brasileiro da Educação Básica de 2018, realizado pelo Movimento Todos pela Educação (2018, p. 46), baseado nos dados do Censo da Educação Básica do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira do Ministério da Educação (Inep/MEC), revelou que, de 2009 a 2016, “no Ensino Fundamental, as matrículas em classe comum passaram de 239,5 mil, em 2007, para 607,2 mil, em 2016. No Ensino Médio, de 13,3 mil a 74 mil”. Esses números representam um crescimento de 253,5% e 556,3%, respectivamente, no número de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação na Educação Básica.

Tal cenário exige que as escolas se transformem para receber de forma adequada esses alunos. Um caminho interessante envolve o convívio com as diferenças em um ambiente de solidariedade, buscando garantir a igualdade de oportunidades (MANTOAN et al., 2006). Todavia, nem sempre é isso o que acontece. Além de escolas especializadas, outro encaminhamento comum é a integração dos alunos com alguma necessidade especial ao sistema regular. Essa integração envolve uma inserção parcial, pois, geralmente, apenas oferece “um lugar” ao aluno, demandando que este se adeque à escola. Como Mantoan (2005), acreditamos que o ideal seria uma inserção total de todos os alunos com deficiência na escola regular, o que requer uma profunda transformação da escola. Ela passaria a se constituir em espaço acolhedor das diferenças, permitindo aos alunos desenvolverem-se cognitivamente com um “espírito” de solidariedade, humanidade e respeito ao outro.

Nesse cenário, ensinar essa Matemática em uma perspectiva inclusiva vai além da socialização do aluno com deficiência, para priorizar, entre outras coisas, seu desenvolvimento cognitivo, social e afetivo. Entendemos a inclusão como acolhimento do aluno (quer tenha alguma deficiência, quer não), de modo que este se sinta parte do ambiente escolar. Em síntese, incluir nas aulas de Matemática significa criar meios de tornar os conteúdos acessíveis a todos os estudantes. Isso significa compor, na medida do possível, propostas e tarefas que possam ser realizadas com todos os discentes.

Como um possível passo nessa direção, apresentamos, no presente artigo, um recorte de uma pesquisa de Mestrado⁴ (MARTINS, 2017) no qual analisamos possíveis mobilizações de saberes docentes ao longo de um curso de extensão desenvolvido em uma perspectiva inclusiva.

Iniciamos com uma breve discussão acerca dos saberes docentes para a inclusão e, em especial, dos saberes para ensinar Matemática para alunos com deficiência visual no âmbito da Educação Matemática Inclusiva. Em seguida, expomos a metodologia e a análise. Finalizamos tecendo alguns comentários sobre as contribuições do curso de extensão para a mobilização de saberes docentes em uma perspectiva inclusiva.

Saberes docentes e inclusão

Estudos como os de Uliana (2013) e Dorziat (2013) revelam as dificuldades enfrentadas por muitos professores para desenvolver práticas pedagógicas mais acolhedoras das diferenças. Muitos se percebem pouco preparados para lidar com a diversidade em suas salas de aula. Concordamos com os autores supracitados quando afirmam que os cursos de formação inicial, em sua maioria, não oferecem espaços para a circulação e a construção de saberes. Tais espaços, usualmente, pouco permitem aos futuros docentes refletirem sobre a aprendizagem de alunos com deficiência, sobre as práticas pedagógicas que possam facilitar o acesso deles ao conhecimento, sobre sua socialização etc. Soma-se a isso o fato de que nem sempre são oferecidas aos professores oportunidades de formação continuada que possibilitem a elaboração de práticas pedagógicas inclusivas.

Como Tardif (2014), entendemos que o contexto profissional docente se encontra permeado por situações instáveis e, muitas vezes, complexas, que demandam do professor um saber fazer variado e flexível. Isso exige uma constante adequação de seus saberes –

⁴ Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFOP (CAAE: 49490515.1.0000.5150).

adquiridos durante a formação, em sua história de vida e no contexto da própria profissão (troca com pares etc.) – à realidade escolar, sempre dinâmica.

Saberes docentes são entendidos aqui como conhecimentos, competências, habilidades (e aptidões) e atitudes dos docentes, ou seja, “aquilo que foi muitas vezes chamado de saber, saber-fazer e saber-ser” (TARDIF, 2014, p. 60). Nesse sentido, possuem caráter variado e temporal, ultrapassando o aprender/compreender para si próprio, para envolver o aprender a ensinar e o saber ensinar. Eles demandam uma compreensão profunda e específica do conteúdo a ensinar bem como formas eficientes de torná-lo acessível para outras pessoas. Em uma perspectiva inclusiva, isso significa perceber seus alunos – todos eles – como distintos entre si, com potencialidades a desenvolver e com necessidades específicas. Isso requer do professor saberes específicos e flexibilidade para questionar/problematizar constantemente sua prática com vistas a adequá-la à realidade escolar.

Olhar para as práticas como locus de produção de saberes docentes possibilitaria construir, ampliar e aprimorar os conhecimentos relevantes a esse processo. Entendemos que os saberes dos professores podem ser construídos quando o docente vivencia a ação de ensinar, num contexto real, refletindo criticamente sobre ela (RODRIGUES, 2008). Nesse sentido, investiga, experimenta, constrói novas estratégias de ensino, explora, pensa de modo crítico, compreende seu papel perante o ensino e se sensibiliza para a necessidade de adequação de sua prática ao que seus alunos precisam.

Inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de Matemática

Práticas pedagógicas baseadas na transmissão de conteúdos e na memorização favorecem uma compreensão procedimental da Matemática, contudo, pouco contribuem para o desenvolvimento de uma compreensão relacional dos alunos em geral. Nesse sentido, como Fiorentini e Oliveira (2013), entendemos que não basta o professor dominar, puramente, procedimentos matemáticos e saber utilizá-los em demonstrações ou na resolução de problemas e exercícios. No entanto, pensar no conhecimento pedagógico do conteúdo para ensinar Matemática numa perspectiva inclusiva, demanda rever as concepções acerca do ensino e da aprendizagem. É preciso rever concepções acerca do que um aluno cego é capaz de aprender, dentre outras coisas.

A inclusão, tal como a entendemos, demanda práticas docentes que acolham as diferenças, que se alicercem na solidariedade, na empatia, no combate à competitividade, no

acesso ao conhecimento. Tal perspectiva exige transformações em diversos níveis. É preciso, em nível institucional, extinguir as categorizações e as oposições excludentes — iguais *versus* diferentes, normais *versus* com deficiência. Já em nível pessoal, devemos buscar articulação, flexibilidade, interdependência e transversalidade entre as partes que se conflitavam em nossos pensamentos, ações e sentimentos (MANTOAN, 2015, p. 24).

No caso específico dos alunos cegos ou com deficiência visual, pensar em uma escola inclusiva e em uma Educação Matemática Inclusiva envolve compreender, dentre outras coisas, que a limitação visual não significa, necessariamente, limitação cognitiva; que diversas práticas pedagógicas, com pequenas adaptações, podem ser desenvolvidas para toda a classe; que conviver com diferença enriquece a todos (professores, alunos, comunidade). Além disso, é essencial investir na formação dos professores, de modo a socializar conhecimentos já disponíveis na literatura.

Por exemplo, Fernandes e Healy (2008), duas das principais pesquisadoras na área de Educação Matemática Inclusiva têm destacado que, para a aquisição da informação, os alunos cegos utilizam, essencialmente, três sistemas sensoriais: o tato, a audição e o sistema fonador. Para elas, dado o papel do tato como importante canal para a exploração do ambiente, é interessante investir em ferramentas táteis que permitam que os alunos a exploração do ambiente. As ferramentas táteis podem contribuir para que os discentes possam tocar e perceber estruturas e aspectos referentes ao modelo tátil que o professor utilizou para representar tal conteúdo. Noutros termos, seriam referências para que os alunos possam abstrair características e conceitos matemáticos. Dessa forma, para que possam participar ativamente das aulas, seria importante que esse conhecimento integrasse o repertório de saber do professor. Isso porque, para que a participação ativa e o aprendizado do aluno cego ou com baixa visão sejam facilitados, “são necessárias a seleção, a adaptação, a utilização de recursos materiais para desenvolver as habilidades perceptivas táteis”. (FERNANDES; HEALY, 2008, p. 6).

Em síntese, entendemos que saber ensinar Matemática para alunos com deficiência visual e para os estudantes como um todo não se configura em um saber apenas matemático nem meramente pedagógico, mas assume uma perspectiva mais ampla. Isso significa compreender a classe para além do conhecimento específico e, assim, adequar os conteúdos à aprendizagem e às dificuldades dos alunos. Envolve, saber improvisar na ação a partir das respostas dadas, valorizar seus raciocínios e estratégias, saber escolher e adaptar uma tarefa

para aquele contexto, discutir as soluções dos alunos, conduzindo-os e possibilitando que construam seu conhecimento, incentivar a negociação, o trabalho coletivo, promover reflexão sobre as soluções, criar dúvidas, levando-os a perceber o erro, assim como a conhecer bem a Matemática (BERDNARZ; PROULX, 2009). Além disso, defendemos ser relevante saber construir tarefas que incluam todos os alunos e possuam sentido para eles, permitindo que participem da aula, negociando, interagindo, investigando, explorando, aprendendo uns com os outros. Paralelamente a todo o exposto, é importante compreender as especificidades relativas à aprendizagem matemática do aluno cego ou com deficiência visual e buscar formas adequadas de promovê-la, sempre que possível, junto com toda a classe.

Tendo essas ideias em vista, empreendemos um estudo para trabalhar especificamente com os alunos cegos. Apresentamos em seguida o caminho trilhado nesta pesquisa.

Metodologia do Estudo

O presente texto, recorte de uma pesquisa de Mestrado (MARTINS, 2017), apresenta um estudo exploratório de natureza qualitativa. Seu propósito foi interpretar e analisar possíveis mobilizações de saberes docentes ao longo de um curso de extensão embasado na vivência em tarefas matemáticas, no trabalho coletivo e na construção de propostas de ensino de Matemática para alunos com deficiência visual, numa perspectiva inclusiva.

Os dados foram produzidos por meio de questionário, observação e diário de campo da pesquisadora. Também foram analisados os registros produzidos pelos participantes ao longo do curso e gravações em áudio e vídeo.

O curso aconteceu aos sábados, em oito encontros de 3h de duração, e foi realizado em parceria com a Superintendência Regional de Ensino de Ouro Preto (25ª SRE) e o Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Dessa forma, reuniu quatro estudantes do curso de licenciatura em Matemática da UFOP e participantes convidados pela 25ª SRE (duas intérpretes de Libras, três professoras da Educação Básica, três funcionários da SRE e oito alunas do curso de Magistério de nível médio). Nenhum deles tinha qualquer experiência com alunos cegos ou com deficiência visual. Todos os nomes foram substituídos por pseudônimos. Dos vinte participantes, cinco estiveram presente apenas em um ou dois dias. Os demais tiveram uma frequência boa ou ótima.

A dinâmica do curso envolveu leitura e discussão de pequenos textos e vídeos e a realização de tarefas matemáticas com o sentido da visão temporariamente interrompido (Figura 1), dentre outras atividades. O curso também tinha como propósito pensar o ensino da Matemática para alunos surdos. Porém, tanto na pesquisa mencionada como neste artigo, consideraremos apenas os dados produzidos nos cinco encontros dedicados ao trabalho com o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual.

Figura 1 – Participantes, vendados, realizando uma tarefa matemática



Fonte: Dados da pesquisa

No início do curso, foi combinado com os participantes que, no último dia, eles apresentariam algumas propostas para o ensino de um conteúdo ou conceito matemático numa perspectiva inclusiva. Ao final de cada dia, os participantes eram convidados a registrar, em seus cadernos, algumas reflexões acerca da experiência vivida, bem como a apresentar temas matemáticos que consideravam muito difíceis de trabalhar com alunos com deficiência visual em classes regulares. Nos encontros do curso, foram desenvolvidas propostas de ensino de variados conteúdos, como geometria plana, espacial, frações, operações básicas etc. O último encontro foi dedicado à apresentação de propostas construídas pelos participantes.

Análise dos dados

Os dados produzidos foram organizados e analisados à luz do referencial adotado (saberes docentes, Educação Matemática Inclusiva), conforme mencionado anteriormente neste artigo. Buscamos identificar contribuições proporcionadas pela participação no curso de extensão para a mobilização de saberes docentes voltados para uma Educação Matemática Inclusiva. Três eixos se destacaram nesse processo: o trabalho coletivo e a socialização de saberes; as reflexões sobre o ensino de Matemática em uma perspectiva inclusiva; e a

experimentação e a construção de formas de ensinar Matemática para alunos com deficiência visual.

Devido às limitações de espaço deste artigo, destacaremos os achados relacionados ao terceiro eixo. Procuramos indícios de mobilização de saber pedagógico quando os participantes vivenciaram tarefas matemáticas, com a visão temporariamente interrompida, e quando construíram e socializaram suas propostas de ensino de Matemática, numa perspectiva inclusiva.

O curso de extensão foi construído e desenvolvido com base na vivência, em grupo, de situações de ensino de Matemática em uma perspectiva inclusiva e na reflexão coletiva sobre tais experiências. Algumas tarefas foram realizadas com o uso de vendas, de modo que os participantes vivenciassem, em alguma medida, como seria aprender Matemática com a visão temporariamente interrompida. Além disso, foram dedicados alguns momentos ao estudo e à leitura de textos curtos e à apresentação e discussão acerca de um relato de uma aluna com baixa visão, gravado em vídeo. Dessa forma, predominaram os momentos de trabalho coletivo, o que favoreceu a ocorrência de ocasiões em que uns ensinavam aos outros. Um exemplo disso pode ser observado no segundo encontro, no qual trabalhamos geometria plana e espacial. Todos os participantes tiveram os olhos vendados e então receberam figuras geométricas planas recortadas em E.V.A. Sua tarefa era medir os ângulos internos das figuras com um transferidor adaptado. Roberto, com formação na área de História, recorreu aos licenciandos em Matemática para esclarecer algumas propriedades do triângulo retângulo:

Roberto: *O meu tem uma ponta maior que a outra. É um triângulo irregular.*

Paula: *O meu é um trapézio.*

Roberto: *Triângulo retângulo, como é que chama?*

Ronaldo: *Equilátero.*

Roberto: *Equilátero não.*

Ronaldo: *O meu é equilátero.*

Paula: *Triângulo retângulo é o que tem 90° .*

Roberto: *Quando você pega um retângulo e corta no meio.*

Paula: *É um triângulo retângulo, ele tem 90° e um lado dele é maior.*

Roberto: *Deixa eu ver se é mesmo, perai.*

Observamos que, ao destacar para Roberto algumas características do triângulo retângulo, Paula não utilizou o formalismo teórico, mas uma linguagem mais próxima à coloquial. Provavelmente, a licencianda acreditou que esse seria um caminho mais simples para que Roberto compreendesse a noção de triângulo retângulo. Entendemos que os participantes, ao vivenciarem uma necessidade imposta pela prática, esse fato contribuiu para que criassem estratégias específicas à necessidade imposta por esse contexto de ensino.

No terceiro encontro, trabalhamos conceitos referentes às frações. Mais uma vez, todos os participantes foram vendados e então receberam, cada um, doze palitos de sorvete. A primeira tarefa foi separar três quartos dos palitos. Paula sentiu dificuldade para realizar a tarefa e buscou ajuda dos colegas:

Paula: *Qual foi a sua estratégia?*

Ronaldo: *A minha? Se isso aqui é um quarto, isso aqui é três quartos.*

Paula: *Tá todo mundo com a mesma quantidade de palitos?*

Thiago: *Eu tô com 12.*

Diana: *Eu tô com oito. [...]*

Paula: *Só pra saber, porque você falou, eu fiz um quarto, como é que você falou?*

Ronaldo: *Eu tirei um quarto e dei o resto, não preciso nem contar. [...] O meu é 12. Eu tirei um quarto e o restante é três quartos.*

Ao ensinar à participante, Ronaldo contribuiu para que Paula aprimorasse seus saberes tanto disciplinares quanto pedagógicos. O participante escolheu uma explicação que buscasse a aprendizagem dela: “*A minha? Se isso aqui é um quarto, isso aqui é três quartos. [...] Eu tirei um quarto e dei o resto, não preciso nem contar. [...] O meu é 12. Eu tirei um quarto e o restante é três quartos*”. Por outro lado, a escolha da estratégia para explicar à Paula revelou pistas sobre a concepção de ensino de frações que ele possui, pois a instigou a construir seu conhecimento. Assim como Shulman (2014), compreendemos que construir esse saber possibilita ao professor optar por uma estratégia que considere mais eficiente para representar uma ideia, utilizar um exemplo ou explicação que permita que os alunos aprendam o conteúdo matemático. Tal saber permite a ele escolher a maneira mais eficaz para explicitar um conteúdo de forma a torná-lo compreensível aos alunos. Nesse sentido, o fato de estarem temporariamente privados da visão favoreceu a construção de estratégias.

Outro exemplo interessante se deu quando propusemos ao grupo de licenciandos em Matemática que explorassem a noção de fração imprópria, sem o apoio de material manipulativo, apenas mentalmente.

Diana: *Pode falar, Paula? Nove quartos.*

Paula: *Nove quartos você falou, é quatro quartos mais cinco quartos. Um inteiro mais cinco quartos.*

Ronaldo: *Não, acho que não.*

Paula: *É.*

Ronaldo: *Não, nove quartos é dois inteiros e um quarto, né?*

Thiago: *Mas também pode falar dos dois jeitos.*

Ronaldo: *Mas aí ela continua com uma fração imprópria, que é cinco quartos.*

Paula: *É, eu falei errado mesmo.*

Ronaldo: *Não, você não falou errado, você falou certo, só continuou com uma fração imprópria, teria que ser dois inteiros e um quarto.*

Diana: *Não, não entendi não.*

Ronaldo: *Nove quartos, você tem dois inteiros, que é oito quartos, dois inteiros mais um quarto.*

Ronaldo: *Aí você deixou frações impróprias, porque, se você fala cinco quartos, você continua com uma fração imprópria. E a intenção é acabar com a fração imprópria.*

Paula: *Verdade, você tem razão.*

Ronaldo auxilia Paula e Diana: “*Não, nove quartos é dois inteiros e um quarto, né?*”. Simultaneamente, tem a oportunidade de aprender a ensinar.

Entendemos que, nas duas situações expostas até o momento, a prática foi importante para que os participantes articulassem seus saberes disciplinares com as circunstâncias de ensino em uma perspectiva inclusiva. Ao vivenciarem as propostas, movimentaram um saber ensinar que foi além do conhecimento puro do conteúdo produzindo um saber próprio para ensinar em um contexto diferenciado de formação.

O desenvolvimento das atividades, numa perspectiva inclusiva, mostrou-se um campo fértil para a produção desse saber, pois possibilitou que os participantes experimentassem e criassem estratégias para ensinar aos colegas que não enxergavam. Vivenciar a prática da profissão no contexto da formação foi bastante proveitoso para a produção do saber ensinar Matemática para alunos com deficiência visual.

A noção de saber pedagógico de conteúdo ampara a identificação de um conhecimento de Matemática para o ensino. Tal saber não pode prescindir da prática do professor e envolve um processo permanente de reflexão, exigindo do professor engajamento e protagonismo diante de sua ação profissional (RANGEL, 2015, p. 36).

A construção desse saber por meio da vivência na prática de ensinar se mostrou crucial no último encontro. Nele, os participantes escolheram um conteúdo matemático e apresentaram suas propostas de ensino, numa perspectiva inclusiva. Nosso propósito era oportunizar que eles próprios criassem suas estratégias.

Nesse contexto, destacamos as propostas apresentadas pelos quatro futuros professores de Matemática. Ronaldo levou uma proposta para o ensino das operações básicas por meio do ábaco. Ele distribuiu um instrumento destes para cada dupla de participantes e levou materiais de baixo custo (copo de plástico descartável, palitos de sorvete partidos ao meio e tiras de papelão) para a confecção de um ábaco:

[...] Todo mundo sabe usar? Vou explicar. [...] se você tá trabalhando com crianças, tá no processo de aprender a somar, subtrair, inicia com operações básicas, mas você vai subindo o nível, de acordo com o conhecimento desse aluno. É isso, o importante é frisar que não é uma atividade só para cego, são atividades para qualquer um. Se você faz uma operação um pouquinho mais complicada, ele é tão eficiente quanto

fazer na calculadora ou no papel. [...] Então, o importante é saber que, sempre, se você tiver trabalhando com uma criança e com deficiência visual, você tem sempre que frisar pra ela que as unidades, elas mudam da direita pra esquerda. Então, a primeira aqui são unidades, a segunda são dezenas, centenas e assim por diante. Então, o número 84, ele é composto de quatro unidades e oito dezenas [foi colocando as pecinhas no ábaco para formar o 84]. Aí, ele já tem o número formado. Aí o que é importante? Nos Anos Iniciais, e acho que a própria estrutura do ábaco é assim, você não pode fazer uma operação que o número dê negativo. Então, primeiro, você trabalha, por exemplo, se for subtrair, com o maior valor. 84, vamos fazer uma adição [...]. (Ronaldo, 4º encontro, 12 dez. 2015)

Assim como Bednarz e Proulx (2009), consideramos que a escolha da tarefa é de suma importância para a construção do saber ensinar Matemática e nos revela pistas sobre a concepção de ensino do participante. Entendemos que tal eleição se torna ainda mais relevante quando o objetivo é incluir, ou seja, criar tarefas nas quais todos possam participar. Nesse sentido, revela as preocupações de Ronaldo ao escolher a atividade, por exemplo: ter caráter inclusivo (atividade direcionada para que todos participassem), priorizar o trabalho coletivo (trabalho em duplas); ensinar Matemática como construção de conhecimento pelos alunos; adequar-se às especificidades da aprendizagem desse público (caráter tátil). Dessa forma, observamos que ele produziu um saber pedagógico para alunos com deficiência visual que poderia ser também utilizado por alunos videntes.

Outro aspecto a destacar refere-se à importância do conhecimento da estrutura do conteúdo. Isso revela uma antecipação de um aspecto que poderia dificultar a compreensão dos alunos. Essa antecipação de dúvidas, erros, barreiras para a aprendizagem pode favorecer a prática pedagógica, de forma que o professor consiga intervir com eficácia em sua ação pedagógica.

Observamos que Ronaldo mobilizou um saber pedagógico de conteúdo, na concepção de Shulman (2014), porém, a nosso ver, numa perspectiva inclusiva. Ele apresentou o conteúdo de forma a permitir que os participantes construíssem um conhecimento sobre as operações básicas:

Nós estamos aqui na centena. Uma centena, que é 100 e 20 dezenas [foi colocando as peças no ábaco para fazer a adição], aí tá pronta a conta. Se o aluno for deficiente visual, ele vai contar, ele começa aqui, então ele tem 4, ele tem aí tá, se ele tem 10 aqui, ele não precisa manter essa estrutura, ele pode mudar pra cá. Ele tira as dez dezenas, que é uma centena. Então eu tenho 204. (Ronaldo, 4º encontro, 12 dez. 2015)

O depoimento anterior nos permite observar que o conhecimento do conteúdo em questão foi relevante para que Ronaldo produzisse sua estratégia de ensino. Porém, sozinho,

não garantiria a compreensão dos colegas. O participante preocupou-se em articular esse conteúdo com a realidade dos outros professores, de forma a possibilitar que compreendessem a estrutura das operações básicas.

Segundo Shulman (1986 apud RANGEL, 2015, p. 29), saber ensinar o conteúdo “representa a combinação de conteúdo e pedagogia em um entendimento de como tópicos específicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados aos diversos interesses e habilidades dos alunos e apresentados no processo de ensino.” Noutros termos, envolve conhecer o que pode favorecer a aprendizagem. Em sua proposta, o participante preocupou-se com aspectos relacionados que favoreciam a aprendizagem dos alunos com deficiência visual. Tais aspectos referiam-se à possibilidade de que, em sua atividade, todos os alunos participassem, cegos ou videntes. Esse saber construído pelo participante permitiu que ele ensinasse de forma a facilitar a compreensão dos colegas. Nesse sentido, Ronaldo desenvolveu com eles as quatro operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão) por meio do ábaco:

Ronaldo: *Vamos deixar esse 204; e, a partir dele, você pode fazer outras operações. O importante é entender a estrutura, né? Que são unidades, dezenas e centenas, e foi legal ela ter me lembrado que deu 10, porque, onde der 10 dezenas, você tem uma centena. Agora, se você faz uma operação de subtração, é que é recíproco à adição. Agora se você faz uma operação de multiplicação, vamos fazer.*

Roberto: *Vamos fazer de subtração primeiro: 204 - 70.*

Ronaldo: *Então, eu tenho 207. Aí eu tenho que pensar, 70, eu tenho 70, são 7 unidades; então, eu faço de novo.*

Roberto: *Sete dezenas.*

Clarice: *Transformo em dezenas.*

Ronaldo: *10 dezenas que são 100.*

Roberto: *Ah, tá. Substituiu, primeiro substituiu, depois.*

Clarice: *Agora vai, tira, é como se você tivesse armando a conta.*

Roberto: *Entendi.*

Ronaldo: *Então eu tenho a mesma estrutura numérica. É uma centena, outra centena, 10 dezenas que é uma centena, tenho uma estrutura menos 70, então eu tenho a resposta. [...]*

Nesse diálogo, podemos observar que a metodologia escolhida por ele engajou os colegas, que participaram ativamente e pareceram compreender o que lhes era exposto. Além disso, Ronaldo foi capaz de intervir de modo interessante e pertinente numa situação de dúvida de seu colega. Ou seja, conhecer o conteúdo nessa dimensão favoreceu que criasse uma estratégia, improvisasse, permitindo a compreensão de outro participante:

Roberto: *Quando é número fracionário?*

Ronaldo: *O número fracionário, o ábaco russo⁵ tem, ele tem uma divisão de cores. Eu acho que estende por aí. Mas se, vamos supor, você tiver iniciando no 6.º ano, os números decimais, se quiser adaptar, se você conseguir ensinar que o número decimal, se você fizer multiplicação por 10, por 100, por 1000, você transforma ele em inteiro, você vai poder usar o mesmo instrumento. [...]*

Observamos que o participante mobilizou saberes valiosos, principalmente no âmbito da Educação Matemática Inclusiva ao:

- improvisar na ação (BEDNARZ; PROULX, 2009),
- antecipar possíveis erros e obstáculos que dificultariam a aprendizagem, e,
- criar uma estratégia para esclarecer a dúvida do colega.

Há que se ressaltar ainda que tais saberes se desenvolveram em uma situação inusual para o grupo: todos estavam vendados. Isso significa que foi necessário desenvolver outras formas de lidar com a tarefa matemática. Primeiro, ele próprio precisou se adaptar à situação e, em seguida, ao apoiar os colegas, precisou construir modos diversos de explicar e de se fazer compreender que ultrapassassem o âmbito visual (registro escrito, gestos, etc.). Porém, entendemos que a construção desse saber fundou-se em saberes prévios do participante. O fato de ter cursado uma disciplina sobre Educação Matemática Inclusiva no curso de Licenciatura em Matemática, tal como ele mesmo destacou, lhe permitiu conhecer um pouco melhor as especificidades da aprendizagem dos alunos cegos, etc. Além disso, o conhecimento de formas variadas para abordar esse conteúdo que facilitasse o ensino foi relevante para a produção desse saber.

Vejamos como isso ocorreu com a atividade apresentada por Diana. Ela propôs o uso de uma régua tátil para o trabalho com geometria plana (área) e frações após distribuir figuras geométricas feitas de papel cartão:

O meu trabalho é sobre figuras geométricas e frações. Metodologia: [...] É, vai ser distribuída uma régua adaptada, vou passar pra vocês verem. [...] Ela tá graduada de dois em dois centímetros. E aí ela foi feita é com material tátil. Aqui no zero eu usei lixa d'água e usei E.V.A. pra fazer o resto da graduação pra eles conseguirem diferenciar. Aí vou passar pra vocês darem uma olhada. (Diana, 4.º encontro, 12 dez. 2015)

A estratégia pedagógica escolhida por Diana e sua apresentação revelaram que a participante optou por uma metodologia adequada ao ensino de Matemática nesse âmbito, pois o uso de ferramentas táteis e a atenção à sua estrutura física — de modo a facilitar o tato

⁵ <http://www.cpsoroban.com.br/soroban.htm>

— podem favorecer a ligação entre o aluno cego e o conteúdo. Além disso, a participante destacou que a atividade deveria ser desenvolvida em grupos, priorizando a socialização desse aluno. Ela valorizou o trabalho coletivo sem desconsiderar os estudantes com deficiência visual.

Os dados sugerem que Diana construiu, ao produzir sua proposta de ensino, um conhecimento sobre o conteúdo para o ensino. A participante, propositalmente, recortou as formas geométricas variadas com a mesma área. Isso revelou um planejamento, um objetivo de ensino: “*Se a gente fosse fazer a atividade, vocês iam perceber que essas figuras têm todas a mesma área, apesar de terem formas diferentes. É, acho que ia ser interessante pro grupo perceber.*” (Diana, 4.º encontro, 12 dez. 2015). Tal escolha posicionaria os alunos num papel ativo na construção de seu conhecimento, pois a estratégia pedagógica da participante tinha o objetivo de possibilitar que descobrissem fazendo. É possível que o cuidado na construção da atividade seja fruto de reflexões que teve quando cursou uma disciplina sobre inclusão em sua formação inicial.

Thiago e Paula também apresentaram uma proposta que contemplou especificidades do aprendizado dos alunos com deficiência visual. Assim como no caso de Diana, percebemos a influência de uma disciplina sobre inclusão cursada na graduação. A proposta da dupla também promovia o trabalho coletivo entre os alunos. Tal fato pode facilitar que o estudante com deficiência visual seja incluído no contexto da sala de aula, pois faria as mesmas atividades que os outros alunos e seriam oferecidas, assim, as mesmas oportunidades para aprender dadas aos demais. Além disso, percebemos que eles se preocuparam em articular o conteúdo escolhido com o cotidiano dos alunos.

A proposta da dupla direcionou-se para o trabalho com Educação Matemática Financeira e reciclagem. Para tanto, os alunos juntariam latinhas que, posteriormente, seriam vendidas, e o dinheiro seria utilizado conforme os alunos desejassem. A proposta foi desenvolvida na disciplina sobre inclusão que cursaram na licenciatura:

Paula: [...] a gente fez uma disciplina com ela, que era sobre inclusão mesmo. E aí ela propôs pra gente que a gente fizesse um projeto, a gente escolhesse um tema, que não fosse da Matemática, e aí trabalhasse esse tema, dentro desse tema tudo que fosse possível da Matemática.

Thiago: É, a gente tinha um obstáculo que o projeto deveria ser acessível, tanto para cegos, quanto pra pessoas sem necessidades especiais, né? Então, a gente fez projeto de reciclagem e, dentro dele, a gente tinha uma meta, tipo, a gente colocou ele pra ser feito, exemplo, no terceiro ano, porque eles tão formando e eles tão querendo fazer alguma coisa. Então, como tirar proveito dessa reciclagem, gente? A gente consegue ganhar dinheiro com reciclagem, se todo mundo ajudar, e a gente pode fazer uma

viagem de fim de ano. Então, assim, esse projeto é dividido em três etapas. Na primeira etapa, aí a turma vai escolher o que quer fazer com o dinheiro que arrecadar. Uma meta que eles querem, tipo: uma viagem pra Inhotim. Aí, cada aluno vai pesquisar, e, tipo, aí vai ficar pra cada um, tipo, quanto essa viagem sairia. É, sendo assim, quanto sairia pra cada aluno. [...] Aí a turma mesma ia ser responsável por calcular, é, quantas latinhas eles iriam precisar pra atingir, tipo, 100 reais. E se a gente for aumentar, então tenho latinha, a gente vai ganhar quanto em dinheiro? [...]

A escolha da estratégia contemplou a realidade dos alunos e a socialização: “É, daí, na turma, a gente tinha surdo, cegos e pessoas sem necessidades especiais, né?” (Thiago, 4.º encontro, 12 dez. 2015). Nesse sentido, permitiria que os alunos com deficiência visual fizessem as mesmas atividades que os colegas, além de tornar possível que se socializassem. Além disso, contemplou a participação ativa desses alunos: “A gente fez toda a montagem com os alunos mesmo.” (Paula, 4.º encontro, 12 dez. 2015). Nesse caso, os alunos participariam, assim como seus colegas, do desenvolvimento da atividade. Isso possibilitaria que criassem formas de vender o material e juntar a quantia necessária, coletivamente.

As propostas apresentadas pelos participantes do curso se distanciam de uma visão atrelada às limitações dos alunos com deficiência visual, que os classifica como inferiores aos demais. Pelo contrário, revelam indícios de uma visão de ensino de Matemática na qual é possível criar ambientes de aprendizagem propícios tanto para alunos com deficiência visual quanto para alunos videntes, que valoriza o trabalho coletivo e a construção de conhecimento por parte da classe. Tudo isso em uma perspectiva de que, com empenho, o professor pode desenvolver tarefas matemáticas que envolvam todos os seus alunos.

Quando perguntamos, na avaliação realizada no fim do curso⁶, como se sentiriam recebendo um aluno com deficiência visual em sua classe de Matemática, responderam:

Assustado, num primeiro momento. Preocupado, logo em seguida, pensando em como iria tornar o conhecimento acessível a eles [...], construir materiais táteis, usar a áudio descrição [...]. (Depoimento avaliação, 12 dez. 2015)

A princípio, um pouco inseguro, mas, como pude ver no curso, se usarmos as estratégias certas, podemos ensinar com sucesso qualquer tipo de aluno. Acredito que o importante é se “mover”, como foi dito no curso, ficar inerte aos obstáculos não resolve nada. (Depoimento avaliação, 12 dez. 2015)

Eu me sentiria apreensiva, pois é um desafio e tanto a ser cumprido. Eu iria pensar em várias atividades para começar a interação desses tanto comigo, quanto com os colegas de classe. (Depoimento avaliação, 12 dez. 2015)

⁶ Optamos por não solicitar que os participantes assinassem as avaliações realizadas. Nossa intenção era dar-lhes total liberdade para se expressarem, manifestando, inclusive, críticas ao curso.

Quando questionados acerca do que pensavam, anteriormente à participação no curso, a respeito do ensino de Matemática para cegos, alguns participantes relataram que acreditavam que seria difícil, mas o curso havia mostrado outro panorama. Associaram esse fato à disposição do professor de buscar estratégias que facilitem o aprendizado de Matemática:

Eu pensava que, para o aluno cego, seria muito mais complicado de se trabalhar, mas, fazendo esse curso, percebi que não é tão difícil assim, precisa apenas ter força de vontade do professor. (Depoimento avaliação, 12 dez.2015)

Pensava que era bem difícil, mas percebi que se me preparar, buscar aprender mais novos conhecimentos, fica mais tranquilo ensinar. (Depoimento avaliação, 12 dez. 2015)

Pensava que fosse impossível, mas com o ensinamento de vocês, muita coisa pode ser feita com dedicação. (Depoimento avaliação, 12 dez. 2015)

Um participante relatou, em sua avaliação final: “Tive a possibilidade de ver o interesse de outras pessoas no ensino de Matemática. Os trabalhos foram muito interessantes e irei utilizar alguns durante as aulas de Matemática.” (Depoimento avaliação, 12 dez. 2015). Chamou-nos a atenção o fato de ele observar a reação dos colegas de curso, a ponto de destacar isso na avaliação. Outro aspecto interessante é sua intenção de aplicar o que aprendeu.

Em síntese, alguns dos fatores mais destacados pelos participantes foram:

Vocês nos mostraram que todos são capazes, independentemente de ter ou não necessidade especial. E de que somos todos capazes (Depoimento avaliação, 12 dez. 2015).

A visão do aluno deficiente sobre a própria situação, sobre a escola, as aulas, as oficinas realizadas que se tornam modelos e podem ser aplicadas, as experiências adquiridas a partir da sensação de ser cego [...], que nos faz nos colocarmos no lugar do outro (Depoimento avaliação, 12/12/2015).

Interação e troca de experiências e conhecimentos, oportunidade de falar sobre inclusão (Depoimento avaliação, 12/12/2015).

Uso de materiais concretos, abertura para o diálogo, participação dos “cursistas” (Depoimento avaliação, 12/12/2015).

Dessa forma, nos parece que o curso de extensão contribuiu para uma sensibilização que, em nossa concepção, pode impulsionar os participantes a começarem a refletir criticamente e a buscar oferecer um ensino mais adequado a todos os seus alunos. A reflexão sobre a prática contribui para a produção de conhecimento sobre a docência, como no caso da

ação extensionista, a docência numa perspectiva inclusiva. Esse processo foi favorecido pelas vivências em situações de ensino que demandaram que produzissem um saber para ensinar aos colegas e pela preparação de suas propostas, apresentadas no último encontro. Tal saber, necessário ao ensino, mostrou-se como um conhecimento da disciplina, mas de uma forma própria para ensinar, e favoreceu a improvisação e a antecipação de possíveis situações que poderiam dificultar o ensino e a aprendizagem dos alunos cegos ou videntes, uma vez que as propostas eram direcionadas a todos os alunos.

Conclusão

Entendemos que o cenário atual de formação inicial de professores de Matemática em nosso país, além de ter todas as instabilidades políticas que influenciam a forma como a Educação Básica deve ser gerida, ainda concentra sua ênfase no desenvolvimento dos conteúdos específicos dessa disciplina, em detrimento dos saberes próprios da docência, mantendo-se distante das características da profissão para a qual pretende formar os estudantes. Dessa forma, ainda nos encontramos muito longe de uma formação inicial que se articule com a escola, com a sala de aula e com as demandas de uma Educação Inclusiva.

Por outro lado, como uma possibilidade de ultrapassar alguns desses obstáculos, apresentamos aqui uma proposta que envolveu ensino, pesquisa e extensão. O curso de extensão envolveu participantes da comunidade e da universidade, professores e futuros professores, bem como outros atores (intérpretes de LIBRAS, funcionários da SRE) em uma oportunidade de refletir acerca do ensino da Matemática para alunos cegos. Nesse sentido, a Extensão Universitária, contexto da presente pesquisa, constitui-se em espaço privilegiado de troca de saberes entre escola e universidade, bem como de formação profissional. Aos futuros professores, proporcionou uma formação mais próxima da realidade escolar ao colocá-los em contato direto com professores em exercício, bem como com os intérpretes de LIBRAS.

Nossos resultados sugerem que saberes pedagógicos relacionados à Matemática para alunos com deficiência visual, em uma perspectiva inclusiva, vão além do domínio puro do conteúdo. Embora, o conhecimento disciplinar tenha se mostrado como condição relevante para o surgimento do saber ensinar Matemática para alunos com deficiência visual, não foi suficiente.

Para criar propostas inclusivas, os dados sugerem a necessidade de um saber específico produzido no interior da prática docente. Esse se encontraria entre: a consciência das especificidades da aprendizagem desses alunos; a construção de estratégias pedagógicas variadas e mais eficazes, provenientes da investigação da própria prática, controladas e construídas pelos professores em consonância com as dificuldades dos alunos; e o entrosamento com a ferramenta didática escolhida. A construção desse conhecimento pareceu favorecer a intervenção em situações de dúvidas e erros, a improvisação e a antecipação de possíveis dúvidas dos colegas. Tais aspectos permitiram aos participantes optarem por metodologias de ensino que fossem para todos os alunos.

Notamos também que, para a construção desse saber, foi importante contribuir para uma sensibilização dos participantes. Entendemos que isso possa representar o início de um processo, mais significativo, de transformação de concepções acerca da aprendizagem matemática dos alunos cegos e da necessidade de se construírem distintos caminhos para ensinar essa disciplina.

Assim, muito de nosso esforço se concentrou em promover a percepção de que: é possível ensinar Matemática para alunos com deficiência visual; é possível fazê-lo em classes regulares; existem diversas propostas de ensino e tarefas, já conhecidas, que, com ligeiras adequações, podem ser implementadas em classes regulares que contam com alunos com deficiência visual. Tornar essa noção real envolve, entre outras coisas, auxiliar os professores na construção de saberes específicos para atuar nesse cenário, possibilitando que construam e desenvolvam práticas pedagógicas mais adequadas às demandas de seus alunos.

Não temos a pretensão de generalizar nossos resultados nem de prescrever uma formação de professores, pois estamos cientes das limitações desta pesquisa. No entanto, este estudo foi relevante, a nosso ver, para sinalizar a importância de um espaço para a discussão do tema e o desenvolvimento de propostas para o ensino nos currículos de formação de professores. Propostas de formação — inicial e continuada — que envolvam a construção de estratégias pedagógicas, articulando aspectos didáticos, traços da aprendizagem desses alunos bem como reflexão crítica, favorecem tanto o desenvolvimento de formas de ensinar articuladas com as demandas da realidade da profissão quanto a autonomia docente. E, nesse cenário, a Extensão Universitária pode se constituir em espaço privilegiado para a socialização de saberes e discussões acerca da inclusão de alunos cegos nas aulas de

Matemática. Tanto se beneficiariam a universidade, em especial, os futuros professores, como a escola e a comunidade.

Em suma, ao longo do curso de extensão, observamos que, quando professores e futuros professores atuam como protagonistas no processo de formação, a mobilização de saberes docentes se potencializa. Além disso, a construção de saberes também se vê favorecida pelo engajamento no próprio curso. Dessa forma, defendemos que tais oportunidades de desenvolvimento profissional, alinhem-se com a realidade cotidiana das escolas e, principalmente, considerem as demandas, as angústias e as experiências positivas dos professores e dos futuros professores envolvidos.

Ensinar Matemática para alunos com deficiência visual, bem como para todos os estudantes, significa compreender a classe para além do conhecimento do conteúdo. É reconhecer nas diferenças oportunidades de enriquecimento coletivo, de aprendizado e de crescimento pessoal e profissional. Envolve construir tarefas que incluam todos os alunos, permitindo que todos participem da aula, negociando, interagindo, dialogando, investigando, explorando, aprendendo e ensinando uns aos outros (MARTINS, 2017).

Referências

- BERDNARZ, N.; PROULX, J. Knowing and using Mathematics in teaching: conceptual and epistemological clarifications. **For the Learning of Mathematics**, Alberta, v. 29, n. 3, p. 11-17, nov. 2009.
- DORZIAT, A. O profissional da inclusão escolar. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 43, n. 150, p. 986-1003, set./ dez. 2013.
- FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. Educação Matemática e inclusão: abrindo janelas teóricas para a aprendizagem de alunos cegos. **Educação e cultura contemporânea**, Rio de Janeiro, v.5, p. 91-105, 2008.
- FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A.T. C. C. O lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 917-938, dez. 2013.
- GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 1998. 457 p.
- MANTOAN, M. T. E. A hora da virada. **Inclusão: Revista da Educação Especial**, Brasília, p. 24-28, out. 2005.
- _____. **Inclusão Escolar**: o que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Summus, 2015. 96 p.
- MARTINS, M.A. **Saberes docentes e ensino de matemática para alunos com deficiência visual**: Contribuições de um curso de extensão. 2017. 155f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

- NUNES, C. M. F. Saberes Docentes e Formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação e Sociedade**, Campinas ano XXII, n. 74, p. 27-42, abr. 2001.
- PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Nuances**, Presidente Prudente, v. III, p. 5-14, set. 1997.
- RANGEL, L. G. **Teoria de Sistemas: Matemática elementar e Saber Pedagógico de Conteúdo: estabelecendo relações de um Estudo Colaborativo**. 2015. 258 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- RODRIGUES, D. Desenvolver a Educação Inclusiva: dimensões do desenvolvimento profissional. **Inclusão: Revista da Educação Especial**, Brasília, v. 4, n. 2, p. 7-16, jul./out. 2008.
- SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Anuário Brasileiro da Educação Básica: 2018**. Brasília: Moderna, 2018.
- ULIANA, M. R. Ensino-aprendizagem de Matemática para estudantes sem acuidade visual: a construção de um Kit pedagógico. **Bolema**, São Paulo, v. 27, n. 46, p. 597-612, ago. 2013.

Submetido em Novembro de 2018

Aprovado em Dezembro de 2018