

MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: POSSIBILIDADES DE INCLUSÃO

*Cátia Aparecida Palmeira
Rede Estadual e Educação do ES
catiapalmeira@yahoo.com.br*

*Vânia Maria Pereira dos Santos-Wagner
PPGE/UFES e UFRJ
profvanciasantoswagner@gmail.com*

Resumo:

Trazemos recortes de pesquisa realizada em escola pública estadual de Vitória numa turma de 3º ano do ensino médio com 19 alunos. Na turma tínhamos quatro alunos com deficiência visual¹. Apresentamos episódios onde exploramos possibilidades de aprendizagem matemática de alunos com deficiência visual incluídos em turmas de ensino comum; investigamos formas de interação dos mesmos com os demais colegas e procuramos compreender os processos de aprendizagem matemática no ensino médio dos jovens independente de habilidades ou deficiências. Na análise dos resultados verificamos que as diferentes interações e mediações estabelecidas entre todos os envolvidos foram fundamentais para a inclusão de todos os alunos da turma nos processos de ensino e aprendizagem. Constatamos também que práticas de ensino diferenciadas possibilitaram que os jovens compreendessem tópicos matemáticos estudados e que estas devem ser exploradas em outras turmas.

Palavras-chave: Ensino médio; inclusão; educação matemática; mediação.

1. Introdução

Nesse texto apresentamos recortes de nossa investigação no mestrado em educação da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Na pesquisa de natureza qualitativa buscamos compreender as interações e mediações de ensino e aprendizagem que ocorreram entre o professor de matemática e os diferentes jovens dessa turma de 3º ano do ensino médio, numa perspectiva de aprendizagem inclusiva. E também procuramos investigar que estratégias e práticas de ensino, experimentadas em turma de ensino médio, possibilitavam a aprendizagem de matemática e inclusão de todos.

Almeida (2005, p. 195) diz que “Ao pensarmos a escola inclusiva é fundamental pensarmos a prática pedagógica em sala de aula, uma prática diferenciada que atenda a multiplicidade vivenciada”. Até o momento em que nos deparamos com turmas com alunos com deficiência visual, essa multiplicidade que fala Almeida, não tinha exigido de

¹ Nesse texto quando utilizamos o termo “deficiência visual” consideramos a baixa visão e/ou cegueira total.

nós muita atenção. Foram nas primeiras aulas de matemática nas turmas de ensino médio com alunos com deficiência visual, que algumas questões surgiram. Dentre essas destacamos as seguintes: (a) Como vamos nos comunicar “matematicamente” com um aluno cego, uma vez que dispomos de recursos visuais para aprender matemática que este aluno não dispõe? (b) Como vamos ensinar matemática para alunos não videntes se nós aprendemos a usar recursos visuais como seres videntes para aprender matemática, e acreditamos que esses recursos sejam úteis para a aprendizagem matemática? Portanto, tínhamos questionamentos e hipóteses a partir de nossa experiência escolar como videntes. Enfim, se nós, professores, tivemos experiências de aprendizagem distintas como videntes, (c) como ensinar matemática, interagir e comunicar com esses dois grupos de alunos em sala? (d) Como estimular esse aluno com deficiência visual a se interessar por matemática e seu estudo, se já consideramos essas tarefas desafiantes para alunos videntes? E, principalmente, (e) como assegurar a esse aluno as mesmas oportunidades de expressão e participação ativa em aulas? As reflexões iniciadas com estes questionamentos e a busca por respostas para os mesmos nos estimularam a rever planejamentos de aula, não só para as turmas com alunos cegos e alguma deficiência visual, mas também para as demais.

2. Perspectivas teóricas

Ao procurar estudos em educação matemática com inclusão de alunos com deficiência visual, percebemos que esse tema ainda é pouco explorado pelos pesquisadores. Entretanto, encontramos os trabalhos de Fernandes (2004, 2008) e de Ferronato (2002), que estão em consonância com o que realizamos em nossa investigação. Fernandes (2004) usa argumentos da teoria de Vygotsky, principalmente as ideias relacionadas aos conceitos de defectologia e mediação. Na teoria proposta por Vygotsky, o desenvolvimento do deficiente estaria nos efeitos positivos da deficiência, ou seja, nas formas em que o indivíduo busca superar as dificuldades de sua deficiência via outros caminhos. Fernandes (2004, p. 29) afirma que: “Os sujeitos cegos têm potencial para um desenvolvimento mental normal, o que não significa que o seu desenvolvimento cognitivo deva seguir necessariamente o mesmo caminho que o dos videntes”. Segundo a autora, as teorias atuais de desenvolvimento psicológico de aprendizes com necessidades especiais destacam que é através da ação sobre o ambiente e da comunicação social que esses educandos podem dominar as habilidades mentais que os permitem conhecer a realidade. Em nossa investigação também exploramos a importância da oralidade, do escutar atento,

do enunciar e repetir de várias formas na aprendizagem de matemática dos alunos com deficiência visual e dos outros alunos. Investigamos isso nas relações e interações que ocorreram entre todos os jovens de nossa turma e entre os jovens e o professor.

Em nossas atividades de pesquisa utilizamos a abordagem de resolução de problemas de conceitos matemáticos já estudados como principal ferramenta de ensino. Dessa forma cumprimos as sugestões do Currículo Básico Escola Estadual (ESPIRITO SANTO, 2009) para o planejamento de conteúdos para o 3º ano de ensino médio. Pois, realizamos a pesquisa em uma turma em que a pesquisadora principal também era a professora regente de matemática. Apoiamo-nos também em Lorenzato (2006) e em Gómez Chacón (2003), que nos convidam a refletir sobre a metodologia de ensino empregada por nós, professores, e sua importância para o desempenho dos alunos tanto afetiva como cognitivamente. E nos auxiliaram também, os Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares - Estratégias para a Educação de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais (BRASIL, 1998) quando este documento sugere que: “A atenção à diversidade está focalizada no direito ao acesso à escola e visa à melhoria da qualidade de ensino para todos, irrestritamente, bem como as perspectivas de desenvolvimento e socialização” (p. 23). Em consonância com esses argumentos anteriores temos Jesus (2002) ao falar

... da possibilidade da criação de situações pedagógicas em que todo aluno possa “entrar no jogo”, a partir de uma pedagogia possível, criando condições de mediações culturais que façam da sala de aula e da escola um verdadeiro espaço-tempo de aprendizagem (p. 215-216).

Por acreditar nessa possibilidade é que desejamos compreender as interações e possíveis mediações que se estabeleçam entre todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Isto é, procuramos entender essas interações e mediações, quer fossem elas entre o professor e alunos cegos, e/ou entre o professor e a turma, e/ou entre os alunos cegos, e/ou entre os alunos cegos e os videntes.

3. Contexto do estudo e procedimentos metodológicos

No trabalho com alunos com deficiência visual em salas de ensino comum, temos na escola o apoio de um profissional contratado pela Secretaria Estadual de Educação - SEDU, para realizar o Atendimento Educacional Especializado – AEE. Este profissional é

responsável por transcrever para o Braille tarefas escolares e/ou produzir material para os alunos acompanharem as aulas, conforme a solicitação de cada professor. Os recursos disponíveis para os alunos são: livros em Braille produzidos pelo MEC, um notebook disponibilizado pelo Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual - CAP, e os materiais solicitados pelos professores ao profissional de AEE. No notebook os estudantes podem utilizar um sistema computacional sintetizador de voz denominado DOSVOX.

Neste texto trazemos o registro e análise de duas atividades realizadas no ano letivo de 2011, com a turma de 3º ano de ensino médio, foco central de nossa investigação. Utilizamos nomes fictícios para os alunos. A primeira atividade foi realizada no 2º trimestre no dia 15 de agosto de 2011. Decidimos trabalhar as tarefas com os alunos organizados em grupos, como alternativa para minimizar as dificuldades de interação entre os alunos da turma. Resolvemos que eles trabalhariam por pelo menos 3 a 4 aulas juntos para que aprendessem a interagir e trabalhar com estes colegas no mesmo grupo (SANTOS, 1997). Iniciamos a aula sugerindo que a turma formasse grupos para estudar a aula 48, do livro do Multicurso de Pitombeira² (2008, p. 303), com o título distâncias inacessíveis. Nesse dia faltaram sete alunos, dentre eles três dos alunos com deficiência visual. A turma formou os grupos de sempre, e para nossa surpresa, Hélio que geralmente se reunia com os colegas videntes, se prontificou a trabalhar com Sâmý, uma das alunas com deficiência visual. Sâmý tinha as questões propostas nessa aula já digitalizadas no seu notebook, porém não possuía o texto nem os exemplos que constavam no livro impresso dos outros colegas. Hélio realizou a leitura do texto em voz alta, e para auxiliar no entendimento das figuras constantes nos exemplos, utilizou o geoplano³ retangular e preparou as figuras para explicar os exemplos para Sâmý. Observamos que ele pegava nos dedos da colega para contornar a figura representada no geoplano, reproduzindo o que nos viu fazer várias vezes em aulas com os colegas cegos e com deficiência visual. As atividades propostas na aula 48 traziam figuras para ilustrar as questões.

² O estado do ES tem realizado para os professores de matemática uma formação continuada denominada Multicurso Matemática. Em 2008 distribuiu uma determinada quantidade de livros nas versões de aluno e professor para todas as escolas de ensino médio da rede estadual. Sugeriu-se que esse livro, que foi utilizado na formação, fosse usado e/ou adaptado pelos professores em aulas de matemática.

³ Geoplano é um tabuleiro retangular idealizado por Caleb Gattegno para o ensino de conceitos matemáticos. Neste tabuleiro são fixados pregos em determinada distribuição para prender borrachas do tipo usado ao amarrar dinheiro. Esse material serve para explorar vários conceitos matemáticos em sala de aula e deve ser usado com todos os alunos.

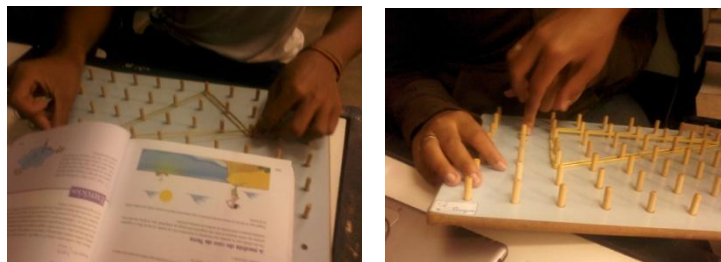


Figura 1: Sâmy e Hélio trabalhando com o geoplano.

O enunciado da 1ª questão do livro de Pitombeira (2008, p. 265) era o seguinte: *Duas casas estão localizadas em lados opostos de um lago. O ângulo entre as linhas de visão do observador que vê duas casas é de 120° . Sabendo que uma delas está a 400 m do observador e a outra a 200 m, determine a distância x entre elas. Use uma máquina de calcular ou a tabela trigonométrica.*

Essa questão envolvia conhecimentos de trigonometria que estávamos trabalhando nas últimas semanas conforme sugere o documento dos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio [PCNEM] (BRASIL, 2006) e o Currículo Básico Escola Estadual (ESPIRITO SANTO, 2009). O documento do PCNEM afirma que: “Problemas de cálculos de distâncias inacessíveis são interessantes aplicações da trigonometria, e esse é um assunto que merece ser priorizado na escola” (BRASIL, 2006, p. 74). Os alunos deveriam utilizar a lei dos cossenos para resolução desta questão. Esta lei é utilizada geralmente para o cálculo de medidas de um triângulo qualquer, sendo conhecidas as medidas de dois de seus lados e do ângulo entre eles. Considerando os lados de medidas a , b e c de um triângulo e o ângulo α entre b e c , a fórmula para o cálculo da medida de a seria dada por: $a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos \alpha$. Já havíamos trabalhado esta lei em questões similares em outras aulas. Esperávamos que eles não tivessem muita dificuldade em relacionar a ideia do triângulo qualquer e a situação descrita no texto do problema.

Hélio e Sâmy iniciaram lendo o problema da 1ª questão e identificaram que para a resolução desse problema precisavam construir um triângulo como nos exemplos anteriores. Hélio mostrou para Sâmy o triângulo que construiu no geoplano. Foram conversando sobre o melhor procedimento de solução para essa questão, se seria para usar a lei dos senos ou lei dos cossenos. O Hélio sugeriu que usassem a lei dos cossenos, pois o problema trazia a medida de dois lados do triângulo e o ângulo entre eles. Até esse ponto essa dupla de alunos demonstrou que tinha lido e compreendido a situação problema,

identificado que figura era preciso construir e o procedimento matemático para resolver a questão. Demonstravam que seguiam as etapas iniciais para resolver o problema com sucesso (POLYA, 1995/1945, SANTOS, 1997, SANTOS-WAGNER, 2008), interagiam e trocavam ideias confirmando conceitos estudados em trigonometria (BRASIL, 2006, LORENZATO, 2006, VYGOTSKY, 2003/1998). A deficiência visual de um dos alunos não foi empecilho para as interações e mediações no trabalho da dupla, nem atrapalhou que usassem os conceitos matemáticos estudados anteriormente. Esses dois jovens interagiram, negociaram ideias e argumentos, aprenderam e se comportaram como jovens em qualquer sala de aula do Brasil, resolvendo tarefas matemáticas.

Prosseguindo na resolução da questão, Sâmý nos questionou sobre como chegaria ao $\cos 120^\circ$, já que na tabela trigonométrica, ia só até 90° . Apesar de já termos trabalhado esse assunto Hélio também não se lembrava de como calcular o cosseno desse ângulo. Explicamos novamente para eles como efetuar esse cálculo e eles seguiram resolvendo as questões. Hélio continuou esboçando no geoplano as figuras de outras questões solicitadas. Sugerimos que todos os alunos tentassem resolver as demais questões do livro (PITOMBEIRA, 2008, p. 265 a 268). Os jovens continuaram entusiasmados e resolveram mais algumas questões no mesmo ritmo.

Ao relatarmos para nossa orientadora sobre a satisfação com o trabalho realizado em aula por Sâmý e Hélio, ela nos sugeriu conversar com os dois separadamente. Ela sugeriu que deveríamos indagar sobre como eles se sentiram diante da atividade que realizaram juntos e o que pensavam um do outro enquanto alunos de ensino médio. Conseguimos conversar com eles, somente na semana seguinte. Registramos as seguintes respostas aos questionamentos propostos:

Professora: *O que você acha de sua colega? O que você acha de seu colega?*

Hélio: *Acho a Sâmý legal e bastante inteligente.*

Sâmý: *Ótimo, legal, uma pessoa divertida.*

Professora: *E como foi realizar as atividades com ela(e)?*

Hélio: *No início tive dificuldades de mostrar as figuras, mas com o geoplano não encontrei dificuldades. O diálogo com a Sâmý foi bom. Estudar com ela não foi diferente, foi mais fácil.*

Sâmy: *Tivemos alguns problemas na hora das figuras, mas teve interesse e jeito de lidar com as questões.*

Esse pequeno diálogo com eles confirmou nossa constatação sobre o entrosamento positivo desses jovens e a forma de atuação da dupla na aula anterior quando resolveram algumas questões sobre trigonometria. Vale destacar que quando Hélio disse: *estudar com ela não foi diferente, foi mais fácil*, confirmamos a nossa percepção de que é produtivo para os jovens serem tratados e respeitados como jovens independente de suas individualidades, habilidades e/ou deficiências. Porque acreditamos que todo jovem tem potencial para aprender matemática (LORENZATO, 2006, SANTOS, 1997). Mais uma vez foi possível notar que a deficiência visual de Sâmy em nada atrapalhou a dinâmica do trabalho de grupo nem a aprendizagem matemática dos dois, pois Hélio confirmou que foi mais fácil trabalhar com Sâmy do que com outros colegas da turma.

Identificamos que essa manifestação espontânea de Hélio em direção a Sâmy para realizarem a atividade proposta foi um ponto de virada na pesquisa. Esta atitude espontânea do aluno atendeu o desejo latente da professora pesquisadora de ter os alunos da turma toda interagindo livremente entre eles. Isso de fato iniciou algo novo na turma, pois os outros alunos notaram que tudo aconteceu normalmente na atividade em dupla com Hélio e Sâmy. A interação dos alunos com deficiência visual com os colegas videntes passou a ser mais constante. Os estudantes videntes começaram a participar de novos grupos. Observamos uma maior interação entre todos os alunos da turma.

A segunda atividade, que selecionamos para esse texto, ocorreu também no 2º trimestre de 2011. Identificamos algumas dificuldades encontradas pelos alunos da turma na resolução das questões sobre o cálculo de distâncias inacessíveis. Nossa orientadora sugeriu a seguinte dinâmica de trabalho: dividir a turma em grupos; solicitar que eles elaborassem três questões com diferentes níveis de dificuldade, tomando como base as questões trabalhadas na aula 48 do livro Multicurso 1ª série (PITOMBEIRA, 2008, p. 303 a 305). Informamos aos alunos que as questões elaboradas deveriam envolver diferentes níveis de dificuldade. Uma questão elaborada deveria ser mais fácil do que a questão do livro considerada como modelo, outra no mesmo nível de dificuldade e a terceira mais difícil do que as questões já estudadas sobre o cálculo de distâncias inacessíveis utilizando razões trigonométricas, lei dos senos e lei dos cossenos (SANTOS-WAGNER, 2011).

Definimos como objetivos dessa atividade: (a) oportunizar aos alunos a possibilidade de rever os conceitos de seno, cosseno e tangente de um ângulo, lei dos senos, leis dos cossenos e áreas de triângulos quaisquer, (b) identificar as dificuldades encontradas na resolução de questões elaboradas por eles mesmos, e (c) aprofundar e consolidar conceitos matemáticos estudados.

Polya (1995/1945, p. 3) nos orienta que “o professor que deseja desenvolver nos estudantes a capacidade de resolver problemas deve incutir em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar”. Nessa atividade pretendíamos dar aos alunos a oportunidade de pensar em profundidade sobre conceitos estudados de cálculo de distâncias inacessíveis utilizando trigonometria, rever e apreciar criticamente o grau de dificuldade de tarefas matemáticas. Os alunos precisavam rever os enunciados e as resoluções de questões trabalhadas em aulas anteriores. E eles precisavam elaborar outras questões similares às trabalhadas em sala de aula. Assim, eles necessitavam reconhecer e superar suas próprias dificuldades em resolvê-las. Além de vivenciarem o desafio de decidir entre eles em cada grupo sobre o grau de dificuldade das questões, a partir da percepção individual de cada aluno, do que seria fácil ou difícil em cada questão. Esta tarefa permitiria aos alunos (a) estudar e aprofundar seus conhecimentos e entendimentos sobre razões trigonométricas, lei dos senos e lei dos cossenos, e (b) dialogar dentro dos grupos na elaboração de questões com base na percepção de cada jovem do grau de dificuldade de cada questão. Eles estariam aprendendo a apreciar suas compreensões e dificuldades com esses assuntos e a perceber como é complexa a tarefa de propor atividades matemáticas de caráter avaliativo (SANTOS, 1997). Encontramos apoio no documento dos PCNEM (BRASIL, 2006) quando ressalta que:

A forma de trabalhar os conteúdos deve sempre agregar um valor formativo no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento matemático. Isso significa colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contra-exemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva (p. 69 e 70).

Decidimos realizar a atividade de elaborar questões em dois tempos de aulas do dia 22/08/11. No 1º tempo de aula, propusemos a dinâmica de trabalho sugerida pela nossa orientadora. Solicitamos que a turma se dividisse em seis grupos. E pedimos que cada

grupo tomasse uma das questões solicitadas da aula 48 do livro (PITOMBEIRA, 2008, p. 303 a 305) como base para elaborar outra questão mais fácil, uma com o mesmo nível de dificuldade e uma mais difícil. Informamos também que, durante a realização da atividade, eles deveriam produzir um relatório sobre o desenvolvimento da mesma. Neste relatório, os alunos deveriam mencionar facilidades e dificuldades encontradas nesta tarefa de formular questões matemáticas, e outras informações que julgassem pertinentes. Para evitar problemas, decidimos sortear as questões do livro que serviriam como modelos entre os grupos formados. Vale ressaltar que os alunos, com deficiência visual e videntes, formaram grupos mistos espontaneamente, sem nossa sugestão ou interferência. A prática de trabalhar em grupos e interagir para resolver as tarefas já estava estabelecida em sala de aula e fazia parte do contrato didático da turma com a professora.

No segundo tempo de aula, os grupos se reuniram e começaram a elaboração das questões, tomando como base a questão sorteada na aula anterior. Gui, aluno vidente, trouxe uma questão elaborada por seu grupo junto com Jamil e Indy, alunos com deficiência visual, para discutirmos. Seus colegas Jamil e Indy consideravam essa questão elaborada por todos eles mais fácil que a questão do livro, e Gui não concordava. Sugerimos que o grupo deveria entrar em consenso e que cada um deveria defender seu ponto de vista.

Durante todo o processo de realização dessa atividade estimulávamos que os alunos tivessem autonomia de decidir sobre o grau de dificuldade das questões, evitando que nossa opinião pudesse interferir nas decisões dos grupos. Reforçamos para a turma que cada grupo deveria apresentar um relatório de como desenvolveu o trabalho de elaboração das questões, inclusive relatando os conflitos e acordos que aconteceram durante o processo. A turma trabalhou de forma concentrada e parecia bem focada na atividade. Circulamos pela sala para dar uma olhada nos trabalhos dos grupos, mas só interferimos quando fomos solicitados (SANTOS, 1994, 1997).

Abner trouxe uma questão que seu grupo elaborou para discutirmos. Ele disse que consideraria essa a mais difícil para seu grupo. Lemos juntamente com ele e concluímos que a questão tinha informações em excesso e a pergunta já estava respondida no enunciado. Notamos que o enunciado, elaborado pelo grupo (Abner, Isa e Any), informava

a distância e a velocidade de dois barcos e perguntava a distância. A questão que serviu de orientação para o grupo de Abner foi a seguinte (PITOMBEIRA, 2008, p. 304):

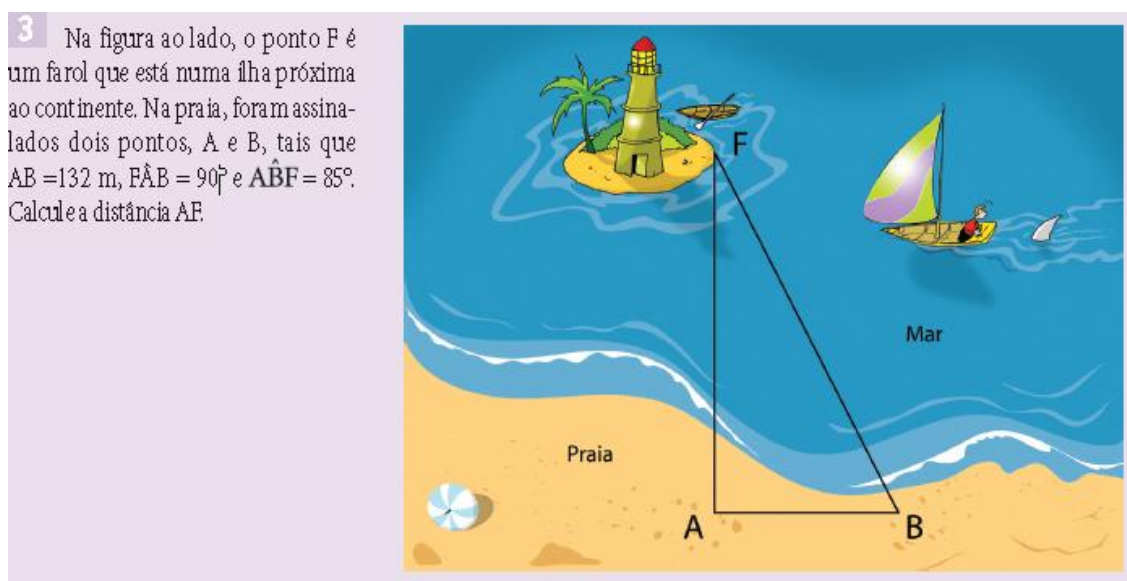


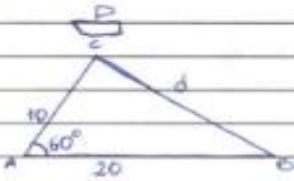
Figura 2 – Questão 3 Pitombeira, 2008, p. 304.

Abner voltou ao grupo, e juntamente com Any e Isa, revisaram a questão e nos chamaram novamente para analisarmos. Consideramos que o novo enunciado estava bom. Porém ao desenvolver o raciocínio para resolução os três alunos utilizaram a lei dos cossenos, mas a posição do ângulo na figura não dava condições para usar essa lei.

Não revelamos para os alunos do grupo de Abner onde estava o equívoco. Pedimos que voltassem na questão do livro e nos textos das aulas sobre a lei dos cossenos para identificarem onde estava o problema. Logo após, Abner retornou mostrando que descobriram onde estava o problema, exatamente onde havíamos identificado. Decidiram por modificar a posição do ângulo na figura para utilizarem a lei dos cossenos de forma correta. Ficamos satisfeitos com esse momento, porque nos mostrava que esse tipo de atividade estava atingindo alguns dos objetivos esperados. Estávamos conseguindo que os alunos revisassem conceitos estudados, analisassem criticamente os enunciados e as resoluções de problemas propostos por eles mesmos e aprendessem de forma independente (BRASIL, 2006; POLYA, 1995/1945; SANTOS, 1997). A questão apresentada pelo grupo após nossas orientações e os ajustes realizados por eles foi a seguinte:

Elaboração da questão com base no n° 3 do livro pag. 305

3) Um barco na margem de uma praia, e é avistado por uma pessoa a 10m do barco, como mostra a figura, e o dono do barco está a 20m dessa pessoa que está vendo o barco. Qual a distância em metros do dono do barco até seu barco? Dados: $\angle CBA = 60^\circ$, $AC = 10$, $AB = 20$ m.



$d^2 = 10^2 + 20^2 - 2 \cdot 10 \cdot 20 \cdot \cos 60^\circ$
 $d^2 = 100 + 400 - 400 \cdot 0,5$
 $d = \sqrt{300}$
 $d = 17,32 \text{ m}$

Figura 3 – Questão 3 elaborada pelo grupo de Abner.

Transcrição do enunciado dos estudantes e cálculo realizado por eles: *Um barco na margem de uma praia, e é avistado por uma pessoa a 10 m do barco. como mostra a figura, e o dono do barco está a 20 m dessa pessoa que está vendo o barco. Qual a distância em metros do dono do barco até seu barco?* (Texto transcrito na íntegra e sem correções).

$$\begin{aligned}d^2 &= 10^2 + 20^2 - 2 \cdot 10 \cdot 20 \cdot \cos 60^\circ \\d^2 &= 100 + 400 - 400 \cdot 0,5 \\d &= \sqrt{300} \\d &= 17,32 \text{ m}\end{aligned}$$

Percebemos que, ao elaborar as questões, os alunos tiveram a oportunidade de descobrir o que ainda não sabiam ou não compreendiam, sobre os conceitos matemáticos envolvidos no assunto estudado. Essa tomada de consciência sobre o que se sabe e o que ainda não se sabe ou compreende é importante para o desenvolvimento da metacognição dos alunos (SANTOS, 1994, 1997) e autonomia estudantil em decidir por estratégias para resolver tarefas matemáticas (BRASIL, 2006).

Sabemos que a questão proposta pelo grupo de Abner ainda podia ser melhorada. Mas acreditamos que a experiência de se colocarem na posição de criadores de questões os desafiou, estimulou a criatividade deles e os permitiu consolidar aprendizagens. Ou seja, formular tarefas matemáticas similares àquelas, que os desafiavam nas atividades em aula, proporcionaram aos alunos uma nova possibilidade de aprendizagem e os forçou a focalizar nos conceitos matemáticos envolvidos. Essa experiência em sala de aula confirma

o que pesquisadores comentam sobre o potencial de tarefas de formulação de problemas (SANTOS, 1997; SINGER, ELLERTON, CAI; LEUNG, 2011).

4. Considerações finais

Os exemplos que trouxemos neste texto, mostram o potencial de trabalhar com jovens em grupos independente de habilidades e ou deficiências. Além disso, evidenciam o potencial de práticas de ensino, que valorizem o resolver tarefas e formular novas em grupos valorizando argumentos e interações entre os alunos. Em síntese, desde 2008, quando iniciamos nossa trajetória profissional em turmas com alunos com deficiência visual, enfrentamos desafios profissionais e tivemos várias aprendizagens. Esse trabalho na escola estadual culminou no desenvolvimento desta pesquisa em 2011. Muitos foram os desafios de planejamento e execução de aulas, relacionamento professor/alunos, e alunos entre si. Esses foram superados e geraram aprendizados para todos, dos quais destacamos:

- O cuidado que devemos ter ao planejarmos atividades para turmas onde existem alunos com alguma deficiência incluídos na turma. Para não incluirmos alguns alunos no processo pedagógico e acabarmos por excluímos outros. Pois todos merecem um ensino de qualidade, respeito e atenção do professor.
- Planejamentos de atividades que estimulem a interação e entrosamento de todos os alunos da turma.
- Atividades envolvendo materiais para manipulação e estimulação do tato são importantes para aprendizagem de matemática de todos os alunos, não só daqueles com deficiência visual.
- O desenvolvimento da oralidade beneficia todos os alunos da turma em aulas de matemática. Em particular, esse benefício ocorre para todos, quando há um estímulo do professor para que o aluno desenvolva o ato de verbalizar de diferentes formas o que outros colegas disseram em aula, explicaram ou argumentaram, e/ou o professor disse em explicações. Essas diversas formas de verbalizar e externar pensamentos auxiliam os processos de compreensão, memorização e aprendizagem.
- Não são necessários tantos recursos adicionais para o trabalho com alunos com deficiência visual para que ocorra aprendizagem matemática. Constatamos que a criatividade e interação entre os jovens de ensino médio são ferramentas indispensáveis para que aconteça essa aprendizagem de fato. A postura do

professor e estudantes em aulas era fundamental e mais importante do que os recursos.

- Mediações de conhecimento ocorreram como resultante dos diversos tipos de interação entre todos os participantes da turma. Em síntese, as interações foram cruciais para o desenrolar da pesquisa, e para que mediações de conhecimento acontecessem. Estas interações aconteceram entre a professora e os alunos com deficiência visual de modo intenso nos primeiros meses de aula. Mas, no decorrer do estudo, foram se ampliando as oportunidades de interação entre a professora e a turma toda, entre os alunos com deficiência visual e também entre os alunos com deficiência visual e os alunos videntes. Todos esses momentos, onde eles interagiram, foram cruciais para o caminhar das aulas de matemática na turma do 3º ano e para as mediações de conhecimento e aprendizagem matemática dos alunos.
- O desenvolvimento das atividades durante a investigação influenciou a professora pesquisadora em sua prática nas demais turmas em que lecionava. Seu olhar, enquanto professora regente, ficou mais aguçado. Passou a utilizar as mesmas estratégias da turma de pesquisa nas demais turmas, mesmo sem a presença de alunos com deficiência visual. Ou seja, passou a valorizar o falar, o ouvir, o escutar e o repetir com outras palavras, tarefas, explicações, dúvidas e questionamentos em todas as aulas. E também incorporou a abordagem de problemas para resolver e formular outros como forma de incentivar que alguma aprendizagem matemática fosse construída e/ou fixada depois de explorar conceitos matemáticos em aulas.
- Os alunos da turma de pesquisa mudaram seu olhar em relação aos seus colegas com deficiência visual e mesmo em relação aos demais. Tornaram-se mais confiantes, acreditando no seu próprio potencial de aprender matemática e no dos colegas. Enfim foi possível observar que desenvolveram autonomia estudantil e se motivaram com as aulas.

Inspiradas por autores como Lorenzato (2006), Santos (1997), e Santos-Wagner (2008) e pelas importantes trocas de ideias, discussões, estudos e reflexões que acontecem semanalmente em nosso grupo de estudos⁴, pretendemos continuar a busca por

⁴Este grupo se reúne desde 2006. Alguns dos objetivos do encontro são: compartilhar os sucessos e angústias da prática em sala de aula; estudos e discussão de textos de educação matemática, matemática e educação; aprender a conduzir e registrar experimentos em sala de aula e aprender a se conhecer profissionalmente. Em 2012, os encontros, que antes ocorriam na UFES, acontecem todas as terças-feiras no IFES campus Vitória.

compreender e auscultar alunos na sala de aula. Lorenzato (2006) fala que temos que auscultar o aluno, e diz que:

... não basta escutá-los ou observá-los, é preciso auscultá-los; mais do que responder a eles, é preciso falar com eles; mais do que corrigir as tarefas, sentir quem as fez e como elas foram feitas; mais do que aceitar o silêncio de alguns alunos, captar seus significados. Enfim, auscultar significa analisar e interpretar os diferentes tipos de manifestações dos alunos. O objetivo é saber quem são, como estão, o que querem e o que podem eles (p. 16).

Pretendemos seguir nessa procura de práticas diversificadas de ensino e aprendizagem. Temos essa intenção, não só visando a aprendizagem matemática e inclusão de alunos com deficiência visual, que foi o que impulsionou nosso espírito investigativo, mas com o audacioso sonho de nos tornarmos profissionais formadoras de pessoas. Enfim, todos os alunos (sejam eles crianças, jovens, jovens adultos e/ou adultos), interessados em aprender em ambientes escolares, têm o direito constitucional e merecem aprender, desenvolver autonomia intelectual, interagir com os colegas e ser incluídos em aulas.

Referências

ALMEIDA, M. L. Diversidade e diferença na sala de aula: algumas reflexões sobre a prática pedagógica. **Revista Saberes**, v. 03, n. 1, Vitória, p. 185-197, jan/jun 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial. **Parâmetros Curriculares Nacionais: adaptações curriculares - Estratégias para a Educação de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais**. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998.

_____. **Orientações curriculares para o ensino médio**; volume 2. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2006. 135 p.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Básico Escola Estadual**, v. 02. Ensino médio: área de Ciências da Natureza. Secretaria da Educação. Vitória: SEDU, 2009. 128 p.

FERNANDES, S. H. A. A. **Uma análise Vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

_____. **Das experiências sensoriais aos conhecimentos matemáticos: uma análise das práticas associadas ao ensino e aprendizagem de alunos cegos e visão subnormal numa escola inclusiva**. 2008. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática.** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

GÓMEZ CHACÓN, I. M. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática.** Tradução de Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

JESUS, D. M. **Educação inclusiva: construindo novos caminhos.** Relatório final de estágio de Pós-Doutorado na USP. Vitória: PPGE, 2002.

LORENZATO, Sergio, **Para aprender matemática.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

PITOMBEIRA, J. B. (coord.) **Multicurso ensino médio: matemática, primeira série: livro do aluno.** 3. ed. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2008.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas.** Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. 1ª ed. brasileira em 1975, 2ª reimp. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. (A obra foi publicada originalmente em inglês em 1945.).

SANTOS, V. M. P. dos. Consciência metacognitiva de futuros professores primários numa disciplina de matemática e um exame de seu conhecimento, concepções e consciência metacognitiva sobre frações. **Série Documental Eventos**, n. 4, 2ª Parte, INEP, Brasília, p. 1-20, 1994.

_____ (org.) **Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: métodos alternativos.** Rio de Janeiro: Instituto de Matemática da UFRJ, 1997.

SANTOS-WAGNER, V. M. P. dos. Resolução de problemas em matemática: uma abordagem no processo educativo. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 53, p. 43-74, jul./dez. 2008.

_____. **Registros e mensagens de orientação a respeito de: (a) como redigir, planejar, implementar e relatar resultados de projetos de pesquisa qualitativa em sala de aula, (b) reflexões feitas em aulas e reflexões posteriores sobre registros e gravações de aulas e (c) planejamento de atividades de formulação de problemas.** 2011.

SINGER, F. M.; ELLERTON, N.; CAI, J.; LEUG, E. C. K. Problem posing in mathematics learning and teaching: a research agenda. In: UBUZ, B. (ed.). **Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**, vol. 1, 2011, Ankara; Turkey: PME, p. 137-166

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas V – Fundamentos da defectología.** Traducción: Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor, 1997. (coletânea de artigos publicados originalmente em russo entre os anos de 1924 e 1934)