

VEREDA FENOMENOLÓGICA NA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA: RAZÃO E PROPORÇÃO

Verilda Speridião Kluth
UNIFESP
verilda@nlk.com.br

Resumo:

Este artigo relata a experiência na execução de um subprojeto do PIBID em parceria com a CAPES – UNIFESP e Escola Estadual Padre Anchieta de Diadema – SP. Ressalta também a importância desta parceria na formação inicial de professores que lecionam matemática a partir da descrição de sua trajetória na elaboração de uma oficina sobre razão e proporção que foi vivenciada por alunos do ensino fundamental. A trajetória está calcada em estudos de textos da literatura da Educação Matemática articulados com o modo fenomenológico de compreender a matemática. E no final deste apresentam-se alguns relatos que expressam a vivência dos bolsistas.

Palavras-chave: PIBID, fenomenologia, razão e proporção

1. Introdução

Este artigo relata a experiência na execução de um subprojeto do PIBID em parceria com a CAPES – UNIFESP e Escola Estadual Padre Anchieta. Ressalta também a importância desta parceria para a formação inicial de professores que lecionam matemática, a partir da descrição e divulgação do trabalho realizado pela equipe¹ em 2012.

A equipe entende que os projetos do PIBID podem propiciar aos licenciandos momentos criativos e coletivos de aprendizagem inseridos no convívio escolar por manter certa distância dos procedimentos formativos enraizados nas objetividades curriculares e de avaliação que, muitas vezes, engessam o fazer inovador dos professores e abafam potencialidades humanas na rotina escolar.

A execução do projeto PIBID, gerador das ações aqui expostas, teve por parte de sua coordenadora duas grandes preocupações: desenvolver a competência dos licenciandos

¹ Membros da equipe: coordenação - Profa. Dra. Verilda Speridião Kluth; professora supervisora - Valkíria Roberto da Silva; licenciandos bolsistas - Francisco Aparecido Cardeira, George Maciel Fragoso, Ingrid Ferreira Costa, Jânio Henrique Benardes e Sonio Amaro de Souza.

para trabalharem em grupo e despertar nos bolsistas a busca pelo criativo na literatura da Educação Matemática. E neste movimento de buscar pelo criativo elaborou-se um pano de fundo teórico para a idealização e realização de ações pedagógicas voltadas para a prática docente. Ou seja, a intenção era de construir um caminho com a equipe que abarcasse as pesquisas da Educação Matemática sobre o conteúdo matemático a ser trabalhado, as expectativas dos membros do grupo e sua implementação na escola parceira. E desta intenção nasceu o título do artigo.

Vereda, por ser um caminho iniciado e construído por nós, ao expormos nossas escolhas de leitura e articularmos os sentidos que os textos faziam para o grupo, ao termos como proposta explorar as ideias de razões e proporção.

E no que diz respeito à fenomenológica, pela atitude adquirida frente à interrogação intersubjetiva que nos colocava: como apresentar ao aprendiz as ideias matemáticas primordiais de razão e proporção? Ao perseguir essa interrogação deixamos vir à tona as inconsistências do conhecimento matemático adquirido em nossas trajetórias de aprendizes, pautados numa atitude de abertura que nos permitiu aprender o assunto como se fosse pela primeira vez que o víamos, o que nos permitiu a percepção da distinção entre as ideias de razão, proporção, fração, quociente e números decimais. E ao pensarmos na distinção entre essas ideias matemáticas, desejávamos poder apresentar a razão e a proporção o mais nítido, genuíno e originariamente possível.

Descreve-se a partir daqui a trajetória construída pela equipe.

2. A trajetória e possibilidades vislumbradas

As atividades pedagógicas para formação dos licenciandos, realizadas durante a execução do projeto, foram norteadas pelas pesquisas em educação matemática que enfatizam a importância de estudar a matemática relacionada com o cotidiano dos educandos e de trazer para o mundo da escola as criações da ciência contemporânea. Deste modo, propomos o estudo da matemática de modo integrador, enfocando a construção histórica filosófica dos objetos matemáticos estudados e a construção de materiais didáticos de baixo custo.

Nas primeiras reuniões do grupo foram indicadas fontes bibliográficas como: sites de programas de pós-graduação e revistas conhecidas da área para que os bolsistas pudessem fazer suas escolhas de leitura. Os textos selecionados versavam sobre a realidade

escolar, teciam vínculos com questões culturais e apresentavam a interdisciplinaridade da matemática com outras áreas.

E tais textos foram apresentados em forma de seminários pelos membros do grupo, o que serviu de pano de fundo para tecermos discussões sobre os assuntos abordados neles, levantando novas ideias e expondo opiniões com o objetivo de buscar novas abordagens de ensino, considerando a proposta inicial da equipe de: como apresentar ao aprendiz a razão e a proporção.

Dentre os textos apresentados estavam as dissertações de mestrado de BARNABÉ (2011) e CAMPUS (2009), que trataram o tema da razão e proporção em interação com a música. Estes textos foram escolhidos com o intuito de minimizar o distanciamento do aluno em relação à matemática e por considerar a hipótese de que todos gostavam de música.

Acrescido a isto, assistimos vídeos que abordavam o mesmo assunto, mas durante as discussões chegamos à conclusão de que o papel dos vídeos assistidos indicavam mais para a divulgação do entrelaçamento da matemática e da música, do que esclarecer os conceitos matemáticos ali envolvidos. Para usá-los seria preciso aprofundar em estudos sobre a utilização de vídeos em aulas de matemática e a equipe não se sentiu atraída, naquele momento, com esta proposta.

Deparamo-nos também com o vínculo da *razão e proporção* no território artístico. Iniciamos uma investigação sobre a proporção áurea e suas implicações na arte; e nas várias formas que a encontramos na natureza. Isto nos fez conjecturar que o vislumbre da novidade e de como esse novo conhecimento de razão e proporção, agora presentificado na proporção áurea, poderia influenciar a maneira de pensar e agir do aluno frente ao conhecimento da matemática adquirido, pois o aproximava da natureza, da arte e do que nelas é considerado belo pelas culturas. Mas para isto o aprendiz precisava ter um conhecimento mínimo sobre razão e proporção, o que fugia da proposta inicial de apenas apresentar-lhes as noções de razão e proporção.

Algumas questões afloraram nas nossas discussões: como despertar o aluno para o conhecimento de razão e proporção? Como pensar os enlaces dos conhecimentos que vão edificando as culturas? É somente o enlace dos conhecimentos que possibilita o despertar para novos conhecimentos?

Na leitura da dissertação intitulada: *Desempenho japonês e o bom desempenho em matemática: uma reflexão sobre as causas* de CANTO (2008), compreendemos que não há

uma causa genética que leve o japonês a um desempenho melhor do que descendentes de outras raças, e sim fatores geográficos e históricos do país que levam a população valorizar os estudos, principalmente o de exatas. Este trabalho foi importantíssimo para percebermos que fatores culturais e familiares exercem influência ativa no comportamento do aprendiz. Assim, tratando-se da aprendizagem dos alunos da escola básica não poderíamos deixar de envolver os seus pais na ação pedagógica que iríamos desenvolver. Só não sabíamos, ainda, como fazê-la.

Nossa busca pela criatividade continuava. Outras abordagens entraram em cena. Deparamo-nos com o estudo: *Modelagem Matemática e Educação Ambiental - possibilidades para o ensino fundamental de MIYASAKI* [s/d], tendo como tema “o desperdício de água”, no qual a autora trabalhou a proporcionalidade direta, utilizando como metodologia de ensino a modelagem matemática. Este se tornou para nós um bom tema, pois relacionaria a matemática com as ciências ambientais. E na escola, onde atuávamos, haveria um evento sobre este tema.

Outras metodologias interessantes foram estudadas como: *Atividades investigativas autênticas*, BEM-CHAIM (2008), e resolução de problemas fundamentada em POLYA (1887). Essa última tornou-se também uma boa opção, não só pela sua potencialidade cognitiva, mas também por ela ter sido muito explorada nas avaliações externas de escolas públicas.

Se, por um lado, todas as pesquisas, estudos e discussões realizados pela equipe contribuíram para a elaboração da nossa ação pedagógica, nos confirmando que um trabalho teórico prévio possibilita uma prática pedagógica crítica; por outro lado, após a análise de todo material exposto, verificamos que os textos evidenciavam a articulação da matemática com outras áreas, exploravam a sua aplicabilidade ou enfatizavam, de alguma maneira, o cálculo matemático. Nenhum material mencionado trazia situações vivenciáveis que propiciassem a construção do conceito de *razão e proporção*. As ideias eram tomadas como prontas e não como algo passível de ser redescoberto e construído.

Inicialmente isto gerou um grande vazio em toda equipe. Tínhamos que nos abrir à criatividade sugerida nos textos lidos e continuar a busca.

3. A razão e proporção sob o prisma da fenomenologia

Conforme estudávamos e discutíamos, almejávamos extrair de nossos estudos situações próximas da vivência dos aprendizes que pudessem traduzir ou apresentar as ideias de forma criativa e não só utilitarista e que fizesse sentido pelo vivido, não como um instrumento de cálculo ou como um entrelaçamento de coisas já conhecidas, mas como um novo modo de olhar o mundo que o rodeia.

Buscamos nos pensamentos fenomenológicos a nossa inspiração. Deixamos aqui algumas compreensões dos textos de BICUDO (2010) e KLUTH (2010) que guiaram nosso trabalho, explanadas em seminários pela própria coordenadora do projeto.

A aproximação fenomenológica na construção do conhecimento matemático tem como principal objetivo compreender os atos intencionais humanos que realizam essa construção e o que gera o ato propulsor do conhecimento de um objeto matemático, a chamada *evidência originária*.

Para os estudiosos da fenomenologia a matemática inicia-se com uma naturalidade superficial que começa de materiais disponíveis à mão. Do superficial se é conduzido ao profundo pouco a pouco, ao interrogarmos a realização primeira. O sentido primordial de mundo, encarnado na situação mundana, torna-se um nuclear do conhecimento subjetivo para aquele que o vivencia. E este nuclear torna-se intersubjetivo ao ser partilhado e compreendido pelos semelhantes, que vão interrogando-o e construindo o conhecimento objetivo e sua linguagem.

Neste modo de compreender a construção do conhecimento matemático, podemos dizer que ele abarca a matemática compreendida pelo subjetivo, pelo intersubjetivo, portanto, por uma coletividade, que a partir do conhecimento primordial elabora seus significados. Além disto, ao se construir uma linguagem própria, também podemos pensar no desenvolvimento da matemática, ao longo do tempo, como uma tradição e sua historicidade.

Ao afirmarmos que a matemática surge do contato humano com o mundo, estamos dizendo que podemos redescobrir possíveis situações mundanas geradoras de ideias que podem ser vividas em épocas distintas possibilitando sua redescoberta.

A redescoberta proposta pela fenomenologia significou para nós uma possibilidade do criativo que buscávamos: uma maneira de apresentar ao aprendiz as ideias de razão e proporção de forma genuína. Pois, seguindo o pensamento fenomenológico, há situações mundanas com possibilidades de despertar no aluno o nuclear primordial do conhecimento

de razão e proporção constituindo um solo para os seus conceitos atuais, que têm na atualidade uma linguagem matemática já estabelecida.

A vereda fenomenológica se mostrava com mais intensidade... Dialogamos sobre a história da matemática e o modo com que Thales a tratava e, assim, criamos situações de comparação de medidas de comprimentos de objetos, de suas sombras e de distâncias entre o objeto e o foco de luz para apresentarmos aos alunos uma situação mundana que pudesse propulsionar as ideias matemáticas de razão e proporção e suas características de direta ou inversa.

Os bolsistas construíram dois protótipos para a elaboração do Kit de experimentação. Houve muitos ensaios imaginativos na idealização do Kit, pois foi difícil para equipe compreender as reais possibilidades do Kit. A discussão sobre a proporção direta e indireta ficou intensa. Assim, o planejamento e elaboração do Kit proporcionaram muito aprendizagem matemática para seus membros.

O primeiro protótipo foi construído com uma caixa de papelão com uma das faces aberta. A caixa foi revestida interna e externamente com cartolina preta. Tomadas duas faces perpendiculares entre si, a maior como base e a menor como lateral, de modo que a abertura da caixa ficasse perpendicular à base, foram feitos dois orifícios em uma das faces laterais; um para a observação e a outra para inserção de um foco de luz – uma lanterna. Na face lateral interna, paralela a do foco de luz, e na base, colou-se papel pautado. Na abertura da caixa foi colada uma espécie de cortina de cartolina amarela para que o interior permanecesse escuro durante a observação da manipulação dos objetos utilizados na experiência. Este protótipo prestava-se para a percepção da razão e proporção direta.

O segundo protótipo, feito com placas de isopor, um CD e um suporte para o CD, no qual, após a construção da caixa, em forma de um cubo, fez-se com corte na diagonal. Traçou-se uma escala em duas partes internas da caixa, uma pensada como base e a outra como face frontal. Neste protótipo o CD era o objeto de observação para a experiência e a distância do foco de luz era que variava, provocando variações no tamanho da sombra projetada na face frontal. Esse protótipo foi construído para apresentar a proporção inversa.



4. Fenomenologia encrustada na iniciação de docente

No decorrer deste processo e por compreendermos que a iniciação à docente deva distanciar-se da formação mais profissionalizante, portanto um pouco mais livres das obrigações de sala de aula, decidimos montar uma oficina pedagógica, seguindo os indicativos de MARTINS (2009) e utilizando os protótipos construídos com o objetivo de apresentar a razão e proporção para os alunos das quintas, sextas e sétimas séries, para podermos aferir, posteriormente, possíveis diferenças de implementação nas faixas etárias e nos graus de conhecimento.

Para a realização da oficina fez-se necessário à construção de oito protótipos, quatro de cada um, pois queríamos trabalhar com grupos pequenos de no máximo quatro alunos. Contamos com a ajuda dos alunos do ensino médio da EE Padre Anchieta para a confecção das réplicas dos protótipos.

A dinâmica da oficina foi pensada da seguinte forma: os alunos eram convidados pelos bolsistas para participarem da oficina ainda em suas salas de aula em formato de grupos de quinze a dezesseis alunos. Em seguida eram conduzidos a uma outra sala, onde já estavam organizados os protótipos em cima de mesas e cadeiras em torno delas. Em cada mesa ficou um bolsista para acompanhar os trabalhos.

Os alunos foram primeiramente encaminhados para o primeiro protótipo. A eles era pedido que manipulassem livremente os dois objetos no interior do protótipo e observassem tal manipulação, sem nenhuma orientação extra. A ordem era: observe apenas, não lhes era dito o que deveriam observar. Após esse período de manuseio e percepção do que acontecia dentro da caixa, o licenciando buscava dialogar com o grupo de alunos fazendo as seguintes perguntas: “Quais foram suas percepções ante a experiência?”, “É possível relacionar os objetos com suas sombras?” – “O que interfere no tamanho da sombra?”. Para que os alunos chegassem à sistematização exigida pelos

objetivos da experiência, ou seja, relacionar o comprimento de alturas dos dois objetos, um maior e outro menor, e suas sombras quando igualmente distanciados da face onde ocorria a projeção. Em seguida os alunos preencheram um registro desta primeira experiência.

I) O REGISTRO DO OBSERVADO NA EXPERIÊNCIA I
Observando o fenômeno <ul style="list-style-type: none">• Ao objeto maior corresponde a sombra _____. Vamos indicar por: <i>objetomaior</i> _____ Lê-se: o objeto maior está para sombra _____ <i>sombra</i> _____• Ao objeto menor corresponde a sombra _____. Vamos indicar por: <i>objetomenor</i> _____ Lê-se: o objeto menor está para sombra _____ <i>sombra</i> _____
O registro das medidas do observado <ol style="list-style-type: none">1) Qual é o comprimento do objeto maior? _____2) Qual é o comprimento da sombra maior? _____3) Escreva a relação entre os comprimentos do objeto maior e da sombra maior: _____4) Qual é o comprimento do objeto menor?5) Qual é o comprimento da sombra menor?6) Escreva a relação entre os comprimentos do objeto menor e da sombra menor: _____
Compare os resultados das relações e responda: <ol style="list-style-type: none">1) As relações são iguais ou equivalentes?2) Escreva esta comparação.

Os licenciandos assistiram os alunos no preenchimento dos formulários para esclarecer possíveis dúvidas, mas não lhes davam as respostas das questões.

Em seguida os alunos eram encaminhados para o segundo protótipo, no qual seguimos o procedimento já explicitado anteriormente. Ao final os alunos também produziam um registro semelhante ao da primeira experiência, só que agora, comparando o comprimento das distâncias do foco de luz a face onde ocorria a projeção e o tamanho das sombras produzidas pelo CD, levando a ideia de proporção inversa. No término da atividade os alunos responderam a seguinte questão: o que você percebeu nesta oficina?

Ficou evidente que os alunos da quinta série tiveram maior interesse e disponibilidade do que os da sétima na atividade proposta.

Para cumprir a nossa intenção de envolver os pais dos alunos nas atividades propostas e realizadas na escola e para dar uma maior ênfase no trabalho, ao final das oficinas os alunos receberam um certificado de participação. Algumas semanas mais tarde os licenciandos participaram do evento escolar: “Mostra de Sustentabilidade”, no qual puderam mostrar para os pais dos alunos a oficina.

5. Considerações finais

No decorrer do projeto, os bolsistas apresentaram relatórios periódicos, nos quais eles puderam expressar suas opiniões e considerações acerca das nossas reuniões e também escrever sobre as contribuições do PIBID para seu conhecimento e formação.

Da leitura dos relatórios podemos perceber a importância deste primeiro contato com a escola na formação de professores. O trabalho com alunos do colegial na elaboração do kit de experimentação gerou o seguinte comentário de um dos bolsistas: *Muito bom o primeiro encontro com os jovens monitores e monitoras, houve grande e espontânea participação deles (as), parabéns para todos. Percebi o brilho nos olhos desses jovens, e quando a Alma de um jovem mostra a sua luz é porque nele vive a esperança.*

Os bolsistas da iniciação à docência tiveram a oportunidade de olhar a escola e a docência sem a preocupação de ter que dar respostas aos problemas emergenciais escolares de forma oficial, podendo, assim, extravasar o seu senso crítico sobre aquilo que faz.

Evidencia-se aqui depoimentos de bolsistas que confirmam este encadeamento de ideias: *“Essa proximidade com os alunos enriquece cada vez mais nossas experiências e nos fornece subsídios importantes para, com essa aprendizagem, nos instruímos melhor no sentido de construir um conhecimento junto com eles e fazer com que tenham gosto pela matemática motivando-os incentivando-os a aprenderem.”*; *“Essas reuniões tem despertado em mim um verdadeiro espírito de um educador, em que, (mesmo ainda não sendo formado), já me sinto com uma grande responsabilidade em contribuir para o bem do aprendizado dos educandos em questão.”*

O impacto na escola e na região de Diadema é bastante satisfatório justificada pela busca por parcerias de instâncias escolares. O reflexo deste trabalho na nossa licenciatura também mostrou alguns sinais, pois a análise dos registros preenchidos pelos alunos que viveram essa atividade tornar-se-á um Trabalho de Conclusão de Curso.

6. Agradecimentos

Agradecemos ao CAPES-PIBID que financia este projeto de duração 2012-2013.

7. Referências

BARNABÉ, F. M. *A melodia das razões e proporções a música sob o olhar interdisciplinar do professor de matemática*. 2011. 68 f. Dissertação de Mestrado Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BEM-CHAIM, BAT-SHEVA I., YAFFA K. *Atividades investigativas autênticas para o ensino de razão e proporção na formação de professores de matemática para os níveis elementar e médio*. In: *Bolema* v. 21, n.31, 2008. p. 125-159. Disponível em: www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/2108/1883

BICUDO, M. A. V. *Filosofia da educação matemática segundo uma perspectiva fenomenológica*. In *Filosofia da Educação Matemática- Fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas*. Maria A.V. Bicudo (org), Editora: Unesp, 2010. P. 23-47.

CAMPOS, G. P. da S., *Matemática e música: práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares*. Dissertação – Programa de Pós-graduação em educação do Centro da Educação da Universidade Federal do Espírito Santo, 2009.

CANTO, C. *Descendência japonesa e o bom desenvolvimento em matemática: uma reflexão sobre suas causas*. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em : <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveise/48/48134/tde-02032009-151542/>.

KLUTH, V. S. *Panorama fenomenológico sobre número e sua imagem na alfabetização aritmética*. In *Filosofia da Educação Matemática- Fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas*. Maria A.V. Bicudo (org), Editora: Unesp, 2010. P. 23-47.

MARTINS, F. N. et al. *Oficinas pedagógicas: instrumento de valorização da diversidade no ambiente escolar*. IN *Anais IX Congresso Nacional de Educação- EDUCERE – III Encontro Sul brasileiro de Psicopedagogia*. PUCPR, 2009

MIYASAKI, D. M. *Modelagem matemática e educação ambiental - possibilidades para o ensino fundamental*. Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/359-4.pdf

POLYA, G. *A arte de resolver problemas – Um novo aspecto do método matemático*. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. UFRJ, 1987.