



O trabalho colaborativo na formação continuada de professores de Matemática: uma aproximação entre Universidade e Escola Básica

Marcos Antônio **Petrucci** de Assis
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba
Brasil

petrucci@ifpb.edu.br

Roger Ruben Huaman **Huanca**
Universidade Estadual da Paraíba
Brasil

roger@uepb.edu.br

Resumo

A presente comunicação trata de uma pesquisa de cunho qualitativo, desenvolvida na cidade de Cajazeiras, situada na região Nordeste do Brasil. Teve por objetivo pôr em prática a aproximação entre a Universidade e a escola básica em busca de construir uma proposta de formação continuada que, partindo da voz dos professores de Matemática, contemplasse seus saberes experienciais para trazer para análise, discussão e posterior reflexão suas necessidades. Trabalhou-se o ensino da Geometria apoiado em uma metodologia de ensino de Matemática através da Resolução de Problemas. A análise dos dados sugere que os discursos dos sujeitos foram balizados por suas necessidades e dificuldades na atualização dos conhecimentos para o ambiente de ensino. Os resultados obtidos evidenciaram o surgimento de um espaço de discussão e reflexão que respeitou o contexto dos professores, resgatando o seu protagonismo frente ao processo de formação como uma das etapas de seu desenvolvimento profissional.

Palavras chave: Formação continuada, Resolução de Problemas, Grupo de Estudos, Educação Matemática, Geometria.

Introdução

O século XXI traz uma complexidade para o cenário social que exige das pessoas que se (re)construam em termos de comportamento e ação para enfrentar os desafios da nova realidade que a quebra de barreiras geográficas proporcionada pela globalização trouxe. Podemos citar o aumento do número de alunos com acesso à escola, a adequação do currículo, diferentes nuances socioculturais e a crescente busca por melhoria na escolarização como fatores que

afetam diretamente a profissão docente.

A formação do professor não passa imune a estas mudanças e necessita ser repensada em suas modalidades inicial e continuada. Entendemos que associada a formação continuada está a necessidade de proporcionar um fortalecimento no conhecimento matemático para um ensino motivante, inspirador e que fomente o fazer matemática em sala de aula

O trabalho cooperativo/colaborativo se posiciona como um forte aliado para a construção de uma formação contínua que busque romper com o modelo positivista de treinamento do professor, em busca de uma abordagem que estimule o desenvolvimento profissional e o coloque com protagonista deste processo.

Formação Continuada: aproximando Universidade e Escola Básica

Não podemos negar que as mudanças nos contextos sociais e educacionais que alicerçam todo ato social tenham ação direta sobre a formação do professor, trazendo como consequências diretas a falta de delimitação clara do seu espaço de atuação e um aumento de exigência frente a diversidade das novas demandas.

Para Imbernón (2010), não vamos conseguir vencer essa situação se continuarmos a tratar a formação continuada como um conjunto de lições-modelo, de cursos padronizados ministrados por especialistas onde os professores são meros espectadores e consumidores de uma solução genérica, que desconsidera as especificidades da sala de aula.

Este autor destaca, também, que cometemos um engano ao tratar, de forma separada, a formação e o contexto de trabalho, pois estamos pressupondo que as soluções apresentadas se aplicam a todas as realidade de modo linear. Ao contrário, o contexto condiciona as ações de formação e a sua repercussão no fazer docente.

No tocante ao impacto da formação continuada dos professores na qualidade do ensino, Imbernón (2016) nos adverte que, mesmo após progressos nas políticas e nas práticas de formação, esta ainda é um ponto fundamental na profissão. É chegada a hora de uma pausa para uma reflexão que permita identificar, diante da quantidade e da diversidade de atividades voltadas à formação, aquelas que possam dar impulso às habilidades interpessoais, relacionais e comunicativas do professor.

Apesar dos esforços envidados em promover melhoria e adequações na formação do professor observamos, nas discussões das quais participamos em nosso grupo de pesquisa, uma incipiente aproximação com o desenvolvimento profissional, pois as ações formativas são apenas uma das variáveis deste cenário, ao lado de fatores como baixos salários, carga horária de trabalho e fortalecimento da identidade docente, dentre tantos outros.

Além disso, é fundamental que os professores possam protagonizar experiências de superação de concepções errôneas que porventura tenham persistido após a formação inicial (Onuchic e Huanca, 2013). A formação continuada pode sediar estas vivências permitindo a construção de conhecimentos matemáticos consistentes e de mecanismos para perceber e ajudar na superação de ideias inconsistentes em seus alunos.

Em busca de colocar o professor como protagonista de sua formação, a colaboração tem papel determinante, e pode ser fomentada por meio da participação em um grupo de estudos. Murphy e Lick (2005) destacam que uma das bases para o funcionamento de um grupo de estudos é a crença em que todos os membros tenham algo importante a trazer para contribuição

no grupo. O foco dos trabalhos deve estar sobre as ações e não sobre as características individuais, bem como às questões diretamente associadas ao fazer dos professores e alunos em sala de aula, facilitando a sinergia.

Nesse novo olhar para a formação continuada, duas coisas merecem ser evidenciadas: enxergamos um processo contínuo de reflexão motivado fortemente pelo trabalho cooperativo/colaborativo e a promoção da parceria entre a universidade e a escola em busca da melhoria dos resultados, aproximando os conhecimentos da academia à prática pedagógica das escolas.

Resolução visual de problemas e geometria: primeiros passos

A Geometria no Ensino Fundamental vem se firmando no currículo e na sala de aula nos últimos anos. Para Walle (2009) uma compreensão rica deste assunto tem implicações diretas em outros tópicos curriculares, permitindo aos alunos fazerem conexão com medidas, raciocínio proporcional e álgebra.

Brasil (2017) ressalta que acrescentar a Resolução de Problemas ao ensino de Geometria se mostra uma alternativa válida para aumentar o interesse dos alunos e, possivelmente, influenciar na formação do professor com o objetivo de lançar luz sobre a percepção das dificuldades de seus alunos em sala de aula. Obviamente que isso não remove todos os óbices e as dificuldades não se atém apenas ao ato de ensinar, embora se configure um passo significativo na busca por melhores dias para a Geometria no ensino fundamental.

Reforçando o entendimento da importância da Resolução de Problemas na formação do professor de Matemática, Huanca (2014) levanta a seguinte questão: Por que se faz necessário conhecer e dominar essa metodologia, especificamente no ensino de matemática em sala de aula? Uma possível resposta aponta que:

A resolução de problemas tem um papel fundamental, na formação do professor, por oferecer estratégias teóricas e práticas para o desenvolvimento profissional da ação pedagógica do professor em uma sala de aula. Vemos, também, que a Resolução Problemas, para os cursos de formação de professores é importante e necessário para que eles sejam multiplicadores nas escolas. (Huanca, 2014, p. 168)

Vale (2017) nos alerta para a necessidade dos alunos conseguirem resolver problemas sob diversas abordagens na realidade atual, dada a necessidade de termos alunos motivados e inspirados para entrarem num ciclo de querer aprender, conferir significado ao aprendido e prosseguirem aprendendo sempre mais. Nas palavras de Vale, apesar de pouco presentes ou pouco valorizados nas aulas de matemática,

há um conjunto de problemas, geralmente de natureza visual, que permitem abordagens diversificadas, facilitando o desenvolvimento da criatividade dos alunos nas várias componentes que lhe estão associadas, como a fluência, a flexibilidade e a originalidade. Essa criatividade pode ser desenvolvida nos alunos, uma vez que pode ser promovida pelas práticas de ensino. (Vale, 2017, p. 132)

Esta autora prossegue tratando das potencialidades das resoluções visuais aplicada aos problemas matemáticos, ao destacar que

uma característica dos alunos matematicamente competentes é serem capazes de empenhar-se em procurar uma solução clara, simples, curta e, portanto, elegante, para um problema. Acreditamos que a visualização pode ser uma mais valia nesta procura, mas para isso os

professores devem possuir um conjunto de tarefas que permitam ajudá-los na sua prática (Vale, 2017, p. 144).

Assim, observamos que oportunizar aos professores em serviço o contato com problemas que possam explorar esse potencial pode enriquecer as possibilidades do seu trabalho em sala de aula com a Geometria. Afinal, o ensino de Geometria é um tópico que tem se apresentado como um ponto de conflito tanto nas ações da formação inicial quanto continuada.

Caminhar metodológico

O trabalho apresenta um recorte da dissertação¹ de mestrado do primeiro autor no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba. Na ocasião conseguimos alinhar a nossa pesquisa de campo em parceria com a Secretaria Municipal de Educação da cidade de Cajazeiras/PB, localizada no Nordeste do Brasil, já que os professores estavam em um programa de formação continuada. Objetivo da pesquisa foi levantar as possíveis contribuições que um grupo de estudos pode trazer para professores de matemática do Ensino Básico que pretendem ensinar matemática apoiados na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma abordagem qualitativa, que é caracterizada como tendo o ambiente natural como fonte de dados; como sendo descritiva; como estando mais interessada no processo do que nos resultados finais; por realizar análise indutiva dos dados; e por dar importância vital aos significados dados aos fatos (Bogdan e Biklen, 1994). Esse entendimento mostrou-se coerente como o objetivo da pesquisa que deu origem os dados aqui discutidos, que visava analisar os estudos cooperativos/colaborativo entre os professores.

Em consonância com as vozes dos vinte professores participantes e da equipe pedagógica criamos um grupo de estudos e construímos a proposta para a Formação Continuada dos professores de Matemática do Ensino Básico da Rede Municipal da cidade de Cajazeiras, no ano de 2017 (março a novembro). Fomentamos a formação com base na colaboração em busca de minimizar o isolamento docente e por acreditarmos que, “pesquisadores e docentes podem se aliar no processo de construção de saberes, proporcionando a interconexão entre esses mundos” (Ibiapina, 2016, p. 36).

Dentre os diversos temas trazidos pelos professores, a busca por alternativa para o ensino de Geometria se destacou. Para a condução das ações no âmbito do grupo de estudos nos alinhamos com a visão de Murphy e Lick (1998, 2005).

Para isso, ocorreram dez sessões com periodicidade quinzenal, duração média de três horas, estruturadas em dois momentos: iniciando pela leitura e discussão de temas associados à formação de professores e ao ensino de Matemática e um segundo momento onde trabalhamos com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (Onuchic e Allevato, 2011).

Para esta comunicação, trazemos um recorte que trata de um dos encontros, no qual optamos por iniciar com a apresentação de um resumo escrito acerca do ensino de Geometria para discussão em sala. Assim, deixamos para cada participante realizar uma leitura posterior do

¹ Resolução de Problemas e Grupo de Estudos: possíveis contribuições na formação continuada de professores de matemática do ensino básico.

texto intitulado: O Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas de autoria das pesquisadoras Marlene Aparecida do Prado e Norma Suely Gomes Allevato.

Dando continuidade, na segunda parte do encontro, entregamos a cada participante um problema (figura 1), cujo objetivo era estudar formas geométricas, áreas; trabalhar com números racionais sob a relação parte/todo; desenvolver habilidade de expressão em linguagem matemática e resolução visual. Visando, para tanto, à construção de diversos tópicos matemáticos, de livre escolha dos participantes, através de sua resolução.

Um projetista está demarcando um novo loteamento que ocupa uma área de 250.000 m^2 . Ao considerar que a demarcação dos quarteirões continuará a seguir o padrão iniciado pela área em destaque na imagem ao lado, quanto esta representa em relação à área total?

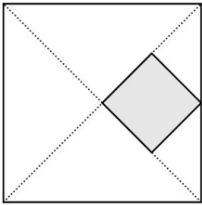


Figura 1. Problema matemático.

Breve discussão acerca do realizado

O encontro em discussão nesta comunicação foi o quinto dentre dez realizados. Até este momento os participantes vinham dando prioridade a uma abordagem algébrica para traçarem as estratégias de resolução dos problemas apresentados.

Neste encontro, apenas um grupo adotou a linguagem matemática por meio de utilização de cálculos matemáticos para exprimir a relação entres as áreas solicitada no problema. Tomaram por base o lado l do quadrado maior e colocaram as demais medidas em função desta informação, prosseguindo em busca da solução. Já os outros dois usaram abordagens concretas e analíticas.

Depois do tempo estipulado para a resolução, desfizemos os grupos e passamos a realizar uma exposição da solução de cada grupo para a apreciação de todos os participantes, em um momento que denominamos plenária.

Durante a exposição do primeiro grupo que adotou abordagem concreta, o Participante₈ apresentou as partes que separou, por corte, e através do rearranjar das partes chegou a solução procurada. Este ainda destacou que:

Nos pareceu tão simples quando trocamos ideias, embora nenhum de nós tenha, de forma isolada, pensado em começar um conteúdo de Geometria dessa forma em sala de aula. Penso que, foi motivante e nos envolveu apesar da nossa vivência com os conteúdos matemáticos, muito mais instigante será para nossos alunos. Afinal, este procedimento pode naturalmente surgir na sala de aula, ao aplicarmos o problema antes do conteúdo matemático necessário ser trabalhado (Participante₈, Notas do encontro).

Outro momento rico foi a socialização para os demais participantes, da estratégia adotada pelo grupo do Participante₁₂, que chegou a solução por meio da análise da figura, referenciando a área destacada e a comparando em tamanho e forma com as demais, sinalizando para o uso de uma solução visual para o problema, embora não tenha

explorado outras arranjos visuais além do descrito, conforme palavras do próprio participante:

Acompanhem comigo na figura: metade desta área destacada corresponde a esse triângulo acima dela e a outra metade corresponde ao triângulo da parte inferior. Assim, se rebatermos esse quadrado no sentido anti-horário, estamos prolongando os riscos e aí é só contar quantas partes temos e obter a relação entre a parte destacada e o total de partes com a mesma forma, ou seja, temos quatro quadrados cheios mais outros quatro formados pelos outros triângulos. Assim, chegamos a $\frac{1}{8}$ (Participante₁₂, Notas do encontro).

Como podemos observar na figura 2, além da solução construída com base na fala do participante e representada por meio da primeira imagem, apresentamos duas outras abordagens visuais que levam a razões equivalentes à da solução traçada pelo Participante₁₂.

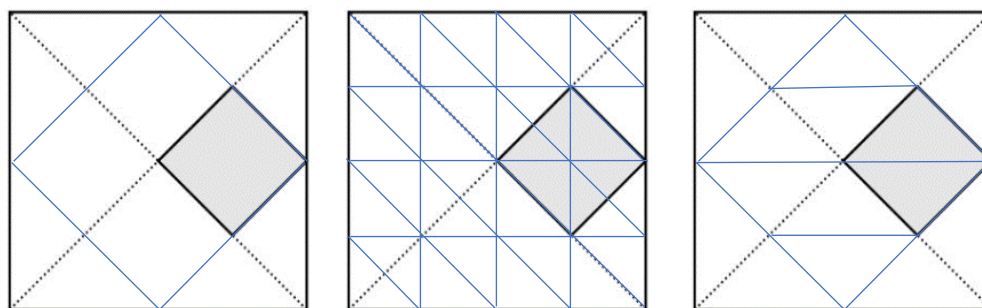
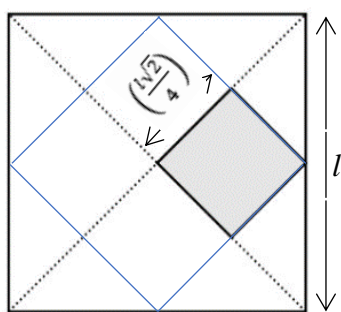


Figura 2. Solução do grupo do participante₁₂ e outras duas possibilidades.

Após o trabalho com as representações pictóricas e por meio da linguagem vernácula, retomamos a resolução do grupo que havia optado por uma estratégia puramente algébrica para guiar a busca pelo resultado e seus integrantes construíram e apresentaram o que se pode observar na figura 3.



Considerando l o comprimento do lado do quadrado maior e fazendo uso do teorema de Pitágoras, obtemos o lado do quadrado menor. Em seguida calculamos a razão procurada.

$$\frac{\text{Área do quadrado menor}}{\text{Área do quadrado maior}} = \frac{\left(\frac{l\sqrt{2}}{4}\right)^2}{l^2} = \frac{2l^2}{16l^2} = \frac{1}{8}$$

Figura 3. Resolução utilizando a linguagem matemática

No decorrer deste quinto encontro, os participantes conseguiram se desvencilhar da fórmulas matemáticas e deram espaço a duas abordagens muito interessantes, uma concreta e outra analítica, nas duas puderam pensar, montar uma estratégia sem uso da linguagem matemática formal, com foco na compreensão da razão procurada por meio da relação parte-todo. Pensaram e agiram em sintonia com os documentos norteadores para o Ensino Fundamental que preconizam que o “ensino de Matemática deve garantir o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes

linguagens), argumentação e validação de processos e o estímulo às formas de raciocínio”. (Brasil, 1998, p. 57).

Em nosso grupo de estudos 70% dos participantes exerciam a profissão de professor em mais de uma escola e com aulas os três turnos, quatro dias por semana. Desta forma a busca pela dignidade e de manter a família se coloca em oposição aos processos de formação e do desenvolvimento profissional, transformando os encontros do grupo de estudos no único espaço para estudos, discussões e um caminhar em direção ao fortalecimento da identidade docente.

Buscando mitigar essa condição, procuramos criar espaços nos encontros para o compartilhamento de saberes e situações advindas da sala de aula de Matemática, com o objetivo de gerar um ambiente onde o isolamento profissional a que o professor se encontra submetido seja minimizado, propiciando a partilha de experiências com seus pares para subsidiar uma posterior reflexão que terá alcance no seu fazer pedagógico e na sua condição de ser humano.

Conclusão

Destacando um dos encontros da pesquisa que teve foco na formação continuada do professor de Matemática no contexto da Educação Matemática, ficou evidente que ao trabalharmos sob a atmosfera de um grupo de estudos, podemos experimentar uma formação focada no protagonismo do professor de Matemática, estimulando a pensarem antes, visualmente e só depois, numericamente, pondo em prática habilidades como realizar escolhas; comunicar-se e colaborar entre si; pensamento crítico através da Resolução de Problemas e criatividade. Para Boaler (2016), estas são habilidades essenciais ao desenvolvimento do ser humano, no mundo atual, que podem impactar positivamente a sala de aula, apesar de exigir um redesenho dos papéis do docente e do estudante, levando aos alunos um ensino motivante e inspirador.

Destacamos que, considerando os demais encontros do grupo de estudos, foi positivo termos conseguido construir conceitos matemáticos, como Probabilidade Geométrica e o Teorema de Menelau, ambos desconhecidos pelos professores participantes da formação. No decorrer da formação, fomos percebendo que um grupo de estudos pode contribuir, não somente em relação ao processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, mas tem outros aspectos: reflexão sobre a prática da sala de aula, dificuldades em lidar com a sala de aula no contexto atual, valorização do conhecimento matemático em evolução durante os encontros, além do compartilhamento de experiências, onde os membros se sintam em harmonia e igualdade. Porém, como limitante percebemos que o trabalho cooperativo se fez mais frequente, enquanto o trabalho colaborativo se fortaleceu nos últimos encontros, tendendo a se consolidar com a continuidade das ações do grupo de estudos.

Por fim, a aproximação entre os docentes e pesquisadores da universidade e da escola básica fomentou um processo de compartilhamento de saberes experienciais advindos da prática dos participantes oriundos da Educação Básica que realimentou as pesquisas. A universidade trouxe conhecimentos construídos na academia que puderam auxiliar no fazer docente na escola. Acreditamos que esta proposta, se mantida e fortalecida, pode se configurar em fundamento para uma formação continuada que resgate o protagonismo do professor,

Bibliografia e referências

Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential Through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. (1st ed.). San Francisco, CA: John Wiley and Sons Inc.

O trabalho colaborativo na formação continuada de professores de Matemática: uma aproximação 8 entre a Universidade e Escola Básica

- Bogdan, R.C., Biklen, S.K. (1994). *Investigação qualitativa em educação - uma introdução à teorias e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC / SEF.
- Brasil, T. C. (2017). *O ensino da geometria através de resolução de problemas: explorando possibilidades na formação inicial de professores de matemática*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologias da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.
- Huanca, R. R. H. (2014). *A Resolução de Problemas e a Modelização Matemática no processo de Ensino-Aprendizagem-Avaliação: uma contribuição para a formação continuada do professor de matemática*. 2014. 315 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Ibiapina I. M. L. M. (2016). Reflexões sobre a produção do campo teórico-metodológico das pesquisas colaborativas: gênese e expansão. In: Ibiapina, I. M. L. M.; Bandeira, H. M. B.; Araujo, F. A. M. *Pesquisa Colaborativa: multirreferenciais e práticas convergentes*. EDUFPI.
- Imbernón, F. (2010). *Formação Continuada de Professores*. Porto Alegre: Artmed.
- Imbernón, F. (2016). *Qualidade do ensino e formação do professorado: uma mudança necessária*. São Paulo: Cortez.
- Murphy, C. U., Lick, D. W. (1995). *Whole-Faculty Study Groups: a powerful way to change schools and enhance learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Murphy, C. U., Lick, D. W. (2005). *Whole-Faculty Study Groups: creating professional learning communities that target student learning*. (3. Ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Onuchic, L. R., Allevato, N. S. G. (2011). Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. *Boletim de Educação Matemática*, vol. 25, num 41.
- Onuchic, L. R., Huanca, R. R. H. (2013). A licenciatura em matemática: o desenvolvimento profissional dos formadores de professores. In: Frota, M. C. R., Carvalho, A. M. F. T., Bianchini, B. L. (orgs.). *Marcas da educação matemática no ensino superior*. Campinas, SP: Papirus.
- Vale, I. (2017). Resolução de Problema um tema em contínua discussão: vantagens das resoluções visuais. In: Onuchic, L. R., Júnior, L. C. L., Pironel, M. (org). *Perspectivas para a Resolução de Problemas*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Walle, J. A. V. (2009). *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed.