

## FORMAR PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM UMA CONCEPÇÃO DO ENSINO EXPLORATÓRIO

Mercedes Carvalho

[mbettacs@uol.com.br](mailto:mbettacs@uol.com.br)

Universidade Federal de Alagoas - Brasil

Núcleo temático: IV- Formação dos professores de Matemática

Modalidad: CB

Nível educativo: Formación y actualización docente

Palabras clave: Formação de professores de matemática, Ensino exploratório, Tarefa

### Resumo

*Este artigo tem por objetivo investigar como ocorre a formação inicial do professor de Matemática, nomeadamente no que respeita ao uso de tecnologia. Focalizamos a observação de um episódio de aula na disciplina Didática da Matemática II em que a docente trabalhou a tarefa Gatária – Introdução ao TinkerPlots, com o objetivo de propiciar aos futuros professores a familiarização com o software, e também para trabalhar conceitos de estatística e matemática a partir da análise dos dados referente ao conjunto de gatos já disponíveis no TinkerPlots. Foi apresentado um roteiro para os futuros professores com questões orientadoras de cunho exploratório. O episódio de aula, referente às questões 2 e 3 da tarefa, mostra que os futuros professores recorrerem aos seus conhecimentos prévios para construir novos conhecimentos, isto porque, ainda não estavam acostumados com este software. Além disso, os futuros professores formularam novos questionamentos para a tarefa proposta, o que revelou a sua compreensão acerca da importância da tarefa, e das potencialidades decorrentes do facto desta estar relacionada com contextos reais. Quanto ao uso da tecnologia foi possível observar que alguns dos futuros professores ainda mostram resistência ao seu uso na educação básica.*

### Introdução

Este artigo é um recorte do pós-doutorado realizado no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, que buscou investigar como procede a formação do futuro professor de Matemática e assim realizar um estudo comparativo entre o Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (ULisboa) e a formação do professor de Matemática no Instituto de Matemática da Universidade Federal de Alagoas (UFAL- BR). Especificamente, o nosso objetivo é investigar como ocorre a formação inicial do professor de Matemática na Universidade de Lisboa, nomeadamente no que respeita ao uso de tecnologia

Durante a realização do presente estágio observei aulas nas disciplinas de Didática I e II, entrevistei futuros professores, ex-futuros professores e professores, conversei com os colaboradores cooperantes que atuam junto aos futuros professores nos estágios nas escolas

e, também, analisei os documentos oficiais do curso, os planos das disciplinas e plataforma *moodle* onde os planos de aula, texto e informações são disponibilizados para os discentes.

Portanto, são várias as reflexões, indagações e aprendizagens realizadas durante este período que, conseqüentemente, contribuem para o meu desenvolvimento profissional, pois “a experiência de investigação, conduzida com compromisso, é muito intensa, e tem um alto fator de transformação e potencial de aprendizagem para os participantes. Ela cria oportunidades para o desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades” (Ponte et al, 2016, p. 3).

Para esse artigo focalizamos um episódio de aula na disciplina Didática da Matemática II em que a docente trabalhou a tarefa *Gataria – Introdução ao TinkerPlots*, com o objetivo de propiciar aos futuros professores a familiarização com o software e o trabalho com conceitos de estatística e matemática. Assim sendo, ao relatarmos esse episódio buscamos observar como os futuros professores articulam o conteúdo matemático com a tecnologia a partir de uma tarefa de cunho exploratório.

### **A formação inicial dos professores de Matemática**

Educação é tema árido e pode ser comparada a uma complexa figura geométrica com vários vértices e entre um deles está a formação de professores (Carvalho, 2012). Acerca desta temática há inúmeras variáveis a discutir. Cochran-Smith e Villegas (2015) colocam várias questões que norteiam as pesquisas sobre formação docente “Que conhecimento é necessário para o ensino? Como estão relacionadas a teoria e a prática? Que experiências preparam os professores para trabalhar com alunos que são diferentes deles [...]” (p. 2). Por outro lado, estas autoras também comentam que essas questões variam entre os diferentes países pois questões políticas, culturais e econômicas influenciam a organização do ensino e da formação de professores de um país

Idéias dominantes sobre um fins educativos; história da formação de professores, em especial o seu lugar e estatuto, laços ou outros contextos; como a educação de professores está ligada à educação pública, privada e religiosa; o que um país oferece aos seus alunos do ensino primário e secundário; como e por quem formação inicial de professores é organizada, governada, financiada e avaliada [...] (Cochran-Smith & Villegas, 2015, p. 2).

Assim sendo, as questões políticas e de aprendizagem alimentam as pesquisas e discussões sobre formação de professores. Entretanto, refletir sobre a aprendizagem do futuro

professor implica, necessariamente, discutir sobre as formas de como ensiná-lo, o que ensinar a ele e para quem e onde ele irá ensinar, ou seja, como preparar o futuro professor de matemática, neste caso, para que ele construa com significado conhecimentos dos conteúdos da matéria, da didática da matéria e curriculares (SHULMAN, 1986). Para Ponte et al. (2016) a aprendizagem do futuro professor pode ser significativa a partir do ensino exploratório, entendido como o trabalho com os alunos com “tarefas abertas e desafiadoras para as quais eles não têm uma solução pronta” (Ponte et al, 2016, p. 2).

Ainda, um currículo para formação de futuros professores de Matemática que privilegie o trabalho exploratório

cria oportunidades para que os alunos construam ou aprofundem a sua compreensão de conceitos, procedimentos, representações e ideias matemáticas. Os alunos são, portanto, chamados a desempenhar um papel ativo na interpretação das questões propostas, na representação da informação apresentada e na conceção e concretização de estratégias de resolução, que devem ser capazes de apresentar e justificar aos seus colegas e ao professor” (PONTE et al., 2015, p. 114)

A partir da perspectiva do ensino exploratório na formação do futuro professor de matemática, buscamos analisar um episódio de aula em que a docente trabalhou com o conteúdo de estatística com auxílio do software TinkerPlots. Entretanto, nossa intenção não foi analisar o conteúdo estatística ou o recurso utilizado pela professora, mas sim observar como os futuros professores, diante de uma atividade exploratória, poderiam estar construindo conhecimentos matemático e didático.

### **Processo de observação de aula**

Os dados aqui analisados foram coletados durante a realização do Estágio Pós-Doutoral, em que fui autorizada pela docente a observar suas aulas. Observei as referidas aulas durante quatro semanas que aconteciam às quartas-feiras pela manhã. Não tive participação durante as aulas, limitei-me a observar e registrar dados no meu diário de bordo que me possibilitaram, posteriormente, entrevistar a professora em um outro momento.

Os futuros professores têm acesso aos materiais (textos e tarefas) na plataforma *Moodle*, o que lhes proporciona conhecimento do plano de aula e a leitura prévia dos textos. No módulo em que o conteúdo estatística foi trabalhado a professora organizou as aulas em: discussão de textos que tratam da temática, realização da tarefa e avaliação. Portanto, antes da realização da tarefa *Gataria – Introdução ao TinkerPlots* houve uma discussão profícua

entre a professora e os futuros professores sobre a importância da inclusão da Estatística no currículo.

Devido ao espaço disponível nesta comunicação foram selecionadas para a análise as questões 2 e 3, referente ao tópico exploração dos dados, da tarefa “Gataria”. Para tanto, buscou-se identificar os momentos significativos das discussões fomentadas na aula delimitando a relação dos futuros professores com a tarefa e a relação com a tecnologia.

### **Episódio de aula**

Na aula seguinte à discussão sobre aspectos teóricos do ensino da Estatística foi proposto aos futuros professores a realização da tarefa Gataria (introdução ao TinkerPlots), que apresenta uma tabela com informações sobre atributos (variáveis) de um conjunto de gatos. A tarefa também orientou para o uso do software já que, para alguns dos futuros professores, era a primeira vez que manipulavam a ferramenta, o que indicou que eles tiveram de mobilizar conhecimentos prévios para desenvolver novos. As questões propostas na tarefa são de cunho exploratório e problematizadoras.

Os futuros professores trabalham em grupo ou em duplas e essa organização lhes possibilitou a simulação de um ambiente escolar, pois é desejável que os professores se reúnam para discutir os planos de aula, as tarefas que propõem aos alunos, ou seja, conversem sobre a sua prática pedagógica. A docente circulava entre eles e parava entre as duplas ou grupos a fim de questionar sobre a realização da tarefa em andamento. Nessa direção, em tese, estão a aprender como, futuramente, devem ensinar.

Na tarefa *Gataria* há a seção em que os futuros professores “exploram os dados da tabela”. A **questão 2** propõe: *a) Que questões interessantes gostarias de colocar e estudar sobre estes dados da gataria?; b) qual pensas ser a resposta a essas questões? Explica em que te baseaste para responder.*

Nesse momento os futuros professores trocaram ideias e, de acordo com as observações, houve indícios que construíram, até esse momento do curso, uma visão ampliada de uma tarefa para a educação, pois trouxeram aspectos interdisciplinares que podem ser explorados na tarefa, bem como uma reflexão sobre a sua adequação para o segmento de ensino e, principalmente, trabalhar com dados reais no contexto matemática e, também, os conteúdos matemáticos (neste caso de, estatística):

A1 - “Pode ser utilizada em ciências em que o professor pode explorar as características dos mamíferos”.

A2 - “Aplicar a questão da matemática em contexto real, pois isto torna a matemática mais interessante”.

A3 - “Podemos incentivar os alunos a criarem problemas envolvendo as relações das variáveis e fazer comparações”.

Tais discussões são importantes porque, ao desenvolver um plano de aula, não se pode desconsiderar o que, para quem e por quê este conteúdo será desenvolvido. A forma como a professora conduziu a tarefa “forçou” os futuros professores a pensarem em objetivos associados à sua realização:

Professora - “O que se aprende com essa comparação?”

A2 - “A média... Os alunos fariam as relações.... Qual é o mínimo e o máximo. Veriam que muitas vezes, intuitivamente, o cálculo não precisa ser feito.”

A4 - “As respostas intuitivas às vezes não faz aproximações do resultado correto”.

Professora - Ganhar sensibilidade para os dados é importante. Fazer estimativas para depois confirmar é uma forma de desenvolver essa sensibilidade.

Como os futuros professores foram convidados a participar ativamente da aula, deram exemplos e, em algumas vezes, discordando de algumas posições dos colegas. Mas eles falaram e refletiram sobre a matemática, neste caso estatística, porque também se aprende matemática falando sobre ela. O comentário da docente sugere a relevância de oferecer aos futuros professores situações em que eles “leiam os números”, o que demanda interpretação do que está posto em gráficos e tabelas. Portanto, a “sensibilidade” e “intuição” que a discussão da tarefa suscitou se refere é a interpretação dos dados.

Neste sentido, os futuros professores tiveram um modelo diferenciado de atuação no magistério e, possivelmente, podem vir a ser professores de matemática que apresentem tarefas de caráter exploratório para que os seus alunos pensem e falem sobre a Matemática, em especial quando sugeriram propor aos alunos formularem problemas, A3.

A **questão 3** ainda está relacionada com o tópico exploração dos dados – *Constrói uma representação gráfica à tua escolha para os dados relativos à cor dos olhos. Justifique as tuas repostas com base numa representação gráfica, indicando como é que a representação te permitiu obter evidência para responderes.*

Como em toda a sala há futuros professores que se destacam, foi possível observar que para algum deles a tecnologia, ainda, provoca incómodo. Ao desenvolverem essa questão houve discussão acalorada entre o uso ou não da tecnologia nas aulas:

A2 - “Há professores que ainda não estão convencidos do ensino da matemática com tecnologia.”

A4 - “Tem programa que não conheço, por exemplo, Excel”.

A5 - “Essa tecnologia (TinkerPlots) na aula de matemática tem a aprendizagem da ferramenta e do conteúdo matemático e, em pouco tempo, os alunos aprendem”.

A3 - “Precisas de aula para trabalhar com a tecnologia?”

A5 - “A tecnologia é extremamente importante. É impensável o ensino sem tecnologia e as ferramentas não precisam ser só na aula de matemática”.

A3 - “As tecnologias ligadas aos conteúdos são mais interessante”.

A2 - “Como aplicaríamos em aula? Na escola não tem um computador para dois alunos?”

A5 - “Usar a tecnologia é importante porque serão as escolas que estarão paradas no tempo”.

A1 - “Mas não usar a tecnologia não significa que estamos parados no tempo. Fui formado para tirar resultados. É preciso ter um saber consolidado para saber usar a tecnologia, muitas vezes a tecnologia nos tira a profundidade de estudarmos as coisas”.

As justificações dos futuros professores para o uso ou não das tecnologias nas aulas assentam em diferentes razões: conhecimento acerca do conteúdo, o conhecimento acerca da ferramenta, conhecimento para articulação entre tecnologia e conteúdo, mas podemos sintetizar essa discussão na formação do professor, isso porque, se o futuro professor não tiver tarefas que privilegiem a articulação entre conteúdo matemático e tecnologia, esta não será entendida como recurso didático.

Professora – “Sei que há algumas dificuldades de usar a tecnologia na escola, mas quando os exponho a tarefas em que usam tecnologia é para vocês poderem perceber como é que elas podem ser aplicadas em sala de aula”.

Assim sendo, a docente busca demonstrar aos futuros professores a necessidade de se trabalhar com a tecnologia com a expectativa que as tarefas que lhes propõe possam ser um modelo possível de ser aplicado no cotidiano escolar.

### **Algumas considerações**

O presente episódio de aula possibilitou aos futuros professores uma atividade exploratória pois, conforme advogam Ponte et al. (2016), criou situações em que os discentes, futuros professores construíssem, compreendessem e aprofundassem conceitos, procedimentos, representações e ideias matemáticas. Por outro lado, as discussões sobre o uso da tecnologia nas aulas foram bastante acaloradas, pois, para alguns, isso seria muito difícil já que não há computador para dois alunos usarem ao mesmo tempo. Sobre essas justificativas dadas pelos futuros professores, Cochran-Smith e Villegas comentam sobre as dimensões políticas e econômicas que permeiam os processos de formação, pois a escola estar equipada e preparada com recursos tecnológicos é uma política de Estado. Entretanto, hoje, a maioria dos alunos que frequentam a educação básica usam tecnologia *touchscreen* e a partir de toques no celular é possível trabalhar conteúdos matemáticos, (Bairral, 2013). Porém, parece ainda ser recorrente entre os futuros professores e os professores resistirem ao uso da tecnologia como ferramenta de ensino. Por consequência, há necessidade de um plano de aula com atividades que explorem o potencial de aprendizagem dos alunos.

### **Referências Bibliográfica**

- Bairral, M. (2013). Do clique ao touchscreen: novas formas de interação e de aprendizado matemático. Disponível em: <[http://36reuniao.anped.org.br/pdfs\\_trabalhos\\_aprovados/gt19\\_trabalhos\\_pdfs/gt19\\_2867\\_texto.pdf](http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt19_trabalhos_pdfs/gt19_2867_texto.pdf)>. Acesso em: 7 out. 2013.
- Carvalho, M. (2012). Formação de professores para ensinar matemática. In: Silva, Adelmo,C; Carvalho, Mercedes; Rego, Rogéria G. (Org.). *Ensinar Matemática: Formação, Investigação e Práticas Docentes*. 1ªed.Cuiabá-MT: EDUFMT, 2012, v. 01, p. 75-88.

Cochran-Smith, M., & Villegas, A. M. (2015). Studying teacher preparation: The questions that drive research. *European Educational Research Journal*, 14(5), 379-394.

Ponte, J. P., Santos, L., Oliveira, H., & Henriques, A. (2016). Research on teaching practice of prospective secondary mathematics teachers' education. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education* . No prelo.

Ponte, J. P., Quaresma, M., Mata-Pereira, J., & Baptista, M. (2015). Exercícios, problemas e explorações: Perpstivas de professora num estudo de aula. In: *Quadrante*, 24(2), 11-134.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.