

## A PRODUÇÃO DE SABERES DE UMA PROFESSORA DE MATEMÁTICA EM UM PROJETO DE EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA<sup>1</sup>

Celi Espasandin Lopes

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

Universidade Cruzeiro do Sul

São Paulo – Brasil

Tema: Formación del Profesorado en Matemática.

Modalidade: CB

Nível educativo: 5 Formación y actualización docente

Palabras clave: desenvolvimento profissional de professores; educação matemática; educação estatística; ensino fundamental.

### Resumo

*Este artigo discute o desenvolvimento profissional de professores de Matemática que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental, na rede municipal de ensino de uma cidade do interior do estado de São Paulo, ao se confrontarem com o desafio da implementação de atividades de ensino que envolvem a aprendizagem da Combinatória, da Probabilidade e da Estatística. Considera-se o desenvolvimento profissional docente como um processo que salienta os aspectos que o professor pode desenvolver, em função de suas potencialidades. Neste artigo, expõe-se a atividade desenvolvida, com alunos do 6º. ao 9º. ano do Ensino Fundamental de uma escola de zona rural, por uma das professoras participantes da proposta aqui relatada. Os dados foram construídos a partir do relato escrito da professora, dos registros da pesquisadora e da videogravação da apresentação dos alunos. Utilizou-se a técnica da triangulação para a análise dos dados, evidenciando-se que, ao abordar os conceitos de matemática e estatística no Projeto desenvolvido pelos alunos sobre a gravidez na adolescência, a professora redimensionou sua prática docente e produziu saberes que posteriormente foram socializados com os membros do grupo de estudos.*

### Introdução

Neste estudo, parte-se do princípio de que um trabalho de cooperação entre pesquisadores e professores oferece elementos valiosos para a relação entre teoria e prática, pois gera a produção de novos saberes para ambos. Tal princípio levou à criação de um grupo constituído por duas pesquisadoras e cinco professores, visando ao desenvolvimento profissional destes e também das pesquisadoras.

Sempre se evidenciam, nos relatos de pesquisas, os aspectos relacionados aos professores, e nunca se discute o desenvolvimento profissional do pesquisador. Neste texto, apresentam-se indícios de desenvolvimento profissional de uma professora e de

---

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa financiado pelo CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

uma pesquisadora em um processo de formação e investigação com foco na Educação Estatística.

Considera-se que o desenvolvimento profissional dessas educadoras se constitui por um conjunto de fatores que possibilitam que elas avancem na questão da identidade profissional, por meio de processos reflexivos. Enquanto a professora adquire autonomia para redimensionar suas práticas docentes em Educação Estatística, a pesquisadora adquire sensibilidade para perceber quais ações formativas contribuem mais significativamente para essa aquisição da professora.

Para ampliar o conhecimento didático dos professores sobre os conteúdos matemáticos e estatísticos, considera-se a complexidade da atividade docente e apresentam-se propostas que visam refletir sobre a teoria e a prática a partir da análise de suas experiências.

Para essa discussão se trazem, a seguir, as diretrizes de Educação Estatística que são norteadoras deste projeto.

### **Educação Estatística**

Considera-se que a complexidade da sociedade contemporânea obrigou a quantificar muita informação gerada e causou a necessidade de, para além de ensinar conteúdos matemáticos e estatísticos, desenvolver, nos estudantes, capacidades em diferentes formas de raciocínio para que eles adquiram autonomia para selecionar as informações que os auxiliem na resolução de um problema e/ou na tomada de decisão.

A Matemática ajuda na compreensão dos fenômenos científicos e sociais que decorrem dos movimentos gerados pelas ações humanas. A Estatística, com seus conceitos e métodos para coletar, organizar e analisar informações diversas, tem-se revelado um poderoso aliado nesse desafio que é transformar a informação bruta em dados que permitam ler e compreender uma realidade. E, talvez por isso, tenha-se tornado uma presença constante no dia a dia de qualquer cidadão, fazendo com que haja um amplo consenso em torno da ideia segundo a qual a literacia estatística<sup>2</sup> deve ser uma prioridade da sociedade moderna, marcada por uma cidadania com responsabilidade social. Mas, para isso, é preciso entender e ser capaz de produzir argumentos

---

<sup>2</sup>Entende-se Literacia Estatística como a capacidade para interpretar argumentos estatísticos, superando as competências computacionais e permitindo que, por meio de análises fundamentadas, se possam tomar decisões.

quantitativos. Dessa forma, coletar, organizar e representar a informação são atividades da maior importância no mundo atual.

Para saber decodificar essa informação, é necessário possuir um pensamento estatístico, ou seja, “ser capaz de utilizar idéias estatísticas e atribuir um significado à informação estatística. Por outras palavras, ser capaz de fazer interpretações com base em conjuntos de dados, representações de dados ou mesmo com um resumo dos dados” (Garfield & Gal, 1999, p. 207). O desenvolvimento dessa forma de pensar está atrelado às variadas formas de raciocinar matematicamente, em particular, no que se refere ao raciocínio combinatório e probabilístico.

Combinatória não é simplesmente uma ferramenta para cálculo de probabilidade, mas há uma estreita relação entre ambos os temas, o que gera o imbricamento entre a Matemática e a Estatística.

Assim, emerge desse entrelaçamento o fazer estatístico, o qual permite uma compreensão do porquê e da forma como são conduzidas investigações estatísticas. Isso inclui reconhecer e compreender todo o processo investigativo — desde a pergunta elaborada, a escolha dos instrumentos para coleta de dados, até as análises e a escolha de pressupostos de testes.

No cotidiano, muitas decisões sobre as quais as pessoas são chamadas a pronunciar-se envolvem riscos, e nem todos os dados estão completos ou são conhecidos. Dessa forma, é importante que se promova uma educação na qual os indivíduos aprendam a avaliar o risco de situações tão variadas como as sociais, as políticas, as econômicas, as científicas, as tecnológicas ou qualquer outra combinação e, simultaneamente, possam encontrar o equilíbrio entre o que pode ser uma situação desse tipo e os benefícios que dela se podem retirar.

Diante disso, as pesquisas em Educação Estatística têm destacado a necessidade de investimentos na formação inicial e continuada dos professores (Lopes, 2003). Especificamente no que se refere à Estatística, Pfannkuch e Ben-Zvi (2011) defendem que, em cursos de formação de professores nesta área, é importante desenvolver a apreciação para o valor do discurso e da argumentação.

A formação inicial e continuada dos professores que ensinam Matemática na Educação Básica não tem preparado esses profissionais para o domínio teórico-metodológico da Educação Estatística e de muitos campos da Educação Matemática

Assim, este estudo justifica-se pela necessidade de promover investigações sobre o desenvolvimento profissional desses professores em temas relacionados à Combinatória, Probabilidade e Estatística. Para isso, se analisará a forma como esses professores elaboram, aplicam e avaliam as atividades de suas aulas.

Estão sendo elaborados quatro estudos de casos a partir dos registros videografados dos encontros com os professores e das atividades desenvolvidas pelos alunos; dos registros escritos das pesquisadoras e dos professores; e de entrevistas com os professores. Os dados estão sendo analisados pela estratégia de triangulação, para garantir provas de confiança e da credibilidade, do rigor e da veracidade dos resultados e descobertas que ali emergem. Essa opção metodológica privilegia a compreensão sobre o fenômeno, e não resultados certos; buscam-se procedimentos que estimulem a investigação e levem os professores à problematização (Araújo & Borba, 2004).

Neste artigo, focaliza-se um dos estudos de caso e traz-se a discussão sobre uma atividade desenvolvida pela professora Adriana. Para isso, evidenciar-se-á a seguir a percepção adotada neste trabalho, no que se refere ao desenvolvimento profissional do professor.

### **O desenvolvimento profissional do professor de Matemática**

Nesta pesquisa, centra-se o foco no desenvolvimento profissional do professor de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, entendendo-se que o desenvolvimento profissional é um processo que salienta os aspectos que o professor pode enriquecer, em função de suas potencialidades. Ocorre com base em certo autodidatismo, em que ele procura, decide, projeta e executa um plano de formação. É nessa busca que melhora seu conhecimento, suas competências e/ou atitudes (Lopes, 2003).

Considera-se, para o desenvolvimento desta investigação, que os professores precisam possuir conhecimentos sobre a matéria que ensinam; conhecer o conteúdo em profundidade, sendo capazes de organizá-lo mentalmente, de forma a estabelecer inúmeras inter-relações; relacionar esse conteúdo ao ensino e à aprendizagem, em um

processo de interação com os alunos, considerando o desenvolvimento cognitivo destes; e, também, dominar o contexto, tendo clareza do local em que ensinam e a quem ensinam.

O elemento central do conhecimento profissional do professor é, sem dúvida, o conhecimento didático do conteúdo, porém não é o suficiente. Faz-se necessária “a combinação adequada entre o conhecimento da matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico e didático de como ensinar” (Marcelo García, 1999, p. 88).

O conhecimento didático do conteúdo é uma síntese dos conteúdos a ensinar com os modos de fazê-lo, incluindo formas de representação das ideias, analogias importantes, ilustrações e exemplos próximos ao contexto. Está incorporada a esse conhecimento a habilidade em representar e formular o conteúdo conceitual e/ou procedimental, tornando-o compreensível aos alunos, gerando a compreensão do que torna mais, ou menos, difícil a aprendizagem de um conceito.

Busca-se, durante os encontros de formação realizados com os professores, um trabalho de colaboração em que haja um debate sobre as reflexões de suas práticas, a fim de aprofundar e redimensionar seus saberes e fazeres docentes. O professor é o elemento-chave na criação do ambiente que se vive na sala de aula: cabe a ele a responsabilidade de propor e organizar tarefas, bem como de coordenar o desenvolvimento das atividades de ensino com os alunos.

Assume-se, portanto, neste grupo de pesquisa, que o professor é um elemento fundamental, pois o seu saber e o seu saber fazer são significativos e essenciais para a criação de novas orientações curriculares ou metodológicas.

### **A professora Adriana**

Adriana é professora de Matemática efetiva desde 2002 na Secretaria Municipal de Educação de Valinhos (SME/Valinhos), cidade do interior de São Paulo, e sempre esteve inserida em grupos de estudos e pesquisas e em processos de formação continuada. Ela sempre lecionou para os anos finais do Ensino Fundamental e atualmente, além de lecionar, trabalha com a coordenação da área de Matemática no departamento pedagógico da rede municipal de ensino de Valinhos.

Sua jornada de trabalho é de 44 horas, das quais 24 são dedicadas a lecionar e 20 são para a orientação pedagógica. Ela frequenta o Grupo de Sábado (GdS), da FE/UNICAMP, o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática para os Anos Iniciais (GPEMAI), também da FE/UNICAMP, e é membro fundador do Grupo de Investigação e Formação em Educação Matemática (GIFEM), no qual se desenvolve a pesquisa aqui apresentada. Em todos esses grupos, sua participação é voluntária, e ela expressa ter por objetivo o seu desenvolvimento profissional.

Adriana já cursou três especializações em Ensino de Matemática no LEM/IMECC/UNICAMP, também fez especialização em Prática Pedagógica em Matemática na FE/UNICAMP e tornou-se Mestre em Educação pela FE/UNICAMP.

Durante os encontros, tem uma participação ativa, manifestando explicitamente suas potencialidades, ansiedades, dúvidas, crenças e perspectivas como professora. Seu histórico de formação evidencia que se trata de uma profissional que investe continuamente em seu desenvolvimento profissional e foi ela quem auxiliou a pesquisadora e autora deste texto a captar colegas professores que tivessem o desejo de compor um grupo de investigação e formação, tendo sido criado o Grupo de Investigação e Formação em Educação Matemática (GIFEM), em abril de 2012, inicialmente com uma pesquisadora e três professores.

A atividade descrita a seguir foi a primeira a ser elaborada, desenvolvida e discutida no grupo. Foi a primeira oportunidade dada à pesquisadora de adentrar a escola na qual Adriana trabalha e conhecer de perto o universo de uma das profissionais do GIFEM.

### **O projeto: gravidez na adolescência**

Adriana propôs aos alunos a ideia de desenvolverem um projeto de investigação estatística. Ao iniciarem as discussões sobre o tema a ser investigado, eles se reportaram a uma preocupação em relação à gravidez na adolescência, em decorrência de uma colega ter abandonado a escola por estar grávida. Quiseram, então, pesquisar sobre os contraceptivos e discutir os problemas gerados por uma gravidez não programada e em uma faixa etária inadequada.

O projeto foi desenvolvido em seis etapas: escolha dos entrevistados; preparação do questionário; aplicação e tabulação do questionário; representação gráfica dos resultados; elaboração de relatório sobre as conclusões; e apresentação do projeto à comunidade escolar.

Os conteúdos trabalhados durante esse projeto envolveram índices percentuais, leitura e construção de tabelas, elaboração de questões, cálculo e interpretação de medidas de posição, construção e leitura de gráficos e comparação de valores numéricos. Além disso, exploraram o uso da planilha eletrônica (Excel), aprimorando o domínio de procedimentos relacionados ao uso do computador.

Adriana considera que o envolvimento dos alunos foi significativo, que eles se apropriaram dos conteúdos abordados e desenvolveram habilidades importantes em uma investigação estatística, particularmente no que se refere à argumentação numérica. Além disso, mobilizaram competências de leitura e escrita para redigir o relatório final, elaborar os cartazes e comunicar oralmente o desenvolvimento e os resultados do projeto.

Para a professora, essa forma de estudo da Estatística desperta maior interesse dos alunos e possibilita ao professor uma abordagem interdisciplinar na aquisição do conhecimento matemático.

Analisa-se que este projeto desenvolvido por Adriana tem características decorrentes das discussões realizadas nos encontros do GIFEM, quando se definiu que o estudo estatístico deve ocorrer centrado na resolução de problemas, com um processo investigativo que envolva quatro componentes: formular questões, coletar dados, analisar dados e interpretar resultados (Franklin *et al.*, 2007).

No encontro em que Adriana apresentou o projeto coordenado por ela e desenvolvido com seus alunos, destacaram-se as diferenças entre o fazer matemático e o fazer estatístico, pois enquanto muitos problemas surgem a partir da Matemática aplicada a contextos, e o contexto é removido para revelar padrões matemáticos, na Estatística, é necessário um olhar pontual sobre o contexto. Concluiu-se, então, que os estatísticos, assim como os matemáticos, analisam padrões, mas o significado dos padrões, na Estatística, depende do contexto.

### **Considerações Finais**

O processo de intervenção durante os encontros do GIFEM tem ocorrido de maneira que se possibilite aos professores adquirir uma nova concepção sobre a Matemática e a Estatística, a partir da reflexão sobre a teoria e a prática. Nesse movimento, percebe-se

que Adriana se destaca, devido ao seu histórico de envolvimento em processos de formação continuada que geram seu desenvolvimento profissional e lhe permitem um aprimoramento didático que se manifestou, na atividade analisada, em relação ao processo de resolução de problemas e à exploração das interfaces entre o conhecimento matemático e o estatístico.

No relato de Adriana, percebe-se que ela tem ampliado sua sensibilidade para visualizar a utilização manipulativa da informação estatística e que se preocupa em mobilizar os alunos para problematizações constantes.

Os recursos didático-pedagógicos utilizados para inserir a Educação Estatística em suas aulas caracterizam um desenvolvimento profissional que emerge de processos reflexivos realizados nos encontros, com seus pares e nos momentos de docência. A todo momento a professora revela a produção de novos conhecimentos profissionais, colocando-se como protagonista de sua aprendizagem e, por consequência, do próprio processo de desenvolvimento profissional.

### Referências bibliográficas

- Araújo, J. & Borba, M. (2004). Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In Borba, M.; Araújo, J. (Orgs.), *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Franklin, C. A. *et al.* (2007). The GAISE Project: developing statistics education guidelines for grades Pre-K-12 and College courses. In Burrill, G. F., *Thinking and reasoning with data and chance*. Reston/VA: NCTM.
- Garfield, J. & Gal, I. (1999). Teaching and assessing statistical reasoning. In Still, L. (Ed.), *Developing Mathematical reasoning in grades K-12: National Council Teachers of Mathematics 1999 Yearbook* (pp. 207-219). Reston/VA: NCTM.
- Lopes, C. E. (2003). *O conhecimento profissional de professores da Educação Infantil e suas relações com a Estatística e a Probabilidade*. (Tese de Doutorado). FE/UNICAMP, Campinas/SP.
- \_\_\_\_\_. (2008). Reflexões teórico-metodológicas para a Educação Estatística. In Lopes, C. E. & Curi, E., *Pesquisas em Educação Matemática: um encontro entre a teoria e a prática* (pp. 67-86). São Carlos/SP: Pedro & João Editores.
- Marcelo García, C. (1999). *Formação de professores: para uma mudança educativa*. Lisboa: Porto.
- Pfannkuch, M. & Ben-Zvi, D. (2011). Developing teachers' statistical thinking. In Batanero, C., Burrill, G. & Reading, C. (Eds.), *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education: A Joint ICMI/IASE Study* (pp. 323-333). New York: Springer..