
HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UMA ESTRATÉGIA CONTEXTUALIZADA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

<http://dx.doi.org/10.4025/imagenseduc.v5i2.23580>

Rúbia Juliana Gomes Fernandes *
Guataçara dos Santos Junior**

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Ponta Grossa – UTFPR. rufernandes@hotmail.com

**Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Ponta Grossa – UTFPR. guata39@gmail.com

Resumo

No presente artigo apresentam-se resultados de uma pesquisa que objetiva analisar as contribuições que uma Sequência de Ensino pode trazer para o ensino de Estatística e Probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental, utilizando como recurso didático a contextualização envolvendo a História da Matemática. Com o intuito de atingir o objetivo apresentado foi trabalhada uma Sequência de Ensino direcionada aos conteúdos básicos de Estatística e Probabilidade com uma turma de alunos do 4º ano do ensino fundamental de uma escola da rede municipal de ensino de Curitiba, PR. A metodologia utilizada na pesquisa é aplicada, descritiva, e os resultados foram analisados na perspectiva qualitativa. Neste estudo, tratou-se de questões pertinentes ao ensino da Matemática, enfocando a perspectiva histórica, voltadas para a educação estatística e probabilística. Constatou-se, durante o trabalho, interesse e predisposição dos alunos para os conteúdos sistematizados. Ao analisar os resultados advindos do desempenho dos alunos durante a execução dessa proposta pedagógica, percebeu-se um avanço significativo quanto à aquisição dos conteúdos envolvendo as questões históricas com relação aos conhecimentos de Estatística e Probabilidade.

Palavras-chave: História da Matemática, estatística, probabilidade, ensino e aprendizagem.

Abstract. History of mathematics: a contextualized strategy for teaching statistics and probability in the early years of basic education. In this article it is presented results of a survey which aims to examine the contributions that a Teaching Sequence can bring to the teaching of Statistics and Probability in the early years of elementary school, using as a teaching resource the contextualization involving the history of mathematics. In order to achieve the goal presented before teaching sequence was used with the directed to basic Statistics and Probability content with a group of students from the 4th year of elementary school in a school from the Municipal Network of Teaching, in Curitiba-PR. The methodology used in the research is applied and descriptive, the results were analyzed in qualitative perspective. In this study, issues related to mathematics teaching were approached, focusing on the historical perspective, focusing on Statistics and Probability Education. During the work with the teaching sequence, students' interest and willingness on the systematic content were found. Analyzing the results taken from the students' performance during the execution of this pedagogical proposal, it was noticed a significant improvement on the acquisition of the contents involving historical issues regarding the knowledge of Statistics and Probability.

Keywords: History of Mathematics, statistics, probability, teaching and learning.

Introdução

Nos últimos anos, tem-se observado em evidência a preocupação acadêmica em expandir a presença das questões relacionadas ao contexto histórico nas produções científicas destinadas às discussões sobre a matemática escolar. Essas discussões ocorrem num contexto em que se percebe, em algumas situações, que parte dos alunos ainda demonstra grandes dificuldades nessa área do conhecimento.

Acredita-se que uma justificativa para tal fato pode ser a forma como é realizada a abordagem do conteúdo matemático. Isto geralmente acontece numa perspectiva essencialmente tradicionalista, em que o professor expõe as relações matemáticas na oralidade e, na sequência, apresenta definições, exemplos e demonstrações das propriedades, para indicar a realização de exercícios de fixação e aplicação mecânica envolvendo os conceitos trabalhados, com o pressuposto de que os alunos aprendem pela simples repetição.

Compreende-se que essa estrutura pode ser ineficaz, “[...]pois a reprodução correta pode ser apenas uma simples indicação que o aluno aprendeu a reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não aprendeu o conteúdo matemático e não sabe utilizá-lo em outros contextos” (BRASIL, 1998, p. 37).

Nesse sentido, buscam-se diferentes estratégias e encaminhamentos pedagógicos, visando oportunizar uma educação matemática significativa, em que os estudantes não acatem a ideia de que a matemática é uma ciência pronta e acabada, mas que ela se revela na compreensão de seus conceitos, conhecimentos e saberes vinculados ao entendimento social.

Isto posto, cabe ao professor adotar uma postura crítica, com relação a sua própria atuação profissional, à medida que ele deve ser um facilitador do processo pedagógico, que auxilia os alunos no processo de apropriação e construção dos conhecimentos e conceitos matemáticos. Em consequência dessa ação espera-se instigar a curiosidade e interesse dos estudantes, de modo que eles sintam a necessidade de obter novas informações, visando sistematizar outras aprendizagens e extrapolar as apresentadas pelo professor.

Para tanto, entende-se que a História da Matemática pode ser uma grande aliada do

ensino da Matemática e, em especial, do ensino da Estatística e Probabilidade, ao revelar a Matemática como:

[...] criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis frente ao conhecimento (BRASIL, 1998, p. 42).

Reiterando as reflexões apresentadas, Mendes (2001) pontua que, ao aplicar em suas aulas o contexto histórico, o professor pode propiciar aos estudantes uma fonte de novas descobertas com relação aos princípios matemáticos que, por vezes, podem surgir em resposta a problemas sociais existentes.

Cabe ressaltar para o aluno que durante o percurso de criação e efetivação da matemática científica, ocorreram equívocos e erros, e por isso a criação humana ampara-se nas ciências, de modo a pontuar a vivacidade dessa área do conhecimento.

Vislumbra-se que a aprendizagem matemática seja compreendida como um momento de interação entre o conceito formalizado e a matemática como atividade humana. Aponta-se, ainda, que o processo de ensino deve oferecer ao sujeito que aprende elementos que contribuam para que ele construa seu conhecimento motivado pela necessidade de definir soluções para problemas existentes.

Tendo em vista os elementos introdutórios aqui apresentados, este artigo objetiva analisar as contribuições que uma Sequência de Ensino (SE) pode trazer para o ensino de Estatística e Probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental, utilizando como recurso didático a contextualização envolvendo a História da Matemática.

História da Matemática como ferramenta pedagógica

A História das Ciências e, em específico, a História da Matemática, pode ser compreendida como um tópico importante do conhecimento matemático, pois se acredita que viabiliza a compreensão das relações no que se refere à origem dos preceitos e ideias matemáticas que subsidiaram e, conseqüentemente, constituíram a herança cultural das civilizações.

Nesse contexto, D'Ambrósio (1999, p. 97) pondera:

As ideias matemáticas aparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber.

Entende-se que o contexto histórico pode ser uma ferramenta pedagógica fundamental nos processos de ensino e aprendizado da matemática escolar. Assim, os alunos terão condições de compreender porque cada saber matemático foi introduzido nessa área do conhecimento, bem como o cenário social e histórico em que esse processo ocorreu. A esse respeito, reflete-se que também é possível relacionar os fatos da História da Matemática com outras áreas do conhecimento, dentre elas, a Filosofia, a Geografia, a História e a Sociologia.

Assim, percebe-se que a organização da disciplina de Matemática é crucial na busca pela interdisciplinaridade e contextualização, para oportunizar aos alunos uma visão holística com relação a esta área do conhecimento. Acredita-se que os processos de ensino e aprendizagem devem ofertar subsídios aos alunos, para que possam gerenciar suas vidas nos diversos aspectos, auxiliando-os na tomada de decisões e no enfrentamento dos complexos e variados desafios sociais da vida contemporânea.

Sob esse aspecto, Medeiros (2005, p. 24) orienta que é imprescindível oportunizar aos estudantes:

[...] espaço para um discurso matemático voltado tanto para cognição do estudante como para relevância social do ensino da matemática. A Educação matemática, assim, implica olhar a própria matemática do ponto de vista do seu fazer e do seu pensar, da sua construção histórica e implica, também, olhar o ensinar e o aprender matemática, buscando compreendê-los.

Cabe ressaltar que, ao explorar a História da Matemática, existe a possibilidade de buscar novas maneiras de enxergar e compreender a matemática, tornando-a mais contextualizada e,

desse modo, integrada com outras áreas do conhecimento. Assim, pode-se evidenciar a criatividade e perspicácia dos seres humanos que se debruçaram sobre essa ciência para que ela pudesse tornar-se o que é hoje.

Percebe-se que a História da Matemática pode realizar a articulação integradora entre os conteúdos e saberes matemáticos com outras disciplinas escolares, uma vez que ela caminha concomitantemente com a história da humanidade.

Não é prudente utilizar a História da Matemática como chamada para novos conteúdos que serão sistematizados sequencialmente ou realizar a narrativa de trechos da História da Matemática para os alunos; é importante situá-los no tempo, espaço e aspectos históricos no que tange aos assuntos abordados.

A esse respeito, a História da Matemática pode ser um recurso didático valioso, com vistas ao desenvolvimento de conceitos e saberes matemáticos, abarcando os pressupostos da Estatística e Probabilidade. Pondera-se que “[...] conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo” (BRASIL, 1997, p. 34).

Portanto, ao empregar pressupostos históricos é fundamental compreender quais os acontecimentos, mecanismos e fatos que convergiram para produzir determinado conhecimento matemático, bem como relacionar as necessidades sociais que impulsionaram tais descobertas. Extrapolam-se, desse modo, exclusivamente as questões matemáticas escolares no que tange ao ensino e aprendizado da Estatística e Probabilidade, resgatando a história cultural, social e política das sociedades e seus povos.

Aspectos históricos da Estatística e Probabilidade

A Estatística esteve atrelada durante algum tempo com questões políticas. Observa-se, por exemplo, que no período histórico do século XVI, os governantes utilizavam estudos e pesquisas estatísticas para prever eventos como, por exemplo, a capacidade tributária e bélica, áreas e riquezas das civilizações. Sobre isso, Memória (2004, p. 9) relata que “desde remota antiguidade, os governos têm se interessado por informações sobre suas populações e riquezas, tendo em vista, principalmente, fins militares e tributários”.

É nesse momento que se origina a sua “[...] função de caracterização numérica de uma série de informações populacionais. Com esta abordagem, o termo é utilizado no plural, como as estatísticas da saúde, da mortalidade e do registro civil [...]” (SZWARCOWALD; CASTILHO, 1992, p. 5).

Nessa perspectiva histórica, Memória (2004, p.11) indica, ainda, que:

Confúcio relatou levantamentos feitos na China, há mais de 2000 anos antes da era cristã. No antigo Egito, os faraós fizeram uso sistemático de informações de caráter estatístico, conforme evidenciaram pesquisas arqueológicas. Desses registros também se utilizaram as civilizações pré-colombianas dos maias, astecas e incas. É conhecido de todos os cristãos o recenseamento dos judeus, ordenado pelo Imperador Augusto.

Os balancetes do império romano, o inventário das posses de Carlos Magno, o *Doomsday Book*, registro que Guilherme, o Conquistador, invasor normando da Inglaterra, no século 11, mandou levantar das propriedades rurais dos conquistados anglo-saxões para se inteirar de suas riquezas, são alguns exemplos anteriores à emergência da estatística descritiva no século 16, na Itália.

Já em contexto histórico após o apresentado acima, percebeu-se que, com o passar do tempo, esses conhecimentos podiam ser úteis em outras áreas e setores da sociedade. Sendo assim, a estatística e, por consequência, sua aplicação expandiram-se consideravelmente.

Com o processo evolutivo da estatística, verifica-se que até mesmo a sua nomenclatura própria foi alterada; inicialmente, esse segmento da matemática denominava-se *statisticumcollegium*, termo que se reportava a questões políticas do estado.

Com a ampliação desse conhecimento e sua significação, a partir do século XIX essa denominação sofreu alteração e tornou-se Estatística, aplicada ao processo de coleta e classificação de informações; agora não somente do estado, mas de qualquer área que necessitasse ser organizada e analisada tanto quantitativa quanto qualitativamente. Percebe-se que ainda hoje essa prática é muito aplicada no meio social.

Pode-se exemplificar essa ideia com os recenseamentos cuja finalidade é coletar, organizar e analisar dados estatísticos como o censo populacional. Mediante esses indicativos,

o conceito de estatística passou a ser observado por diversos autores e sob olhares distintos.

Sob a ótica de Crespo (1996), a Estatística “[...] é uma parte da Matemática Aplicada que fornece métodos para coleta, descrição, organização, análises e interpretação de dados para subsidiar os indivíduos a tomar decisões” (CRESPO, 1996, p. 10).

A partir do século XX, a Estatística teve seus métodos e procedimentos incorporados ao campo científico e empírico, “[...] pela capacidade inferencial de suas técnicas, bem como pelo auxílio na tomada de decisões em condições de incerteza” (CAZORLA et al., 2010, p. 19).

A necessidade de expressar o “[...] grau de incerteza na ocorrência dos experimentos e de explicar o fato de duas experiências iguais poderem ter resultados diferentes leva ao reconhecimento da racionalidade probabilística em eventos da natureza” (SZWARCOWALD; CASTILHO, 1992, p. 5-6).

A ideia de acaso, na concepção de alguns pesquisadores, existia posteriormente ao nascimento de Cristo. Nesse viés, na filosofia grega, Aristóteles (384-322 a.C.) já mencionava questões relacionadas à má e à boa sorte, como desencadeamento de opções racionais num processo aleatório (ROTUNNO, 2007).

Próximo do pós-Idade Média, Gerolamo Cardano começa a coletar, organizar, analisar e sistematizar a lógica matemática de processos que até aquele momento eram entendidos para a maioria das pessoas como fatalidades. Ele pretendia estudar esses procedimentos envolvendo as ideias de chances, sorte e azar. Nessa perspectiva, tornou-se um excelente jogador, e todo o dinheiro arrecado com essa prática era revertido para o ensino, que envolveu a produção do livro intitulado *O livro dos jogos de azar*. Nesta obra, Cardano começa uma análise simplificada, porém importante para a Teoria da Probabilidade.

Pautando-se pelo exposto, Perero (1994) considera Gerolamo Cardano o pai da Teoria da Probabilidade. Entretanto, vale ressaltar que há outros estudiosos que não compartilham desse mesmo ponto de vista, indicando que tal teoria foi criada por Pascal e Fermat.

No período de 1650, Chevalier de Méré, francês, um jogador experiente, vislumbrara resolver e compreender o seguinte problema: porque 11 ocorria com mais incidência a 12 no arremesso de três dados?. Foi, então, que pediu a colaboração de Pascal para tentar solucionar o problema. Em devolutiva à questão indagada e

mencionada, Pascal respondeu dizendo que talvez estivesse equivocada a linha de raciocínio estabelecida por Méré (COUTINHO; SILVA, 2005).

Nesta vertente, Méré solicitou novamente a colaboração de Pascal para a resolução do problema dos pontos, fazendo a suposição de que dois jogadores participem de um jogo, que consiste no arremesso de dados, em que ambos têm condições iguais de ganhar, e o vencedor será quem atingir uma determinada quantidade de pontos. Se esse jogo for interrompido no momento em que um dos apostadores estiver no comando, como pode ser resolvida essa situação de uma maneira justa com os competidores e efetivar a repartição da aposta? (BOYER, 1996; MLODINOW, 2009).

A fim de resolver esse problema, Pascal recorreu a Fermat e, por meio de correspondências, juntos, começaram a tentar solucionar o problema. Analisando-se o conteúdo das cartas trocadas entre os dois, percebe-se que ambos solucionaram o problema corretamente, porém de maneiras distintas. Fermat inferiu melhoramentos à regra geral de Cardano, pautando-se no cálculo de probabilidade e combinatória; Pascal fez correlação com o triângulo aritmético, que hoje é conhecido como o triângulo de Pascal (BOYER, 1996; COUTINHO; SILVA, 2005).

Percebe-se que mesmo após os estudos e pesquisas de Cardano no campo da probabilidade o desenvolvimento dessa área do conhecimento avançou lentamente no decorrer do tempo, haja vista que os teoremas pioneiros com relação à Teoria da Probabilidade surgiram quase um século e meio após o falecimento dele (COUTINHO, 2007).

Pierre Simom Laplace, em 1812, publicou o livro *Teoria analítica das probabilidades*, no qual determinou que um dos princípios dos conceitos probabilísticos fosse o número de vezes em que um determinado acontecimento pode ocorrer, dividido pelo número total dos casos, considerando-se a hipótese de equiprobabilidade (FERREIRA, 2002).

O grande interesse de Laplace direcionava-se aos estudos astronômicos, o que o levou à publicação do livro *Celestial mechanics*, em 1799, em que utilizou seus conhecimentos probabilísticos na obtenção de uma medida estatística segura e confiável oriunda de dados numéricos para determinar a probabilidade de certo fenômenos astronômicos (COUTINHO; SILVA, 2005).

Após a publicação de Laplace, organizaram-se as informações em relação à Teoria da Probabilidade, ou seja, determinaram-se os princípios da teoria, que também contemplavam os estudos de Cardano. Laplace iniciou o período clássico da Teoria da Probabilidade e a introduziu em definitivo ao meio matemático (COUTINHO; SILVA, 2005). Percebe-se que depois dessa publicação sobre a Teoria Probabilística, diversos matemáticos renomados – como Poisson e Gauss – interessaram-se em dar continuidade a pesquisas e estudos nessa área.

Em 1933, Andrei Nikolaevich Kolmogorov “[...] consegue publicar uma obra contendo a axiomatização da Teoria de Probabilidade, se baseando nos trabalhos de Borel e Lebesgue” (COUTINHO; SILVA, 2005, p. 195). Contemporaneamente, observa-se que os estudos voltados à Teoria da Probabilidade aplicam-se em distintas áreas e situações, em especial ao campo da Estatística, e não simplesmente a contextos de jogos de azar como por volta do século XVI, com Cardano.

Compreende-se que a Estatística pretende realizar a coleta e análise, por exemplo, de amostra de dados populacionais, cálculos probabilísticos de acontecimentos futuros, inferindo significação. Este fato pode propiciar a indução e estimativa das circunstâncias analisadas, pautando-se nos cálculos das probabilidades que favorecem a tomada de decisões em todos os âmbitos da sociedade, tornando-se evidente a importância dos conceitos estatísticos e probabilísticos para os indivíduos.

Contextualização como prática pedagógica

A ideia da contextualização no processo de ensino teve origem na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 e desdobrou-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997). Ambos os documentos indicam ser preciso conduzir os alunos para que possam compreender e aplicar o conhecimento científico no seu cotidiano. Dessa forma, a contextualização está basicamente conectada com as aprendizagens que façam sentido para os estudantes, isto é, que sejam significativas a seu aprendizado e promovidas pela interação entre professor e alunos (BRASIL, 1997).

Compreende-se que a abordagem dos conteúdos com vistas à contextualização refere-se a algumas perspectivas, como, por exemplo, à relação entre estudante e objeto, ao papel do

estudante como parte ativa no que tange às ações de entender, aprender e ressignificar, bem como estabelecer relações entre as áreas do conhecimento e seus aspectos presentes em suas vidas social, pessoal e cultural.

Cabe destacar a necessidade de uma aproximação dos conteúdos curriculares com a vida cotidiana dos alunos, conforme afirmação de Pinheiro (2005, p. 109):

A contextualização, portanto, é entendida como o recurso para ampliar as possibilidades de interação não apenas entre as disciplinas nucleadas em uma área de conhecimento como também entre as próprias áreas de nucleação. Visa tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente e, assim, retirar o aluno da condição de espectador passivo.

Contudo, isso não significa afirmar que a contextualização do conhecimento está desvinculada do trabalho sistematizado com os conceitos clássicos de qualquer área do conhecimento, sendo tarefa do professor desenvolver e promover atividades pedagógicas que contemplem o conhecimento, de forma a potencializar a significação de tais conhecimentos, por meio da contextualização (MANECHINE et al., 2006).

Portanto, conclui-se que a contextualização como prática pedagógica tem por finalidade viabilizar aos alunos condições para que possam atribuir sentido e significado aos conhecimentos e saberes a serem aprendidos. Assim, considera-se que a contextualização pode proporcionar efeitos positivos no que se refere às atitudes dos alunos, como a motivação, a disposição, o interesse e a persistência em busca de respostas aos questionamentos, bem como à reflexão, ao entendimento e à valorização do trabalho coletivo.

Encaminhamentos e procedimentos metodológicos

Os sujeitos da pesquisa foram 35 alunos de uma turma do 4º ano do ensino fundamental, de uma escola da rede municipal de Curitiba. Esta pesquisa caracteriza-se por aplicada, descritiva e qualitativa.

O conjunto de dados coletados para a pesquisa é composto por anotações realizadas pelos pesquisadores e atividades realizadas pelos alunos.

Para a efetivação da pesquisa, aplicou-se uma SE que teve como objetivo sistematizar o ensino de Estatística e Probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental, utilizando como recurso didático a contextualização envolvendo a História da Matemática.

A aplicação desse fragmento da SE envolveu quatro encontros, que foram desenvolvidos em sala de aula, durante as aulas de Matemática, sendo necessárias quatro aulas de cinquenta minutos cada. Os encontros foram organizados da seguinte forma:

1º encontro: conversando sobre a História da Matemática.

2º e 3º encontros: informando a comunidade escolar sobre as descobertas da turma.

4º encontro: explorando os conceitos estatísticos e probabilísticos no cotidiano.

Durante a aplicação da SE analisaram-se as atitudes e o comportamento dos alunos, diante dos encaminhamentos propostos. Foi possível constatar os conhecimentos, lacunas pedagógicas e dificuldades dos alunos, com relação à contextualização histórica envolvendo a Estatística e Probabilidade.

Apresentação, discussão e análise dos dados da Sequência de Ensino contextualizada

Compreendem-se por SE atividades pedagógicas conduzidas em todas as etapas pelo professor, conjuntamente com os alunos (CAZORLA; UTSUMI, 2010). A seguir será realizada a descrição de cada encontro¹ que contempla a SE proposta cujos resultados estão sendo apresentados neste artigo.

Primeiro encontro: conversando sobre a História da Matemática

Para começar a sistematização didática optou-se por resgatar o contexto histórico que envolve a Matemática e suas relações sociais. Com isso, pretendeu-se dar subsídios para que os alunos percebessem que os princípios e conhecimentos matemáticos configuram-se basicamente como resposta às necessidades sociais dos sujeitos. Como os alunos não tinham muitas informações sobre esse assunto, foi

¹ Nesta SE utiliza-se a palavra encontro como sinônimo de etapa.

organizada uma roda de conversa para tratar essas questões com a turma, para o que se utilizou como base teórica o livro *História da matemática concisa* (BOYER, 1996).

Nesse sentido, conforme as Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná, o professor deve ter atenção e cuidado para não empobrecer a construção do conhecimento em prol de uma prática pedagógica contextualizada, pois o contexto é unicamente o ponto de partida para a sistematização dos saberes e conhecimentos (PARANÁ, 2008).

Esse primeiro momento foi de intensa reflexão. Tudo foi estruturado para que os alunos tivessem condições de tecer considerações e expressar o que entenderam sobre o surgimento da matemática, bem como as questões sociais que impulsionaram a origem da Estatística e da Probabilidade.

Tal como já foi destacado neste artigo, a Estatística esteve atrelada, durante algum tempo, a questões políticas. Os ingleses, no século XVI, utilizavam estudos e pesquisas estatísticas para prever eventos futuros, dentre os quais a capacidade tributária e bélica, além das áreas e riquezas das civilizações. Cabe destacar que, desde então, a Estatística é aplicada em diversas áreas e contextos com finalidades distintas. Já, com relação à Probabilidade, pretendia-se sistematizar a lógica matemática de processos, que até aquele momento era entendida para a maioria das pessoas como fatalidades, como procedimentos envolvendo as ideias de chances, sorte e azar em jogos de azar.

Nesse sentido, é possível amparar-se na tendência pedagógica da História da Matemática para enriquecer a prática docente, além de oportunizar ao aluno a compreensão da matemática como prática social, articulada com as necessidades dos indivíduos ao longo do tempo.

Reiterando discussão já apresentada neste artigo, ao buscar diferentes estratégias e encaminhamentos pedagógicos, visa-se oportunizar uma educação matemática significativa, em que os estudantes não pensem a matemática como uma ciência pronta e acabada, cuja tarefa seja apenas a compreensão de seus conceitos e a sua simples reprodução, desvinculada de entendimento social.

Segundo e terceiro encontros: conceitos estatísticos e probabilísticos no cotidiano

Nesse momento os alunos, organizados em seis grupos, apresentaram seus trabalhos sobre

as questões solicitadas para a turma. Na intenção de direcionar e delimitar o trabalho pedagógico com a turma, cada grupo recebeu uma tarefa específica: 1º – História da Matemática na sociedade; 2º – Origem da Estatística e Probabilidade; 3º e 4º – Situações cotidianas que possibilitam observar a aplicabilidade de preceitos matemáticos; 5º e 6º – Circunstâncias reais que são expressas, por meio da Estatística e Probabilidade, no contexto social.

Na sequência, cada grupo escolheu um representante para apresentar o trabalho em nome da equipe e, sempre que necessário, contava com a colaboração dos outros participantes e da professora.

Após as apresentações realizadas em sala para a turma, os alunos decidiram expor seus trabalhos, para informar à comunidade escolar sobre a motivação que conduziu as pessoas a buscar e criar os princípios matemáticos, para solucionar seus problemas de ordem social, amparando-se por vezes na Estatística e Probabilidade, conforme figura 1, a seguir.

Figura 1: Mural dos trabalhos realizados pela turma



Fonte: Autores.

Cabe destacar a importância em viabilizar aos alunos momentos de observação, entendimento e apropriação dos conhecimentos de Estatística e Probabilidade, para então propor-lhes problemas de situações reais envolvendo esses conteúdos.

No que diz respeito ao pensamento probabilístico, torna-se fundamental oportunizar aos alunos o embate com situações reais diversificadas, como os jogos de regras e a resolução de situações-problema que podem favorecer a elaboração de estratégias, pois a educação escolar da Probabilidade tem como finalidade:

[...] promover a compreensão de grande parte dos acontecimentos do cotidiano que são de natureza aleatória, possibilitando a identificação de resultados

possíveis desses acontecimentos. Destacam-se o acaso e a incerteza que se manifestam intuitivamente, portanto cabendo à escola propor situações em que as crianças possam realizar experimentos e fazer observações dos eventos (LOPES, 2003, p. 123).

Essas questões podem ser sistematizadas no contexto escolar, por meio de recursos didáticos diversificados, com o objetivo de ofertar aos estudantes uma maneira interativa e dinâmica de explorar os conteúdos matemáticos escolares, enfocando os conceitos estatísticos e probabilísticos, bem como priorizando as relações matemáticas contextualizadas socialmente, em detrimento da matemática escolar repetitiva e, por vezes, desconectada da vida dos alunos.

Reiterando as colocações dos PCN (BRASIL, 1997), reflete-se que, ao apoiar as intervenções pedagógicas numa perspectiva metodológica de ensino que aproxime e considere os indicativos dados pelos alunos, o professor possivelmente conseguirá despertar no aluno maior interesse pela escola. Para tanto:

[...] é preciso que as crianças sintam-se participantes num ambiente que tenha sentido para elas, para que possam se engajar em sua própria aprendizagem. O ambiente da sala de aula pode ser visto como uma oficina de trabalho de professores e alunos, podendo transformar-se num espaço estimulante, acolhedor, de trabalho sério, que favoreça o desenvolvimento dos alunos, bem como de fornecer propostas desafiadoras a serem superadas. [...] Nesse sentido, os grupos de trabalho tornam-se indispensáveis, assim como diferentes estratégias e recursos didáticos (SMOLE, et al., 2000, p. 11).

Entende-se como fundamental lançar mão de estratégias metodológicas distintas, como a contextualização, a história da matemática, a utilização de ambientes interativos computacionais, entre outras ferramentas pedagógicas. Esse cenário educacional pode propiciar a interação dos estudantes com o objeto do conhecimento, ou seja, os princípios saberes e conhecimentos matemáticos.

Para tanto, nota-se a importância em sistematizar práticas pedagógicas que possam ofertar aprendizagem educativa com sentido, na qual os alunos exercitem e potencializem todas as suas capacidades sociais.

Quarto encontro: conceitos estatísticos e probabilísticos no cotidiano

Esse momento foi muito positivo, pois foram retomadas as discussões realizadas nos encontros anteriores, referentes ao surgimento da Probabilidade e da Estatística e aos fatores sociais que motivaram tal investigação e descoberta. A professora apresentou, na sala de projeção, utilizando o *data show*, algumas notícias, textos e informações que apresentam a ideia de Probabilidade e Estatística, para contribuir, ajudar e direcionar as discussões e reflexões decorrentes das situações corriqueiras em que é possível observar eventos probabilísticos e estatísticos.

Para essa atividade, foram viabilizados aos alunos momentos de observação, compreensão e aquisição com relação aos conhecimentos estatísticos e probabilísticos, para então propor a resolução de situações-problema reais envolvendo a Probabilidade e Estatística.

Lopes (1998, p.11-12), ao discorrer sobre esta questão, afirma que o “[...]ensino de estatística e probabilidade são conhecimentos fundamentais para analisar índices de custo de vida, para realizar sondagens, escolher amostras e outras situações do cotidiano”. Destaca que a Probabilidade é uma maneira de mensurar a incerteza e matematizá-la, favorecendo a aplicação dos seus conceitos em situações-problema reais dos indivíduos, ou artificiais, para a experimentação (LOPES, 1998).

Desse modo, vivências e experiências interativas, efetivadas pelo uso de materiais variados, podem favorecer momentos de aprendizagens significativas em relação aos conceitos estatísticos e probabilísticos. Quando a aula aborda a matemática de modo a contextualizá-la socialmente, rompe-se com o velho modelo mecânico e repetitivo.

Nesse sentido, Lopes (2008, p.62) declara:

[...] não faz sentido trabalharmos atividades envolvendo conceitos estatísticos e probabilísticos que não estejam vinculados a uma problemática. Propor coleta de dados desvinculada de uma situação-problema não levará à possibilidade de uma análise real. Construir tabelas e gráficos desvinculados de um contexto ou relacionados a situações muito distantes do aluno podem estimular a elaboração de um pensamento,

mas não garantem o desenvolvimento de sua criticidade.

Dessa forma, não basta desenvolver um processo pedagógico de ensino num contexto real, que oportunize reflexões sobre conceitos probabilísticos e estatísticos, mas é fundamental que o estudante pense sobre o problema e tenha subsídios para solucioná-lo a partir de seu contexto.

Isso, também, não significa somente sistematizar pedagogicamente os conceitos do senso comum, que o aluno traz de seu convívio social. Deve-se aproveitá-los para dar-lhes cientificidade, contribuindo para que os indivíduos comecem gradativamente a posicionar-se reflexivamente nas atividades de ensino, haja vista serem situações com as quais já possuem o mínimo de familiaridade e conhecimento.

Acredita-se que no decorrer das atividades em sala de aula com a SE contextualizada, foi possível situar e apresentar aos alunos as ideias e os termos específicos relacionados às questões históricas envolvendo a Estatística e Probabilidade, utilizando um recurso estimulante, favorecendo, assim, o processo de compreensão e construção dos conhecimentos e saberes básicos estatísticos e probabilísticos.

Desde o princípio da aplicação e desenvolvimento da SE, os alunos mostravam-se muito entusiasmados e motivados, uma vez que essa dinâmica de aulas era nova para a grande maioria e destoava do habitual e rotineiro a que estavam acostumados, fato que contribuiu significativamente para despertar a predisposição e interesse para o processo de ensino e aprendizado. Além disso, a aplicação da SE também promoveu uma maior e melhor interação entre os alunos e entre os alunos e professora, colaborando para tornar as aulas mais produtivas.

Portanto, compreende-se que, ao propor e desenvolver esse trabalho pedagógico com a SE, sistematizaram-se as atividades num contexto significativo com a participação ativa dos alunos, situação que favorece no processo de aquisição dos conhecimentos de Estatística e Probabilidade. Cabe destacar, assim, as ideias de Campos et al. (2011) quando afirmam que as questões de ensino e aprendizagem dos conteúdos referentes à Estatística e Probabilidade não podem ser entendidos como um estudo isolado dos métodos e conceitos estatísticos.

Considerações finais

Compreende-se que as instituições educacionais estão procurando promover momentos de intervenção pedagógica que propiciem espaços de aprendizagem que possam contribuir para a ação efetiva dos alunos em sociedade. Dessa forma, a contextualização pedagógica começa a se consolidar como mais um recurso didático-pedagógico, uma vez que os alunos, em geral, têm grande interesse em relação ao contexto no qual os saberes, conceitos e conhecimentos surgiram e se desenvolveram.

Ao analisar as contribuições que uma SE pode trazer para o ensino de Estatística e Probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental, utilizando como recurso didático a contextualização envolvendo a História da Matemática, entende-se a importância e reconhecimento de uma alternativa metodológica que promove a aprendizagem dos alunos, ao estabelecer uma produtiva aproximação da Matemática com os alunos.

Nesse sentido, de acordo com os PCN (BRASIL, 1997), os conteúdos precisam estabelecer estreita relação com os conceitos, os procedimentos e as atitudes. Com relação às atitudes, entende-se que uma SE pode favorecer algumas questões importantes, como, por exemplo: despertar a motivação e interesse dos alunos pelas aulas de Matemática e propiciar-lhes um maior envolvimento com a Estatística e Probabilidade; promover e instigar a disponibilidade dos alunos para a realização das atividades propostas; desenvolver a perseverança nos alunos na busca das soluções almejadas; promover o princípio colaborativo entre os alunos durante a resolução das problemáticas apresentadas.

No que se trata dos conceitos e procedimentos, acredita-se que a estratégia metodológica aplicada, por meio da SE contextualizada, pode beneficiar os processos de ensino e aprendizagem quanto à apropriação, desenvolvimento e ampliação dos conteúdos essenciais de Estatística e Probabilidade nos anos iniciais do ensino fundamental. Contudo, é importante destacar que simplesmente a realização das atividades propostas na SE não é suficiente para que os alunos tenham subsídios e recursos intelectuais para compreender e apropriar-se dos conhecimentos e saberes de

Estatística e Probabilidade pretendidos, mas se acredita que tais atividades advindas desse encaminhamento podem sustentar as relações indispensáveis para que os alunos, gradativamente, possam atingir o patamar que a sociedade contemporânea requer dos sujeitos.

Portanto, baseando-se nos resultados obtidos nesta pesquisa, é possível concluir que uma SE contextualizada configura-se como um recurso pedagógico produtivo para viabilizar os processos de ensino e aprendizado dos conteúdos que envolvem Estatística e Probabilidade para os anos iniciais do ensino fundamental.

Referências

- BOYER, C. B. **História da matemática**. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática - Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CAMPOS, R. C.; WODEWOTZKI, M. L.; JACOBINI, O. R. **Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2011.
- COUTINHO, C. Q. S. Conceitos probabilísticos: quais contextos a história nos aponta? **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**. v. 2, n. 3, p. 50-67, 2007.
- COUTINHO, C. Q. S.; SILVA, C. B. O nascimento da Estatística e sua relação com o surgimento da Teoria de Probabilidade. **Revista Integração**, v. 1, n. 1, p. 191-196, 2005.
- CAZORLA, I ; UTSUMI, M.; C. Reflexões sobre o ensino da estatística na educação básica. In: CAZORLA, I.; SANTANA, E. (Org.) **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna, BA: Via Litterarum, 2010. p. 113-144.
- CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: Um Olhar a Partir do GT12. In: LOPES, C. E; COUTINHO, C. Q. S; ALMOULOUD, S. **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas: Mercado de Letras, 2010. p. 19-44.
- CRESPINO, A. **Estatística fácil**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 1996.
- D'AMBROSIO. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 97-115.
- FERREIRA, M. **Notas sobre a história da estatística**. Portugal: Instituto Nacional de Estatística, 2002.
- LOPES, C. A. E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. 1998. 127f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.
- _____. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil**. 2003. 281f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- _____. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Caderno Cedes**, Campinas (SP), v.28, n.74, p.57-73, jan./abr., 2008.
- SANTOS, V. S. **A mediação docente na educação para mídia**. 2007. 179f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.
- MANECHINE, S. R. S.; GABINI, W. S.; CALDEIRA, A. N. de A.; DINIZ, R. E. da S. A inserção de conceitos científicos no cotidiano escolar. **Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 1-14, jul. 2006.
- MEDEIROS, C. F. de. Por uma educação matemática como intersubjetividade. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Educação**

Matemática. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2005.
p. 13-44.

MEMÓRIA, J. M. P. **Breve história da estatística**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

MENDES, I. A. **O uso da história no ensino de matemática: reflexões teóricas e experiências**. Belém: UEPA, 2001.

MLODINOW, L. **O autor do bêbado: como o acaso determina nossas vidas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino do Ensino Fundamental. **Diretrizes Curriculares para a escola pública do Estado do Paraná**. Matemática. Curitiba: SEED, 2008.

PERERO, M. **História e histórias de matemática**. México: Grupo editorial Iberoamericano, 1994.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítica-reflexiva para o ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. 2005. 306f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

ROTUNNO, S. A. M. **Estatística e probabilidade: um estudo sobre a inserção desses conteúdos no ensino fundamental**. 2007. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Brincadeiras matemáticas na educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SZWARCWALD, C. L.; CASTILHO, E. A. de. Os caminhos da Estatística e suas incursões pela epidemiologia. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 5-21. jan./mar.1992.

Recebido em: 13/04/2014
Aceito em: 28/04/2014