



O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Ana Márcia Fernandes Tucci de Carvalho¹

André Lima Rodrigues²

Maria Aparecida da Silva de Carvalho³

Ensino de Estatística e Probabilidade e Educação Ambiental

Resumo: Este relato de experiência traz considerações sobre o uso da metodologia da resolução de problemas na perspectiva de Allevato e Onuchic (2008) na sala de aula de matemática onde conteúdos referentes à Estatística foram trabalhados. Desenvolvemos atividades junto à 110 alunos do 3º. ano do Ensino Médio de uma escola pública no interior do Paraná. Considerando a pesquisa de natureza predominantemente qualitativa para a análise dos dados, onde fizemos considerações de natureza interpretativa para os resultados obtidos. Num total de três semanas, vários conteúdos específicos foram trabalhados. Os objetivos foram despertar o interesse do tema pelos estudantes, desenvolver atividades que trouxessem prazer em estudar e desenvolver habilidades para além das exclusivamente de natureza matemática, uma vez que foi possível trabalhar temas sociais a partir das atividades, como distribuição de renda. Os resultados obtidos demonstraram que a aplicação de atividades com a metodologia da resolução de problemas desperta interesse e participação dos estudantes, bem como permite desenvolver habilidades de interpretação de texto, já que a coleta equivocada dos dados conduzem à respostas erradas, mesmo que os meios procedimentais de execução/resolução escolhidos estejam corretos.

Palavras Chaves: Ensino de Estatística. Metodologia da Resolução de Problemas. Ensino Médio.

Introdução

Para Larson e Farber (2004), “Estatística é a ciência que se ocupa de coletar, organizar, analisar e interpretar dados a fim de tomar decisões” (LARSON; FARBER, 2004, p. 2). Assim, a Estatística torna-se uma ferramenta para o planejamento de estudos e experimentos, permitindo a obtenção de dados e, conseqüentemente, análise, interpretação e elaboração de conclusões baseadas em dados trabalhados. Quando mal utilizada, ou utilizada de modo abusivo, a estatística pode conduzir a conclusões tendenciosas ou ainda encorajar atitudes e comportamentos de maneira

¹Doutora em Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina. Email: anatuccicarvalho@gmail.com

²Graduação em Licenciatura em Matemática em andamento. Bolsista PIBID UEL. Universidade Estadual de Londrina. Email: andreir1@hotmail.com

³Professora da Rede Estadual de Educação do Paraná. Colégio Estadual Vicente Rijo. Email: marryya@gmail.com

(mal) intencionada (LARSON; FARBER, 2004, p. 21), daí uma de suas grandes importâncias: a possibilidade de desenvolver habilidades críticas nos estudantes.

De acordo com esta visão, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) argumentam que o conhecimento estatístico é importante para que os estudantes sejam capazes de ler, interpretar, organizar, selecionar e fazer análise de dados, tornando-se cidadãos críticos.

Para Schneider e Andreis (2013), a Estatística

[...] não se resume apenas a números e a gráficos, é uma ferramenta que auxilia nas respostas aos questionamentos/porquês viabilizando uma descrição clara e objetiva de fenômenos da natureza. O estudo da estatística auxilia no desenvolvimento de habilidades, dentre elas podemos destacar a organização, o senso crítico e análise (SCHNEIDER; ANDREIS, 2013, p.1)

De acordo com Moore (1992), o principal objetivo de inserir a Estatística desde as séries iniciais da Educação Básica é “capacitar os alunos para apresentarem descrições, julgamentos, inferências e opiniões pensadas acerca de dados ou argumentar sobre as interpretações de dados, usando ferramentas matemáticas apenas quando necessárias” (MOORE, 1992, p.15).

Embora se perceba um esforço por parte de autores de livros didáticos em inserir conteúdos de estatística em todas as séries do Ensino Fundamental, tal objetivo ainda não foi alcançado. Muitos professores continuam utilizando conteúdos estatísticos como forma de contextualizar a utilização de operações sem maiores análise ou interpretações dos dados presentes ou apenas como forma de utilizar a tecnologia em suas aulas, na manufatura de gráficos com o uso de recursos computacionais.

Neste trabalho, devido à importância do ensino de estatística, relatamos a experiência que desenvolvemos junto a alunos do 3º. ano do Ensino Médio de uma escola pública no Paraná.

Considerando a pesquisa de natureza predominantemente qualitativa para a análise dos dados, onde fizemos considerações de natureza interpretativa para os resultados obtidos, realizamos um conjunto de atividades que permitissem inserir os conteúdos de estatística e de matemática nas aulas regulares, utilizando a metodologia da resolução de problemas (ALLEVATO e ONUCHIC, 2008) para a aplicação das mesmas, durante seis aulas duplas com 50 minutos cada, o que fez um total de três semanas. Conteúdos específicos como População, Amostra,

Rol, Frequência Absoluta e Relativa, Absoluta Acumulada e Relativa Acumulada e ainda as Medidas de Tendência Central (média, moda e mediana) foram trabalhados, ressaltando-se a busca por uma visão mais criteriosa dos estudantes para os resultados. Os objetivos foram despertar o interesse do tema pelos estudantes, desenvolver atividades que trouxessem prazer em estudar e desenvolver habilidades nos conteúdos de estatística mencionados anteriormente, para além da simples manipulação algébrica dos dados.

Os resultados obtidos com esta experiência demonstraram que a aplicação de atividades com a metodologia da resolução de problemas desperta interesse e participação dos estudantes, mas demanda tempo, provocando no professor certo desconforto e ansiedade, pois as atividades são executadas em um ritmo mais lento do que as aulas tradicionais e o professor também deve cumprir outras obrigações escolares, como abordar todos os conteúdos da grade curricular de um determinado nível em tempo restrito a bimestres pré-estabelecidos. Os resultados também permitiram concluir que a análise crítica de conteúdos de Estatística permitem desenvolver nos estudantes habilidades que não estão apenas no domínio do campo matemático, mas voltadas para discussão de opiniões, valorização de pontos de vista diferentes e convívio democrático.

O ensino de Estatística

Nossa experiência em sala de aula, particularmente junto ao Ensino Médio, permite afirmar que a Estatística durante longo tempo manteve-se ausente nos planos de trabalho docentes. Embora constasse nas propostas curriculares, seu ensino restringia-se à construção de gráficos e tabelas, apenas para auxiliar no objetivo da fixação de conteúdos matemáticos, como as operações básicas de aritmética, por exemplo. Pouca, ou nenhuma ênfase, era dada à análise crítica e à interpretação dos dados presentes nessa construção.

Nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCEM (BRASIL, 2000, p. 84), ao discorrerem sobre a importância do ensino de Matemática, com relação à importância do tratamento de informações, encontramos como direcionamento que este conhecimento permite desenvolver

[...] habilidades como selecionar informações, analisar as informações obtidas e, a partir disso, tomar decisões exigirão linguagem, procedimentos e formas de pensar matemáticos que devem ser desenvolvidos ao longo do Ensino Médio, bem como a capacidade de avaliar limites, possibilidades e adequação das tecnologias em diferentes situações. (BRASIL, 2000, p.41)

Por sua vez, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica (PARANÁ, 2008) ressaltam que

Os conceitos estatísticos devem servir de aporte aos conceitos de outros conteúdos, com os quais sejam estabelecidos vínculos para quantificar, qualificar. Selecionar, analisar e contextualizar informações. De maneira que sejam incorporadas às experiências do cotidiano. Ressalta ainda que é necessário que o aluno colete dados, organize-os em tabelas segundo o conceito de frequência e avance para as contagens, os cálculos de média, frequência relativa, frequência acumulada, mediana e moda. (PARANÁ, 2008, p.60 e 61).

Santana (2016), criticando a apresentação da Estatística na Educação Básica apenas como mais uma prática descontextualizada onde se privilegiam procedimentos, fórmulas, técnicas e algoritmos, apresenta o que nomeia como um produto educacional, ou seja, uma proposta educativa, visando desenvolver, por meio da prática investigativa, a aprendizagem de conteúdos de estatística. Baseado nas ideias de Skovsmose de Educação Matemática Crítica, o autor argumenta pela prática pedagógica voltada para o diálogo e para o desenvolvimento tanto do letramento como o pensamento estatístico nos estudantes. O letramento estatístico refere-se "à capacidade das pessoas para interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas", como também à capacidade de discutir ou comunicar sua compreensão e opinião a respeito dessas informações; já o pensamento estatístico diz respeito à forma como uma pessoa "atua e o que pensa durante o curso de uma investigação estatística" (p.1169-1171).

Para Vargas e Bisognin (2016), a utilização da metodologia de resolução de problemas no ensino de Estatística vai ao encontro do objetivo de aproximar o aluno de uma situação real, o que pode permitir um melhor aproveitamento das aulas. Ao se deparar com um problema novo, mas que a resolução está ao seu alcance, o estudante organiza dados, planeja estratégias, verifica ideias e soluções e tem a oportunidade de matematizar. Para que isso ocorra, é necessário que a metodologia siga alguns passos desde a escolha do problema até a formalização dos conteúdos pretendidos, tal como descrito por Allevato e Onuchic (2009, p.8).

As autoras aplicaram atividades seguindo esta metodologia a 25 alunos de uma turma de nono ano do Ensino Fundamental. Os resultados obtidos permitiram inferir que o nível de informação sobre Estatística dos alunos estava abaixo do esperado. Ainda, fez presente dificuldades em transpor informações tabuladas para gráficos de maneira com que não se perdesse a precisão. Além disso, verificou-se a dificuldade dos alunos em interpretar as informações e escrevê-las em símbolos matemáticos. Porém, as autoras ainda consideraram a experiência positiva, uma vez que foi possível constatar que a interação entre os alunos e a realidade da situação com a qual estavam lidando instigou uma maior participação no debate e na realização das atividades. Vargas e Bisognin (2016) defendem que o uso da metodologia de Resolução de Problemas permitiu que isso acontecesse e provocou reflexão, fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem ocorresse constantemente durante todas as fases da aplicação.

3 Relato da Atividade

A realização das atividades veio ao encontro da necessidade e da vontade de apresentar a Matemática com “significado”, isto é, valorizando as maneiras como as problematizações matemáticas surgem no cotidiano dos estudantes e diante das quais o conhecimento matemático se faz necessário para encontrar as soluções. Também queríamos que os alunos deixassem de pensar que há apenas o “lado mecânico das resoluções dos problemas”. Além disso, queríamos desenvolver habilidades como fazer com que fossem capazes de identificar isso (a por si próprios, com um maior envolvimento pessoal nas aulas. Fizemos, a seguir, um levantamento dos conteúdos do 3º Ano do Ensino Médio e decidimos que utilizaríamos a Estatística, pois apresenta relação estreita com situações do cotidiano e utilizaríamos a resolução de problemas por que tínhamos poucas aulas para buscar o envolvimento dos alunos e consideradas as potencialidades do uso da metodologia da Resolução de Problemas, pareceu-nos a mais apropriada.

Após estas etapas preliminares, escolhemos os conteúdos específicos. Devido ao tempo, decidimos que trabalharíamos População, Amostra, Rol, Frequência Absoluta e Relativa, Absoluta Acumulada e Relativa Acumulada e ainda as Medidas de Tendência Central (média, moda e mediana). Os outros conteúdos

do currículo de Estatística seriam trabalhados de outra maneira, fora dessa proposta.

Num primeiro momento, procuramos problemas prontos, apenas visando a aplicação dos mesmos, como não encontramos nada que atendesse os conteúdos que queríamos trabalhar e no nível que queríamos trabalhar, resolver criar os problemas. Usamos por base um trabalho de uma professora sobre uma experiência com estatística no ensino fundamental que também utilizou a metodologia resolução de problemas (LACERDA, 2010).

As atividades foram realizadas em aulas regulares de Matemática de três turmas do 3º.ano do Ensino Médio, totalizando 110 alunos participantes. Foram utilizadas ao todo seis aulas duplas para realização de atividades, o que equivaleu a três semanas. Foram consideradas todas as etapas da metodologia empregada tal como descrita em Allevato e Onuchic (2009, p. 8). As duas primeiras semanas foram para a discussão de dois primeiros problemas preliminares, o que permitiu a discussão dos conteúdos de população, amostra, rol e os tipos de frequência, além de tratar das medidas de tendência central. A terceira semana foi para discussão de problemas de aplicação mais gerais.

A seguir apresentamos uma das atividades aplicadas durante a primeira semana e resoluções de três grupos de alunos de uma das turmas, os quais denotaremos por G1, G2 e G3 respectivamente, para que possamos encaminhar nossas análises.

Atividade

Em um levantamento feito com todos os funcionários da empresa Família Feliz em 2016 sobre o salário e o número de colaboradores em cada função, obteve-se os seguintes dados:

Quadro 1 – Dados da empresa

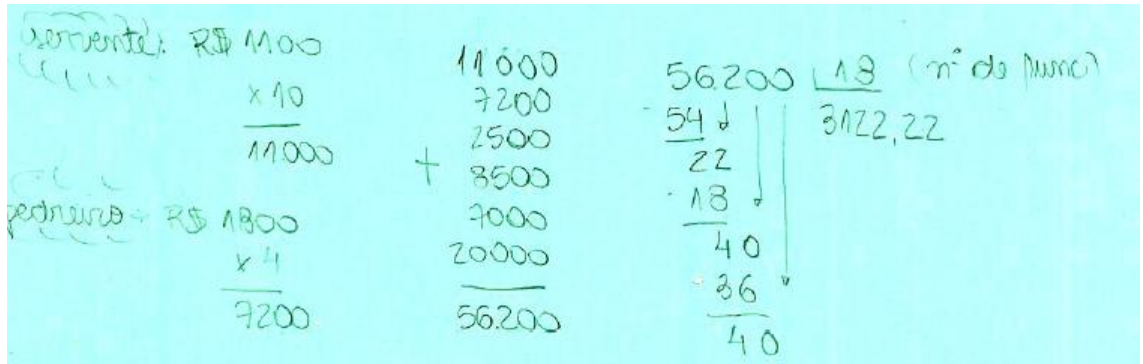
Salário (R\$)	1100	1800	2500	8500	7000	20000
Número de funcionários	10	4	1	1	1	1
Função	Servente	Pedreiro	Mestre de obras	Engenheiro Civil	Arquiteto	Diretor

Fonte: Autores (2017)

a. Em um anúncio de emprego, o diretor colocou a seguinte frase: “A média salarial da nossa empresa é R\$ 3.122,22.” Mostre como ele chegou a essa conclusão.

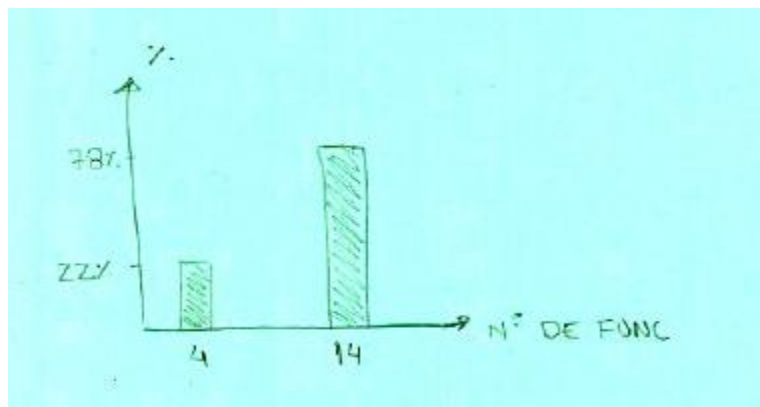
b. A média salarial informada pelo diretor é uma boa representação do salário dos funcionários dessa empresa? Se sim, justifique. Se não, mostre qual seria uma boa representação e explique o porquê.

Figura 1 – Resolução G1



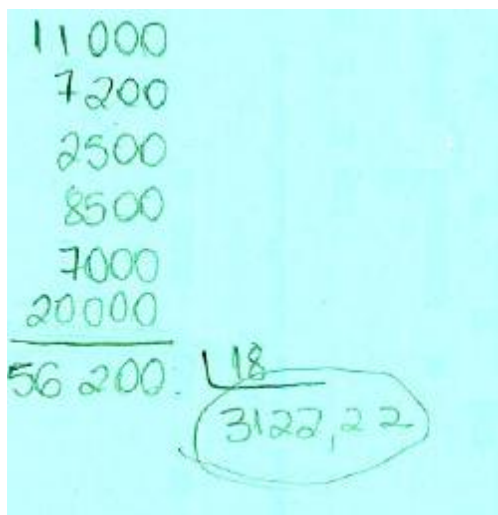
(b) $\frac{18}{4} = \frac{100}{x}$ $4x = 1800$ $x = \frac{1800}{4}$ $x = 22\%$ FUNCIONÁRIOS QUE GANHAM MAIS DE R\$ 2600,00

78% FUNCIONÁRIOS QUE GANHAM DE R\$ 1100 À R\$ 1800



Fonte: Autores (2017)

Figura 2 – Resolução G2



Salários	1100	1800	2500	media salarial:
Funções	servente	pedreiro	mestre de obras	1800
Salários	7000	8500	20000	media salarial:
Funções	arquiteto	engenheiro civil	diretor	11833

FUNÇÕES	servente Pedreiro e mestre de obras	media salarial R\$ 1,800
	arquiteto engenheiro civil e diretor	R\$ 11,833

Fonte: Autores (2017)

Figura 3 – Resolução G3

Handwritten solution for 'Resolução G3' showing calculations for two groups of employees and their average salaries.

a)

$$\begin{array}{r}
 1.100 \cdot 10 = 11.000,00 \\
 1.800 \cdot 4 = 7.200,00 \\
 2.500 \cdot 1 = 2.500,00 \\
 8.500 \cdot 1 = 8.500,00 \\
 7.000 \cdot 1 = 7.000,00 \\
 20.000 \cdot 1 = 20.000,00 \\
 \hline
 56.200,00
 \end{array}
 \rightarrow 56.200,00 \div 18 = 3.122,22$$

b)

$$\begin{array}{r}
 1.100 \cdot 10 = 11.000,00 \\
 1.800 \cdot 4 = 7.200,00 \\
 \hline
 18.200,00
 \end{array}
 \rightarrow 18.200 \div 14 = 1.300,00 \rightarrow 78\%$$

2.500
 8.500
 7.000
 20.000
 \hline
 $38.000,00$

$38.000 \div 4 = 9.500,00 \rightarrow 22\%$

$18 \times 100 \rightarrow 18x = 1400$
 $14 - x \rightarrow x = \frac{1400}{18}$
 $x = 78\%$

$18 \times 100 \rightarrow 18x = 400$
 $4 - x \rightarrow x = \frac{400}{18}$
 $x = 22\%$

Fonte: Autores (2017)

Sabemos que nossa atividade é simples e podemos observar que os estudantes não tiveram dificuldades em resolver as questões, que nos permite concluir que o nível da atividade não foi elevado. Para nós isto é importante, porque permite tomar a decisão de elaborar atividades mais complexas numa próxima oportunidade.

Os grupos perceberam que a afirmação do diretor é verdadeira, uma vez considerado todos os salários e todos os funcionários, porém, a resposta obtida no item (b) possibilitou a discussão sobre a discrepância salarial entre os funcionários e permitiu que os alunos agrupassem os funcionários em dois grupos distintos. Por exemplo, como mostrado acima, na resposta do Grupo 3, onde fica explícito que enquanto 78% dos funcionários recebe em média R\$1300,00; outro grupo, constituído por apenas 22% dos funcionários, recebe em média R\$9500,00. Assim, apresentar uma média global salarial não reflete as diferenças salariais da empresa.

Consideramos este um ponto que consideramos significativo na experiência que realizamos, para além dos meros conteúdos trabalhados, voltados para a estatística, pudemos discutir as questões salariais e a frase proferida pelo diretor, que embora verdadeira, pode ser considerada tendenciosa, uma vez que a média salarial é elevada por causa dos altos salários de apenas parte dos funcionários da empresa.

Neste aspecto, também foram trabalhadas as informações que comumente são apresentadas pela mídia e foi possível questionar que, algumas vezes, embora a resposta e/ou informação apresentada pelos meios de comunicação sejam verdadeiros, camuflam realidades que representam a maior parte das pessoas envolvidas no processo discutido, como foi o caso da situação fictícia que discutimos. Ressaltamos que, neste sentido, é que pensamos que o uso dos conhecimentos estatísticos podem ser um meio privilegiado para desenvolver o 'espírito crítico' nos estudantes.

Considerações finais

A educação básica deve contribuir para uma formação crítica dos sujeitos e o Ensino Médio é o período em que essa formação deve se concretizar. Desse modo, os saberes estatísticos são fundamentais para que isso ocorra e que os cidadãos sejam capazes de questionar e refletir a respeito das informações que lhes são apresentadas diariamente pela mídia e outros meios.

Usualmente, a Estatística é amplamente utilizada como ferramenta para divulgação de pesquisas em muitas áreas de conhecimento, onde estão presentes diferentes formas de apresentação de dados, por exemplo, em épocas eleitorais, quando a mídia sempre promove pesquisas prévias referentes aos candidatos. O conhecimento de conteúdos estatísticos pode proporcionar ao aluno o desenvolvimento de habilidades para interpretar estas informações, promovendo autonomia e exercício de sua cidadania, estabelecendo meios para tomadas de decisões mais autônomas.

Referências

ALLEVATO, N. S. G; ONUCHIC, L. R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim GEPEM**, n. 55, p. 133 -154, 2009.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

_____. PCN+ Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2008.

LACERDA, M. E. O tratamento da informação via resolução de Problemas. Produção didática pedagógica. Programa desenvolvimento educacional do Paraná – PDE, 2010. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_uel_mat_pdp_maria_elza_lacerda.pdf . Acesso em 11 mai. 2017.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. 2ª. edição, São Paulo: Pearson, 2004.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Caderno Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008.

MOORE, D.S. Teaching statistics as a respectable subject. In: F&S Gordon (eds). **Statistics for the twenty-first century**. Washington, DC: Mathematical association of America, 1992.

PARANÁ. Secretaria do Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica Matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

VARGAS, G.G.B; BISOGNIN, E. Estudo de conceitos estatísticos no Ensino Fundamental por meio da resolução de problemas. **VIDYA**, v. 36, n. 2, jul./dez., 2016 - Santa Maria, p. 315-334, 2016.

SANTANA, Mario de Souza. Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em Atividades para Sala de Aula: construção de um produto educacional. **Bolema**, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 1165-1187, 2016.

SCHENEIDER, J. C; ANDREIS, R.F. Contribuições do ensino de estatística na formação cidadã do aluno de educação básica. **Trabalho de conclusão de curso** (não publicado). Curso de pós-graduação (Lato Sensu) em Instrumentação Estatística. UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ, Santa Catarina, 2013.

Agradecimentos

Agradecemos à Capes – PIBID/UEL.