

## O ENSINO DE ESTATÍSTICA POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA: UM RELATO E REFLEXÃO DE EXPERIÊNCIA

Aleff Hermínio da Silva; Eduarda de Lima Souza; Marilza Pereira Valentini.

*Universidade Federal da Paraíba, aleff\_tj2011@hotmail.com; Universidade Federal da Paraíba, eduardasouza.mat@gmail.com; Universidade Federal da Paraíba, marilza@dce.ufpb.br.*

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal apresentar os resultados de uma investigação realizada numa escola estadual da rede pública do município de Mamanguape-PB, cujo o objetivo foi realizar uma oficina usando os conceitos da investigação matemática visando um ensino mais atraente e significativo da Estatística. A oficina teve como objetivos específicos: instigar os alunos à ação; aprimorar seus conhecimentos sobre obtenção, organização e análise de dados; aprofundar, potencializar e consolidar as ideias já conhecidas sobre conteúdos fundamentais da Estatística, tais como: medidas de posição (média, moda e mediana) e medidas de dispersão (desvio médio, variância e desvio padrão). A pesquisa foi caracterizada quanto à abordagem como qualitativa e quanto aos objetivos como exploratória. Seu desenvolvimento deu-se em três etapas: na primeira buscamos familiarizar os alunos com as ideias básicas da Estatística, mostrando seu uso no cotidiano e recapitulando conceitos relevantes da mesma; na segunda etapa os alunos foram à prática em busca de levantar dados entre os integrantes do seu grupo; por fim, na terceira etapa, os alunos puderam refletir acerca do que haviam praticado e apontar suas impressões, aprendizados e possíveis dúvidas. Durante as atividades foi notório o entusiasmo, a motivação e participação dos alunos, que se divertiam ao passo que trabalhavam em regime cooperativo. Ao final da oficina foi possível perceber que apesar de alguns desafios que sempre surgem no processo de ensino-aprendizagem, os objetivos foram alcançados e que o trabalho foi de grande importância tanto para os alunos participantes da oficina quanto para os pesquisadores.

**Palavras-chave:** Ensino de Estatística, Investigações matemáticas, Ensino Médio.

### INTRODUÇÃO

Não é de hoje que a Estatística se faz presente na vida do homem. Apesar de as suas primeiras teorias como ciência terem sido formalizadas apenas a partir do século XX, a sua presença na vida humana se dá desde a antiguidade e remonta ao uso do censo como método para a elaboração de levantamentos. Desde então a Estatística prossegue granjeando destaque mediante a sua vasta aplicabilidade no cotidiano. Nesse sentido ela constitui um ramo de grande relevância dentro da Matemática trazendo consigo aspectos fundamentais para as atividades humanas, em especial aquelas que encontram na informação a chave para o seu desenvolvimento.

Na sociedade atual as informações aparecem de maneira constante em veículos como: jornais, revistas, televisão e internet. Nessas informações são encontrados dados importantes

de caráter social, econômico, político, e entender o que está sendo informado requer, quase sempre, o uso apropriado de terminologia estatística e probabilística.

Dessa maneira, embora tenha se tornado corriqueiro ter acesso às informações, é preciso ir além e se tornar capaz de lidar com elas, ou seja, de extrair o que há de mais importante e de refletir criticamente diante dos fatos. O estudo da Estatística visa levar os estudantes a esse objetivo provendo mecanismo que lhes permitem coletar, organizar e analisar dados numa perspectiva crítica da realidade.

Diante de tamanha aplicabilidade e importância, a Estatística, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), deve ser ensinada durante toda a Educação Básica, desde as séries iniciais. Corroborando com essa visão e dando ênfase ao ensino de Estatística no Ensino Médio, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) afirmam que é especialmente no Ensino Médio que a Matemática pode exercer grande influência “para a leitura das informações que circulam na mídia e em outras áreas do conhecimento na forma de tabelas, gráficos e informações de caráter estatístico.” (BRASIL, 2002, p. 123). Os PCN+ ressaltam ainda que durante o Ensino Médio espera-se que os alunos não fiquem apenas na leitura de informações, mas que ultrapassem essa fase e sejam capazes de refletir de forma mais crítica sobre seus significados (BRASIL, 2002).

Nesta esteira, Batanero justifica a presença dos conteúdos Estatística e Probabilidade nos currículos de Matemática na Educação Básica pela “utilidade na vida diária, seu papel instrumental em outras disciplinas, a necessidade de um conhecimento estocástico básico em muitas profissões e o importante papel da Estatística no desenvolvimento de um pensamento crítico”. (BATANERO, 2006, p. 63).

Apesar de comprovada a sua importância e de ser defendido pelos documentos oficiais de orientação curricular e por pesquisas científicas, o ensino de estatística ainda não se dá de maneira eficiente e são muitos os professores que não trabalham ou que sentem dificuldades de trabalhar esses conteúdos. Diante de tal situação é preciso pensar em soluções ou alternativas eficazes para tornar esse ensino mais atraente e significativo. Tal inquietação nos levou a realizar uma intervenção didática à luz da investigação matemática com o objetivo de tornar o ensino de estatística mais compreensível e significativo para os estudantes. A presente pesquisa tem por objetivo relatar as experiências e os resultados alcançados nesta atividade.

Segundo Lopes (2013, p. 905) “Para ensinar estatística, não é suficiente entender a teoria matemática e os procedimentos estatísticos; é preciso fornecer ilustrações reais aos estudantes e saber como usá-las para envolver os alunos no desenvolvimento de seu juízo crítico”. Nesse sentido Lima e Miranda (2014), refletem que

A investigação matemática é uma forma de tornar o estudante um indivíduo capaz de construir o próprio conhecimento, tornando-o autônomo, já que esta atividade trabalha e desenvolve processos matemáticos. A atividade investigativa, segundo Silva et al (1999), permite que o aluno desenvolva habilidades como: intuir, experimentar, explorar, abstrair, buscar padrões, conjecturar, formular, testar, generalizar e demonstrar. Ao realizar atividades de investigação, os alunos adquirem entusiasmo pela matemática. (LIMA; MIRANDA, 2014, p. 2).

Assim, acreditamos que o uso de investigações matemáticas pode se tornar um facilitador do processo de ensino-aprendizagem da Estatística, pois é capaz de colocar o aluno no centro do processo e fazê-lo aprender em meio a sua própria prática. Corroborando com tal pensamento, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) afirmam que “Durante o ensino médio, os alunos precisam adquirir entendimento sobre o propósito e a lógica das investigações estatísticas, bem como sobre o processo de investigação”. (BRASIL, 2006, p.79).

As OCEM ainda destacam “[...] a necessidade de se intensificar a compreensão sobre as medidas de posição (média, moda e mediana) e as medidas de dispersão (desvio médio, variância e desvio padrão), abordadas de forma mais intuitiva no ensino fundamental.” (BRASIL, 2006, p. 79). Entendemos que trabalhar numa perspectiva de investigação matemática pode contribuir para compreensão desses e de outros conteúdos relevantes da Estatística.

Em face dessas considerações, concluímos que propor aos alunos um processo de investigação na própria sala de aula poderia atraí-los ao estudo da Estatística e, conseqüentemente, a compreender de forma mais significativa os seus conteúdos. Dessa maneira realizamos uma oficina matemática intitulada “Por dentro da Estatística” com o objetivo de: instigar os alunos à ação; aprimorar seus conhecimentos sobre obtenção, organização e análise de dados; aprofundar, potencializar e consolidar as ideias já conhecidas sobre conteúdos fundamentais da Estatística, tais como: medidas de posição (média, moda e mediana) e medidas de dispersão (desvio médio, variância e desvio padrão).

## **METODOLOGIA**

Quanto a abordagem, esta pesquisa classifica-se como quantitativa, pois de acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 31) “A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc”. Do ponto de vista de seus objetivos, pode ser configurada como exploratória, sobre o que Gerhardt e Silveira (2009, p. 35) dizem que “Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pertencente à Rede Estadual de ensino que está localizada na cidade de Mamanguape, Paraíba. Realizamos uma oficina nas aulas de Matemática de uma turma da 3ª série do Ensino Médio, que conta com 32 alunos. A oficina foi dividida em três momentos. No primeiro momento buscamos familiarizar os alunos com as ideias básicas da Estatística e para tanto os motivamos com perguntas do tipo “A população do Brasil está envelhecendo mais rápido? Como obter essa resposta?”. Tais perguntas deram a oportunidade, já no início da oficina, de os alunos se expressarem e aos poucos irem sendo introduzidos no processo de ensino. Nesse momento inicial os alunos puderam refletir o uso da estatística no cotidiano e reforçar a sua importância. Em seguida foram recapitulados conceitos relevantes da estatística, como as medidas de posição e as de dispersão.

No instante que se segue, nos pautamos na utilização de atividades investigativas em grupo. Para tornar esse momento significativo, optamos por colocar os alunos em ação, pois “Dar aos estudantes a oportunidade de produzir seus próprios dados e encontrar os resultados básicos, ajuda-os a tomar as rédeas de seu próprio aprendizado”. (CAMPOS, 2007, p. 51). Nessa esteira, foi pedido que cada integrante do grupo, com o auxílio de uma fita métrica, medisse a sua altura (Figura 1) e que pesquisassem entre si a idade e o peso de cada integrante. Dessa maneira todos os grupos conseguiram de forma intuitiva três dados relevantes sobre eles mesmos.

**Figura 1:** alunos medindo a altura



Fonte: Elaboração própria, 2018.

De posse desses dados, os alunos, em grupo, passaram a refletir no uso dos conteúdos estatísticos lembrados anteriormente com o objetivo de organizar e analisar essas informações. Nesse sentido foram estimulados a dar início a sua análise a partir da organização dos dados em um quadro (Figura 2). Com base nos dados levantados e organizados pelos próprios alunos eles puderam responder a alguns questionamentos, conforme mostra a Figura 2, acerca das medidas de posição (média, moda e mediana).

**Figura 2:** Quadro e questionário

Nome	Altura(m)	Peso (Kg)	Idade (anos)

A partir dos dados organizados no quadro acima, responda aos questionamentos a seguir:

- 1) Qual a altura média do grupo?  $\bar{x} =$  \_\_\_\_\_ m.
- 2) Qual o peso médio do grupo? \_\_\_\_\_ Kg.
- 3) Qual a mediana das alturas? \_\_\_\_\_ m.
- 4) Qual a moda da idade dos integrantes do grupo? \_\_\_\_\_ anos.
- 5) Será que a altura média encontrada corresponde, de fato, a altura de todos os integrantes?

Fonte: Elaboração própria, 2018.

A última pergunta dessa fase da atividade buscava saber dos alunos se a altura média do grupo, que eles haviam encontrado, de fato, correspondia à altura de todos os integrantes. Esse questionamento teve o objetivo de motivar os alunos a compreenderem a validade dos próximos conceitos a serem trabalhados, isto é, as medidas de dispersão (desvio médio, variância e desvio padrão). A partir desse questionamento os alunos foram instigados a seguir um passo a passo na busca de encontrar a resposta. Tal passo a passo consistiu em calcular a Variância em relação a altura média do grupo e em seguida calcular o Desvio padrão. Com essas informações em mãos os alunos encontraram o Coeficiente de Variação e, observando os valores de referência para ele, puderam verificar se a altura média do grupo podia ser considerada homogênea ou heterogênea. O mesmo foi feito com relação a idade.

No momento final da oficina, os alunos puderam refletir acerca do que tinha praticado e apontar suas impressões, aprendizados e possíveis dúvidas. Foi entregue a eles uma ficha de avaliação onde foi questionado diversos aspectos que envolveram a oficina desde as suas impressões sobre o método utilizado, passando pelas dificuldades sentidas ao estudar o tema até como a oficina contribuiu para o seu aprendizado.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A oficina foi planejada visando reforçar os conteúdos de estatística que já haviam sido ministrados previamente pelo professor regente da turma de uma forma diferenciada que pudesse prender a atenção dos alunos e convidá-los à ação. Em consonância com esse objetivo já no momento inicial da oficina, quando os alunos foram levados a discutir aspectos estatísticos do cotidiano, notamos que a turma mostrava-se bastante atenta ao que estava sendo discutido. Com isso aferimos a grande importância de motivar os alunos antes de partir para qualquer assunto, pois isso, geralmente, consegue prender a atenção deles e convidá-los para o trabalho.

Durante o segundo momento da oficina, quando os alunos partiram para ação em busca dos dados (altura, peso e idade), conseguimos verificar a interação entre os integrantes de cada grupo o que reforça a importância de se trabalhar nessa perspectiva. Garfield (1993, apud SANTANA, 2016, p. 11) compartilha desse ponto de vista ao sugerir o uso de aprendizagem cooperativa em grupos como uma maneira de propiciar uma aprendizagem ativa, onde os estudantes se tornam capazes de construir conhecimento. Essa forma de trabalhar contribui ainda para que os professores possam avaliar a aprendizagem dos alunos enquanto eles trabalham em grupo.

Notamos que durante as atividades os alunos se mostraram motivados e se divertiam ao passo que usavam o instrumento para medir sua altura, conversavam entre si sobre seus pesos e suas idades. Acreditamos que isso se justifica pelo fato de durante a oficina os alunos terem se

afastado um pouco das aulas tradicionais, ou seja, aquelas onde apenas o professor fala e age enquanto os alunos são meros ouvintes subordinados às suas ordens. Esse afastamento das aulas tradicionais aliado ao uso de dados reais, conseguiu aproximar os alunos da aprendizagem esperada. Reforçando esse pensamento, Campos (2007), salienta que

Os conhecimentos inerentes ao dia-a-dia do aluno, associados a uma ação pedagógica adequada, são fundamentais num processo de educação voltado para a formação de um cidadão participativo, questionador, crítico, reflexivo e consciente dos problemas do seu contexto social, político, educacional e econômico. (CAMPOS, 2007, p. 35).

Nesse sentido, partimos para uma análise minuciosa das fichas de avaliação. Nesta análise podemos perceber que 66% dos alunos consideraram boa a escolha do tema da oficina e outros 34% caracterizaram essa escolha como ótima. Ainda nesse sentido foi perguntando se os alunos acham importante o estudo da Estatística e, todos responderam que sim. Esses resultados refletem que os alunos conseguiram perceber a importância do tema trabalhado e que apesar de obstáculos que possam ter tido durante as atividades acreditam na relevância do estudo da Estatística. O questionamento seguinte buscava saber se os alunos sentiam dificuldades ao estudar Estatística e 48% deles responderam sim a essa pergunta. Sobre a frequência com que aulas desse tipo são realizadas, apenas 28% relatam que acontecem regularmente. Em contrapartida 57% responderam que são poucas as vezes que eles têm aulas desse tipo e 19% afirmam que nunca a têm. Esses resultados nos fazem pensar que ainda há muito o que se fazer para melhorar não só a aprendizagem, mas também o ensino da Estatística. O fato de quase a metade da turma ter relatado que sente dificuldades e o de que mais da metade afirmam raras vezes possuem aulas que fogem do tradicional, nos faz refletir no que tem levado a esses dados tão lamentáveis. Uma justificativa para esse fato é dada por Ponte (2003), ao dizer que

No currículo de Matemática, a Estatística é um tema relativamente recente. As abordagens usuais deste tópico enfatizam os aspectos computacionais e procedimentais: como se calcula a média ou o desvio-padrão, como se faz um gráfico de barras, um gráfico circular ou um diagrama de caule e folhas. Como consequência, a Estatística pode tornar-se um dos temas de Matemática mais aborrecidos de ensinar e de aprender. (PONTE, 2003, p. 01).

Apesar desses fatos, como dito anteriormente, a Estatística precisa ser ensinada durante toda a educação básica e cabe aos professores buscar alternativas de tornar seu ensino mais atraente e compreensível. Acreditamos que isso acontece quando se foge da mesmice, ou seja, dos exercícios repetitivos, do uso de uma fórmula ou do cálculo de certas medidas.

(CAMPOS, 2007). Para que se mude esses resultados diminuindo as dificuldades ao estudar a Estatística é preciso que aconteçam aulas que aproximem as atividades da realidade dos alunos, mas frequentemente.

Ao ser indagados sobre se, numa aula, preferem ver os professores em ação ou os alunos em ação, 76% deles disseram preferir ver a atuação dos alunos. Isso indica que atividades de cunho participativo, como essas, onde os alunos se tornam protagonistas do seu aprendizado, de fato, surtem efeitos e que nem sempre as aulas mais tradicionais onde só os professores atuam, apresentam os melhores resultados. Em consonância com esse pensamento, as OCEM sugerem uma corrente ainda pouco explorada em nossos sistemas de ensino, aquela que “transfere para o aluno, em grande parte, a responsabilidade pela sua própria aprendizagem na medida em que o coloca como ator principal desse processo”. (BRASIL, 2006, p. 81).

O último questionamento da ficha avaliativa buscou verificar como a oficina influenciou a visão dos alunos acerca da Estatística. As figuras 3 e 4, a seguir, apresentam algumas das respostas dadas pelos alunos que resumem bem o pensamento de todos sobre essa indagação. Os alunos serão identificados como aluno “A” e “B” para manter seu anonimato.

**Figura 3:** Resposta do aluno A

e) Após essa oficina, como você vê a Estatística?  
Como um instrumento muito importante  
para descobrir e guardar dados.

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Podemos observar na resposta do aluno A que um dos objetivos da oficina, o de dar significado e importância ao ensino de Estatística, foi alcançado. Após a oficina, o aluno consegue refletir que uma das utilidades da Estatística está na obtenção e análise de dados e é esse um dos objetivos desejáveis que os alunos desenvolvam enquanto aprendem Estatística.

**Figura 4:** Resposta do aluno B

e) Após essa oficina, como você vê a Estatística?  
Como algo utilizável pra vida



Já a resposta do aluno B (Figura 4), sugere que após a oficina ele conseguiu perceber a utilidade da Estatística na sua vida o que nos remete a importância do tipo de atividade utilizada que consegue aproximar o estudo da realidade dos alunos, fazendo-os perceber que a Matemática, em especial a Estatística, está mais próxima da sua realidade do que ele outrora imaginava. Alcançamos assim mais um dos objetivos traçados para oficina.

Ao longo das atividades, percebemos que os alunos se mostraram bastante interessados pelo tema trabalhado e isso se refletiu no seu entusiasmo ao participar das atividades e na participação massiva da turma. Foram encontrados alguns desafios durante as atividades como a estrutura física da sala de aula (infelizmente algo comum nas escolas brasileiras) e o fato de praticamente todos os alunos terem permissão para usar aparelhos eletrônicos durante a aula facilitando a distração dos mesmos. No entanto, com jeito, foi possível prender a atenção da maior parte dos alunos durante a oficina possibilitando que o trabalho acontecesse de forma agradável. Consideramos que nem todos os objetivos foram alcançados, mas que os resultados obtidos foram favoráveis e dentro do esperado. Isso nos faz acreditar no potencial dos alunos e que afastando-se um pouco das aulas tradicionais é possível aprimorar o processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

## CONCLUSÕES

É cada vez maior a necessidade de aperfeiçoamento da Educação no Brasil. E esse aperfeiçoamento carece em grande parte do aprimoramento do ensino de Matemática em todos os níveis de escolaridade. Nesta pesquisa ficou evidente que o ensino de Estatística pode influenciar positivamente a busca por esse objetivo, pois sua aplicabilidade vai além da Matemática e se aproxima mais efetivamente da vida das pessoas. Sendo assim, é preciso buscar alternativas e métodos que facilitem tal ensino e o torne mais significativo para os estudantes.

A observação realizada durante a oficina e a análise dos dados coletados nos permitiu verificar que os objetivos da oficina foram alcançados, pois os alunos conseguiram reforçar e pôr em prática seus conhecimentos sobre coleta, organização e análise dados; aprimorar e vê em ação os conceitos estatísticos sobre medidas de posição e de dispersão e se aproximar de maneira ativa da Matemática.

Sem dúvidas ainda há muito o que se fazer para alavancar o ensino de Matemática, em especial de Estatística, no Brasil. Mas, podemos afirmar que a pesquisa desenvolvida com base na intervenção didática relatada neste artigo, mostrou que é possível dar uma visão diferente ao ensino de Estatística, visão esta que é capaz de fazê-los perceber sua importância para as mais diversas atividades humanas.

Por fim, a experiência vivenciada nesse trabalho proporcionou importantes contribuições para o nosso processo de formação acadêmica. Nos permitiu ter uma visão mais ampla do que é ser um professor de Matemática e dos desafios que contornam essa grande profissão. Isso nos empolga, pois acreditamos na possibilidade de melhorias na educação brasileira, sobretudo na área de Matemática.

## REFERÊNCIAS

- BATANERO, C. Educación Estadística en la matemática escolar: retos para la enseñanza y la formación del profesor (documento de discusión). **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, Santa Cruz de Tenerife, n. 8, p. 63-75, dic., 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2006, 135p, volume 2.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Vol. 2. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- CAMPOS, C. R. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. 2007. viii, 242 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102161>>. Acesso em: 06 set. 2018.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa** / [organizado por]. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em:<  
<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>> Acesso em 13 abr. 2016.
- LIMA, T. C. de; MIRANDA, D. F. de. **Investigações matemáticas na sala de aula: relato de uma experiência**. Ouro Preto, MG: Instituto Federal de Minas Gerais, 2014. Disponível em: <[http://edumat.ouropreto.ifmg.edu.br/wp-content/uploads/sites/7/2014/10/investigacos\\_matematicas\\_em\\_salas\\_de\\_aula\\_RE.pdf](http://edumat.ouropreto.ifmg.edu.br/wp-content/uploads/sites/7/2014/10/investigacos_matematicas_em_salas_de_aula_RE.pdf)>. Acesso em: 06 set. 2018.
- LOPES, C. E. Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 27, n. 47, p. 901-915, dez. 2013.

PONTE, J. P. da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2016.

SANTANA, M. de S. Traduzindo pensamento e letramento estatístico em atividades para sala de aula: construção de um produto educacional. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 30, n. 56, p. 1165-1187, dez. 2016.