A possibilidade da educação estatística em projeto de extensão

Possibility of statistical education in extension projects

Lya Raquel Oliveira dos Santos e Antonia Dalva França-Carvalho

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Brasil

Resumo

A formação do professor de matemática para ensinar os conteúdos de probabilidade e estatística na educação básica começou a tomar forma no Brasil no fim dos anos 90. O presente artigo centraliza sua atenção na possibilidade de trabalhar a educação estatística através de projetos de extensão, analisando como os estudantes extensionistas relataram suas participações no mesmo. Trata-se, portanto, de um estudo de caso descritivo de caráter qualitativo. Os dados foram coletados através de um relatório parcial relacionado ao desempenho de cada extensionista na etapa inicial de formação do projeto. Os resultados apontam que a participação desses estudantes no projeto possibilitou o desenvolvimento de habilidades e competências docentes sobre a educação estatística e de parceria que os ajudarão na vida profissional, mesmo que não se tornem docentes.

Palavras chave: Formação de professor, educação estatística, projeto de extensão.

Abstract

The training of mathematics teachers to teach probability and statistics in basic education began to take shape in Brazil by the end of the 1990s. This article focuses its attention on the possibility of working on statistical education through extension projects, in analysing how the extension students reported their participation in them. It is, therefore, a descriptive case study of qualitative character. The data were collected through a partial report related to the performance of each extension student in the initial stage of the project. The results show that the participation of these students in the project enabled the development of teaching skills and competences on statistical and partnership education that will help them in their professional lives, even if they do not become teachers.

Keywords: Teacher training, statistical education, extension project.

1. Introdução

A estatística está fortemente presente no cotidiano das pessoas, em reportagens, nos jornais, em vídeos, nos impressos, em revistas, nos informativos e em todas as mídias faladas, escritas e Internet, por isso ela acabou assumindo um papel de relevância na formação do cidadão. Não é mais suficiente apenas saber ler, escrever ou saber usar tecnologias. A leitura, interpretação e análise crítica de todas essas informações veiculadas diariamente e em tantos meios de comunicação, assim como previsão de situações e a tomada de decisão são habilidades desenvolvidas pela estatística.

Desde o fim da década de 90 quando os parâmetros curriculares nacionais – PCN, justificados pela relevância social de se formar cidadãos críticos, incluíram os conteúdos de probabilidade e estatística na educação básica, deu-se início ao desenvolvimento de uma área de pesquisa no Brasil, a educação estatística. A responsabilidade de ensinar os conteúdos de probabilidade e estatística na educação básica caiu sobre os professores de matemática, naturalmente. É extremamente importante que os mesmos estejam preparados para compreender a linguagem estatística, bem como para levar seu aluno a desenvolver o pensamento estatístico crítico. Logo, emergiu a preocupação com a formação do professor de matemática que atua na educação básica para ensinar os

Oliveira. L.R. y França-Carvalho, A. (2019). A possibilidade da educação estatística em projeto de extensão. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística.* Disponible en www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html

novos conteúdos (Batanero, Burrill y Reading, 2011).

Os cursos de licenciatura em matemática, na época, ou não tinham ou tinham apenas uma disciplina de probabilidade e estatística que visavam ao desenvolvimento do embasamento teórico sobre os métodos estatísticos, de forma que os licenciandos em Matemática conseguissem entender os procedimentos utilizados em uma pesquisa quantitativa, desde a definição do problema, passando pelo delineamento da amostra, coleta, apresentação e análise dos dados até a estimação dos parâmetros de interesse. Essa disciplina não visava ao desenvolvimento de habilidades e competências para ensinar esses conteúdos na educação básica. Com essa lacuna na formação, os professores de matemática da educação básica contavam apenas com a autoformação para ensinar os novos conteúdos.

A associação brasileira de estatística – ABE, entendendo a necessidade de o professor propor situações concretas, por meio de experimentação, de modo que os alunos aprendam estatística de forma significativa e preocupada em apoiar os professores de matemática a se adaptar e a lograr êxito nesse novo desafio educacional, criou o projeto "estatística para todos" que promove atividades de formação continuada junto aos professores da educação básica ou com os professores em formação, através de oficinas. Essas oficinas trabalham os conteúdos de probabilidade frequentista, medidas descritivas e estimação através de experimentos, de forma concreta para os alunos.

Participamos dessa formação e escrevemos um projeto de extensão, renovado anualmente, contemplado com duas bolsas para estudantes do programa interno de bolsas de extensão – PIBEX/UFPI com o objetivo de multiplicar o que aprendemos. Extensão universitária[1] é a ação da universidade junto à comunidade, articulando o conhecimento científico advindo do ensino e da pesquisa com as necessidades da comunidade onde a universidade está inserida, transformando a realidade social. Estudantes extensionistas são estudantes da universidade que atuam como protagonistas em atividades de extensão sob a coordenação de um professor universitário.

O projeto conta com seis estudantes extensionistas, atualmente. Todos eles são alunos do ensino superior, do bacharelado em estatística. Seu título é "metodologias de ensino de probabilidade e estatística no ensino médio – oficinas 2018". Ele faz parte de um programa de extensão intitulado "ensino de estatística na educação básica" que contempla mais um projeto: "conhecendo a estatística" que se propõe a divulgar a estatística entre os estudantes da educação básica através de palestras em escolas públicas ou privadas em Teresina/PI.

Esses estudantes receberam a formação das coordenadoras de março a junho de 2018. Praticaram a aplicação das oficinas, organizaram slides, fichas, "peixes", "lago", digitaram a apostila a ser utilizada nas apresentações e elaboraram um questionário a ser aplicado aos participantes das oficinas depois das apresentações. Terminada essa primeira fase, as coordenadoras solicitaram que os mesmos fizessem um relatório parcial de suas atividades no projeto.

O objetivo deste trabalho é analisar como os extensionistas participantes do projeto relataram sua participação na fase inicial do mesmo. Além da introdução, esta comunicação contempla o referencial teórico e metodologia do estudo onde dialogamos com Cazorla (2009), Contreras (2002), Lopes (2008), Mizukami (2004) e Shulman (1987) a respeito dos saberes docentes e dos professores reflexivos. Em seguida,

[1] Disponível em http://www.proex.ufes.br/o-que-%C3%A9-extens%C3%A3o-universit%C3%A1ria.

analisamos os resultados da formação recebida pelos seis extensionistas e concluímos que participar do projeto de extensão ajudou a desenvolver nos estudantes habilidades e competências importantes, ajudando a formar profissionais diferenciados.

2. Referencial teórico

Celi Lopes foi umas das primeiras pesquisadoras no Brasil a se preocupar com a Educação estatística. Segundo a autora,

> [...] é necessário desenvolver uma prática pedagógica na qual sejam propostas situações em que os estudantes realizem atividades, as quais considerem seus contextos e possam observar e construir os eventos possíveis, por meio de experimentação concreta de coleta e de organização de dados. A aprendizagem da estocástica só complementará a formação dos alunos se for significativa, se considerar situações familiares a eles, que sejam contextualizadas, investigadas e analisadas. (Lopes, 2008, p. 58-59)

Abraçamos esse entendimento de prática pedagógica quando nos propomos a escrever o citado projeto de extensão incentivados pela ABE. Nos dois primeiros anos de execução, 2016 e 2017, aplicamos as oficinas para mais de 300 professores ou futuros professores de matemática e estudantes de vários cursos em semanas científicas. Segundo Cazorla (2009), nos eventos nacionais e regionais, ligados à Educação Matemática ou estatística, observa-se um número crescente de professores de matemática da educação básica que procuram mini-cursos, oficinas, relatos de experiências, a fim de encontrar material e metodologias que lhes permitam trabalhar esses conceitos e procedimentos, tendo em vista a lacuna na formação inicial. Isso nos motiva a continuar executando as atividades do projeto em nossa cidade. Ao relatar essa experiência analisando seus resultados, objetivamos também motivar aqueles profissionais que querem desenvolver um projeto de extensão como este em sua região mas não conseguem por falta de interesse de alunos extensionistas, ou por falta de apoio da administração superior de sua instituição, ou por qualquer outro motivo que nos foge à imaginação no momento.

Shulman (1987) definiu sete saberes que o professor deve ter para desempenhar suas funções: conhecimento do conteúdo; pedagógico geral; do currículo; do contexto educacional (alunos e suas características); dos fins, propósitos e valores educacionais; e o pedagógico do conteúdo. Esse último é aquele utilizado pelo professor para transformar seus conhecimentos sobre o conteúdo em conhecimentos compreensíveis e ensináveis aos alunos.

Sobre esse assunto, França-Carvalho (2007, p. 21) concluiu que existem algumas deficiências nos cursos de licenciatura onde, ao professor em formação inicial, "falta saber transformar a matéria para torná-la acessível ao aluno sendo, portanto, desprovida da ferramenta principal do seu ofício: o saber pedagógico" (França-Carvalho, 2007, p. 21). É o que Mizukami (2004) chamou de momento em que o professor ensina. A autora subdividiu o conhecimento pedagógico do conteúdo definido por Shulman (1987) em duas categorias: o momento em que o futuro professor aprende e o momento em que o futuro professor ensina.

O professor que ensina de forma tradicional usando a metodologia da repetição mecânica de fórmulas e cálculos, sem contextualização, sem a compreensão do seu significado e da sua necessidade de utilização, não leva o aluno a uma aprendizagem significativa. Mesmo que seja promovido academicamente em uma disciplina, seu aprendizado se perde por não haver conexão com a realidade, com a necessidade de uso daquele conhecimento. Saul e Silva (2012) nos falam sobre isso:

> A submissão dos educandos aos conhecimentos produzidos pelas ciências, desconsiderando processos, contextos e interesses dessa produção, revela uma concepção normativa e estática do conhecimento [...]. Aos alunos cabe apenas o desenvolvimento das "virtudes morais" da obediência e da passividade ao conhecimento instituído, com a promessa de ascensão social, da suposta conquista pessoal para exercer uma cidadania mercadológica. (p. 11)

O ensino descontextualizado faz do aluno um escravo do conhecimento, quando deveria ser o contrário: o conhecimento deve servir ao aluno e à sociedade. É assim que deve ser, foi por isso que ele foi desenvolvido. Não é nosso objetivo formar os extensionistas para ensinar as oficinas como professores que estão no modelo da racionalidade técnica apresentado por Contreras (2002) onde o docente é incapaz de resolver algo inesperado, novo, que é imprevisível durante suas aulas. Concordamos também que é necessário resgatar a base reflexiva da atuação profissional com o objetivo de entender a forma em que realmente se abordam as situações problemáticas da prática. Procuramos estimular nos extensionistas a "reflexão sobre a forma com que habitualmente entendemos a ação que realizamos, que emerge para podermos analisá-la em relação à situação na qual nos encontramos, e reconduzi-la adequadamente" (Contreras, 2002, p. 107). Esse aspecto é muito pertinente, afinal, nossos extensionistas atuarão como professores durante o desempenho de suas atividades no projeto de extensão.

3. Metodologia do estudo

Chamaremos os seis estudantes participantes do projeto de Extensionista 1, ..., até Extensionista 6. Eles são alunos do terceiro ao quinto período do curso superior Bacharelado em estatística da UFPI. Apenas o Extensionista 1 é do sexo masculino, todas as outras estudantes são do sexo feminino. Os Extensionistas 1 e 2 são bolsistas do PIBEX/UFPI-2018 e as outras quatro estudantes são voluntárias no projeto. Fizemos um primeiro encontro para nos conhecermos e falarmos sobre a importância do projeto, a importância de aprender através de experimentos e de trabalharmos em equipe, respeitando os limites de cada um, desenvolvendo a prática da ajuda mútua. É importante estabelecer uma boa relação com os membros da equipe, assim, teremos um ambiente mais propício ao aprendizado. Orientada pelas coordenadoras, a equipe identificou possíveis dificuldades na aplicação das oficinas e planejou suas respectivas soluções. Panteliades (2016) afirma que o professor deve estabelecer uma relação de confiança com os alunos, pois quando existe esse sentimento, os alunos têm mais disposição para aprender e os professores se sentem mais motivados para aprimorarem seu processo didático.

Os encontros subsequentes envolveram várias apresentações das oficinas para a própria equipe. Primeiro, as professoras apresentaram as oficinas para os extensionistas. Depois, os estudantes formaram duplas e cada uma apresentou para todos os outros membros, procurando trabalhar conceitos, melhorar a postura e a fala, identificar possíveis problemas e soluções durante a aplicação das oficinas, estimular a plateia a responder e a participar das atividades, não dando as respostas prontas aos participantes, mas instigando o raciocínio, estimulando a compreensão dos mesmos.

Durante a apresentação das duplas na formação a plateia, formada pelo restante da equipe, os membros se comportavam como se fossem estudantes da educação básica ou professores de Matemática fazendo perguntas aos extensionistas palestrantes do momento. O objetivo nesse momento era diminuir o improviso durante as apresentações das oficinas de verdade, uma vez que queremos que o estudante extensionista entenda o mesmo problema de novas maneiras.

Também trabalhamos conceitos básicos da área, visto que algumas lacunas na aprendizagem dos extensionistas eram visíveis e foram comprovadas nas suas falas no relatório. Todas as três duplas apresentaram as três oficinas em vários momentos até percebermos que havia segurança no desempenho da atividade proposta.

Solicitamos aos extensionistas que fizessem um relatório parcial das atividades desenvolvidas nesses primeiros quatro meses do projeto, enfatizando dificuldades, motivações, desenvolvimento de habilidades e competências, sentimentos ao desempenhar suas atividades, trabalho em equipe e sua visão sobre a profissão docente. Trata-se, portanto de um estudo de caso descritivo de caráter qualitativo onde examinamos o desenvolvimento da educação estatística nos extensionistas através do projeto. Segue a análise dos relatórios parciais dos estudantes extensionistas.

4. Resultados da primeira etapa do projeto – formação e elaboração de material

No relatório parcial foi possível perceber que quase todos os extensionistas já conheciam o projeto antes de fazer parte dele, porque participaram das oficinas na Semana da estatística da UFPI de 2016 ou de 2017. Só uma extensionista não o conhecia ainda. Isso nos indica que estamos conseguindo boa divulgação das oficinas entre os estudantes de estatística no Piauí.

Sobre a motivação para participar do projeto, nenhum dos seis extensionistas, inclusive os dois bolsistas, citou a motivação financeira, mesmo com o projeto tendo sido contemplado com duas bolsas. Melhoria no conhecimento, experiência, apresentações em congresso, carga horária em atividade complementar, novos desafios e trabalhar a prática foram as respostas citadas pelos estudantes.

> [...] poder ter a oportunidade de conhecer mais sobre a oficina, além de ganhar experiência em apresentações de congresso e além das horas extracurriculares. (Extensionista 1)
>
> [...] senti vontade de participar, pois sabia que de alguma forma iria acrescentar durante o curso, tanto em adquirir mais conhecimentos, experiências e horas complementares. (Extensionista 2)
>
> Seria uma forma de trabalhar de forma prática aquilo que eu só via na teoria durante as aulas. (Extensionista 3)
>
> Gosto de novos desafios aceitei ser voluntaria do projeto. (Extensionista 4)
>
> Fiquei sabendo do projeto através de alguns integrantes do projeto anterior, que falaram um pouco de suas experiências, do aprendizado que obtiveram, além de poder contar com as horas para complemento de atividades extracurriculares (componente obrigatório), o que somando me motivou a ingressar no projeto. (Extensionista 5)
>
> Pela experiência e as horas extras. (Extensionista 6)

Essas falas nos animam a continuar desenvolvendo as atividades do projeto porque indicam que conseguimos mostrar a importância do mesmo dentro da equipe atual e da anterior (de 2016 a 2017).

Somente as Extensionistas 5 e 6 pensaram em desistir de participar do projeto por causa de dificuldades de tempo para se dedicar às atividades propostas.

> [...] estive a ponto de desistir, por conta de choque de horário com outras atividades, essa foi uma das principais dificuldades que encontrei nessa primeira etapa, que exige bastante dedicação, por parte de toda a equipe. (Extensionista 5)
>
> [...] pela falta de tempo para me dedicar ao projeto. (Extensionista 6)
>
> Em momento algum pensei em abandonar o projeto, pois o ambiente é muito bom e além de que a professora deixa todos os participantes confortáveis e ensina muito a pessoa que vai ministrar a

> oficina, como deve se comportar e faz com que a experiência [...] aumente. (Extensionista 1)

Por causa disso, mudamos os dias ou os horários de apresentações algumas vezes, mantendo a equipe completa e unida. A resposta do Extensionista 1 reforça a importância de as coordenadoras estimularem nos estudantes o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas não previstos inicialmente durante as apresentações, saindo do modelo da racionalidade técnica em direção ao professor reflexivo. A segurança de cada extensionista foi aumentando no decorrer das atividades, tanto em relação ao conhecimento do conteúdo e objetivo de cada oficina, quanto em relação à sua postura enquanto apresentador e mediador da construção de conhecimentos.

Sobre as principais dificuldades para realizar as atividades dessa primeira etapa os extensionistas citaram a vergonha de falar em público, o nervosismo, falta de organização, forma de transmissão de conhecimento, vícios na fala e falta de uso dos termos técnicos.

> [...] encontrei algumas dificuldades, principalmente a vergonha e o nervosismo de apresentar algo para outras pessoas e a não confiança em mim sobre o assunto, mas esses problemas estão melhorando, pois o trabalho em equipe vem ajudando bastante, além de ajudar nas dúvidas na hora do treinamento. (Extensionista 1)
>
> [...] e de não conseguir repassar bem o que sei, organizar as ideias para que todos entendam. (Extensionista 2)
>
> Apesar de todas as dificuldades, nós sentimos o aprendizado evoluindo a cada novo encontro, a principal delas é a forma de passar o assunto. Ser formal é algo dificultoso, já que, como jovem, convivo com uma gramática de gírias e "internetês" de palavras resumidas, que muitas vezes me prejudicam na hora das explicações. Além disso ainda não sou tão familiarizada com os termos técnicos, logo sinto uma forte dificuldade de adaptação de fala. (Extensionista 3)

Todas essas dificuldades são capazes de isolar social e profissionalmente um indivíduo. A importância de se trabalhar a superação de cada uma delas não se limita apenas ao bom desempenho das atividades dos extensionistas nas atividades do projeto, mas serve, principalmente, para prepararmos um profissional mais qualificado para o mercado de trabalho e para a vida.

Nossos extensionistas se depararam com a necessidade de desenvolver alguns dos saberes definidos por Shulman (1987). Nas falas “organizar as ideias para que todos entendam” da Extensionista 2 e “a forma de passar o conteúdo” da Extensionista 3 podemos identificar o que já falamos em outro momento sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo. Eles aprenderam a transformar a matéria para torna-la acessível aos alunos. Esse é o momento em que o professor aprende, segundo Mizukami (2004). Posteriormente, em algumas falas dos extensionistas, também identificaremos o momento em que o professor ensina, pois procuramos desenvolver nos extensionistas a capacidade de fazer perguntas para levar os participantes da oficina a pensar e construir o seu próprio conhecimento através da análise dos experimentos, no lugar de apenas lhes apresentar o conhecimento construído e acabado como faria um professor tradicional. Essas oficinas foram trabalhadas exatamente com esse objetivo.

Os extensionistas entraram no projeto para exercer, temporariamente, a função de professor, pois vão ensinar os professores ou futuros professores de Matemática a ensinar estatística através de experimentos, então esse período de formação com os extensionistas se configurou para criarmos algumas situações em que o conhecimento pedagógico do conteúdo pudesse se desenvolver em cada um deles. Todos relataram que estão conseguindo superar suas dificuldades. Isso se deve ao trabalho desenvolvido em equipe e às apresentações em duplas, conforme foi relatado por todos. Quando um

membro da dupla "se atrapalha" ou "se esquece", o outro deverá ajudá-lo. Instigamos os extensionistas a refletir e entender o que implicou nesse momento de estresse para conseguir superá-lo.

A apresentação em slides também tem o propósito de dar mais segurança aos extensionistas. Assim, evoluímos do racionalismo técnico para a reflexão-na-ação, segundo Contreras (2002).

> No meio disso tudo, cada um ajuda o outro da forma como pode. Sempre que nos reunimos alguém têm algo novo que nos ajuda a crescer e melhorar. De certa forma o trabalho em equipe, incentivado pela docente, nos traz uma forma mais tranquila de encarar os desafios do projeto. (Extensionista 3)
>
> O trabalho em equipe foi estimulado, já que as apresentações são sempre em dupla. Então, nas explicações, quando um erra ou esqueceu a gente sempre tenta ajudá-lo. (Extensionista 4)
>
> Recebemos bastante estímulo para trabalhar em equipe, pois durante as apresentações das oficinas por dupla, os demais integrantes, sempre colaboravam com sugestões, opiniões ou simplesmente como ouvintes. (Extensionista 5)

No momento em que as oficinas forem aplicadas por uma dupla, os outros quatro extensionistas do projeto ficarão espalhados entre os participantes, atuando como monitores. Acreditamos que isso deverá otimizar o tempo e o aprendizado dos participantes. Os extensionistas citaram o desenvolvimento de algumas competências que a participação no projeto lhes trouxe, como controle do nervosismo, organização das ideias, aumento da confiança, desenvolvimento da fala e postura em público.

> Ao decorrer do projeto obtive algumas competências, como diminuir a vergonha e o nervosismo ao apresentar para outras pessoas e o aumento da confiança em mim sobre o determinado assunto. (Extensionista 1)
>
> O projeto está me ajudando a desenvolver minha fala em público e a postura. (Extensionista 2)
>
> [...] aprendi no projeto a trabalhar em grupo e o mais importante: falar em público. Ter uma gramática melhor para as apresentações. (Extensionista 4)

Ter uma gramática melhor, por exemplo, é uma habilidade que dificilmente a extensionista perderá no desenvolvimento da sua vida profissional. Essas qualidades desenvolvidas e citadas acima agregam valor à mão de obra e ajudarão cada extensionista a ser um profissional diferenciado.

Segundo Marcon (2012) é importante que os professores em formação se deparem com questões inerentes à atuação docente no período de formação para que o conhecimento pedagógico do conteúdo seja desenvolvido. A fala da Extensionista 5 deixa isso mais claro:

> Uma competência que conseguimos desenvolver neste projeto, é uma nova visão sobre a maneira de aprender, é o aprender a conhecer, por exemplo, entender a concepção de uma fórmula. O que acrescenta conhecimento ao conhecimento já adquirido. Exemplificando: conhecia as medidas descritivas, mas não entendia, de fato, a real necessidade de encontrar todas elas; por que não poderia analisar um conjunto de dados apenas pela média? Por que usar a mediana? E os desvios?

Esse "aprender a conhecer" a que a Extensionista 5 se refere pode ser visto como o momento em que o professor aprende, conforme definiu Mizukami (2004). Portanto, nossos extensionistas identificaram, em suas atividades no projeto, o momento em que eles aprendem e o momento em que eles ensinam. Percebemos também com essa fala que a educação tradicional se fez presente na vida escolar desses extensionistas, pois "conhecer sem saber para que serve" é algo inerente ao ensino tradicional. Portanto, era preciso aprender de outra forma para poder ensinar. Essa fala nos mostra o que vários

pesquisadores já concluíram: o ensino tradicional não leva o aluno a uma aprendizagem significativa. A Extensionista 5 utilizava as medidas descritivas, mas não sabia entender o real motivo disso antes de participar do projeto.

A reação dos extensionistas quando trabalhamos o conceito de média foi o que mais nos surpreendeu. A grande maioria dos estudantes de ensino médio ou superior tende a responder que a média é igual a sua fórmula, apenas. Mas, quando insistimos em perguntar o que ela significa de fato no lugar de nos apegarmos à fórmula, eles têm dificuldade para responder. Quando compreendem que a média é uma medida de distribuição igualitária de valores para cada elemento do conjunto de dados, seus semblantes mudam por perceberem uma conexão entre o conhecimento e sua serventia.

Isso também aconteceu com nossos extensionistas. Mas, eles foram além. Nesse momento, eles concluíram que é mais fácil ensinar desse jeito, mostrando para que serve. Perceberam que a fórmula é uma consequência da necessidade de calcular essa medida descritiva de distribuição igualitária de valores. Foi a isso que a Extensionista 5 se referiu quando disse: "[...] é uma nova visão sobre a maneira de aprender, é o aprender a conhecer, por exemplo, entender a concepção de uma fórmula". Antes, a fórmula da média para eles era um ponto de partida, agora, ela é uma consequência matemática da necessidade do pesquisador em explicar o comportamento de um conjunto de dados. A média para esses extensionistas deixou de ser apenas uma fórmula e passou a fazer sentido prático, assim como as outras medidas descritivas trabalhadas nas oficinas.

Vejamos o que aconteceu com o desvio médio, a variância e o desvio padrão. Afinal, para que ensinar a calcular no ensino médio a variância, se o desvio médio já descreve a dispersão dos valores na mesma unidade de medida do conjunto de dados?

O desvio médio é uma medida de dispersão muito útil, do ponto de vista descritivo, pois mostra para o pesquisador a média do quanto cada valor da amostra se desviou do seu ponto central que é a média aritmética. Enquanto a necessidade do pesquisador for restrita à descrição dessa amostra, o desvio médio lhe satisfará perfeitamente bem. Entretanto, no momento em que esse pesquisador sentir a necessidade de ter uma ideia sobre o que acontece na população a respeito de um parâmetro, o desvio médio não será mais suficiente. Não temos na literatura desta ciência uma estatística de teste envolvendo o módulo dos desvios, mas temos estatística de teste envolvendo o quadrado dos desvios. Por isso, calculamos a variância amostral, para fazer inferência sem viés. Mas a unidade de medida da variância é o quadrado da unidade de medida original do conjunto de dados, sendo, portanto, impossível interpretá-la. Resolvemos esse problema calculando sua raiz quadrada: eis o desvio padrão.

Assim o estudante do ensino médio saberá que existe uma possibilidade a mais nessa ciência: fazer inferência usando o desvio padrão ou a variância amostral. O professor, nesse momento, deverá aguçar a curiosidade do aluno para esse algo a mais. Fonseca (2017) afirma que a curiosidade é o ingrediente mágico da pedagogia, que "o conhecimento escolar não deve ser visto como um limite. Ao contrário, é uma busca. Conhecimento não é uma cerca. É um horizonte".

Outra indagação dos extensionistas: Como justificar o denominador "n-1" na variância amostral para estudantes do ensino médio sem o argumento do cálculo da Esperança Matemática do estimador da variância com denominador "n" para mostrar o viés do estimador como é feito na graduação em estatística? Por vezes, nas formações, eles disseram que enquanto eram alunos do ensino médio, aceitavam que o denominador era

"n-1", mas o professor não se "preocupava" em explicar. Ninguém reclamava. Então ficava por isso mesmo. Mais uma vez fica evidente o ensino tradicional que nossos extensionistas receberam no ensino médio. Foi um desafio para os extensionistas desenvolver o conhecimento pedagógico do conteúdo para ensinar a utilidade do desvio padrão, já que eles tinham dificuldade ainda com o conhecimento do conteúdo específico. Usar a analogia da "arma calibrada" ajudou a resolver esse problema. É possível afirmarmos que essa limitação foi superada.

Todos os extensionistas afirmaram que participar do projeto implicou em um acréscimo do seu conhecimento dos conteúdos trabalhados nas oficinas.

> Aqui consegui enxergar de forma mais clara e prática conteúdos como estimação, probabilidade frequentista, média, moda, mediana, desvio médio, desvio padrão e variância. (Extensionista 3)
>
> Além de aprender novos assuntos e alguns tópicos que não sabia sobre algumas disciplinas do curso [...] já que sempre tinha algo que a gente deixava para trás e no projeto aprendemos, são coisas básicas, mas de suma importância. (Extensionista 4)

É interessante perceber como essa resposta casa bem com os motivos que os levaram a aceitar participar do projeto. Muitas habilidades acabam sendo trabalhadas, é natural que o interesse deles ultrapasse a possibilidade de receber bolsa.

Também é interessante perceber o olhar dos extensionistas para a profissão docente. Compreender o lado do professor, perceber as dificuldades de ensinar, de motivar, de construir conhecimento, foram algumas das observações que eles fizeram. Concluir que essa é uma atitude de coragem, como disse a Extensionista 3, faz com que o aluno tenha admiração pela profissão docente.

> Depois que entrei no projeto comecei a olhar a profissão docente por outro ponto e ver os dois lados, tanto como aluno quanto professor, porém até hoje nunca tive uma vontade de ser um professor. (Extensionista 1)
>
> Minha visão sobre a profissão docente continua a mesma, é difícil, já pensei em ser professora e depois de participar do projeto a vontade aumentou. (Extensionista 2)
>
> Estudando isso, percebi que ser professor é bem mais do que dar um conteúdo. Ser professor é fazer com que o aluno busque o conhecimento, com que ele não se prive com aquilo que é visto em sala. Apesar de toda admiração, ser professor nunca esteve nos meus planos. É preciso ter coragem. (Extensionista 3)
>
> Eu sempre admirei a profissão e sempre tive interesse, depois do projeto tive certeza da minha admiração. (Extensionista 4)
>
> Depois de ingressar no projeto, passei a olhar a profissão docente de outra forma, percebi que o professor bem preparado, o professor mais competente é o que permite que o aluno assuma papel ativo em seu processo de aprendizagem. O profissional docente precisa ter bastante responsabilidade, disciplina, conhecimento amplo do que vai ministrar, para suprir quaisquer dúvidas dos seus alunos, mas também precisa ter flexibilidade, saber ouvir o aluno e direcionar as perguntas do aluno para a construção da resposta. Nunca tinha cogitado a possibilidade de me tornar professora, até recentemente, quando surgiu uma oportunidade de trabalho. (Extensionista 5)
>
> [...] vi que existem Metodologias que facilitam a aprendizagem, mas também percebi que transmitir aquilo se sabe as vezes é bem difícil. (Extensionista 6)

Hoje esses estudantes extensionistas percebem a profissão docente com o olhar da admiração pelos frutos dessa profissão, pela grande responsabilidade que é a formação pessoal e profissional de alguém e pela importância que há no ato de estimular o desenvolvimento de habilidades e competências profissionais. Os desafios e os saberes dos professores agora são mais claros para a equipe e possibilitarão que as próximas atividades desenvolvidas no projeto, a saber, aplicação das oficinas para professores em

formação ou já formados, logrem êxito. A participação na primeira etapa do projeto de extensão transformou nossos olhares enquanto professores e enquanto alunos.

5. Conclusão e comentários finais

Concluímos que a participação dos extensionistas no projeto nessa primeira etapa de formação e elaboração do material a ser utilizado na apresentação das oficinas os ajudou a desenvolver o conhecimento pedagógico do conteúdo de medidas descritivas, probabilidade frequentista e estimação de parâmetros. Os desafios desta etapa também ajudaram a desenvolver em cada membro da equipe mais admiração pela profissão docente. No entanto, é perceptível que a participação também possibilitou, muito mais nitidamente, o desenvolvimento de habilidades e competências profissionais que os ajudarão na vida profissional, mesmo que não se tornem professores. Ter flexibilidade, saber ouvir, saber perguntar, estimular a busca de conhecimento, se colocar no lugar do outro, aprender a conhecer, controlar o nervosismo, desenvolver autoconfiança, falar em público, ter boa postura e trabalhar em equipe, por exemplo, foram competências e habilidades adquiridas por eles na primeira etapa do projeto, de acordo com os estudantes. Certamente, a participação no projeto de extensão e a educação estatística estão ajudando a formar profissionais diferenciados para o mercado de trabalho.

Referências

Batanero, C., Burrill, G. E Reading, C. (2011). *Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education. A Joint ICMI/IASE Study*. New York: Springer.

Cazorla, I. M. (2009). *O ensino de estatística no Brasil*. Comunicación personal. Disponível em, http://www.sbem.com.br/gt_12/arquivos/cazorla.htm.

Contreras, J. M. (2002). *A autonomia de professores*. São Paulo: Cortez.

Fonseca, A. A. (2017). *Ensinar exige curiosidade*. Disponível em: https://www.huffpostbrasil.com/andre-azevedo-da-fonseca/ensinar-exige-curiosidade_a_21874933/.

França-Carvalho, A. D. (2007). *A racionalidade pedagógica da ação dos formadores de professores: um estudo sobre a epistemologia da prática docente nos cursos de licenciatura da Universidade Federal do Piauí*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Ceará.

Lopes, C. (2008). O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Cadernos CEDES, 28* 57-73.

Marcon, D. (2012). Reflexões teóricas sobre a construção do conhecimento pedagógico do conteúdo dos futuros professores, *Revista Educação: Teoria e prática, 22,*. 16-36.

Saul, A. M., & Silva, A. F. G. (2012). Uma leitura a partir da epistemologia de Paulo Freire: a transversalidade da ética na educação, currículo e ensino. *Revista Cocar, 6*, 7-15.

Mizukami, M. G. N. (2004) Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. *Revista Educação, 29,* 33-49.

Panteliades, D. (2016). *Professor e aluno: entenda a importância dessa relação*. Disponível em: http://appprova.com.br/professor-e-aluno/.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review, 57*, 1-23.