

Educação estatística crítica: uma experiência de ensino-aprendizagem no *MBA* de um curso de Economia

Diêgo Bezerra de Melo Maciel¹

Celso Ribeiro Campos²

RESUMO

A Estatística está presente em nossa vida pessoal, profissional e acadêmica, aparecendo no currículo dos mais variados cursos superiores. A elevada carga horária de Estatística presente nas graduações em Economia, confere a esses cursos um viés quantitativo, mas pouco crítico. Objetiva-se neste trabalho relatar uma proposta pedagógica de Estatística pautada pela perspectiva da Educação Estatística Crítica como metodologia de ensino-aprendizagem. Em específico, relata-se uma experiência de ensino em um curso de MBA da área de Economia, o qual ocorreu de forma virtual. Nesse contexto, mostramos algumas possibilidades de construção, no ensino superior, de uma aprendizagem estatística integradora, crítica e que valoriza a cidadania. O desafio dialógico dado pelo ensino remoto restou superado. Foi possível estabelecer uma relação desierarquizada, na qual docente e estudantes atuaram como cúmplices de um ensino crítico, direcionado para uma melhor compreensão da Estatística no âmbito dos problemas econômicos, mas também para a sociedade, em geral.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Estatística; Educação Crítica; Economia.

¹ Doutor em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1198-854X>. E-mail: diego.mmaciел@ufpe.br.

² Doutor em Educação Matemática pela UNESP. Professor da PUC-SP e da Universidade Mackenzie. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7371-2437>. E-mail: profrcampos@gmail.com.

Critical statistics education: a teaching-learning experience in the MBA of an Economics course

ABSTRACT

Statistics is in our personal, professional and academic life, appearing in the curriculum of most undergraduate courses. The high workload of Statistics gives the Economics courses a quantitative bias, but not a critical one. The objective of this work is to report a pedagogical proposal for Statistics guided by the perspective of Critical Statistics Education as a teaching-learning methodology. Specifically, a teaching experience is reported in an MBA course in the Economics area, which took place virtually. In this context, we show some possibilities for building, in higher education, an integrative and critical statistical learning that values citizenship. The dialogical challenge posed by remote teaching has been overcome. It was possible to establish a non-hierarchical relationship, in which professor and students acted as accomplices in critical teaching, aimed at a better understanding of Statistics in the context of economic problems, but also for society in general.

KEYWORDS: Statistics Education; Critical Education; Economy.

La educación estadística crítica: una experiencia de enseñanza-aprendizaje en el MBA de una carrera de Economía

RESUMEN

La estadística está presente en nuestra vida personal, profesional y académica, apareciendo en los más variados cursos de educación superior. La alta carga de trabajo de Estadística da a los cursos de Economía un sesgo cuantitativo, pero no crítico. El objetivo de este trabajo es relatar una propuesta pedagógica para la Estadística guiada por la Educación Estadística Crítica como metodología de enseñanza-aprendizaje. Específicamente, se relata una experiencia en un curso de MBA, que se llevó a cabo de manera virtual. Así mostramos algunas posibilidades para construir un aprendizaje estadístico integrador y crítico que valore la ciudadanía. El reto dialógico que plantea la enseñanza a distancia ha sido superado. Fue posible establecer una relación no jerárquica, con profesor y alumnos actuando como cómplices de una enseñanza crítica, encaminada

a una mejor comprensión de la Estadística en el contexto de los problemas económicos, pero también para la sociedad en general.

PALABRAS CLAVE: Educación Estadística; Educación Crítica; Economía.

* * *

Abrindo o debate

Batanero (2001, p. 7) afirma em sua obra ser indiscutível que “o século XX foi o século da Estatística, que passou a ser considerada uma das ciências metodológicas fundamentais e base do método científico experimental”. Nessa linha, não é exagero considerar o século atual como a era dos dados. Grande parte das tomadas de decisão – seja de famílias, governos ou empresas - está calcada pela análise dos dados. Mede-se tudo, atualmente; desde a experiência percebida em determinado restaurante, até a probabilidade de um candidato ganhar uma eleição ou o poder de eficácia de uma vacina. Como consequência (ou causa) desse processo, tem-se dados produzidos e disponíveis, em escala inédita.

Como aparente reflexo desse cenário no âmbito educacional, a Estatística ganha relevância mundial nos currículos de todos os níveis e modalidades de ensino, especialmente, na Educação Superior (Campos, Wodewotzki e Jacobini, 2011). Assim, é raro encontrar, atualmente, um curso de graduação não detentor de pelo menos uma disciplina relacionada com algum conteúdo estatístico.

No contexto do ensino superior nacional, segundo Maciel (2023), o curso de Economia possui a segunda maior quantidade de componentes curriculares estatísticos, sendo ultrapassado apenas pelo próprio bacharelado em Estatística. Além disso, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do Curso de Graduação em Economia (BRASIL, 2007), o projeto pedagógico desses cursos engloba “(...) tópicos de estudos mais avançados da matemática, da estatística e da econometria, a fim de desenvolver capacidade analítica, visão crítica e efetiva comunicação e expressão oral e escrita”. (Brasil, 2007, p. 3).

Em paralelo à maior penetração da Estatística no âmbito educacional, suas práticas de ensino começam a ser (re)pensadas, sendo propostas novas perspectivas para o ensino e aprendizagem dos conteúdos. Nesse aspecto, inicia-se um movimento com vistas às habilidades escapatórias da memorização de fórmulas e algoritmos matemáticos. Assim, o estudante passa a ser conduzido para o entendimento, interpretação e reprodução crítica das aplicações estatísticas sobre os dados.

Nessa linha, Campos (2007) propõe a Educação Estatística Crítica (EEC) como uma evidente possibilidade de promoção das habilidades críticas e reflexivas nas salas de aula (do ensino superior). Linhas gerais, tal perspectiva está fundamentada numa abordagem simbiótica entre a Educação Crítica – Freire (1965, 1996 e 2014) e a Educação Matemática Crítica – Skovsmose (1994, 2001, 2011 e 2014). Com isso, Campos (2016) sustenta que a junção desses elementos faz emergir no estudante o desenvolvimento da competência crítica, catalisadora de uma cidadania crítica e reflexiva.

Todavia, no Ensino Superior, a despeito da grande presença da Estatística nos cursos de graduação, ações oficiais na direção de novas propostas educacionais ainda são tímidas. Um possível reflexo - ou origem - disso é que a maior parte das pesquisas nacionais relacionadas com a Educação Estatística estão mais direcionadas à Educação Básica. E mais: segundo Maciel (2023), investigações no contexto do Ensino Superior estão (quase) sempre voltadas aos cursos, historicamente, detentores de maior número de matrículas: Pedagogia, Licenciatura em Matemática e Administração de Empresas. Fora isso, negligencia-se, quase que totalmente, a realidade educacional vivenciada pelos estudantes de Pós-Graduação.

Diante do contexto apresentado, objetiva-se neste trabalho relatar uma proposta de ensino-aprendizagem da Estatística pautada pela perspectiva da EEC. Em específico, trata-se da análise de uma experiência de ensino em um curso de *MBA* da área de Economia, no ano de 2022. A intenção é apresentar e discutir possibilidades de construção, no ensino superior, de uma aprendizagem estatística integradora, crítica e, sobretudo, cidadã.

Importância da Estatística para a ciência econômica: contextos e aprendizagem

O protagonismo da Estatística nos estudos dos problemas econômicos remonta antes mesmo do tratamento da Economia enquanto ciência. Originou-se na antiguidade, motivado por problemas de contagem populacional e arrecadação de tributos. Inclusive, a própria origem da palavra Estatística é frequentemente atribuída a um economista, Gottfried Achenwall (1719-1772), que a interpretou como aquilo que está relacionado ao Estado.

Com os avanços computacionais, experimentados a partir de meados do século XX, e o conseqüente aumento da produção/disseminação de dados, aumenta a sinergia entre a Ciência Econômica e a Estatística. De acordo com Maciel (2023, p.49), “sem hipérbole, é perto do impossível estudar, atualmente, qualquer fenômeno econômico sem o suporte de alguma ferramenta estatística.

Por conta disso, os cursos de graduação em Economia de todo o mundo estão, tipicamente, imersos em currículos com grande apelo quantitativo. No Brasil, não é diferente. Como já relatado neste trabalho, os cursos nacionais possuem uma das maiores cargas horárias relacionadas com áreas quantitativas, notadamente, Matemática e Estatística. No caso desta última, não é incomum que os estudantes a vivenciem, desde o ciclo básico de formação (primeiro e segundo semestres letivos), até os anos finais do curso.

Nesse sentido, de acordo com as DCN, são componentes obrigatórios dos cursos de Economia as disciplinas: Introdução à Estatística (ou Estatística 1); Estatística 2; Estatística Aplicada à Economia; e Econometria. Normalmente, tais disciplinas apresentam carga horária de 60 horas. Nelas, são trabalhados conteúdos relacionados com Análise Descritiva, Probabilidade e Inferência Estatística, com ênfase nos Modelos de Regressão Linear e Séries Temporais.

Quanto às investigações acerca do processo de ensino-aprendizagem estatístico nos cursos de Economia, Maciel (2023) afirma que um dos trabalhos seminais sobre a temática - Sowey (1983) - já levantava problemas nesse processo, no contexto dos cursos norte-americanos. De acordo com o referido autor, o conhecimento não era retido, para além das avaliações durante o curso. Faltava esforço do professor em demonstrar a utilidade da Estatística e também maior clareza dos conteúdos expostos nos livros-textos.

Passados quase 40 anos após os apontamentos iniciais de Sowey (1983), o cenário parece não ter sofrido profundas alterações. Falta contexto e sobra matemática. Tanto o é que para Arkes (2020), os conteúdos estatísticos nos cursos de Economia dos Estados Unidos ainda são ensinados com um rigor teórico exagerado, como se os estudantes fossem defender uma tese de doutorado. Mas poucos o farão, de fato. Nessa linha, com base em Arkes (2020, p. 24), “a matemática de alto nível (cálculo e álgebra linear) e as provas demonstrativas são desnecessárias e roubam tempo para o avanço do professor rumo ao mais importante: os conceitos.

No caso do Brasil, ainda são raros, até o momento, estudos sobre o processo de aprendizagem vivenciados pelos estudantes de Economia. Todavia, em um esforço recente de pesquisa, Maciel (2023) evidenciou, a partir da análise de dados referentes ao Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) do ano de 2018, que o desempenho estudantil, nas questões de Estatística, é considerado baixo: mal atinge 50%. Quanto às características do processo de ensino, ainda com base em Maciel (2023), restou evidenciado que a maior parte dos participantes do Exame perceberam práticas de ensino reprodutoras, de certa forma, dos problemas relatados por Sowey (1983) e Arkes (2020) para o caso norte-americano.

Educação estatística crítica: fundamentos e perspectivas

Segundo Skovsmose (2014), a objetividade e neutralidade da ciência tem sido uma das grandes narrativas da modernidade. Em particular, ela celebra as ciências naturais como uma demonstração do formato científico ideal. Nessa linha, a Matemática desenvolveu um status de racionalidade especial, sendo considerada sublime ou até divina. Assim, o autor assevera que a noção de crítica cresceu e se multiplicou junto com essas e outras grandes narrativas da modernidade. Na medida em que ela se tornava parte de alguns, simultaneamente ela desafiava outros. Seja como for, a crítica não é independente dessas narrativas e, assim como outras, tem sido desafiada em seu conceito. Em outras palavras, Skovsmose (2011) afirma que a crítica precisa ser criticada.

Essa passagem da obra de Skovsmose já nos dá uma dimensão de sua ideia de criticidade, a qual por si só já demanda reflexões, desdobramentos e... críticas! Nosso estudo da obra de Skovsmose nos leva a observar a crítica como decorrente de várias ideias, tais como o empoderamento e a democracia. Sobre o termo *empoderamento*, Skovsmose (2011) indica que devemos considerar três noções relacionadas à Matemática que a ele estão atreladas: i) clássica - ligada à intelectualidade - e que ressalta a Matemática como a única forma de alcançar e entender a obra divina; ii) pragmática (e individual), relacionada à matemática aplicada, emergente a partir da revolução industrial; e iii) sócio-política, com Paulo Freire, a qual nos traz a ideia de conscientização e emancipação, e que se expandiu para além da ideia de cidadania crítica (Skovsmose, 1994).

A cidadania crítica, segundo Skovsmose (2014), se dá quando a linguagem matemática permite que o aluno entenda melhor (e se conscientize sobre) os problemas de seu mundo, desde o sentido mais particular ao mais global e generalizado. É principalmente essa ideia que está subjacente ao conceito de empoderamento descrito pelo autor. Dessa forma, segundo Skovsmose (2014, p. 16), “se a educação matemática fosse um processo

fechado sem significância social, a educação matemática crítica não teria muito com que se preocupar”. Assim, tal empoderamento constitui a base da competência crítica: “a ideia é fazer Matemática como uma linguagem de poder, acessível para um discurso crítico” (Skovsmose, 2014, p. 151).

O conceito de crítica trazido por Skovsmose (1994, 2001, 2011, 2014) está amplamente ligado a diversas outras questões, além do empoderamento, entre as quais podemos citar a tecnologia, a democracia e o conhecimento reflexivo. Nesse caminho, Skovsmose (obras citadas) concebe a sala de aula como uma microssociedade e adapta a ideia mais ampla que temos de democracia para o ambiente pedagógico. Como apontado em Skovsmose (2014, p. 167), “uma democracia deve abrir espaço para uma cidadania crítica, que é o desempenho efetivo de uma competência crítica”.

As ideias de Skovsmose (1994, 2001), juntamente com os trabalhos de Freire (1965, 1969, 1970) e Giroux (1997), motivaram Campos (2007, 2016) a desenvolver um arcabouço teórico para o que ele chamou de Teoria Crítica da Educação Estatística, que se converteu depois em Educação Estatística Crítica.

[...] entendemos que antes de sermos professores de Estatística, somos professores. E como tal, assumindo uma postura reflexiva e autocrítica, colocamos os objetivos da Educação Crítica junto aos objetivos da Educação Estatística, sem hierarquizá-los, mas assumindo uma comunhão em ambos, pois além de uma coisa não se sobressair perante a outra, também não a prejudica (Campos, 2007, p. 108).

Segundo o autor, uma Educação Estatística que se proponha a ser crítica, deve procurar, dentre outras coisas, promover julgamentos sobre a validade das ideias e conclusões, fomentar a criticidade e favorecer o diálogo freiriano, fundamentado na democracia; concebido num método ativo, crítico e criticista. Uma educação com base na problematização dos conteúdos, apresentando-os aos educandos como relevantes e desafiadores.

Desse modo, Campos (2007, p. 97) assevera que todo esse processo educacional resulta numa “reflexão-ação por parte do educando sobre o seu mundo/realidade, ativando sua conscientização, a partir dos temas geradores. E mais: “somente desenvolvendo uma atitude permanentemente crítica é que os homens poderão superar uma postura de acomodação” (Freire, 1970, p. 6).

Isso posto, a perspectiva da EEC trilha por uma abordagem didática oposta ao ensino tradicional, eivado de neutralidade e suposta transparência. Para a EEC, o ensino deve colocar os estudantes na condição de cidadãos ativamente críticos perante às desigualdades e injustiças sociais. Nisso, destaca-se o papel de intelectuais transformadores colocado por Giroux (1997) para os educadores e pesquisadores educacionais, os quais desempenham na sala de aula uma função social e política particular.

Fundamentado nisso, Campos (2007, p.101) argumenta que a EEC deve ser capaz de fortalecer os estudantes “com as habilidades e conhecimento necessários para reconhecerem as injustiças e serem atuantes críticos (...) de um mundo livre de opressão e de exploração”. Nesse caminho, os professores de Estatística - intelectuais transformadores - “empreendem uma prática socialmente transformadora em oposição ao exercício da inteligência misteriosa ou do conhecimento especializado sob a aparência de neutralidade política”.

Finalmente, segundo Campos (2007, p.99), a EEC deve ser compreendida a partir de um objetivo principal: “dar voz ao estudante, ajudando-o a ler o mundo criticamente, tornando-o cidadão ativo e engajado”. Em suma, a ideia é oportunizar ao estudante (p.213) “uma educação problematizadora, crítica e reflexiva, permitindo a inserção crítica do estudante na realidade em que vive”, com o intuito de permitir melhor compreensão do mundo sobre o qual o discente não só observa, mas participa e intervém, quando necessário.

Sobre o relato de condução da disciplina: a EEC como uma metodologia de ensino-aprendizagem

Nesta seção, tomamos os pilares da EEC já discutidos para fundamentar e apresentar uma experiência de ensino da Estatística em uma turma de pós-graduação do curso de Economia. A disciplina foi ministrada no segundo semestre do ano de 2022, em cinco encontros seguidos de três horas cada um, totalizando uma carga horária de quinze horas. A turma possuía nove estudantes, de diversas áreas do conhecimento; entretanto, metade dos discentes era oriunda de cursos da área de negócios (administração, contabilidade ou economia).

O programa da disciplina foi dividido em três partes. A Parte 1, nomeada como “Abrindo o debate” – e que será analisada neste artigo – continha os seguintes tópicos: i) o que é Estatística para você?; ii) O pensamento estatístico; iii) Defesas contra o mau uso da Estatística; iv) Modelo x Realidade; v) os três mundos da Estatística: dados, estimadores e parâmetros; e vi) Como organizar um banco de dados.

Isso posto, os primeiros obstáculos já se fizeram presentes na própria modalidade de ensino da disciplina. Por conta das limitações impostas pela Pandemia da COVID-19, as aulas foram ministradas, virtualmente, por meio de uma plataforma de webconferência. Novidade, tanto para o docente, quanto para os estudantes. Logo, o processo dialógico – tão fundamental para a perspectiva educacional crítica – estava, curiosamente, prejudicado pela intermediação tecnológica. Muitos não queriam ser vistos, nem ouvidos. Passivos! Como contornar isso?

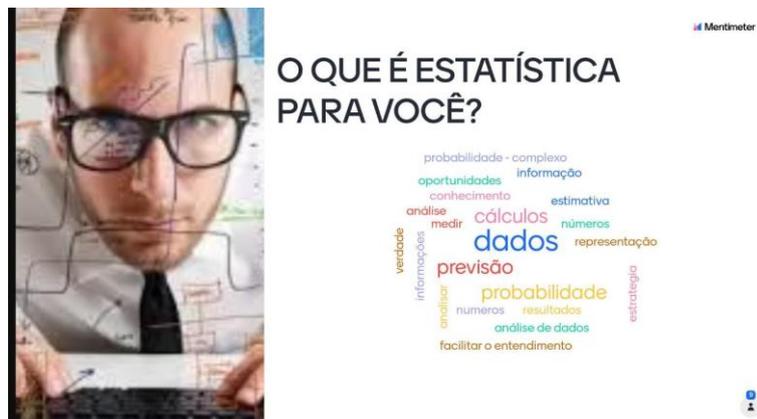
Essa passividade inicial já era presumida e, grande parte dela, pode ser atribuída aos possíveis aspectos atitudinais negativos dos estudantes sobre a Estatística, fruto de suas experiências passadas na graduação. Sobre isso, Cordani (2001, p. 19-20) já afirmava, no começo do século XXI: “o que se assiste, em grande parte nos cursos universitários, é uma aversão generalizada dos alunos pela disciplina de Estatística, (...) que apresenta um

alto índice de reprovação”. Passados mais de 20 anos, a realidade apontada pela autora parece ainda não ter sofrido mudanças significativas.

A abordagem dessa problemática – intimamente relacionada com as crenças e atitudes de cada estudante – representou a discussão inicial da disciplina. Para tanto, optou-se pela utilização do recurso tecnológico da “nuvem de palavras”. Por meio do aplicativo Mentimeter³, os estudantes foram convidados a responder, a partir de seus computadores, ao seguinte questionamento: O que é estatística para você? As respostas deveriam ser fornecidas por meio de três palavras.

Assim, o aplicativo reuniu, anonimamente, as informações de todos os estudantes, gerando uma nuvem de palavras (Figura 1). Nisso, o tamanho das palavras dentro da nuvem está diretamente relacionado com as frequências com as quais essas palavras surgiram nas respostas. Notou-se, então, que a maior parte dos estudantes percebiam a Estatística a partir de três palavras principais: i) dados; ii) previsão; e iii) cálculos.

FIGURA 1: Resultado da nuvem de palavras: o que é estatística para você?



Fonte: Os autores, a partir das respostas dos estudantes.

A partir disso, travou-se uma discussão sobre os resultados apontados pela nuvem. Cada um foi convidado a se apresentar, expondo a relação entre os resultados da nuvem formada com suas respectivas experiências anteriores

³ Disponível gratuitamente em <https://www.mentimeter.com>.

de aprendizagem estatística. Apesar da palavra “cálculo” não ter sido a mais frequente, chamou atenção o destaque dado por todos acerca do apelo matemático dos seus professores ao ensinarem os conteúdos estatísticos. Dois alunos (do curso de Economia) relataram, inclusive, histórico de duas ou mais reprovações, em Estatística. Falas repletas de ansiedade, medo e sentimentos de incapacidade, por conta da aparente complexidade matemática dos conteúdos. O desafio estava posto!

Apesar dos esforços da EEC em orientar o trabalho docente rumo à competência crítica, tipicamente, os conteúdos estatísticos ainda são encarados (ensinados) como extensões da matemática. Assim, os professores persistem com a sobreposição do aspecto matemático, em detrimento de uma abordagem conceitual, crítica e contextualizada. Erro! Estatística não é matemática. Sobre isso, Batanero (2001) esclarece que a natureza da Estatística é diferente, pois há controvérsias filosóficas sobre conceitos estatísticos básicos, tais como probabilidade, aleatoriedade, independência ou teste de hipóteses, mas não se pode falar em álgebra ou geometria controversas.

Ainda de acordo com a referida autora, a maior parte dos conceitos estatísticos são simples, do ponto de vista matemático, porém, existem inúmeras dificuldades ligadas à interpretação desses conceitos e sua aplicação em situações práticas. Tal impasse não possui natureza técnica, pois há um nível satisfatório de fundamentação axiomática na Estatística. Assim, os problemas filosóficos não resolvidos pela axiomatização referem-se, segundo (Batanero, 2001, p. 19), “às possibilidades de aplicação de conceitos estatísticos e interpretação dos mesmos em diferentes circunstâncias”.

Diante disso, a presente experiência de ensino mirou no desfazimento das crenças matematizadas dos estudantes perante a Estatística. Para tanto, foi colocado que a condução das aulas seria pautada por uma perspectiva conceitual, com o intuito de capacitá-los para uma postura crítica e reflexiva diante dos conteúdos estatísticos, e não para habilidades com o cálculo matemático. A materialização disso se fez presente na apresentação dos objetivos da disciplina, os quais foram: 1)

Compreender a importância da Estatística, bem como as suas limitações. 2) Fundamentar o Pensamento Estatístico. 3) Discutir o domínio conceitual das principais ferramentas estatísticas básicas, no duplo ponto de vista (produtor e consumidor da informação). 4) Aplicação de modelos estatísticos para a tomada de decisão empresarial.

Passado esse momento inicial, o docente provocou uma discussão sobre dois aspectos ligados ao contexto da atual Pandemia da COVID-19: i) explosão no número de farmácias inauguradas; e ii) intensificação do comércio mundial de remédios. Nisso, foi exibida uma imagem comparativa entre duas farmácias, em momentos históricos diferentes. (Figura 2). A figura da esquerda representava o início das primeiras farmácias europeias, por volta do século XVI; na direita, uma típica farmácia do século XXI.

FIGURA 2: Comparação entre farmácias de épocas diferentes



Fonte: Composição dos autores, a partir de www.google.com.br.

Os estudantes foram convidados a refletir se a Estatística teria algum papel para essa mudança de cenário observada nas imagens. Inicialmente, as respostas foram posicionadas na direção empresarial: a Estatística como ferramenta para análise de mercado, tendências de consumo, marketing, escolha de locais mais propícios para a abertura de filiais. Mais adiante, após um tempo de provocação docente, um estudante (da área de saúde) colocou o papel científico da Estatística, ao contribuir, por meio de seus métodos, com o surgimento de um número cada vez maior de remédios, para diversas finalidades. Feliz, o docente

com voz efusiva, corroborou: - A Estatística salva vidas! Surpresos, mas confiantes no que acabaram de descobrir, todos concordaram.

De fato, a consolidação da chamada Inferência Estatística, aliado ao desenvolvimento tecnológico das últimas décadas do século passado, fizeram com que o conhecimento estatístico se tornasse indispensável em diversas ciências. Tanto que, segundo Campos (2007, p. 21), “a Estatística não se resume à ciência ou à pesquisa. Ela está em nossa sociedade, na política, no esporte, nos meios de comunicação, nas loterias, no lazer e na educação”.

Todavia, apesar – ou por consequência - dessa importância – não é raro o mau uso de resultados oriundos da utilização de métodos estatísticos. As motivações para isso são inúmeras: (dis)simular, distorcer, direcionar ou omitir são os exemplos mais corriqueiros. Podem ocorrer em vários cenários, como em debates políticos, pesquisas científicas, anúncios comerciais, venda de produtos financeiros, dentre outros. Diante disso, Maciel (2023, p. 25) alerta: “as informações, apesar de embalsamadas por gráficos, tabelas e p-valores, podem passar uma **falsa** ideia de cientificidade, isenção ou até mesmo veracidade”.

Sob esse aspecto, os estudantes foram confrontados pela imagem de um gráfico elaborado pelo Comitê Eleitoral do então candidato à presidência do Brasil, Aécio Neves, em 2014 (Figura 3). Debateu-se sobre as estratégias de manipulação utilizadas na imagem, especialmente sobre o uso desproporcional da escala gráfica, ausência dos eixos e omissão de linhas de grade; todos combinados para potencializar a vantagem percentual do referido candidato. Tais estratégias manipuladoras, segundo Santos e Branches (2019, p.206), “impossibilitam a criação de parâmetros sistemáticos de comparação entre as duas colunas, “forçando”, por assim dizer, o leitor a acreditar na informação visual trazida pelo gráfico”.

Gal (2002) destaca a importância da postura inquisidora e o senso crítico do cidadão perante qualquer tipo de informação estatística, ainda que isso nem sempre seja uma tarefa trivial. O teórico adverte: “os criadores de mensagens podem ter diversos objetivos em termos dos fatos

presumidos, imagens, ou conclusões que visam criar ou incutir na mente do leitor (Gal, 2002, p.7). Daí, a necessidade da presença desse tipo de discussão em sala de aula, a qual foi estrategicamente apresentada com a turma junto com o ensino sobre gráficos.

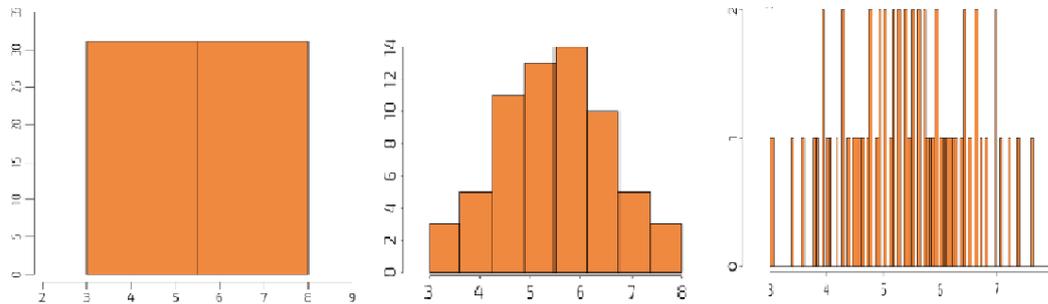
FIGURA 3: Pesquisa de intenção de votos para o cargo de presidente da República – Brasil, 2014



Fonte: Santos e Branches (2019)

A propósito, nessa etapa, focou-se sobre a influência do tipo da variável analisada (quantitativa ou qualitativa) sobre a escolha do gráfico mais adequado. Foram apresentados os gráficos de setores, colunas e barras. Por fim, deu-se atenção ao histograma, colocando-o como o “rei dos gráficos”, na medida em que sua utilização permite visualizar importantes aspectos a respeito da distribuição dos dados. Nesse momento, criou-se a oportunidade de apresentar alguns conceitos iniciais acerca das medidas de tendência central (média, mediana e moda) e sobre o nível de variabilidade dos dados; tópicos que ainda seriam trabalhados com maior profundidade na Parte 2 da disciplina. Destacou-se, então, a importância da quantidade dos intervalos escolhida para o histograma, pois um número restrito ou excessivo de classes pode distorcer a análise (Figura 4).

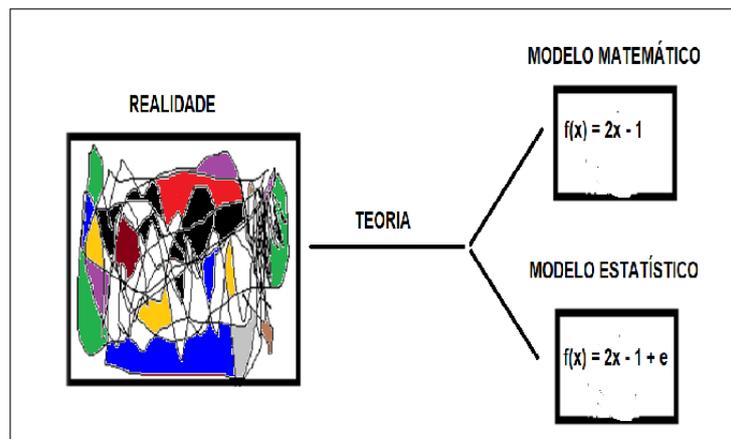
FIGURA 4: Comparativo de histogramas de um mesmo conjunto de dados, em função da quantidade de intervalos



Fonte: Os autores.

Antes de adentrar nos conteúdos estatísticos, propriamente ditos, optou-se por uma discussão sobre a diferenciação entre um modelo matemático *versus* um modelo estatístico, além da importância de uma sólida teoria para a construção desses modelos. Em verdade, a teoria figura como a ponte epistemológica entre a realidade (complexa, abstrata) e o modelo quantitativo (simples, concreto). Assim, no caso matemático, segundo Maciel (2023), modelos obtidos por meio de funções, tais como $y=2x+1$, conseguem explicar totalmente a relação entre as variáveis. O vínculo entre elas é exato, determinístico; exaurido pela forma matemática.

Já no modelo estatístico, não há um relacionamento exato entre as variáveis, já que a maior parte dessas variáveis são coletadas sob um processo amostral. Por isso, para cada valor de x , tem-se um conjunto de possíveis valores para a variável dependente (y), representada por uma distribuição de probabilidades. Desse modo, o modelo estatístico é refém do erro aleatório, fruto da variabilidade inerente à coleta da amostra. Assim, em termos estatísticos, a relação entre as variáveis é estocástica, intermediada pelo chamado erro aleatório (“ e ”), o qual reúne todas as informações sobre Y não enquadradas no modelo. Tudo isso foi transmitido aos estudantes por meio da criação de um esquema representativo (Figura 5).

FIGURA 5: Realidade, teoria e modelo

Fonte: Os autores.

Ainda circunscrito na temática dos modelos, o docente tratou sobre as crenças na infalibilidade dos resultados obtidos com a utilização da Estatística, especialmente no campo da Economia. Inclusive, foi colocado na ocasião que a nuvem de palavras obtida anteriormente (Figura 1) possuía a palavra “verdade”; uma nítida postura de acreditação na estatística exata, infalível. Possivelmente, grande parte desse posicionamento pode ser consequência da abordagem matemática excessiva dos conteúdos estatísticos nos cursos de graduação, já discutida anteriormente. No caso dos cursos de Economia, cálculos e previsões sobre Produto Interno Bruto (PIB), inflação, taxa de câmbio são ensinadas e comunicadas como algo certo, sobre o qual não há espaço para a perspectiva probabilística de tais resultados.

Segundo Maciel (2023), críticas com relação a isso são corriqueiras e permeiam a história do ensino da estatística nos cursos de Economia. Em 1939, o pai da macroeconomia moderna, Keynes (1939, p. 155) descreveu a utilização da estatística na Economia como “uma alquimia, uma tentativa de transformar o metal básico dos dados imprecisos no ouro puro de uma verdadeira estimativa de parâmetros”. Ilusão epistêmica! Valavanis (1959), corroborando Lord Keynes, concebe o uso da Estatística nos modelos econômicos tal qual

(...) uma receita francesa balanceada de forma esquisita, explicando exatamente quantas vezes se deve misturar o molho, quantas pitadas de pimenta devem ser incluídas e por quantos milissegundos a massa deve ser cozida a exatos 245°C de temperatura. Mas quando o cozinheiro estatístico passa para a matéria-prima, ele não consegue achar sementes de fruta de cactos, de modo que substitui por gomos de laranja; onde a receita pede maisena, ele usa trigo; e ele substitui azeite por óleo, ovos de tartaruga por bolas de pingue-pongue e, para o Chalifougnac safra de 1883, uma lata de terebentina (Valavanis, 1959, p.83).

Contra isso, o professor alertou os pós-graduandos: - a maior parte das estimativas dos indicadores econômicos resultam de pesquisas amostrais, por isso, sempre estarão fadadas às margens de erro. Dessa maneira, o fenômeno mensurado e/ou estimado pode não representar a realidade fatídica. E mais: a própria margem de erro pode apresentar erro! O docente prosseguiu, parafraseando George Box - um famoso estatístico britânico do século XX: - Na Estatística, não há modelo 100% correto, há modelo mais útil ou menos inútil!

E, para ilustrar a discussão, foi apresentada uma curiosa charge (Figura 6), na qual era exibida uma situação de dúvida: qual modelo explicaria o som misterioso ouvido por uma criança, no seu quarto escuro? Seria advindo do processo físico de dilatação e esfriamento térmicos dos corpos, ou viria de algum fantasma? Nunca saberão, disse, sorrateiramente, o fantasma da charge. No ensejo, o docente contextualizou: - Assim como também nunca será conhecida a verdadeira produção de riqueza de um país (PIB), ou o verdadeiro valor médio da taxa de inflação do último ano.

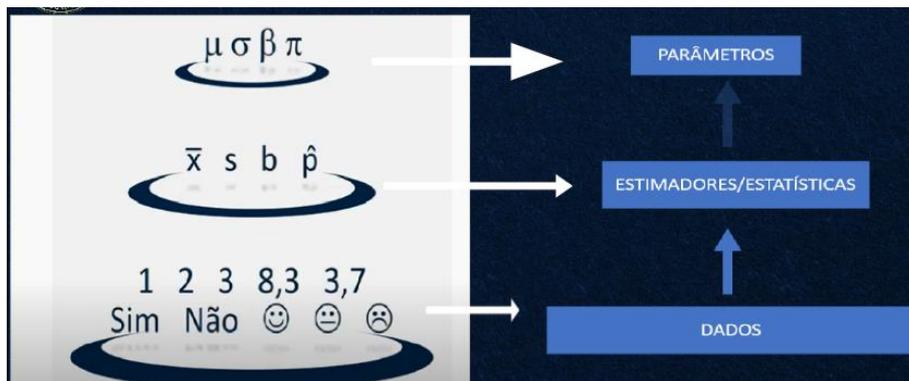
FIGURA 6: Charge utilizada na aula



Fonte: <https://www.humorcomciencia.com/tirinhas/bate-na-madeira/>.

A partir dessa discussão, o docente pontuou que esse mundo desconhecido da Estatística é povoado pelos parâmetros, para os quais, na maior parte das vezes, não há possibilidade de conhecimento; o que se faz é um exercício inferencial, aproximado, por meio da obtenção dos estimadores (amostrais), os quais podem ser: i) média; ii) proporção; iii) variância; iv) desvio-padrão, dentre outros. Tais estimadores, explicou o docente, são o elo entre os dados da amostra e o inacessível parâmetro (Figura 7). Daí, surge o principal objetivo da Estatística Inferencial: diminuir a escuridão existente entre os dados da amostra e o (verdadeiro) valor do parâmetro perseguido.

FIGURA 7: Parâmetros, estimadores e dados



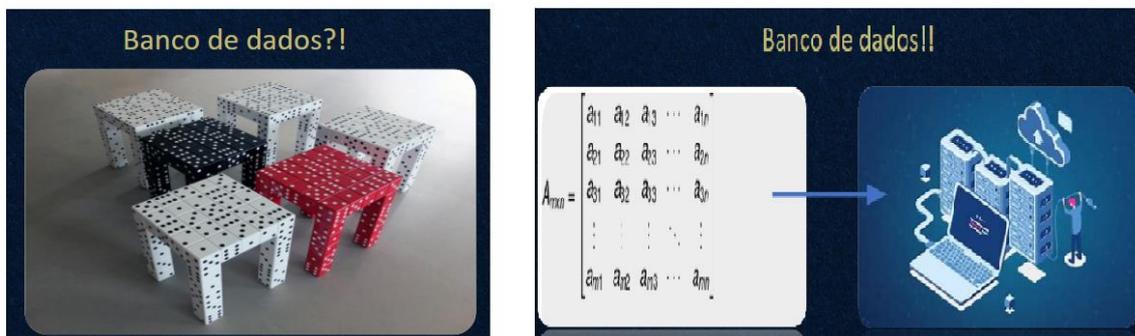
Fonte: Os autores.

Em seguida, foram feitas algumas considerações práticas sobre a organização dos dados no computador. Os discentes foram orientados a

enxergar o banco de dados como matrizes, nas quais as linhas representam a unidade de análise (indivíduos, empresas, países etc.) e cada coluna indica um determinado tipo de característica investigada, ou seja, são as variáveis. Alguns exercícios de manipulação de banco de dados econômicos foram realizados com apoio do *software* Codap⁴.

Nessa oportunidade, o docente estimulou um debate sobre a própria noção de banco de dados, através da exibição de uma imagem (Figura 8). Na referida figura havia, lado a lado, um banco de dados – no sentido denotativo – e um banco de dados, no sentido estatístico. De repente, um clima de descontração tomou conta do ambiente virtual... Todos aprenderam: banco **dos** dados, nunca mais!

FIGURA 8: Banco de dados



Fonte: os autores.

A partir disso, após três dias de encontros, muitas discussões e descobertas, a Parte 1 da disciplina foi finalizada. O suposto desafio dialógico, colocado no início, por conta do ensino remoto, restou superado. Foi possível estabelecer uma intensa relação desierarquizada, viva. Docente e estudantes, ativos e ativados, cúmplices de um ensino crítico, direcionado para uma melhor compreensão da utilidade e armadilhas da Estatística, não só no âmbito dos problemas econômicos, como também para a sociedade, em geral.

⁴ O CODAP é um aplicativo para análise de dados com código aberto, desenvolvido especialmente para o contexto educacional. Disponível em: <https://codap.concord.org/>.

Conclusão

Com apoio do desenvolvimento tecnológico, a Estatística vem ganhando protagonismo na maior parte dos campos de estudo, não sendo exagero confundi-la com o próprio fazer científico. Nesse contexto, foi destacado o importante papel epistemológico da Estatística para a ciência econômica, o que acaba gerando, em termos acadêmicos, cursos de graduação com grande apelo quantitativo, mas pouco crítico. Nisso, foi possível verificar um curioso paradoxo: a despeito da importância da Estatística na formação inicial do economista, suas práticas de ensino ainda são pouco discutidas no Brasil, especialmente na pós-graduação.

A motivação desse artigo nasceu da constatação de que é preciso (re)pensar o ensino estatístico, sob diversos aspectos, dentre os quais redimensionar o tempo gasto em sala de aula com aspectos operacionais matemáticos, mirando-se esforços para uma abordagem crítica e politicamente contextualizada. Em linhas gerais, esses são os preceitos colocados pela Educação Estatística Crítica (EEC), proposta por Campos (2007).

Isso posto, este trabalho objetivou relatar uma experiência de ensino-aprendizagem da Estatística em uma turma de *MBA* do curso de Economia, no ano de 2022. A referida experiência esteve fundamentada na perspectiva teórica pautada pela EEC. Assim, mostramos um trabalho docente desenvolvido com - e para - os estudantes, baseado na problematização do ensino estatístico, no trabalho com dados/fatos reais contextualizados, no estímulo ao debate e ao diálogo, na desierarquização da sala de aula (virtual) e na promoção da capacidade crítica e do conhecimento crítico; os pilares do trabalho docente proposto pela EEC.

Dessa forma, por meio da apresentação de uma experiência de ensino em sala de aula (virtual), mostramos ser possível fazer a comunhão dos preceitos teóricos educacionais da EEC com a realidade vivenciada em uma disciplina remota de Estatística, ministrada em curso de *MBA* de Economia,

no qual a maior parte dos estudantes não eram economistas. Todos esses aspectos atuavam contra o êxito pedagógico da disciplina, especialmente, o fato de sua condução ter sido efetuada de maneira virtual, por conta da COVID-19.

Entretanto, tais obstáculos não impediram a busca, em sala de aula, por uma formação estudantil cidadã, priorizando o desenvolvimento de habilidades que extrapolam o conhecimento formal dos conteúdos estatísticos: capacidade questionadora, criticidade e postura reflexiva; aspectos condizentes com as necessidades de uma sociedade cada vez mais produtora e disseminadora de dados.

Referências

ARKES, J. Teaching Graduate (and Undergraduate) Econometrics: Some Sensible Shifts to Improve Efficiency, Effectiveness, and Usefulness. *Econometrics*, Basel, v. 8, n. 3, p. 36, set. 2020.

BATANERO, C. Didáctica de la Estadística. Grupo de Investigación en Educación Estadística, Universidad de Granada, Espanha, 2001. Disponível em: <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>. Acesso em: 13 maio. 2023.

BRASIL. Resolução nº 4, de 13 de julho de 2007. Estabelece as diretrizes curriculares nacionais do Curso de Graduação em Economia. Brasília, MEC, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces004_07.pdf. Acesso em: 13 maio. 2023.

CAMPOS, C. R. A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. 2007. 256 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade do Estado de São Paulo, Rio Claro, 2007.

CAMPOS, C. R. *Towards critical statistics education: theory and practice*. Deutschland: Lambert Academic Publishing, 2016.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. *Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Belo Horizonte: Autêntica (Coleção Tendências em Educação Matemática), 2011.

CORDANI, L. K. O ensino de Estatística na Universidade e a controvérsia sobre os fundamentos da inferência. 2001. 270 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

FREIRE, P. *Educação e liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1965.

- FREIRE, P. *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1969.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.
- GAL, I. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, Netherlands, v. 70, n.1, p. 1-50, 2002.
- GIROUX, H. A. *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica*. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- KEYNES, J. M. On Methods of Statistical Research: Comment. *Economic Journal*, v. 50, p.154-160, 1939.
- MACIEL, D.B.M. Tipologia das condições de letramento estatístico dos estudantes brasileiros de economia: o que revela o enade? 2023. 203 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.
- SANTOS, R. M.; BRANCHES, M. V. Problemas identificados em gráficos estatísticos publicados nos meios de comunicação. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 15, n. 33, p. 201-218, 2019.
- SKOVSMOSE, O. *Towards a philosophy of critical mathematical education*. Dordrecht: Kluwer, 1994.
- SKOVSMOSE, O. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papirus, 2001.
- SKOVSMOSE, O. *An invitation to critical mathematics education*. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.
- SKOVSMOSE, O. *Critique as uncertainty*. Charlotte: IAP, 2014.
- SOWEY, E. R. University teaching of econometrics: A personal view. *Econometric Reviews*, v. 2, n. 2, p. 255-333, 1983.
- VALAVANIS, S. *Econometrics*. Nova York: McGraw-Hill, 1959.

Recebido em junho de 2023.

Aprovado em novembro de 2023.