

Interfaces entre a literacia estatística e as competências crítica e comportamental

**Celso Ribeiro Campos e
Andréa Pavan Perin**

Resumo

O campo de estudos e pesquisas da Educação Estatística tem se formado com base em um olhar voltado para o desenvolvimento de três competências, a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico. Entre elas, entendemos que a literacia tem uma abrangência mais ampla, de forma que engloba as demais competências, e no contexto brasileiro ela tem ganhado maior ênfase nas pesquisas. Observou-se que diversos pressupostos da Educação Crítica emergem do trabalho com a literacia estatística, por isso já foi mostrado que a competência crítica é outra competência importante para o universo da Educação Estatística. Contudo, em alguns estudos relacionados à competência crítica temos observado detalhes que revelam características próprias do comportamento do indivíduo, evidenciando a necessidade de desenvolvimento de uma competência comportamental. Nessa linha, este artigo tem como objetivo discutir uma articulação entre a competência crítica (como definida nos estudos sobre a Educação Estatística Crítica, que por sua vez é derivada da Educação Matemática Crítica) e a comportamental no contexto da literacia estatística. Trata-se de um estudo de natureza qualitativa e para análise utilizamos a metodologia de Análise Textual Discursiva e os dados coletados são recortes de um trabalho de doutorado. Os resultados indicam que existe uma relação entre essas competências, mas também existem características específicas da competência comportamental para as quais os educadores devem estar atentos.

Palavras-chave: Literacia estatística, competência crítica, competência comportamental.

Interfaces among statistical literacy and critical and behavioral competences

Abstract

The field of studies and research in Statistical Education has been formed based on a look focused on the development of three competencies, literacy, reasoning and statistical thinking. Among them, we understand that literacy has a broader scope, in a way that encompasses the other competences, and in the Brazilian context it has gained greater emphasis in research. It was observed that several assumptions of Critical Education emerge from working with statistical literacy, so it has already been shown that critical competence is another important competence for the universe of Statistical Education. However, in some studies related to critical competence we have observed details that reveal characteristics specific to the individual's behavior, highlighting the need to develop a behavioral competence. Along this line, this article aims to discuss an articulation between critical competence (as it is defined in studies on Critical Statistics Education, which in turn is derived from Critical Mathematical Education) and behavioral competence in the context of statistical literacy. This is a qualitative study and for analysis we used the Discursive Textual Analysis methodology and the data collected are clippings from a doctoral work. The results indicate that there is a relationship between these competencies, but there are also specific characteristics of behavioral competence that educators should be aware of.

Keywords: *Statistical literacy, critical competence, behavioral competence.*

Interfases entre alfabetización estadística y las competencias crítica y de comportamiento

Resumen

El campo de estudios e investigación en Educación Estadística se formó a partir de una mirada centrada en el desarrollo de tres competencias, alfabetización, razonamiento y pensamiento estadístico. Entre ellos, entendemos que la alfabetización tiene un alcance más amplio, de una manera que abarca las otras competencias, y en el contexto brasileño ha ganado mayor énfasis en la investigación. Se observó que varios supuestos de Educación Crítica surgen del trabajo con alfabetización estadística, por lo que ya se ha demostrado que la competencia crítica es otra competencia importante para el universo de la Educación Estadística. Sin embargo, en algunos estudios relacionados con la competencia crítica, hemos observado detalles que revelan características específicas del comportamiento del individuo, destacando la necesidad de desarrollar una competencia conductual. En este sentido, este artículo tiene como objetivo discutir una articulación entre la competencia crítica (tal como se define en los estudios sobre Educación estadística crítica, que a su vez se deriva de la Educación matemática crítica) y la conductual en el contexto de la alfabetización estadística. Es un estudio cualitativo y para el análisis utilizamos la metodología de análisis textual discursivo y los datos recopilados son recortes de un trabajo de doctorado. Los resultados indican que existe una relación entre estas competencias, pero también hay características específicas de la competencia conductual que los educadores deben tener en cuenta.

Palabras clave: alfabetización estadística, competencia crítica, competencia conductual.

Nome da obra: *Interfaces entre a literacia estatística e as competências crítica e comportamental*

Autor 1: Celso Ribeiro Campos

Endereço: Rua Padre Mariano Ronchi, 1090, apt. 74, Vila Pereira Cerca, São Paulo, SP, CEP 02932-000

Local de Trabalho: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Telefone: +55 (11) 99866-5445

e-mail: crcampos@pucsp.br

Autor 2: Andréa Pavan Perin

Endereço: R. José Pavan, n.75 – Centro – Maristela – SP – CEP: 18.510-000.

Local de Trabalho: Faculdade de Tecnologia de Itapetininga (FATEC)

Telefone: +55 (15) 99717-3826

e-mail: andreapavanperin@gmail.com

1. Introdução

Desde meados da década de 1990, com a maior estruturação do corpo teórico da Educação Estatística, impulsionado pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) e pelo International Statistics Institute (ISI), as pesquisas nessa área têm avançado em todo o mundo, e uma das grandes conquistas foi a identificação das competências estatísticas que devem ser desenvolvidas nos estudantes para uma aprendizagem efetiva dos conceitos dessa ciência. Nessa linha, foram identificadas as competências relacionadas ao pensamento estatístico, raciocínio estatístico e literacia (ou letramento) estatística. Logo de início, observou-se que havia partes em comum entre as três competências, mas Delmas (2002) propôs uma representação na qual a literacia tem um domínio mais abrangente, com as demais competências inseridas nela, conforme sugere a figura 1.

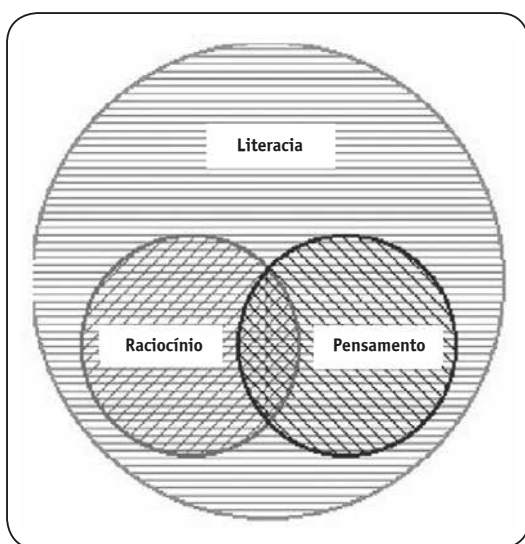


Figura 1.

Raciocínio e pensamento contidos na literacia. (Fonte: Delmas, 2002, p. 4)

Essa interpretação foi mais aceita pela comunidade acadêmica e passou-se a trabalhar com mais afinco no âmbito da literacia, buscando-se identificar seus determinantes, seus níveis de aprofundamento, como

avaliar seu desenvolvimento, suas conexões com a modelagem matemática e com outros letramentos (Campos e Coutinho, 2019; Coutinho e Campos, 2018). Paralelamente ao aprofundamento das pesquisas sobre a literacia, temos trabalhado na identificação da competência crítica, que serve de base para o que chamamos de Educação Estatística Crítica (Campos, 2007; Campos *et al.*, 2011; Campos, Jacobini e Wodewotzki, 2011; Campos, 2016; Perin, 2016). Outros autores, tais como Sampaio (2010), Melo e Maçal (2012), Hollas e Bernardi (2018) também apresentam valiosas contribuições para esse estudo. Perin (2019) observou que a competência crítica é construída com base em duas vertentes distintas: a sociopolítica e a epistemológica. A vertente sociopolítica refere-se a questionamentos e análises de experiências e situações cotidianas do indivíduo. A epistemológica representa uma crítica ao próprio conhecimento e está ligada ao reconhecimento de algumas fragilidades das ferramentas estatísticas. Ao olharmos para o desenvolvimento da competência crítica observamos que ela dá margem à identificação de outra competência, a qual chamamos de comportamental. Entendemos que essa nova competência pode influenciar significativamente o relacionamento do estudante com os conceitos de Estatística, com consequências sobre diversos aspectos relacionados à interpretação de dados. Isto posto, o que objetivamos neste artigo é estudar uma possível articulação entre as competências crítica e comportamental dentro do contexto da literacia estatística.

2. A literacia estatística, a competência crítica e a comportamental

A literacia estatística está relacionada à capacidade de ler e interpretar dados contidos em tabelas e gráficos, verificar se as conclusões presentes em uma informação podem ser obtidas com base nas informações disponíveis e compreender os conceitos

envolvidos entre inferência e tomada de decisão a partir de uma situação real. Essa competência compreende análise conceitual de informação e postura crítica das demandas estatísticas presentes nos meios de comunicação e está ligada ao desenvolvimento do pensamento crítico sobre os dados. Destaca-se também que os professores devem buscar caminhos que possibilitem aos alunos desenvolver a literacia estatística, dada a quantidade de informações presentes nas diferentes áreas do conhecimento.

Para Gal (2002), a literacia compreende não só conhecimentos factuais, certas destrezas formais e informais, mas também crenças, hábitos e atitudes, assim como uma perspectiva crítica desses conhecimentos. Esse autor distingue dois componentes inter-relacionados de literacia estatística: (1) *literacia cultural*, que se refere à habilidade de interpretar e avaliar criticamente a informação estatística em diversos contextos; (2) *literacia funcional*, que diz respeito à capacidade de discutir ou comunicar, quando pertinente, reações às informações estatísticas, tais como sua compreensão do significado da informação, suas opiniões sobre as repercussões dessa informação ou suas considerações à aceitação das conclusões fornecidas.

O referido autor propõe o que chama de modelo de literacia estatística, o qual pressupõe que a literacia requer a mobilização conjunta de componentes cognitivos e afetivos. O componente cognitivo é composto por cinco elementos de conhecimentos inter-relacionados, pois o entendimento da informação estatística requer não somente o conhecimento estatístico em si, mas outros que lhe são básicos. O segundo componente, afetivo, é composto por dois elementos, pois a crítica da informação estatística depende da competência para propor perguntas e ativar uma postura crítica, que, por sua vez, envolve crenças e atitudes. Os componentes desse modelo com seus respectivos elementos estão organizados no Quadro 1.

Letramento Estatístico	
Elementos do conhecimento	Elementos de disposição
Habilidade de letramento Conhecimento estatístico Conhecimento matemático Conhecimento contextual Questionamento crítico	Crenças e atitudes Posicionamento crítico

Quadro 1.

Modelo de Literacia Estatística.
(Fonte: Gal, 2002, p. 4)

Ao explorar os elementos do conhecimento, Gal (2002) descreve-os separadamente. No entanto, ressalta que isso é feito apenas para facilitar a apresentação das ideias, pois o desenvolvimento de um elemento está relacionado aos demais. *Habilidade de letramento*: compreende a ideia de letramento em sentido amplo, como por exemplo a habilidade de relacionar ideias, fazer inferência e combinar a informação textual com a extratextual; surge do fato de as informações estatísticas, muitas vezes, estarem inseridas em textos complexos e em diferentes estilos de linguagens (escritas por diferentes profissionais). Essas habilidades são essenciais à compreensão da informação estatística; *Conhecimento estatístico*: compreende o estudo de alguns tópicos de estatística: entendimento da variabilidade; interpretação de tabelas e gráficos; compreensão dos aspectos do planejamento de pesquisa ou experimentação; discernimento do que constitui uma boa amostra; técnicas de coleta de dados; conhecimento do processo de análise dos dados, como a construção de tabela, gráficos e medidas resumo; noções de probabilidade, raciocínio inferencial, construção de intervalos de confiança e teste de hipótese; *Conhecimento matemático*: é entendido como apoio ao letramento estatístico, pois a realização dos cálculos não pode ser o centro, uma vez que estes podem ser facilmente substituídos pela tecnologia; *Conhecimento contextual*: constitui

a fonte de significado e é a base para a interpretação dos resultados obtidos, pois se o leitor ou o ouvinte não se familiarizar com o contexto em que os dados foram produzidos, incorrerá em equívocos de leitura, interpretação e condução das análises; *Questionamento crítico*: é o modo de avaliação das informações estatísticas, principalmente devido à forma como, muitas vezes, as informações são apresentadas, por exemplo, com uso intencional dos dados, revelados de forma sensacionalista.

Já os elementos de disposição podem ser entendidos como o posicionamento do leitor ou do ouvinte em relação à informação estatística. *Crenças e atitudes*: relacionam-se a sentimentos pessoais. As atitudes são respostas aprendidas ou reações emocionais condicionadas, um de seus efeitos é formar predisposições que decidem a direção a tomar diante de possíveis alternativas, quando o sujeito está diante de novas condições. Já as crenças referem-se a fatores culturais e experiências empíricas; *Posicionamento crítico*: é um posicionamento questionador, em função de preocupações e questões pessoais, que se espera dos indivíduos em relação às informações estatísticas presentes na mídia, uma vez que essas informações podem conter omissões intencionais, podendo ser enganadoras e tendenciosas.

Percebe-se com isso que a literacia está associada ao uso que um indivíduo faz do conhecimento estatístico para compreender o que não está necessariamente explícito em uma informação estatística. Esse uso direciona-se principalmente às atividades cotidianas de uma pessoa. Não se trata apenas do saber-fazer, mas de compreender o quê, como e por que fazer de determinada forma em um contexto específico, e, ao fazê-lo, ter ciência das implicações do que se faz. A literacia está associada a uma postura do sujeito frente a situações em que há o uso do conhecimento estatístico para comunicar uma mensagem sobre um assunto, mas para isso é preciso ter conhecimento das ferramentas estatísticas, bem como de suas potencialidades e fragilidades. Analisar as características da literacia estatística nos remete a olhar atentamente a dois elementos que se destacam, o desenvolvimento de um olhar

crítico e o comportamento do indivíduo frente a uma informação estatística. Ao levar em consideração tudo o que fundamenta da literacia estatística, Campos (2016) salientou que ao propor atividades com vistas ao seu desenvolvimento o professor estaria oportunizando a emergência de outra competência, a qual ele denominou de competência crítica.

Essa compreensão está relacionada ao fato de o referido autor identificar na literacia estatística os pressupostos da Educação Crítica, tais como o diálogo, a problematização, a reflexão e a conscientização, conforme discutidos por Freire (1979 e 1983). Skovsmose (2011 e 2014), por sua vez, explica que a Educação Matemática pode e deve contribuir com a manifestação desses elementos na sala de aula através de uma Educação Matemática Crítica. O referido autor esclarece que não se trata de reinventar a prática docente ou mesmo ignorar o que se tem feito, mas de ressaltar aspectos da Matemática que muitas vezes têm ficado esquecidos. Para Valero (2009) trata-se de permitir que as discussões nesse espaço não se restrinjam à esfera da sala de aula, mas transcende-a, incluindo as práticas de diferentes atores e instituições e as suas possíveis relações. Para Campos (2016) ao trazer para a sala de aula situações problemas vivenciadas pelos estudantes, eles seriam desafiados a pensar o que os dados indicam sobre a sua realidade e por isso essas situações os tornariam mais críticos, na medida em que os temas tratados versassem sobre questões sociais, econômicas, políticas, ambientais, etc. Assim como Skovsmose (2011 e 2014), Campos (2016) também argumenta que não se trata de criar uma nova dimensão para a Educação Crítica, mas de se destacar seus aspectos dentro da Educação Estatística de forma que as atividades pedagógicas possam ser melhor planejadas e avaliadas nesse contexto. Com esse olhar para os fundamentos da Educação Estatística abriu-se um espaço para novas discussões dentro dessa área de estudos e pesquisa, a qual Campos (2007, 2016) denominou de Educação Estatística Crítica.

A Educação Estatística Crítica tem a preocupação em promover a postura ativa e consciente do aluno,

deslocando-se da ênfase tradicional nas fórmulas, cálculos e procedimentos, para um processo de investigação, marcado pelo diálogo, reflexão, problematização e conscientização, articulando temas e interesses dos alunos e mobilizando diferentes saberes. Espera-se, entretanto, que tais preocupações tornem as aulas de Estatística mais significativas, de modo que os resultados reflitam a postura assumida pelo professor e pelos alunos ao longo do processo de construção do conhecimento. Nesse contexto, esse processo não permite que se trate a Estatística apartada das questões da sociedade e da realidade vivida, contribuindo assim para a formação de pessoas questionadoras que saibam ler estatisticamente o mundo à sua volta, bem como escrevê-lo estatisticamente a partir da tomada de consciência sobre uma dada situação com base em uma pesquisa realizada pelos próprios estudantes e discutida com seus pares e com o professor (Perin, 2019).

Outro ponto importante a ser destacado na literacia Estatística está relacionado ao comportamento do indivíduo frente aos dados. A competência comportamental deriva do que Gal (2002) classificou como crenças e atitudes, posicionados pelo autor como elementos de disposição. Entendemos que os elementos atitudinais, que correspondem a respostas ou reações emocionais condicionadas por uma predisposição que leva à tomada de decisões diante de situações novas, estão ligados aos fatores culturais e experiências vividas, os quais correspondem às crenças. Nessa linha, em Campos e Perin (2020) mostramos que pessoas comuns por vezes se apropriam de um conceito estatístico de uma forma peculiar, sem uma preocupação explícita de rigor quanto ao seu uso correto ou não. Esse tipo de comportamento se alinha aos elementos atitudinais descritos por Gal (2002), mas ganham destaque na medida em que pessoas (dentro ou fora da sala de aula) usam conceitos de forma imprópria, mesmo tendo conhecimento de sua definição e aplicabilidade.

Isso pode acontecer em diversos contextos, como por exemplo quando precisamos decidir sobre o cálculo da média aritmética admitindo (ou não) os valores discrepantes da distribuição de dados.

A consequência da decisão de admitir ou não os valores discrepantes é obter um resultado que esteja de acordo com o esperado pelo usuário, ou seja, um resultado que ele considere confortável na medida em que reflete a sua expectativa frente aos dados. Outra situação que evidencia decisões atitudinais é aquela na qual a pessoa evita fazer cálculos e acredita que pode intuir a resposta, o que ocorre algumas vezes em problemas de probabilidade, por exemplo.

Outra característica comportamental no trato com a estatística é aquela que tangencia a ética tanto na elaboração de metodologias quanto na construção de relatórios de pesquisa. Pesquisas feitas por institutos renomados do Brasil envolvem amostras não probabilísticas (amostragem por cotas), que aparecem nos relatórios travestidas de amostras estratificadas. Não estamos querendo acusar este ou aquele instituto e/ou pesquisador, mas nos parece claro, diante de nossa experiência com a Estatística, que certos resultados parecem ser construídos com base na expectativa do usuário, ignorando-se a verdade dos números e privilegiando-se metodologias *alternativas* para se chegar à solução almejada.

De acordo com o exposto, podemos construir uma definição para a competência comportamental, qual seja: aquela provocada por crenças e atitudes e que emerge quando da tomada de decisão em relação a metodologias, resultados ou cálculos, privilegiando a satisfação do usuário da Estatística (ou o seu conforto), em detrimento de resultados isentos que reflitam a realidade revelada pelos números. Essa definição foi construída como uma primeira versão, ainda a ser aprimorada. Precisamos esclarecer que a competência comportamental bem desenvolvida permite aos usuários de Estatística, sejam professores, pesquisadores, estudantes ou qualquer outro cidadão, tomar decisões assertivas em relação ao trato dos dados e obtenção de resultados, não se deixando levar por suas expectativas, vontades ou pelas de outrem.

3. Procedimentos metodológicos

Tendo em vista o objetivo deste artigo, que é discutir a articulação entre a competência crítica e a comportamental, fazemos uma investigação qualitativa. Segundo Godoy (1995), nessa metodologia os pesquisadores buscam desvelar o fenômeno em estudo com base na perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. O interesse está em verificar como determinado fenômeno se manifesta nas atividades dos envolvidos e sua compreensão se dá a partir da ótica dos participantes e suas interações. O foco é entender e interpretar dados e discursos. Essa modalidade de pesquisa lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura dar sentido aos discursos e narrativas que estariam silenciosos. Assim, o que buscamos é a manifestação do comportamento do indivíduo no momento da análise e interpretação de dados.

O material que tomamos para análise é um recorte do trabalho de doutorado de Perin (2019). Nessa pesquisa, com base em um trabalho de modelagem matemática na perspectiva da Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2011, 2014) os estudantes elaboraram suas próprias questões de investigação, coletaram e analisaram dados. A apresentação da pesquisa dos estudantes à sala foi gravada e transcrita e é parte desse material que será apresentado e discutido no presente artigo. Nos recortes apresentados aqui, buscamos identificar o aluno e

o grupo ao qual ele pertencia, assim, a sigla A1G1 indica aluno 1 do grupo 1. O mesmo critério foi estabelecido para os demais grupos e alunos.

Para interpretação e compreensão desse material utilizamos a metodologia denominada análise textual discursiva. Moraes (2003) explica que essa metodologia deve ser utilizada quando o pesquisador busca captar o novo emergente num conjunto de dados. Isso deve ser feito com base em um recorte de elementos semelhantes, homogêneos, que no caso deste artigo, foram feitos na busca de evidências de manifestação do comportamento dos estudantes no momento da análise e interpretação dos dados coletados por eles mesmos. Na fase subsequente, seguindo as orientações de Moraes (op. cit.), elaboramos metatextos tecendo considerações sobre os recortes ora apresentados.

4. Apresentação e discussão dos resultados

A seguir apresentamos alguns recortes das falas dos estudantes a fim de que possamos tecer nossas considerações no que se refere a articulação entre a competência crítica e a comportamental. Inicialmente trazemos uma discussão que aborda a distribuição da idade e da renda familiar dos entrevistados.

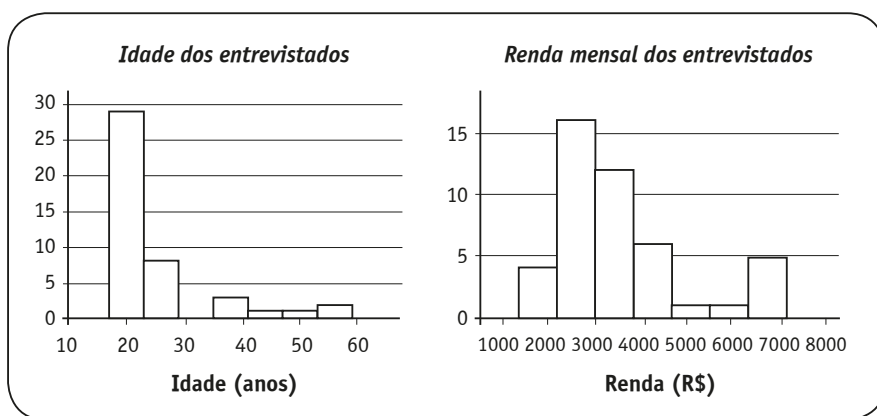


Figura 2.
Diagrama elaborado pelos alunos.
(Fonte: Perin, 2019, p. 142)

A2G5: *Analisando o gráfico da distribuição da idade, como nas apresentações dos outros grupos, percebemos que a idade não varia muito! Quer dizer varia, mas o que quero afirmar é que a maioria está aqui, nessa região⁽¹⁾, é um grupo de alunos jovens. [...] Mas também fico feliz em ver que pessoas que não tiveram oportunidade quando eram mais novas estão estudando agora. [...] Já o gráfico da renda apresenta uma forma bastante diferente —excluindo essa última coluna, nós poderíamos dizer que a renda baixa é para uma quantidade pequena de pessoas, depois aumentando a renda, aumenta-se o número de pessoas e por último, aumentando a renda, cai o número de pessoas.*

A1G5: *Vou falar um pouquinho sobre o que nós pensamos quando construímos esse gráfico da renda: na nossa realidade foi assim, como vocês estão vendo. Mas na prática, pensando numa população maior eu acho que ele ficaria parecido com o gráfico da idade (Perin, 2019, p. 142-143).*

A1G5: *Nós calculamos a média de idade das pessoas entrevistadas e chegamos em algo próximo de 24,16 anos, mas acho que esse valor não representa muito bem a idade dos alunos aqui da faculdade. Por que eu digo isso? Olhando esse gráfico⁽²⁾ eu entendo que essa não é uma boa medida (Perin, 2019, p.147).*

A2G5: *Nós podemos ver que a maioria das pessoas está com idade entre 18 e 23 e as outras idades são bem maiores do que aquelas que são mais comuns e nós conversamos que isso pode ter influenciado o valor da média da idade, então calculamos a moda e chegamos em 18 anos e a mediana em 19 anos, então entendemos que se excluirmos alguns valores aí nossa média seria menor. Por isso preferimos ficar com esses valores para falar da idade dos entrevistados (Perin, 2019, p.148).*

Com base nessa interação dos estudantes podemos identificar aspectos da literacia estatística, pois eles analisam a forma da distribuição dos dados e a partir disso buscam discernir sobre a medida de tendência

central mais representativa para esse conjunto de dados. Essa compreensão dos estudantes pode ser captada quando eles dizem que a maioria das pessoas está compreendida na classe entre 18 e 23 anos, por isso entendem que a moda igual a 18 anos e a mediana igual a 19 anos são as medidas mais adequadas para representar essa variável.

Ao analisarem a distribuição dessas duas variáveis (idade e renda) eles também fazem uma reflexão sobre aspectos da sociedade, pois argumentam que compreendem que a distribuição da renda de forma geral é uma distribuição assimétrica positiva, ou seja, há maior concentração de pessoas nas primeiras classes, nas quais se têm os menores salários. Também, ao analisarem a distribuição da idade dos entrevistados e verificarem a presença de alguns valores que estavam acima de suas expectativas, eles não ignoraram e apontaram os aspectos positivos disso: *(pessoas que não tiveram a oportunidade de estudar na juventude e agora estão tendo)*. Percebe-se uma preocupação ao comunicar os resultados encontrados, buscando atribuir significado à informação, tanto no contexto da pesquisa desenvolvida por eles, como num mais amplo, buscando destacar quais aspectos da realidade estão sendo retratados a partir dos dados. Isso demonstra o desenvolvimento de uma competência crítica sociopolítica, conforme descrito por Perin (2019).

Nessa análise dos estudantes sobre a escolha da medida de tendência central mais representativa, o que também nos chama a atenção é o fato de o aluno sugerir a exclusão de alguns elementos para o cálculo da média para que esse valor pudesse ser reduzido e ficasse próximo das demais medidas. Os alunos de fato fizeram isso no relatório, ou seja, retiraram os elementos discrepantes e apresentaram um resultado para a média aritmética sem esses elementos. O que os levou a fazer isso? A fala dos alunos indica que eles ficaram mais confortáveis com um resultado de média aritmética próximo da idade deles, eles sentiram a necessidade de se verem representados pela média. Entretanto, para chegar nesse objetivo, ignoraram a idade de alguns alunos mais velhos, que são dados reais e

fazem parte da amostra, portanto da população. Cabe destacar que antes realizarem essas análises os estudantes já haviam estudados as propriedades da média aritmética, ou seja, já tinha acontecido em sala de aula uma discussão de que ela é influenciada por cada um e por todos os valores e que em alguns casos o seu valor pode não corresponder à realidade física, conforme explicado por Moore e Notz (2009). O viés comportamental transparece na atitude dos alunos. Ignorando o fato de que poderiam representar a distribuição de dados pela moda e/ou pela mediana, já que havia dados discrepantes, preferiram expurgar os resultados não desejáveis para obter uma média mais confortável para eles. Entendemos que esse tipo de atitude demonstra uma lacuna de desenvolvimento de uma competência comportamental pelos alunos. De forma semelhante, eles procedem com suas análises no que se refere à variável renda familiar.

A1G5: *Para a renda familiar fizemos a mesma coisa, calculamos as três medidas: média: R\$ 3.500,00, mediana: R\$ 3.100,00 e moda: R\$ 2.850,00 —mas até que esse gráfico concentra-se mais no centro. Excluindo esses ricos⁽³⁾ aí dava até para arriscar que a média seria uma boa medida* (Perin, 2019, p. 148).

Como se vê, eles calcularam as três medidas de posição de tendência central e estabeleceram relações com a forma do gráfico a fim de resumir a informação referente a essa variável. Isso evidencia um posicionamento crítico diante dos dados, pois eles buscam diferentes recursos para compreender um aspecto da realidade. Porém, novamente há uma manifestação do comportamento do indivíduo no momento em que ele não aceita R\$3.500,00 como média salarial dos entrevistados e sugere a retirada de alguns valores que eles acreditam serem altos o suficiente para *distorcer* a média. O viés comportamental novamente se faz presente, de maneira semelhante ao que foi descrito quando do cálculo

da idade média, ou seja, os alunos não aceitam a média por causa de seu viesamento provocado pelos valores discrepantes e, ao invés de simplesmente adotar a mediana ou a moda como medida representativa mais importante, resolvem que devem excluir os valores discrepantes, ainda que sejam reais, para que a média apresente um resultado mais confortável para eles, para que a média se torna uma *boa medida*! Novamente, os estudantes ignoraram o que já tinham estudado sobre média aritmética e *outlier*. Anteriormente, havíamos discutido que num contexto de gestão é importante verificar se algum valor se destaca em relação aos demais, e se isso acontecer há a necessidade de buscar um explicação, um entendimento. Da mesma forma procederam os alunos do grupo 3 ao terem a intenção de verificar como se comporta a variável gastos com jogos eletrônicos.

A3G3: *Aqui foi feito um levantamento da média dos gastos das pessoas, ou seja, o quanto gastam mensalmente com jogos, [...] chegamos em uma média de R\$ 27,09 por mês. Ah legal!!! Construímos um gráfico para poder ver isso melhor.*

A1G3: *Esse valor fica engraçado quando relacionados com o gráfico. Nós ficamos mexendo com aquele software⁽⁴⁾ que nós utilizamos algumas vezes em sala.*

A3G3: *Aqui está uma tabela e dá para perceber que poucas pessoas gastam muito com jogos. Ou não gastam nada ou gastam muito pouco, mesmo se dizendo jogadora.*

A4G3: *Então essa média de aproximadamente R\$ 27,00 não quer dizer o que todos irão gastar com o jogo que nós pretendemos elaborar um dia. A gente tem que estar preparada para isso aí⁽⁵⁾, para aqueles que irão jogar, mas não irão gastar, pois a maioria parece fazer isso* (Perin, 2019, p.153).

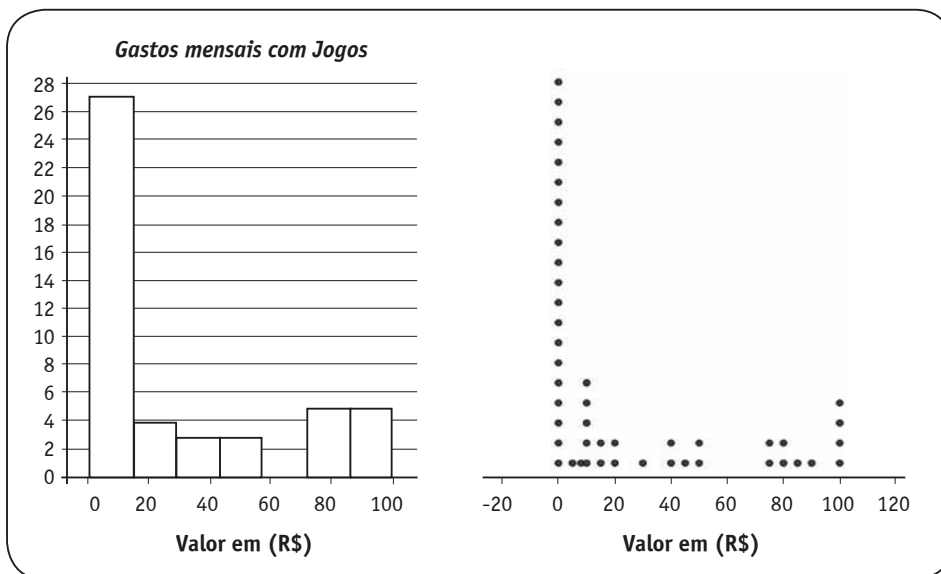


Figura 3.
Diagrama elaborado pelos alunos.
(Fonte: Perin, 2019, p. 15)

Com base nesse diálogo, verifica-se que os alunos desse grupo foram capazes de calcular a média aritmética, R\$27,09, e buscaram uma representação gráfica a fim de verificar como se dá a distribuição desses gastos. Esse valor foi calculado com base nos dados brutos inseridos em uma planilha do *Excel*. Isso foi uma escolha dos estudantes, pois julgaram que tinham uma quantidade grande de dados e não era conveniente realizar os cálculos manualmente ou usando a calculadora. Cabe ressaltar que não foi utilizada a função pronta da referida planilha, foram os estudantes quem inseriram o seu algoritmo de cálculo. Ao estabelecerem as relações entre esses dois elementos estatísticos eles demonstram não aceitar o valor encontrado (média aritmética) como um possível número para representar a distribuição assimétrica da variável gastos com jogos eletrônicos. Essas indagações revelam que os alunos entenderam que existem outros componentes que podem ser usados quando se quer buscar uma medida representativa de um conjunto de dados quantitativos. Tal fato indica o desenvolvimento da competência crítica ao verificarmos que os alunos deram um parecer questionador diante do conhecimento estatístico. Trata-se do que Perin (2019) denominou de crítica epistemológica, ao reconhecerem a possibilidade de

uma ferramenta estatística apresentar fragilidade em determinados contextos.

Os alunos aplicaram as medidas de tendência central às múltiplas variáveis que tinham em mãos e revelaram o domínio de aspectos procedimentais, pois conseguiram determinar seus respectivos valores de forma correta. Houve também o domínio dos aspectos conceituais, pois revelaram a compreensão de que as medidas de tendência central são importantes para representar (ou resumir) um determinado conjunto de dados. Além disso, a forma da distribuição teve impacto no momento da escolha de qual medida poderia ser mais representativa. Porém essa fala também revela questões ligadas à competência comportamental. O aluno não aceita a média como representante da distribuição de dados, pois percebe que a maioria dos elementos pesquisados não gasta dinheiro algum com os jogos. Os alunos fizeram esse trabalho pensando em futuramente criar jogos para lançar no mercado e esperavam fazer uma análise de quanto as pessoas gastam nesse tipo de lazer. Para avaliar a viabilidade de um negócio como esse, é necessário estimar um gasto médio por usuário, a fim de poder explorar o potencial do mercado. Contudo, se os alunos não aceitam a média aritmética dos gastos obtida

em uma amostra como medida representativa, e ainda se consideram a moda como mais importante (gasto zero), então eles farão uma análise viesada da viabilidade do negócio. Em um negócio, o mais importante é saber o ticket médio dos clientes, não o modal ou o mediano, pois o faturamento depende apenas do ticket médio. Ao se sentirem desconfortáveis com o resultado da média obtida em sua pesquisa, o aluno tornou inviável a análise de viabilidade do negócio que tinha em mente. O viés comportamental se nota na falta de confiança sobre o resultado numérico obtido para a média aritmética (*esse valor fica engraçado*).

Também os alunos do grupo 3, ao analisarem o *boxplot* construído por eles para representar o comportamento da variável idade dos entrevistados, teceram alguns comentários relevantes no que se refere à temática tratada no presente artigo.

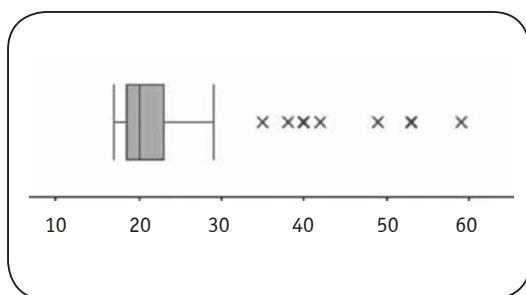


Figura 4.

*Diagrama elaborado pelos alunos.
(Fonte: Perin, 2019, p. 136)*

A1G1: *Aqui está nossa primeira variável, a idade. É possível perceber pelo boxplot que tem muitos dados discrepantes. Você pode ver que o aluno mais novo tem 17 anos e o mais velho tem 59, mas os dados estão mais concentrados... fica mais concentrado entre 17 e 23 anos, a maioria dos alunos está dentro dessa faixa que varia pouco. Outras idades você já percebe que fica mais afastado. Nós vamos falar melhor sobre isso quando apresentarmos a média da idade.*

A2G1: *Nós chegamos a fazer o...*

A4G1: *Histograma.*

A2G1: *Isso!!! E vimos que a maioria das pessoas está dentro dessa faixa aqui ⁽⁶⁾. E se excluíssemos alguns desses alunos a média ficaria bem representada nesse lugar.*

A3G1: *Sabe, professora, fazendo esse trabalho eu pude perceber como que um numerzinho faz a diferença na média e no restante também! Com a ajuda do boxplot a gente via que poderia ser retirado e a diferença que fazia quando eu retirava.*

A4G1: *O que nós comentamos em sala nesse dia foi o seguinte: antes a gente via a renda per capita de um país, por exemplo, e se fosse alto, ou bom, a gente já pensava que lá era tudo lindo maravilhoso, mas hoje a gente vê que pode ter muita de gente lá ganhando uma miséria (Perin, 2019, pp. 198-199).*

Nesse diálogo os alunos discutem a distribuição da variável idade, apontando valores máximos, mínimos, variabilidade e concentração dos dados com base na leitura do *boxplot*. Esse tipo de gráfico não havia sido abordado em sala de aula em momentos anteriores. Foi através da exploração do software *Geogebra* que os estudantes tiveram o primeiro contato e a professora então fez uma intervenção explicando as funcionalidades dessa ferramenta gráfica e seus principais elementos. Após esse estudo, os alunos tomaram a decisão de utilizá-lo a fim representar os dados de suas pesquisas.

Trata-se de um olhar cauteloso para os dados, o que demonstra habilidades do letramento, pois os alunos mostram domínio do conhecimento estatístico e matemático. O conhecimento estatístico pode ser percebido nas relações que eles estabelecem entre as medidas de centro e variabilidade, enquanto o conhecimento matemático evidencia-se na percepção que eles têm sobre o papel que cada número desempenha no resultado da média aritmética. Esse diálogo também é crítico no sentido de que os alunos estabelecem uma relação entre o resultado verificado no cálculo da média aritmética da variável

idade com os aspectos da realidade de um país que a renda *per capita* pode retratar. Dito de outra forma, a leitura dos dados de suas pesquisas os levaram a refletir sobre possíveis fragilidades que a aplicação do conhecimento estatístico pode carregar quando se pretende tomar conhecimento de aspectos importantes da sociedade. Por isso, chamam a atenção para a necessidade da conjugação de diferentes ferramentas a fim de fazer uma leitura de mundo, evidenciando a competência crítica sociopolítica. Adicionalmente, nos toca destacar a postura curiosa dos alunos de retirar alguns valores identificados como discrepantes no *boxplot* para calcular um novo valor da média aritmética. Novamente o viés comportamental se faz presente. Retirar os valores discrepantes do cálculo, ainda que sejam reais, faz com que a média apresente um resultado mais confortável para eles (*a média ficaria bem representada*). Isso evidencia a lacuna da competência comportamental, a falta de confiança no resultado numérico que não se apresenta de acordo com o desejado. Sabemos que em uma coleta de dados podemos nos deparar com valores que fogem da normalidade e que possivelmente causem enviesamentos nos resultados obtidos por meio de algoritmos e sistemas de análise. No entanto, em um processo de análise de dados, consideramos importante observar esses valores segundo dois aspectos: os *outliers* podem representar erros de medida, resposta errada ou inconsistente, caso em que podem comprometer a credibilidade dos resultados; os valores discrepantes podem não ser errados e serem justamente o que está sendo procurado e compreendê-los pode ser fundamental para produzir medidas relevantes ao estudo que está sendo desenvolvido. Os valores discrepantes, nesse segundo caso, representam uma característica importante da população, algo que não deve ser ignorado ou desprezado, sob pena de se cair na armadilha do viés comportamental, conforme já explicamos.

5. Considerações finais

De modo geral, a análise do material ora apresentado nos permite inferir que as habilidades de letramento estatístico, conforme descritas por Gal (2002), estão fortemente imbricadas com a competência crítica, quer seja a sociopolítica ou a epistemológica, conforme já havia sido apontado por Campos (2016) e Perin (2019).

Porém, juntamente com essas duas competências, a literacia e crítica, pertencentes ao universo da Educação Estatística Crítica, percebemos que nos exemplos aqui tratados emergem um viés comportamental, ou seja, uma interpretação equivocada dos dados proveniente de um tratamento inadequado, levado a cabo com o intuito de se obter resultados concordantes com os valores esperados, resultados que aqui chamamos de confortáveis para os usuários da Estatística, no caso os alunos.

Gal (2002) já havia destacado que o desenvolvimento da literacia estatística depende de dois componentes associados ao comportamento, quais sejam as crenças e atitudes, mostrados no quadro 1. Porém, o que nossas análises nos mostram é que além do mencionado por Gal (op. cit.) há uma tendência do sujeito a olhar para os dados ou buscar recursos que permitam que ele se sinta confortável com os resultados, ou seja, o aluno busca identificar aspectos que, de certa forma, já eram esperados por ele, para confessar aquilo que ele já tinha estabelecido *a priori*. Em relação à convergência entre as competências crítica e comportamental, observamos que nos exemplos apresentados o viés comportamental se configurou após a competência crítica epistemológica ter sido formada. Em outras palavras, os alunos se sentiam à vontade para questionar os dados, o que é um fator positivo, que demonstra desenvolvimento da competência crítica epistemológica. Mas esse conforto em fazer questionamentos fez com que eles caíssem na armadilha do viés comportamental, isto é, eles acabaram buscando o mesmo conforto nos resultados, não se importando em eliminar dados reais de sua própria pesquisa.

Com isso, vemos que o desenvolvimento da compe-

tência crítica epistemológica precisa ser acompanhado com atenção pelo educador, de modo a não desencadear a lacuna da competência comportamental. Adicionalmente, destacamos que a competência comportamental não se manifesta apenas da forma como foi apresentado nos exemplos deste estudo. Em Campos e Perin (2016), mostramos outras formas de vieses, dentro e fora da sala de aula, evidenciados em conteúdos outros que as medidas de tendência central. Contudo, ainda é necessário aprofundar as pesquisas sobre essa nova competência para que possamos compreendê-la melhor,

inclusive sobre suas possíveis outras interações com a literacia e a competência crítica.

Diante do exposto, alguém poderia perguntar se há a necessidade de destacar a competência comportamental, estando ela inserida na literacia. Face a isso, lembramos que a literacia engloba tudo, desde o raciocínio e o pensamento estatísticos (figura 1), como também as competências crítica e comportamental (quadro 1). Ao trabalharmos para aprofundar o conhecimento sobre essas competências, estamos contribuindo para um melhor entendimento do universo da literacia estatística.

Notas

- ⁽¹⁾ O aluno, nesse momento, apontou para as duas primeiras colunas do gráfico à esquerda da Figura 2.
- ⁽²⁾ Os alunos referem-se ao gráfico de idade, figura 2.
- ⁽³⁾ O aluno refere-se à classe com maior renda familiar.
- ⁽⁴⁾ O aluno refere-se ao software Geogebra.
- ⁽⁵⁾ O aluno aponta para a classe, cujo intervalo varia entre 0 e 20 reais.
- ⁽⁶⁾ O aluno aponta para a faixa de 18 a 25 anos.

Referências

- Campos, C.R. (2007).** *Educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da Estatística em cursos de graduação*. 242 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Rio Claro, São Paulo, Brasil: UNESP.
- Campos, C.R. (2016).** *Towards critical statistics education – theory and practice*. Saarbrücken/Alemanha: Lambert Academic Publishing.
- Campos, C.R.; Perin, A.P. (2020).** Sobre as competências crítica e comportamental na educação estatística. *Zetetiké Revista de Educação Matemática*, 28 (2), 1-19. Campinas, São Paulo, Brasil: UNICAMP.
- Campos, C.R.; Wodewotzki, M.L.L.; Jacobini, O.R. (2011).** *Educação estatística – teoria e prática em ambientes de modelagem matemática*. Belo Horizonte: Autêntica
- Campos, C.R.; Wodewotzki, M.L.L.; Jacobini, O.R.; Ferreira, D.H.L. (2011).** Educação estatística no contexto da educação crítica. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, 24, (39), 473-494. Rio Claro/SP: UNESP. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/5104-Texto%20do%20artigo-25793-1-10-20111120.pdf>. Acesso em 10/01/2020.
- Campos, C.R.; Coutinho, C.Q.S. (2019).** *O Problema da amostragem no contexto da educação estatística crítica*. XV CIAEM-IACME. Medellín, Colombia.
- Cardona-Zapata, L. (2019).** Ensenanza de la estadística desde una perspectiva crítica. *Yupana*, 16, (10), 30-41. Santa Fé/Argentina: Facultad de Humanidades y Ciencias de la UNL. Disponível em: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/Yupana/article/view/7695/11095>. Acesso em 10/01/2020.
- Coutinho, C.Q.S.; Campos, C.R. (2018).** Perspectivas em didática e educação estatística e financeira: reflexões sobre convergências entre letramento matemático, matemacia, letramento estatístico

e letramento financeiro. In: G.P. Oliveira (org.), *Educação Matemática – epistemologia, didática e tecnologia*, pp. 143-180. São Paulo: Livraria da Física.

Delmas, R.C. (2002). Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary. In: *Journal of Statistics Education*, 10 (3). ASA. Disponível em: www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html. Acesso em 10/01/2020.

Freire, P. (1979). *Educação e mudança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Freire, P. (1983). *Extensão ou comunicação?* 8a. ed. São Paulo: Paz e Terra.

Gal, I. (2002). Statistical literacy: meanings, components responsibilities. *International Statistical Review*, 70 (1), pp. 1-25. Disponível em: <https://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>. Acesso em 10/01/2020.

Godoy, A.S. (1995). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, 35 (2), 57-63. São Paulo: FGV. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>. Acesso em 10/01/2020.

Hollas, J.; Bernardi, L.T.M.S. (2018). Educação estatística crítica: um olhar sobre os processos educativos. *REnCiMa – Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 9 (2), p. 72-87. São Paulo: UNICSUL. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1645/960>. Acesso em 10/01/2020.

Melo, T.B.; Maçal, M.P. (2012). *Educação estatística crítica: um ensaio com alunos do ensino médio e técnico*. 3º SIPEMAT – Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Fortaleza: Faculdade 7 de setembro.

Moore, D.S.; Notz, W.I. (2009). *Statistics: concepts and controversies*. New York: W.H. Freeman and Company.

Moraes, R. (2003). Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, 9 (2), 191-211. Bauru/SP: UNESP. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-73132003000200004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em 10/01/2020.

Perin, A.P. (2016). *Educação estatística crítica: um estudo das práticas discentes em um curso de tecnologia*. XX EBRAPEM – Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. Curitiba, 2016.

Perin, A.P. (2019). *Educação Estatística Crítica: um estudo das práticas discentes em um curso de tecnologia*. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Rio Claro, São Paulo. Brasil; UNESP.

Sampaio, L.O. (2010). *Educação estatística crítica: uma possibilidade?* Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Rio Claro, São Paulo, Brasil: UNESP.

Skovsmose, O. (2011). *An invitation to critical mathematics education*. Rotterdam: Sense Publishers.

Skovsmose, O. (2014). *Critique as uncertainty*. Charlotte: Information Age Publishing.

Valero, P. (2009). What has power got to do with Mathematics Education? In P. Ernest; B. Greer; B. Sriraman (Eds.), *Critical issues in mathematics education*, pp. 237-256. Charlotte: Information Age Publishing.