



COMPREENSÃO DE ESTUDANTES A RESPEITO DOS CONCEITOS BÁSICOS DE ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Ademir Basso
CEPACS-PR/FAMA-PR
ademir_basso@yahoo.com.br

Flor Monserrat Rodríguez Vásquez
Universidade Autónoma de Guerrero – UAGro - México
flor.rodriguez@uagro.mx

Inez Estrada Apolinar
Universidade Autónoma de Guerrero – UAGro - México
iestrada@uagro.mx

Francisco Julián Ariza Hernández
Universidade Autónoma de Guerrero – UAGro - México
aarizahfj@gmail.com

Resumo: Este relato mostra resultados preliminares do diagnóstico de uma investigação de mestrado em andamento a respeito da compreensão de estudantes de nível superior a respeito de alguns conceitos básicos de Estatística Descritiva. Nesta, utilizou-se uma metodologia mista para o desenho da investigação, foi utilizada amostra aleatória simples para a seleção. A população de estudo foram 246 estudantes de nível superior nas áreas: sociais (estudantes de Economia), biomédicas (estudantes de Ciências Químicas) e engenharia (estudantes de Engenharia Civil). Aplicou-se itens elaborados com base nas categorias de evidência de compreensão de Kastberg. O resultado da análise exploratória mostra o que aparece em Eudave (2007), os estudantes não encontram sentido na estatística escolar, pois não reconhecem o uso desta em um contexto cotidiano próximo.

Palavras-chave: Estatística Descritiva. Compreensão. Educação Matemática. Diagnóstico.

INTRODUÇÃO

A estatística em um contexto escolar é uma das disciplinas mais difíceis e em consequência prevalecem nos estudantes erros ou dificuldades que limitam suas compreensões (SHAUGHNESSY, 1992; SHAUGHNESSY; GARFIELD; GREER, 1996). Eudave (2007) menciona que, por vezes, a dificuldade se encontra ligada a natureza desta e na falta de sentido que muitos estudantes atribuem ao quanto isso contribuiu para sua formação acadêmica e profissional.

Neste contexto, Giordano (2018) assinala que, os estudantes, tanto em educação básica como superior, mesmo tendo certo conhecimento de estatística descritiva, demonstram serias

dificuldades para relacionar seus conceitos básicos com os problemas cotidianos que enfrentam em sua vida pessoal, acadêmica e profissional.

Assim mesmo, as crenças referentes aos conteúdos e fins do ensino que possuem os professores podem incidir fortemente na forma que ensinam estatística (BATANERO, 2000). Por isso, na última década, os pesquisadores em estatística incrementaram-na e também organizações como a UNESCO, promoveram sua importância. Neste sentido, Batanero (2001; 2002; 2009; 2016) e Sowe (2006), mostram que na atualidade um cidadão deve ter cultura estatística ou alfabetização estatística que lhe permita participar da sociedade da informação:

A estatística descritiva tem como fim apresentar resumos de um conjunto de dados e por de manifesto suas características, mediante representações gráficas. Os dados são usados para fins comparativos, e não se usam princípios de probabilidade. O interesse está centrado em descobrir um conjunto dado de dados e não se concentra em estender as conclusões a outros dados diferentes ou a uma população (BATANERO, 2001, p. 1-5).

Uma área de investigação que se consolidou é a alfabetização estatística (*Statistic Literacy*), segundo a qual se concebe que “um cidadão culto deve ser capaz de controlar suas intuições sobre o azar, diferenciar as que são corretas e incorretas e aplicar o raciocínio para controlar suas intuições” (BATANERO, 2002).

A hierarquia de níveis de cultura estatística útil para avaliar a compreensão dos estudantes proposta por Watson (2006) é a seguinte:

a) O desenvolvimento do conhecimento básico dos conceitos estatísticos e probabilísticos, b) A compreensão dos raciocínios e argumentos estatísticos quando se apresentam dentro de um contexto mais amplo de alguma informação nos meios de comunicação ou no trabalho e c) Uma atitude crítica que se assume ao questionar argumentos que estão baseados em evidência estatística (BATANERO, 2013, p. 2-3).

A compreensão de conceitos que intervêm no processo de ensino-aprendizagem da estatística descritiva é limitada, é possível dizer que a compreensão de conceitos estatísticos e a importância de seus significados é transitório formando nos estudantes concepções incongruentes com as aceitas culturalmente pela estatística. Por isso, o propósito desta investigação foi diagnosticar a compreensão que têm os estudantes de nível superior sobre alguns conceitos básicos da estatística descritiva. Na mesma direção que Kastberg (2002), considera-se que um estudante compreende um conceito matemático quando baseando-se em uma análise da evidência disponível, o sistema de crenças atribuído ao estudante é consistente com crenças culturalmente aceitas sobre o conceito. Desde este enfoque se considera que a compreensão pode ser analisada desde quatro categorias de evidência: concepção (sentimentos e ideias comunicadas sobre o conceito), representação (escritos, pictóricos, tabulares e orais),

conexão (é uma relação entre as conexões que proporcionam evidência das crenças dos estudantes a respeito de um conceito matemático) e, aplicação (indica uma compreensão de como se pode utilizar o conceito).

Particularmente sobre a compreensão estatística, considera-se o que foi escrito por Holmes (1986), onde diz que categorias de compreensão estatística são: recopilação de dados, tabulação e representação de dados, redução de dados, probabilidade e interpretação e inferência.

METODOLOGIA

Utilizou-se uma metodologia mista, pois isso permite a combinação dos métodos, o qualitativo e o quantitativo, em relação ao que se faz. O método quantitativo é aquele que possui maior peso no desenvolvimento da investigação enquanto o qualitativo usa-se para interpretar os resultados desde o enfoque de compreensão de conceitos matemáticos. Para a parte qualitativa, se desenvolveram atividades que evidenciam as concepções, representações, conexões e aplicações que um estudante manifesta ao resolver atividades que envolvem conceitos de estatística descritiva básica.

As áreas de interesse desta investigação concentraram sua atenção em três áreas, por isso, os estudantes podem ser das diferentes licenciaturas que são ofertadas na Universidade de Guerrero, México. Os das áreas sociais são todos aqueles estudantes de nível superior que estudam nas licenciaturas em psicologia, economia, comunicação e cursam estatística descritiva. Os das áreas de Biomédicas são aqueles que estudam nas licenciaturas em enfermagem, ciências químicas, medicina e cursam estatística descritiva. E, por fim, os das áreas de Engenharia são aqueles que estudam engenharia civil, engenharia da computação, engenharia topográfica e cursam estatística descritiva. O diagnóstico foi realizado com os estudantes de economia, ciências químicas e engenharia civil.

Foram criados 11 itens com respostas de múltipla escolha em função das categorias de compreensão de Holmes (1980) e as categorias de evidência de Katsberg (2002). Observar tabela 1. A validação de itens foi realizada por especialistas em Educação Matemática e estatística. Os itens foram aplicados a 246 estudantes de nível superior nas áreas sociais (estudantes de Economia), biomédicas (estudantes de Ciências Químicas) e engenharia (estudantes de Engenharia Civil) durante o mês de maio de 2019, na Universidade Autônoma de Guerrero, localizada no sul do México. A amostra foi selecionada com o critério de que

tinham cursado: Estatística I; Métodos Estatísticos e Estatística descritiva. A aplicação foi realizada usando uma amostra aleatória simples.

Os conceitos básicos da estatística descritiva considerados para esta investigação, de acordo com a revisão das universidades do ranking mexicano assim como livros textos que estas universidades usam como principais, ficaram os seguintes conceitos: Dados; População; Parâmetro; Mostra; Estatístico; Variáveis quantitativas e qualitativas; Qualitativas: nominal e ordinal; Quantitativas: discretas e contínuas; Tabelas de distribuição de frequências; Medidas de tendência central (média, mediana e moda); Medidas de dispersão (variância, amplitude e desvio); Gráfico ou diagrama de barras; Gráfico ou diagrama de setores e Histograma.

Tabela 1 – Categorias de compreensão 3.

Item	Katsberg, 2002.	Holmes, 1980.
1	Concepção/aplicação	Redução Interpretação
2	Conexão/Aplicação	Recolecção, Interpretação
3	Concepção	Recopilação de dados
4	Conexão Aplicação	Tabulação, representação Interpretação
5	Concepção	Recopilação
6	Conexão Aplicação	Tabulação, representação Interpretação
7	Concepção/aplicação	Redução, Interpretação
8	Representação, Aplicação	Tabulação, representação Interpretação
9	Concepções	Recopilação, Representação
10	Conexão, Aplicação	Redução
11	Conexão, Representação Aplicação	Tabulação, representação Interpretação

Fonte: Elaboração própria (2019)

RESULTADOS

Para a interpretação dos dados fez-se uma análise exploratório da informação obtida através dos itens aplicados nas áreas sociais, biomédicas e engenharia, quer dizer, aos estudantes que cursam as licenciaturas de economia, engenharia e ciências químicas; respectivamente, para isso se consideraram variáveis que se envolvem nas categorias de compreensão dos estudantes. Para mais além, foram construídas tabelas de contingência para explorar as respostas dos estudantes aos itens.

A análise considera como observação de interesse naqueles itens onde o estudante não respondeu (não houve respostas), utilizando a opção Não responderam (NR). Enquanto 51,27%

dos estudantes são mulheres; 48,73% deles são homens, a média de idade dos estudantes é de 20,61 anos.

Item 1. Em um estudo obteve-se o seguinte resultado do Hospital Geral Raymundo Abarca Alarcón de Chilpancingo, Guerrero: Neste estudo se considerou 642 pacientes que participaram da pesquisa nos dias 28, 29 e 30 de março de 2012. Na opinião de satisfação do usuário com o serviço de consulta externa, os resultados foram que 11,70% estão muito insatisfeitos ou insatisfeitos, 25,20% com uma satisfação regular e 63,10% estão satisfeitos ou muito satisfeitos. Este item foi de múltipla escolha e na figura 1 é possível observar as respostas dos estudantes.

O objetivo deste item foi: identificar os elementos que intervêm na estatística descritiva para interpretar resultados. A tabela 1 mostra as categorias envolvidas.

Tabela 2 – Categorias no item 1.

Kastber, 2002	Holmes, 1980
<p>Concepção Conexão Aplicação</p>	<p>Recopilação Redução Interpretação</p>

Fonte: Elaboração própria (2019)

Os resultados que os estudantes deram a este item são mostrados na figura 1.

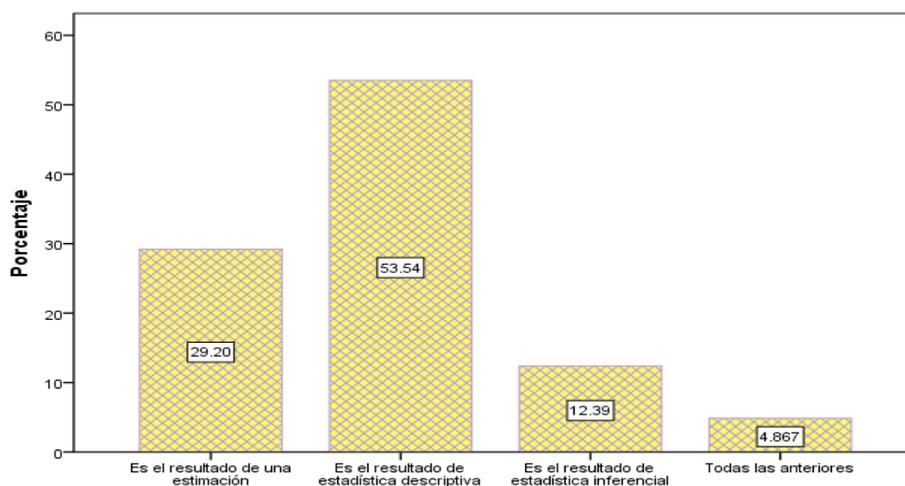


Figura 1 – Estatística Descritiva.

Fonte: os autores

As respostas que os estudantes deram neste item, refletem que 53,54% identificou que é resultado de estatística descritiva. Os demais, ou seja, 46,46% não conseguiram identificar os conceitos envolvidos.

Dos que não acertaram a resposta do item, demonstram que falta compreender sobre os aspectos de recopilação, redução e interpretação para as categorias de compreensão de Holmes.

O item 2 envolve reconhecer tipos de variáveis e escalas de medição. O objetivo deste item foi: identificar os conceitos relacionados com as variáveis e suas escalas de medição, ver tabela 3 as categorias envolvidas.

Tabela 3 – Categorias no item 2

Kastber, 2002	Holmes, 1980
Concepção Aplicação	Recolecção Interpretação

Fonte: Elaboração própria (2019)

A figura 2 mostra as respostas ao item 2.

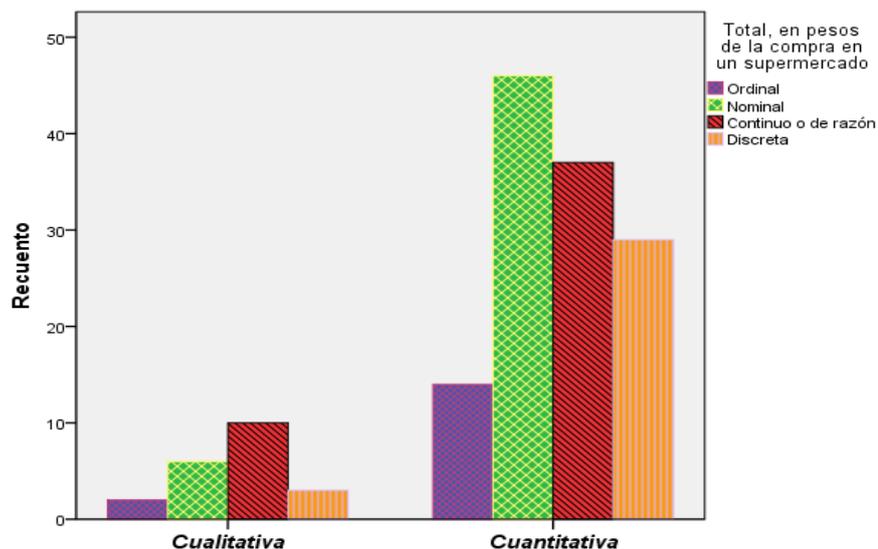


Figura 2 – Variáveis e escalas de medição.

Fonte: Os autores

Item 2. Variáveis e escalas de medição. Total, em pesos (moeda mexicana) da compra em um supermercado. Os estudantes confundem tipos de variáveis e escalas de medição, das categorias envolvidas pelo que dizem que a variável é qualitativa e que o resultado que gera é contínuo ou de razão.

Item 3. Uma pesquisa realizada em uma escola privada sobre a situação de trabalho de 34 estudantes de nível de licenciatura do turno sabatino realizada em fevereiro de 2019. Os estudantes devem identificar que opção permite interpretar a figura 3. O objetivo deste item foi favorecer os elementos envolvidos na recopilação de dados e análise, conforme aparece na tabela 4 e figura 3 na sequência:

Tabela 4 – Categorias do item 3

Kastber, 2002	Holmes, 1980
Concepção	Redução
Aplicação	Interpretação

Fonte: Elaboração própria (2019)

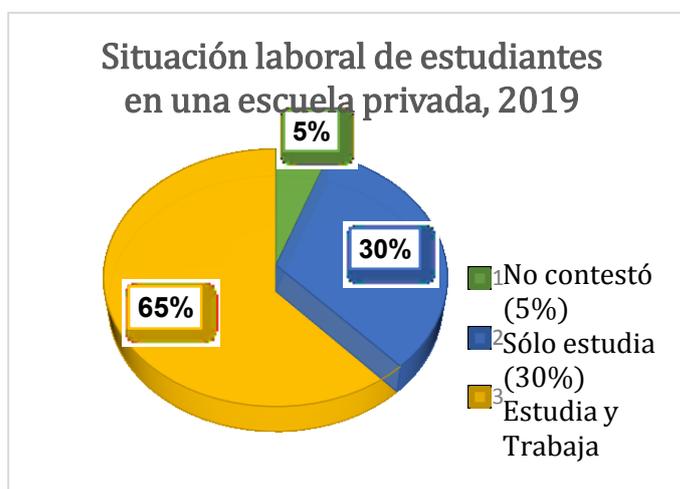


Figura 3 – Situação laboral dos estudantes de nível de licenciatura do turno sabatino de uma escola privada.
Fonte: Os autores

A tabela 5 mostra a porcentagem das respostas que os estudantes deram ao item 3. Na coluna da temática são as interpretações ao item 3 e o estudante deve escolher uma opção.

Tabela 5 – Situação laboral dos estudantes. Item 3

Temática	Frequência	Porcentagem (%)
5% dos estudantes estuda e trabalha, enquanto que 65% somente estuda e 30% não respondeu.	8	3,3
30% dos estudantes estuda e trabalha, enquanto que 5% somente estuda e 65% não respondeu.	4	1,6
65% dos estudantes estuda e trabalha, enquanto que 30% somente estuda e 5% não respondeu.	173	70,3
Não respondeu.	61	24,8
Total	246	100

Fonte: Elaboração própria (2019)

Como se observa na tabela 5, dos estudantes, 70,3% conseguiu identificar na figura proposta que 65% dos estudantes estudam e trabalham, enquanto que 30% somente estuda e 5% não respondeu. A aplicação dos conceitos básicos para os estudantes foi aceitável, aplicam conhecimentos estatísticos para tomar uma decisão sobre este item. No entanto, 24,8% que não

respondeu este item indica que o estudante não tem os elementos necessários para transitar pelas categorias que o item requer, não consegue aplicar sua compreensão de conceitos envolvidos e interpretá-los.

Análise descritivo qualitativo. Foi realizado na mesma amostra e para o item 4, pediu-se para obter algumas medidas de tendência central e de dispersão, que são objeto de estudo para esta investigação.

O objetivo neste item foi identificar conceitos básicos da Estatística Descritiva.

Tabela 6 – Situação laboral dos estudantes. Item 4

Kastber, 2002	Holmes, 1980
Concepção	Redução
Aplicação	Interpretação

Fonte: Elaboração própria (2019)

4. Las siguientes calificaciones son de un diagnóstico aplicado en el curso de Estadística.

2 2 3 3 4 5 5 6 6 7 7 7 8 9 $\sqrt{4,63}$
Si el promedio es 5.28 y la varianza es 4.63. Obtener las siguientes medidas

1) Mediana: 6 3) Rango: 7
2) Moda: 7 4) Desviación estándar: 2,15

Argumenta tu respuesta: La moda es el número que más se repite, la mediana es el dato central, el rango es el valor máximo menos el valor mínimo y la desviación estándar es la raíz de la varianza.

Figura 4 – Qualificações. Fonte: Os autores

A descrição da resposta do estudante: a moda é o número que mais se repete, a mediana é o dado central, o desvio é o valor máximo menos o valor mínimo e o desvio padrão é a raiz quadrada da variância.

O estudante mostra neste item que consegue cumprir com o objetivo proposto para o mesmo, que é explicar conhecimentos em medidas de tendência central e medidas de dispersão, importante mencionar que ocorre o mesmo com os 246 estudantes.

CONCLUSÕES

As conclusões dos itens analisados do diagnóstico mostram que, os estudantes de nível superior em Economia, Engenharia e Ciências Químicas, têm uma compreensão limitada sobre alguns conceitos da estatística básica, apesar de que já cursaram estatística descritiva.

As categorias de compreensão que foram analisadas neste trabalho mostram que somente algumas são identificadas pelos estudantes, por exemplo, para o item 1, não conseguiram reconhecer que conceitos interveem no conceito da estatística descritiva.

A compreensão que mostra os estudantes na análise quantitativa, indica que conseguem realizar os procedimentos para obter os resultados, no entanto, não mostram que haja compreensão dos conceitos envolvidos na figura 4. O argumento do estudante indica que sabe como obter os valores que o item pede, mas não indica que consegue compreender e interpretar esses valores.

Os resultados não são conclusivos, é necessário aprofundar a análise sobre estes conceitos, a análise exploratória mostra que segundo o que diz Edave (2007), os conteúdos estatísticos descontextualizados do campo profissional correm o risco de necessitar de sentido e, portanto, de serem ignorados ou esquecidos pelos estudantes, quer dizer, os estudantes não encontram sentido na estatística escolar, pois não conseguem reconhecer o uso desta em um contexto cotidiano próximo.

REFERÊNCIAS

BATANERO, C. Significado y comprensión de las medidas de posición central. UNO. N. 25, p. 41-58, 2000.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística. Didáctica de las Matemáticas, 2001.

BATANERO, C. **Los retos de la cultura estadística**. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística. Didáctica de las Matemáticas, 2002.

BATANERO, C. **Los retos para la formación estadística de profesores**. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística. Didáctica de las Matemáticas, 2009.

EUDAVE, D. El aprendizaje de la estadística en estudiantes universitarios de profesiones no matemáticas. **Educación Matemática**, p. 41-66 Grupo Santillana México, 2007.

GIORDANO, C. C. **Concepções estatísticas de alunos e professores do ensino médio: uma abordagem por meio de projetos**. Brasil. São Paulo: Pontificia Universidade Católica de São Paulo, 2018.

HOLMES, P. **Teaching Statistics 11 -16**. Sloug: Foulsham Educational, 1980.

HOLMES, P. **A statistics course for all students aged 11 - 16**. Sloug: Foulsham Educational, 1986.

SHAUGHNESSY, J. MICHAEL. **Student work and student thinking: an invaluable source for teaching and research.** Universidad Estatal de Portland. Estados Unidos. ICOTS-7. 2006.

SOWEY, R. **Letting students understand why statistics is worth studying.** Universidad de NSW. Australia. ICOTS-7, 2006.

VERA, O. D., BATANERO, C. Y LÓPEZ-MARTÍN. **Evaluación de dificultades en el análisis de varianza elemental por estudiantes de psicología.** Unión, 27, 2016.