



**Uma proposta de atividade de estatística para alunos do Ensino Médio:
uma abordagem investigativa com calculadora científica**
**A proposal of statistics activity for high school students: an investigative approach
with scientific calculator**

Franciele Santos Teixeira
Universidade Estadual Paulista - UNESP
fs.teixeira@unesp.br

<https://orcid.org/0000-0002-7244-5506>

Maria Teresa Zampieri
Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
maite.zampieri@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6656-2538>

Leandra dos Santos
Escola Estadual Professora Fanny Altafim Maciel
santosleandra@prof.educacao.sp.gov.br
<https://orcid.org/0000-0001-9157-228X>

Pedro Augusto Donati Rubbi
Universidade Estadual Paulista - UNESP
p.rubbi@unesp.br

Otávio Venturini Sgavioli
Universidade Estadual Paulista - UNESP
otavio.sgavioli@unesp.br

Eixo 16: Tecnologias digitais em Educação Matemática

Resumo

Este artigo apresenta uma proposta de atividade de estatística para ser desenvolvida com alunos do primeiro ano do Ensino Médio, voltada para discussão dos conceitos estatísticos de média, moda e mediana utilizando uma calculadora científica, modelo Classwiz FX-991LAX Casio BT. Essa proposta será aplicada ainda no primeiro semestre, de modo que tais conceitos serão abordados a partir de coleta e análise de dados de uma pesquisa que será feita em sala de aula pelos estudantes acerca das disciplinas de suas preferências, bem como de dados relacionados à vacinação durante a pandemia da Covid-19, explorando as funcionalidades da calculadora. O uso das calculadoras é recomendado pelo Currículo Paulista, embora não fique claro no documento qual é a visão dele acerca da produção de conhecimento com esse artefato. Portanto, espera-se que o desenvolvimento dessa atividade contribua com a compreensão dos conceitos mencionados, por meio do uso da calculadora, abrangendo o que é recomendado, mas avançando para discussões de caráter investigativo e social.

Palavras-chave: Uso de calculadora científica; Experimentação com tecnologia; Ensino de estatística; Educação Básica.

Abstract

This article presents a proposal for a statistics activity to be developed with students of the first year of high school, aimed at discussing the statistics concepts of mean, mode and median using a scientific calculator,

model Classwiz FX-991LAX Casio BT. This proposal will be applied in the first semester, so that such concepts will be approached from the collection and analysis of data from a survey that will be carried out in the classroom by students about the subjects they prefer, as well as data related to vaccination. during the Covid-19 pandemic, exploring the calculator's features. The use of calculators is recommended by the curriculum of São Paulo, although it is not clear in the document what his view is on the production of knowledge with this artifact. Therefore, it is expected that the development of this activity will contribute to the understanding of the mentioned concepts, through the use of the calculator, covering what is recommended, but advancing to investigative and social discussions.

Keywords: Use of scientific calculator; Experimentation with technology, Teaching statistics; Basic Education.

Introdução

Neste texto, apresentamos uma proposta de atividade voltada para estudantes do Ensino Médio, a fim de abordar conceitos de estatística, mais especificamente média, moda e mediana, com o uso de calculadora científica. Tal proposta é vinculada a um projeto temático intitulado “Ensino e aprendizagem de Matemática com calculadoras: possibilidades para a prática do professor”, que abarca projetos de iniciação científica, mestrado e doutorado e que objetiva investigar possibilidades do uso de calculadoras científicas e gráficas no ensino de matemática na Educação Básica.

Considerando o objetivo mencionado, a proposta de atividade aqui apresentada foi idealizada pelos autores, colaboradores do projeto, para ser aplicada em turmas da primeira série do Ensino Médio, ainda no primeiro semestre letivo, considerando o desenvolvimento de habilidades específicas relacionadas aos conceitos estatísticos em questão. Além disso, para delineamento da proposta, consideramos a experimentação com tecnologias (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014) por meio da investigação desses conceitos com o uso da calculadora científica, em particular do modelo Classwiz FX-991LAX Casio BT.

Nos pautamos, inclusive, no processo de Imaginação Pedagógica (MILANI, 2015), que consiste em pensar em possíveis diálogos e dúvidas dos estudantes, de modo que nossas sugestões possam ser replicadas ou adaptadas por professores da Educação Básica em seus contextos específicos.

Considerando ainda o que é proposto em materiais do Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2019) sobre o uso de calculadoras, notamos que ele é atrelado a realização de operações e não menciona a investigação, ou seja, posiciona a calculadora apenas como uma ferramenta e não um artefato que possibilite o pensar-com-tecnologias (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014).

Sendo assim, de forma geral, a atividade proposta está dividida em dois momentos: o primeiro consiste na investigação explorando os recursos da calculadora

científica, dos conceitos estatísticos a partir dos dados obtidos em uma pesquisa feita em sala de aula entre os estudantes, e o segundo consiste na investigação com os recursos explorados, a questão da vacinação mundial relacionada a pandemia da Covid-19.

Descrição da Atividade

Iniciaremos a atividade propondo para os alunos uma atividade para investigarem os conceitos de média, moda e mediana utilizando a calculadora científica. Ela dispõe de um conjunto de recursos de cálculos estatísticos em um modo de programação específico, intitulado “Estatística”, que os estudantes deverão utilizar. Para uma primeira discussão, é possível indagar os alunos sobre o que eles lembram destes conceitos, para então o professor conduzir a atividade conforme sinta a necessidade de sua turma.

Para dar início à atividade, propõe-se que os estudantes realizem uma votação entre eles para elencar uma disciplina, dentre as que eles cursam naquele ano. Após a escolha da disciplina, os estudantes serão agrupados em grupos de cinco pessoas cada.

Na sequência será solicitado que em cada grupo, cada membro atribua uma nota de 0 a 5, considerando uma escala crescente onde 0 significa que detesta a disciplina escolhida até a nota 5, em que 5 significa que gosta muito da disciplina. Ressalta-se que os estudantes deverão registrar em seus cadernos todas as respostas e/ou justificativas dadas, que os auxiliará em toda a atividade bem como na apresentação final.

Neste momento, caso os estudantes não tenham familiaridade com a calculadora, o professor poderá fazer uma pequena introdução de algumas funcionalidades da calculadora científica no modo “Estatística”, pedindo que os estudantes sigam um tutorial¹.

Ressaltamos que ao explorarem e manipularem a calculadora, os estudantes podem indagar sobre outras teclas e funcionalidades e, caberá ao professor conduzir a curiosidade do estudante e sua necessidade de atenção à atividade investigada. Em um primeiro momento, acreditamos que seja interessante deixar os estudantes explorarem ao máximo os recursos mesmo sem conhecê-los e o professor destaque que algumas das funções que estão presentes serão vistas em um outro momento.

Dando continuidade à proposta, em conjunto os alunos investigarão utilizando a

¹ Link para o tutorial de como ter acesso às funcionalidades da calculadora proposta durante a atividade: <https://1drv.ms/w/s!AgPY4QTNMJEchk1FJOd7edKi0F97> .

calculadora e, para isso, o professor pode separar os alunos em grupos de duas a três pessoas e entregar uma folha com as seguintes perguntas:

1) Ao fazer uma tabela de dados, em ordem crescente, na calculadora, qual o valor que aparece com mais frequência, ou seja, mais vezes?

Ao propor essa indagação, esperamos que os estudantes percebam quantas vezes cada valor aparece na tabela e que se lembrem da funcionalidade vista no início, o comando “frequência”, para posteriormente fazer uma relação com a palavra moda. O professor pode fazer associações com o cotidiano dos estudantes e com o conceito que normalmente é atribuído à palavra.

2) Agora, consultando a tabela que foi feita na questão anterior, qual seria o valor do “meio”? Qual nome vocês sugerem para esse valor?

A ideia é que os alunos comecem a identificar a mediana dos valores levantados, mas caso isso não ocorra o professor pode fazer indagações do tipo: *como podemos fazer para encontrar esse valor? Se temos x valores e queremos saber quem está no meio, como podemos fazer?* e depois individualmente, em cada grupo perguntar, qual ideia eles dariam de nome para esse valor. Por fim, em uma discussão posterior e geral com todos os grupos, levantar os nomes dados pelos estudantes de modo que consigam chegar juntos à nomenclatura de mediana.

3) Se adicionarmos uma nota 0 e uma nota 5, esse valor do meio se alteraria? E se em vez de nota 0 e 5, colocarmos duas notas 5, o que vai acontecer com esse valor que está no meio?

Com essas duas últimas perguntas, propomos que os estudantes continuem investigando essa questão da mediana e o que acontece ao adicionarmos determinados valores aos nossos dados. Essa discussão é importante, pois posteriormente os estudantes precisarão escolher uma dessas medidas de tendência central para analisar os dados sobre a vacinação e precisarão justificar suas escolhas.

4) Como vocês fariam para calcular:

- a. A média do 1º e do 2º grupo?
- b. A média do 1º e do 3º grupo?
- c. A média do 1º e do 4º grupo?
- d. A média do 2º e do 3º grupo?
- e. A média do 2º e do 4º grupo?
- f. A média do 3º e do 4º grupo?

Nesse momento os alunos poderiam utilizar dos dados anotados e da função

básica da calculadora, somar duas médias e as dividir por 2, obtendo então a média de dois grupos combinados de dois a dois. Ou ainda, poderiam calcular a média da maneira tradicional, que seria somar os valores e dividi-los.

5) Se uníssemos todos os grupos, e fosse feita uma nova média? Ela seria menor do que as médias de cada grupo, maior, ou estaria entre elas? Por quê?

Essa pergunta seria para que os alunos refletissem sobre a influência de novos valores na média. Além disso, tendo em vista que será uma média geral, os alunos podem já entender um conceito muito importante, a média sempre será entre os termos que temos. Se nós tivermos um número par de termos calculados essa média estará entre os termos e caso seja um número ímpar de termos essa média geral poderá variar dentre os termos.

6) Se uníssemos todos os grupos, qual seria o novo termo que apareceria no meio?

Neste momento, continuamos a discussão iniciada nas questões 3 e 4, fazendo com que os estudantes continuem vendo a questão do termo do meio, ou seja, a mediana. A ideia é que consigam perceber que mesmo adicionando dados conseguimos encontrar essa mediana. O professor ainda pode sugerir discussões ou questões que abarquem a noção de quando temos um conjunto de dados par ou ímpar e maneiras de se encontrar a mediana.

Após a finalização desta etapa, o professor pode expandir a discussão da comparação entre os dados e dos conceitos estudados para o contexto atual, no qual estamos em contínuo contato com diversas informações. Nesta atividade, propomos que essa comparação seja feita com os dados relacionados à vacinação da Covid-19, indagando: *como podemos comparar a quantidade de pessoas imunizadas nas campanhas de vacinação da Covid-19? Como podemos fazer isso?* Esperamos que eles façam relações com o que foi discutido anteriormente utilizando o exemplo das disciplinas, pensando em comparar esses dados utilizando as medidas de tendência central.

Entretanto, caso os estudantes não consigam fazer essa relação, podemos levantar questões utilizando o exemplo para que os alunos possam chegar à conclusão, tais como: *com a ideia de média que tivemos anteriormente, podemos pensar em uma forma de comparar a quantidade de pessoas vacinadas de diferentes países? E com a ideia de moda? E de mediana?* A ideia é que os estudantes comecem a refletir sobre as medidas de tendência central e escolham uma como forma de análise para os dados que irão obter. Ainda, o professor poderá instigá-los utilizando exemplos de notícias de jornal comentando sobre a porcentagem de vacinados e o *ranking* de vacinação mundial,

continuando a indagar os alunos uma forma de se fazer esses cálculos.

Para poder discutir as questões levantadas anteriormente, precisaremos que os estudantes tenham dados para discussão e para isso poderão acessar o site *Coronavirus data explorer*², que apresenta os dados de vacinação em porcentagem, ou outro que julgarem pertinente e, a partir de um critério estabelecido em grupo, escolheriam os países para a pesquisa. Os alunos poderão selecionar, no botão *metric*, a opção *people fully vaccinated* e selecionar a opção *table* abaixo dos dados, pois os valores já saem direto em porcentagem e tabelados com as últimas atualizações. Porém, caso a escola não possua acesso à internet, o professor pode levar uma tabela com os dados dos países, se possíveis dados do site indicado impresso, e entregar uma versão para cada grupo de estudantes.

Baseado nos dados, os alunos terão criado critérios para a escolha dos países, como dimensão em quilômetros, população, entre outros, e isso será registrado no relatório de cada grupo, indicando os países escolhidos e os critérios adotados. Ademais, também pode ser acordado entre o professor e a turma uma quantidade de dados para análise, pois os alunos precisarão preencher tabelas e o modelo da calculadora utilizado não armazena os dados digitados. Esse momento será interessante para que se discuta posteriormente a questão de escolha de dados tendenciosos para a análise e o significado desses dados diante da análise a ser feita. Consideramos importante os alunos irem registrando suas impressões e o que forem pensando ao longo da atividade para poder observar como se deu seu próprio processo de resolução da atividade proposta.

Em seguida, os estudantes serão convidados a inserirem os dados percentuais na calculadora e observarem a média, moda e mediana dos dados e, assim, sugerimos algumas perguntas para orientar os estudantes na elaboração de seus relatórios, tais como: 1) Se vocês tivessem que escolher uma das medidas de tendência central para comparar os dados dos países escolhidos, qual escolheriam? E por quê?

Com essa pergunta esperamos que os estudantes comparem, utilizando a calculadora, as medidas de tendência central e justifiquem a escolha. Eles já teriam começado a refletir anteriormente sobre isso com a pergunta disparadora do professor, mas agora precisariam pensar em uma justificativa. Nesse momento seria interessante que tivéssemos respostas diferentes para discussões futuras. Caso as respostas sejam diferentes, pode ser proposto um debate entre a turma sobre os porquês das escolhas e que

² <https://ourworldindata.org/explorers/coronavirus-data-explorer> (Acessado em: 28/03/2022)

entrem em um acordo sobre a medida de tendência central escolhida.

2) Vocês acham que a medida de tendência central escolhida por vocês representa bem seus dados e condiz com o que vocês interpretaram? Por quê?

Baseado na discussão anterior, o professor pode continuar indagando os estudantes sobre o que eles entraram em consenso e fazer um movimento parecido com o do primeiro momento da aula, por exemplo: se os alunos escolhessem a mediana como uma boa representação dos dados, a professora poderia pedir para que acrescentassem ou retirassem mais países e perguntar o que aconteceria. O mesmo movimento poderia ser feito para a moda e a média.

3) O que vocês concluem de toda essa discussão sobre os dados obtidos, interpretações de vocês e dos conceitos que vimos em relação a essa pesquisa sobre a vacinação?

Para a discussão desse momento, o professor pode abordar ideias de porcentagem e a questão da proporcionalidade em relação ao número de vacinados e população geral, ressaltando a representação e comentando sobre populações de diferentes países e seus vacinados. Com isso, pode abordar algumas temáticas sociais, tais como: *tem diferença eu falar que 35% da população do Brasil foi vacinada e que o Brasil vacinou mais que muitos países em números absolutos e não proporcionalmente?* Caso seja necessário, pode sugerir leituras em jornais e uma análise dos alunos sobre algumas manchetes referentes à questão da vacinação mundial e a questão de porcentagem.

As respostas dessas perguntas serão registradas pelos alunos no relatório do grupo e em seguida serão convidados a montar uma pequena apresentação da maneira que se sentirem mais confortáveis, poderia ser uma apresentação em slides, ou por meio de cartolina, por exemplo, para mostrar como pensaram nos dados e chegaram a uma conclusão sobre suas escolhas. Esperamos que os alunos comecem a pensar sobre média, moda e mediana e o que significam.

Após esse momento de exposição, o professor pode discutir com todos os alunos os dados que possuem, a diferença entre eles e a tendência central escolhida por cada grupo e qual seria a respectiva justificativa, proporcionando um debate entre todos sobre essas medidas e as interpretações de cada um dos grupos.

Considerações Finais

Baseados na perspectiva do processo de Imaginação Pedagógica (MILANI, 2015) e da experimentação com tecnologia (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014),

neste relato apresentamos e discutimos uma proposta de atividade investigativa de conceitos estatísticos como média, moda e mediana de dados numéricos com o uso de calculadora científica. Tal atividade compõe o material desenvolvido em um projeto de pesquisa em desenvolvimento, que tem por objetivo investigar e refletir sobre os processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos mediados pelas calculadoras científica e gráfica. Esperamos com esse trabalho, fomentar a discussão do uso de calculadoras nas aulas de Matemática da Educação Básica.

Ademais, esperamos abarcar as orientações do Currículo Paulista, que está em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em relação ao uso das calculadoras e da integração curricular. Entretanto, esperamos perpassar o que é proposto, fomentando também discussões sociais de forma atrelada à abordagem dos conceitos trabalhados.

Referências

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G.. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014. 149 p.

MILANI, R. **O processo de aprender a dialogar por futuros professores de matemática com seus alunos no estágio supervisionado**. 239f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2015.

União dos Dirigentes Municipais de Educação do Estado de São Paulo. **Currículo Paulista**. São Paulo: SEE- SP/UNDIME-SP, 2019