

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL PARA O ENSINO MÉDIO



Sandro Grossi Nascimento

Chang Kuo Rodrigues

JUIZ DE FORA-MG
2015

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
ATIVIDADES:	4
ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	14
REFERÊNCIAS.....	15
ANEXOS	16

APRESENTAÇÃO

Este produto educacional surgiu pela pesquisa desenvolvida durante a realização do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora. As atividades foram elaboradas para contribuir no processo de ensino e aprendizagem das medidas de centralidade abordadas durante o Ensino Médio. As atividades foram aplicadas durante a pesquisa aos estudantes do Ensino Médio da rede pública do Estado do Rio de Janeiro. O trabalho acadêmico que originou essas atividades foi intitulado: *Situações didáticas e educação estatística: uma proposta de aprendizagem no estudo de centralidade no ensino médio*

Ela teve como proposta, de sugerir e realizar uma abordagem dessas medidas, sem o foco centrado no processo de pura aplicação de fórmulas. Sendo assim, ajudar o professor a desenvolver um conjunto de atividades diferente da perspectiva tradicional de ensino.

O objetivo deste trabalho é auxiliar os professores do Ensino Médio com um conjunto de atividade “aplicável”, de maneira a incentivar o estudo e aprendizagem dessas medidas, que são: média, moda e mediana, oportunizando aos alunos trilhar por este caminho alternativo, fugindo da rotina, possibilitando uma inserção mais participativa, colaborativa e rica neste processo.

Possibilitar os alunos um trabalho em equipe, “provocar” o envolvimento deles, buscando maior participação na etapa de construção/reconstrução dos conceitos das medidas de centralidade nas aulas de matemática.

Com isso, procuramos deixar como fruto da pesquisa desenvolvida, as atividades didáticas e adidáticas, para que possam ser utilizadas em sala de aula, para, contribuir na melhoria das práticas pedagógicas, apresentando aos professores a serem aplicadas na forma como foi elaborada e aprimorada neste produto, que estão disponíveis no anexo deste trabalho.



ATIVIDADES:

Sugestão Geral:

As atividades não têm um tempo determinado, para os estudantes dentro de suas capacidades cognitivas, poderem desenvolver sem obstáculos temporais e atingir aprendizagem dos conceitos que envolvem as medidas de centralidade. Uma sugestão é que a realização das atividades seja feita em grupos para possibilitar uma ampla troca de ideias sobre o uso das medidas de centralidade propostas.

Atividades Didáticas

1 – Um professor pretende estabelecer a média de notas em sua disciplina, sendo que as notas variam de 0 ponto a 10 pontos, sendo o mínimo de 5 pontos para ser considerada uma média razoável.

- a) Qual o valor a ser obtido pelos alunos, para ficarem na média e serem aprovados?
- b) Se ele utilizar a medida de tendência central chamada de mediana, qual será este valor?
- c) Se ele for comparar as medidas utilizadas na letra **a** e **b**, elas terão o mesmo valor ou não?

Objetivo:

Explorar as medidas de tendência central média aritmética e mediana. A atividade procura explorar a diferença obtida no uso das duas medidas, devido à disposição das notas para o cálculo das médias, e assim promover um debate entre os alunos.

Sugestão:

Após a aplicação da atividade, o professor pode sugerir a turma uma “alteração” da disposição inicial das notas começando, por exemplo, a partir da nota um. Dessa maneira irá verificar se há mudanças nos resultados, ou não, em comparação com a atividade inicial, enriquecendo a atividade e a exploração das medidas.

2 – Você é dono de uma rede de empresas de vendas de peças de carro e possui os seguintes funcionários, cujos salários são:

FUNÇÃO	SALÁRIO (R\$)	QUANTIDADE(S)
Vendedor	700,00	12
Vendedor Sênior	900,00	6
Encarregado de compra	1.200,00	3
Gerente	2.000,00	3
Patrão	4.300,00	1

- Qual o valor médio dos salários da sua rede de empresas?
- Qual é o salário que prevalece para a maioria dos funcionários da empresa?
- Se você trabalhasse no sindicato dos funcionários, utilizaria qual medida, entre os itens (a) e (b)? Ou usaria outra além destas?
- Analisando todas as medidas acima, qual seria a que melhor representa nessa distribuição de salários?

Objetivo:

Vamos abranger as medidas de média aritmética (ponderada), moda e mediana. No desenvolvimento dos estudantes poderá haver uma análise crítica, na determinação de qual média que se pode usar para representar essa situação mais próxima da realidade. Estimulando o debate entre os alunos no uso dessas medidas.

Sugestão:

Durante a realização da atividade, o professor pode sugerir que os alunos utilizem e façam os cálculos utilizando calculadoras, para que o foco seja exclusivamente na análise dos dados apresentados e no debate, e quais das medidas podem interferir e mudar o resultado da atividade.

3 – Em uma pesquisa realizada por um canal de televisão, deu-se a seguinte informação:

“Na cidade de São Paulo, na comparação de dois bairros (Tatuapé e Jardins), verificou-se que o salário médio dos moradores desses bairros é de R\$ 10.250,00.”

- a) Qual a conclusão dessa afirmação?
- b) Se você soubesse que 80% dos moradores do bairro de Tatuapé possuem o salário abaixo da média, que conclusão você chega quanto ao salário médio?
- c) A partir das informações da letra **(a)** e **(b)**, o que pode dizer sobre o salário médio informado?
- d) Essa distribuição de salários é simétrica ou assimétrica.

Objetivo:

Perceber a variação dos salários dos bairros acima, que afetam a média aritmética, pois existe um percentual de salário bem extremo no bairro de Tatuapé. Para promover a troca de ideias entre os alunos sobre como se altera a média em função de valores extremos do rol.

Sugestão:

Após a aplicação da atividade, o professor pode sugerir aos alunos a “alteração” da disposição das notas começando, por exemplo, abaixando ou aumentando os salários do bairro do Tatuapé com o intuito de instigar a mudança nos resultados em comparação com a atividade inicial, promovendo um debate sobre esta característica da média aritmética.

4 – Veja abaixo a tabela estatística de preço de pastas de dentes:

Marca de pasta	Mercado Astral	Mercado Bella
Dental	Valor (R\$)	Valor (R\$)
Colgora	0,70	-
Kailinus	0,90	0,95
Sem sentir	1,10	1,03
Esfrega	1,90	1,08
Limpeza X	3,90	-

- Qual o valor médio dos preços das pastas de dentes nos dois mercados?
- Em relação ao Mercado Astral, qual a porcentagem de pastas abaixo do preço médio?
- Considerando agora o Mercado Bella, qual a relação dos preços de cada pasta com o preço médio?
- Qual dos mercados tem o preço médio mais barato?
- Essa distribuição de medidas dos preços em cada mercado é simétrica ou assimétrica.

Objetivo:

A percepção da influência da disposição dos valores que influenciam a média, apresentar aos alunos, os valores da média podem ou não fazer parte dos dados apresentados. Desenvolver a percepção devido ao valor de uma pasta do mercado Astral eleva a média dos preços. E a influência dos preços próximos ou simetria dos valores das pastas, não influencia o preço médio do mercado Bella. Por essa ampla situação os estudantes vão poder construir e reconstruir o conceito da média aritmética através da análise dessa situação, incentivando um debate entre os alunos no uso dessa medida.

Sugestão:

Após a aplicação da atividade, o professor pode sugerir aos estudantes a “modificação” da disposição dos preços dos mercados para provocar alterações na análise dos resultados iniciais da atividade.

5 - (BB/2013 - Extra) Nos quatro primeiros dias úteis de uma semana o gerente de uma agência bancária atendeu 19, 15, 17 e 21 clientes. No quinto dia útil dessa semana esse gerente atendeu n clientes. Se a média do número diário de clientes atendidos por esse gerente nos cinco dias úteis dessa semana foi 19, a mediana foi de quanto?

Objetivo:

Explorar as medidas de tendência central média aritmética e mediana. A atividade procura aprofundar a habilidade dos alunos em analisar e apresentar um domínio no uso da média aritmética para se encontrar o número de atendimentos no quinto dia pelo gerente. Concomitantemente utilizar a mediana, sendo a atividade o meio para o debate entre os alunos no uso entre essas medidas.

Sugestão:

Após a aplicação da atividade, o professor pode sugerir a turma mudar a disposição dos atendimentos do gerente. Criando uma situação bem diferente nos resultados em comparação com a atividade inicial, enriquecendo a atividade e a exploração das medidas.

Atividades Adidáticas

1 – Em sua casa vocês adoram saborear uma bela pizza e, durante as compras do mês, compram pizzas nas seguintes quantidades: 03 de calabresa, 03 de mussarela e 03 de frango.

Todo domingo, sua família prepara e come 02 pizzas, sendo a de frango a que mais gostam, depois a de mussarela e, a por fim de calabresa.

- a) Qual das pizzas não deve faltar nas compras do mês?
- b) Qual das pizzas que pode ou não comprar?
- c) Na Estatística, usando as medidas de tendência central, nós chamamos por qual nome essa medida usada para responder as letras (a) e (b) desta atividade?

Objetivo:

Explorar a medida de tendência central moda, para o seu uso em uma situação do cotidiano como, por exemplo, um debate sobre de qual das pizzas é mais consumida e qual é a menos consumida.

Sugestão:

Durante a atividade, o professor pode “mudar” a disposição das quantidades de pizzas, com o intuito de criar situações para a ampliação e discussão sobre o uso dessas medidas.

2 – Você trabalha em uma perfumaria de produtos importados, o perfume “Azaro” vende as seguintes embalagens com suas respectivas quantidades, mensalmente:

- 30ml – 15 unidades - margem de lucro 50% - preço R\$ 40,00.
- 50 ml – 10 unidades – margem de lucro 60% - preço R\$ 80,00.
- 100 ml – 05 unidades – margem de lucro 70%.- preço R\$ 144,50

Supondo que o seu patrão pediu para fazer uma análise sobre a venda desse perfume, e para saber quanto mensalmente tem que comprar dele, responda abaixo:

- a) Qual a embalagem do perfume “Azaro” não pode faltar? Justifique sua resposta.
- b) Qual a embalagem do perfume “Azaro” que apresenta o maior faturamento?
- c) Qual a embalagem do perfume “Azaro” pode-se comprar em menor quantidade?
- d) Que medida de tendência central você utilizou?

Objetivo:

Explorar as medidas de tendência central em conjunto com porcentagem. A atividade propõe o uso das médias, como também a porcentagem e assim promover o uso em conjunto destes conceitos estatísticos, pelos alunos em uma situação hipotética e que podemos utilizar em nosso dia a dia.

Sugestão:

Antes de iniciar a atividade, seria interessante desenvolver um debate sobre o conceito de margem de lucro e porcentagem, situação essa detectada na aplicação da atividade em sala de aula. Outra situação que poderia ser acrescentada seria utilizar as quantidades vendidas iguais, para que o conceito de margem de lucro fique mais evidente.

3 – Vamos analisar agora as médias de algumas das seguintes seleções que participaram da Copa de 2014 no Brasil:

Seleção	Gol a favor	Gol contra	Gol a favor	Gol contra
	Média	Média	Média final	Média final
	Quartas de final	Quartas de final		
A	1,20	0,4	1,14	0,57
B	2,00	0,8	1,57	2,00
C	2,00	0,6	2,57	0,57
D	1,40	0,6	2,14	0,57

- Baseado nas médias qual dos times tem a maior chance de ser campeão até as quartas de final?
- Baseado na média final quem poderia ser campeão?
- Interprete os dados fornecidos nessa tabela estatística.

Objetivo:

Explorar uma tabela estatística com informações sobre média aritmética, em que a atividade tem o enfoque sobre a análise das médias apresentadas, permitindo aos estudantes focarem na análise da tabela apresentada e das informações presentes.

Sugestão:

Durante a aplicação da atividade, o professor pode indagar aos estudantes qual seriam as seleções que ali estavam representadas. Os dados foram coletados da última copa do mundo do Brasil, para a exploração da análise da tabela apresentada.

4 – (Adaptada - Extra) As notas de um aluno de uma determinada faculdade em seis matérias foram: 8,4; 9,1; 7,2; 6,8; 8,7 e 7,2.

- a) Determine a média.
- b) Determine a moda.
- c) Determine a mediana.
- d) Com essas informações, determine se as notas deste aluno estão simétricas ou assimétricas.

Objetivo:

Explorar o uso das medidas de centralidade, média, moda e mediana e partindo dessas informações, indicar uma ideia inicial para a formação do conceito de simetria e assimetria dos dados. Ajudando os alunos a analisarem essas ferramentas na percepção da simetria das informações presentes.

Sugestão:

Durante a aplicação da atividade, o professor pode gerar situações em que a simetria e assimetria podem sofrer com a alteração das notas. Assim aprimorar nos estudantes a importância da construção e uso das medidas de centralidade.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Utilizamos questões fechadas em que abordamos apenas as medidas de centralidade, média, moda e mediana, sendo o tema presente no currículo do Ensino Médio sobre a temática do ensino de estatística.

As atividades aqui apresentadas foram o fruto da dissertação do Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, sob o título: “Situações Didáticas e Educação Estatística: Uma Proposta de Aprendizagem no Estudo de Centralidade no Ensino Médio”, uma pesquisa, realizada a partir de observações e discussões surgidas durante a sua realização. Vale dizer que um dos principais objetivos deste Produto Educacional é contribuir com os professores do Ensino Médio no processo de ensino e aprendizagem dessas medidas. Abordamos as principais medidas de centralidade, exploradas no currículo, que são média, moda e mediana.

Por este motivo, pode-se desenvolver a exploração de outros conceitos estatísticos como simetria, assimetria com mais detalhes e as medidas de dispersão, variância e desvio padrão, em que não abordamos na elaboração dessas atividades.

As atividades foram elaboradas para procurar aplicar de forma bem próxima da realidade das medidas de centralidade, fugindo da concepção de que o professor é o único responsável pelo processo de ensino e aprendizagem, dando maior relevância à participação dos alunos e, assim, promover acesso ao conhecimento estatístico e matemático presente nas medidas.

Este trabalho só foi possível graças ao campo de pesquisas de Educação Matemática, elencado por professores de matemática preocupados e imersos nas dificuldades encontradas durante suas aulas na Educação Básica. Como faço parte desta corrente, espero contribuir na direção de apresentar um conjunto de atividades com o intuito de ajudar professores, para que consigam construir o conceito estatístico e matemático em sala de aula, pois o primeiro contato dos alunos com a estatística dentro do currículo de matemática na Educação Básica.

Com isso, buscamos uma maior inserção no processo de ensino e aprendizagem por parte dos alunos, que são os atores principais da educação, como também modificando a nossa prática em sala de aula com a estatística no sentido de abolir o modelo focado exclusivamente na aplicação de fórmulas.

REFERÊNCIAS

BRASIL Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 1998b.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**. v. 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2006.

NASCIMENTO, Sandro Grossi. **Situações didáticas e educação estatística: uma proposta de aprendizagem no estudo de centralidade para o ensino médio**. 128f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora–MG, 2016.

ANEXOS

Atividades disponibilizadas para que sejam reproduzidas, caso optar na aplicação da mesma forma que se apresentaram na pesquisa.

Atividades Didáticas

1 – Um professor pretende estabelecer a média de notas em sua disciplina, sendo que as notas variam de 0 ponto a 10 pontos, sendo o mínimo de 5 pontos para ser considerada uma média razoável.

d) Qual o valor a ser obtido pelos alunos, para ficarem na média e serem aprovados?

e) Se ele utilizar a medida de tendência central chamada de mediana, qual será este valor?

f) Se ele for comparar as medidas utilizadas na letra **a** e **b**, elas terão o mesmo valor ou não?

2 – Você é dono de uma rede de empresas de vendas de peças de carro e possui os seguintes funcionários, cujos salários são:

FUNÇÃO	SALÁRIO (R\$)	QUANTIDADE(S)
Vendedor	700,00	12
Vendedor Sênior	900,00	6
Encarregado de compra	1.200,00	3
Gerente	2.000,00	3
Patrão	4.300,00	1

e) Qual o valor médio dos salários da sua rede de empresas?

f) Qual é o salário que prevalece para a maioria dos funcionários da empresa?

g) Se você trabalhasse no sindicato dos funcionários, utilizaria qual medida, entre os itens (a) e (b)? Ou usaria outra além destas?

h) Analisando todas as medidas acima, qual seria a que melhor representa nessa distribuição de salários?

3 – Em uma pesquisa realizada por um canal de televisão, deu-se a seguinte informação:

“Na cidade de São Paulo, na comparação de dois bairros (Tatuapé e Jardins), verificou-se que o salário médio dos moradores desses bairros é de R\$ 10.250,00.”

e) Qual a conclusão dessa afirmação?

f) Se você soubesse que 80% dos moradores do bairro de Tatuapé possuem o salário abaixo da média, que conclusão você chega quanto ao salário médio?

g) A partir das informações da letra (a) e (b), o que pode dizer sobre o salário médio informado?

h) Essa distribuição de salários é simétrica ou assimétrica.

4 – Veja abaixo a tabela estatística de preço de pastas de dentes:

Marca de pasta dental	Mercado Astral Valor (R\$)	Mercado Bella Valor (R\$)
Colgora	0,70	-
Kailinus	0,90	0,95
Sem sentir	1,10	1,03
Esfrega	1,90	1,08
Limpeza X	3,90	-

f) Qual o valor médio dos preços das pastas de dentes nos dois mercados?

g) Em relação ao Mercado Astral, qual a porcentagem de pastas abaixo do preço médio?

h) Considerando agora o Mercado Bella, qual a relação dos preços de cada pasta com o preço médio?

i) Qual dos mercados tem o preço médio mais barato?

j) Essa distribuição de medidas dos preços em cada mercado é simétrica ou assimétrica.

5 – (BB/2013) Nos quatro primeiros dias úteis de uma semana o gerente de uma agência bancária atendeu 19, 15, 17 e 21 clientes. No quinto dia útil dessa semana esse gerente atendeu n clientes. Se a média do número diário de clientes atendidos por esse gerente nos cinco dias úteis dessa semana foi 19, a mediana foi de?

Atividades Adidáticas.

1 – Em sua casa vocês adoram saborear uma bela pizza e, durante as compras do mês, compram pizzas nas seguintes quantidades: 03 de calabresa, 03 de mussarela e 03 de frango.

Todo domingo, sua família prepara e come 02 pizzas, sendo a de frango a que mais gostam, depois a de mussarela e, a por fim de calabresa.

d) Qual das pizzas não deve faltar nas compras do mês?

e) Qual das pizzas que pode ou não comprar?

f) Na Estatística, usando as medidas de tendência central, nós chamamos por qual nome essa medida usada para responder as letras (a) e (b) desta atividade?

2 – Você trabalha em uma perfumaria de produtos importados, o perfume “Azaro” vende as seguintes embalagens com suas respectivas quantidades, mensalmente:

- 30ml – 15 unidades - margem de lucro 50% - preço R\$ 40,00.
- 50 ml – 10 unidades – margem de lucro 60% - preço R\$ 80,00.
- 100 ml – 05 unidades – margem de lucro 70%.- preço R\$ 144,50

Supondo que o seu patrão pediu para fazer uma análise sobre a venda desse perfume, e para saber quanto mensalmente tem que comprar dele, responda abaixo:

e) Qual a embalagem do perfume “Azaro” não pode faltar? Justifique sua resposta.

f) Qual a embalagem do perfume “Azaro” que apresenta o maior faturamento?

g) Qual a embalagem do perfume “Azaro” pode-se comprar em menor quantidade?

h) Que medida de tendência central você utilizou?

3 – Vamos analisar agora as médias de algumas das seguintes seleções que participaram da Copa de 2014 no Brasil:

Seleção	Gol a favor	Gol contra	Gol a favor	Gol contra
	Média	Média	Média final	Média final
	Quartas de final	Quartas de final		
A	1,20	0,4	1,14	0,57
B	2,00	0,8	1,57	2,00
C	2,00	0,6	2,57	0,57
D	1,40	0,6	2,14	0,57

e) Baseado nas médias qual dos times tem a maior chance de ser campeão até as quartas de final?

f) Baseado na média final quem poderia ser campeão?

g) Interprete os dados fornecidos nessa tabela estatística.

4 – (Adaptada - Extra) As notas de um aluno de uma determinada faculdade em seis matérias foram: 8,4; 9,1; 7,2; 6,8; 8,7 e 7,2.

a) Determine a média.

b) Determine a moda.

c) Determine a mediana.

d) Com essas informações, determine se as notas deste aluno estão simétricas ou assimétricas.
