



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



Tarefa 10

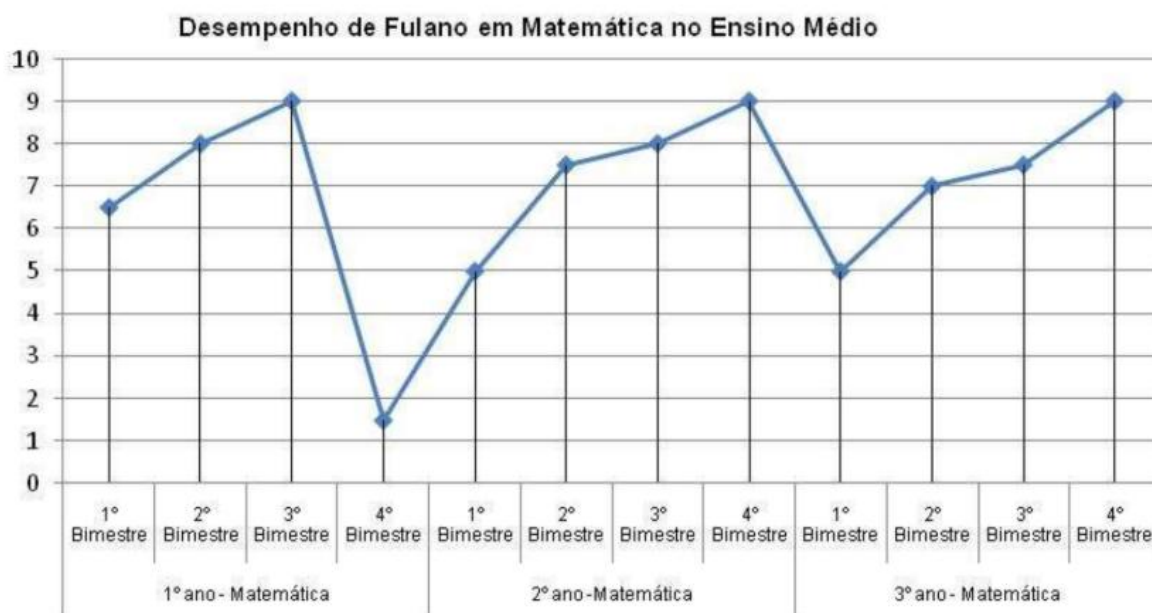
Conteúdo: Estatística

Fonte: SANTOS, S. S. F. dos. O Ensino Exploratório e o Laboratório de Ensino de Matemática: uma experiência com alunos do Ensino Médio. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: produção didático-pedagógica**, 2016. União da Vitória: SEED/PR, 2016. Versão Online. (Cadernos PDE). ISBN 978-85-8015-094-0.

TAREFA 10

Momento 1 – Leiam atentamente ao enunciado da tarefa, analisem os gráficos (a) e (b) e respondam às questões.

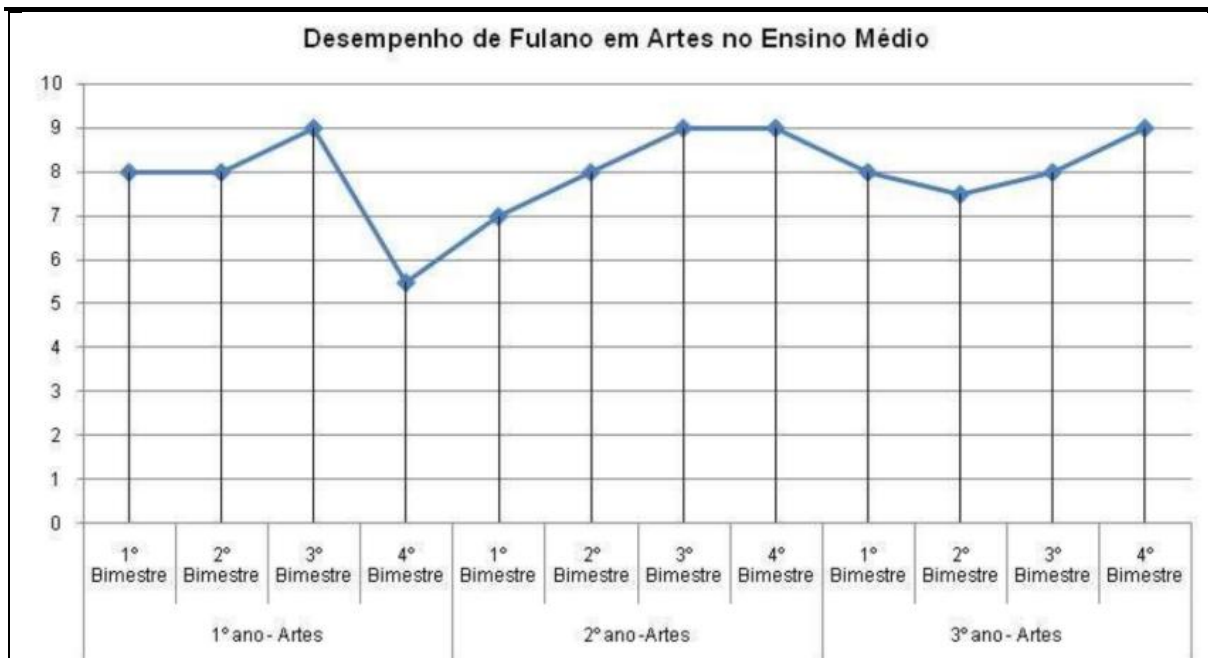
Os gráficos (a) e (b) representam as notas do aluno “Fulano” nas disciplinas de *Matemática e Artes*, respectivamente, no decorrer dos 4 bimestres do Ensino Médio.



(a)



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



(b)

Considerando os dados apresentados nos gráficos (a) e (b) e a definição de média, moda e mediana, realize o que é solicitado nos itens de (i) a (iv) da tarefa:

- Qual é a média, a moda e a mediana dos dados apresentados nos gráficos (a) e (b)? Caso não seja possível determinar alguma dessas medidas, justifique.
- Elabore duas representações gráficas (uma para cada conjunto de dados) que possibilite identificar a média, a moda e a mediana dos dados apresentados nos gráficos (a) e (b).
- Analisando as duas distribuições de dados (representados nos gráficos (a) e (b)) e as representações construídas no item ii), determine um critério que possibilite a ordenação dos valores da média, moda e mediana, sem que seja necessário calculá-los (ex: a moda é maior que a média que é maior que a mediana).
- Qual valor é mais adequado para resumir os conjuntos de dados representados nos gráficos (a) e (b), a média, a moda ou a mediana? Justifique suas respostas.

Momento 2 – Nomear um orador para compartilhar com os pares o observado no grupo.

Tarefa extraída de Estevam e Basniak (2016).

SOBRE A TAREFA 10

Professor, para a realização desta tarefa será necessário papel milimetrado, régua, borracha, lápis, materiais para colorir (lápis de cor, canetinhas, etc.), calculadora. Quanto à



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



organização da turma para a realização da Tarefa, mais uma vez, sugere-se que seja em grupos (dois, três ou quatro alunos) no intuito de haver trocas de experiências e ideias.

Professor, se julgar produtor antes de realizar a Tarefa 10 (proposta na sequência) com seus alunos, deixa-se a sugestão de trabalhar a Tarefa “Pacote de balas”. Esta tarefa é proposta, desenvolvida e analisada no artigo “Medidas de Tendência Central e o Ensino Exploratório de Estatística”, escrito por Everton José Goldoni Estevam, Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino e Hélia Margarida Oliveira e está disponível em: <http://seer.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/835>.

Duração:

- 6 aulas

Unidade temática:

- Estatística

Ano de escolaridade:

- 3º ano do Ensino Médio

Objetivos da tarefa:

- Realizar estimativas e conjecturas a respeito de dados e informações estatísticas;
- Interpretar dados apresentados sob a forma de gráficos;
- Calcular a média aritmética, a mediana e a moda de dados estatísticos agrupados.

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

Ao pensar em tarefas na perspectiva do Ensino Exploratório, para o processo de organização e gestão de uma aula, o professor deverá organizá-la em quatro fases: 1 – apresentação da tarefa: momento de garantir que os alunos compreendam o que está sendo solicitado no enunciado da tarefa e promover seu engajamento; 2 – desenvolvimento da tarefa (geralmente acontece em grupos): momento em que deverão emergir as estratégias utilizadas pelos alunos, as quais subsidiarão a seleção e sequenciamento de soluções para a fase de discussão coletiva; 3 – discussão coletiva da tarefa: momento que são discutidas diferentes estratégias de resolução e raciocínios empregados pelos alunos; 4 – sistematização da aprendizagem, momento em que a teoria / o conhecimento matemático aparece a partir daquilo que os alunos produziram (caso alguma(s) estratégia(s) ou conhecimento(s)



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



matemático(s) não surja(m) a partir dos alunos, o professor poderá introduzi-lo(s)). (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013; CYRINO, 2016).

Um aspecto importante a ser destacado e considerado pelo professor em relação a uma aula nesta perspectiva de ensino se refere à gestão do tempo. Para cada fase da aula na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática, o professor terá que dispender tempo e esforços para que a aula aconteça de forma coesa na direção de que os processos de ensino e de aprendizagem aconteçam efetivamente. Anterior à primeira fase mencionada há a ação que Baldini (2016) chama de antecipar, a qual acontece antes da aula e consiste na escolha/elaboração/adaptação da tarefa levando-se em consideração os objetivos de ensino presentes nos documentos que norteiam o trabalho docente em sala de aula. Importante destacar que esta tarefa precisa ser de proeminente nível de demanda cognitiva, visando a favorecer a investigação e a discussão de ideias/conceitos matemáticos.

Como encaminhamentos metodológicos previstos para a organização do trabalho, as tarefas serão desenvolvidas em grupos (dois, três ou quatro alunos) no intuito de haver trocas de experiências e ideias, conforme apontado a cada início de tarefa que compõe este Caderno. Ainda, pela crença de que a presença de interações nos grupos podem ser elementos que contribuirão significativamente para o processo de aprendizagem dos alunos. Contudo, tem-se o julgamento de que grupos compostos por muitos alunos poderão ocasionar a dispersão, comprometendo a efetivação do processo de ensino e de aprendizagem.

A formação dos grupos poderá ser definida por critérios acordados entre o professor e a turma. Para a realização das tarefas, cada integrante do grupo receberá uma folha contendo a tarefa a ser realizada pelo grupo, no intuito de que todos possam se inteirar desta, assim espera-se que haja maior interação e colaboração por parte de todos os membros do grupo.

Cada tarefa descrita está acompanhada de seus objetivos e de uma previsão de tempo para sua realização podendo ser alterada quando de sua aplicação conforme necessidades dos alunos, envolvimento deles, entre outros fatores. Ainda, de algumas observações e orientações para o professor de encaminhamentos para a realização da tarefa e de materiais necessários para o desenvolvimento desta.

Além do exposto, a cada tarefa é trazido um quadro de orientações que foi criado no intuito de auxiliar o professor na condução de cada uma das tarefas propostas. A função deste quadro é orientar o trabalho pedagógico do professor, com a intenção de dar direcionamentos sobre como proceder em determinadas situações que podem (ou não) acontecer. Importante destacar que ele não é receituário, muito menos que os apontamentos ali presentes tem a



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



obrigação de acontecer e, mesmo que aconteçam, não necessariamente terá que ser na ordem elencada.

Ao final de algumas das tarefas são realizadas sugestões de outras tarefas que podem ser utilizadas pelos professores em suas aulas, como substitutivas de alguma das previstas ou quando julgarem propícias, sempre tendo como norte o efetivo processo de ensino e de aprendizagem.

QUADRO DE AÇÕES ANTECIPADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA TAREFA 10

<i>Tarefa 10 – Explorando gráficos e calculando Medidas de Tendência Central</i>	
<i>Atividades dos alunos</i>	<i>Atividades do professor</i>
▪ i) Extraem todas as notas corretamente, organizando-as em ordem crescente de forma a ter um panorama das notas expostas nos gráficos (a) e (b) e conseguem determinar média, moda e mediana; ii) Após discussões no grupo optam por representar os dados em dois Histogramas: um para (a) e outro para (b); iii) Após analisar os gráficos (a) e (b) apresentados no enunciado da tarefa e os dois Histogramas construídos pelo grupo conjecturam que no primeiro gráfico “Matemática” a moda é maior que a mediana que é maior que a média e, no segundo gráfico “Artes” observam que as três medidas de tendência central são equivalentes; iv) Após discussões no grupo conjecturam que na disciplina de Matemática o valor mais adequado para resumir os conjuntos de dados representados no	▪ i) Identificar, clarificar e compreender os procedimentos utilizados pelos alunos para determinar a média: Somaram as doze notas e dividiram por doze? Fizeram de outra maneira? Como justificam este procedimento? Em relação à moda: Observaram a maior incidência? Pensaram de outra maneira? Qual? Sobre a mediana: Encontraram o centro da série de notas? Como procederam para isto? Revelam clareza quanto à conceituação de média? De mediana? E de moda? ii) Verificar por que os alunos acreditam que o Histograma é o gráfico mais indicado para esta situação. Cogitaram outro tipo de gráfico? Qual? Por que não o utilizaram? Observam que trabalharam com dados agrupados? Ou não agruparam as notas? Como procederam? Compreendem que o Histograma é o mais indicado, especialmente, quando se tem um número elevado de dados?



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



gráfico (a) é a mediana, porque há exatamente cinco notas menores que 7,5 e cinco notas maiores que 7,5. E na disciplina de Artes é a média, justificando que devemos partir desta para a análise dos dados, somente nos utilizar da mediana, caso a média apresente grande diferença.

- i) Extraem todas as notas corretamente, organizando-as em ordem crescente de forma a ter um panorama das notas expostas nos gráficos (a) e (b) e conseguem determinar a média e a moda, mas apresentam dificuldades para determinar a mediana;
- ii) Após discussões no grupo optam por representar os dados em dois gráficos de coluna: um para (a) e outro para (b);
- iii) Após analisar os gráficos (a) e (b) apresentados no enunciado da tarefa e os dois Histogramas construídos pelo grupo conjecturam que no primeiro gráfico “Matemática” a moda é maior que a mediana, mas não conseguem chegar a uma determinação sobre a média e, no segundo gráfico “Artes” observam que as

iii) Identificar, clarificar e compreender os procedimentos utilizados pelos alunos: Começaram pela Moda? Observaram maior incidência? Como procederam para determinar a mediana sem recorrer ao cálculo? Encontraram o centro da série de notas? Como procederam para isto? Quanto à média, utilizaram-se da propriedade equitativa?

iv) Verificar por que os alunos acreditam que, na disciplina de Matemática, a média não representa o valor mais adequado para resumir o conjunto de dados representados no gráfico (a), mas em contrapartida afirmam que a mediana é o valor mais indicado. Já em Artes afirmam ser a média, por quê? Que raciocínios utilizaram para chegar a estas conjecturas?

- i) Identificar, clarificar e compreender os procedimentos utilizados pelos alunos para determinar a média: Somaram as doze notas e dividiram por doze? Fizeram de outra maneira? Como justificam este procedimento? Em relação à moda: Observaram a maior incidência? Pensaram de outra maneira? Qual? Sobre a mediana, solicitar aos alunos que observem novamente os gráficos nota a nota e também a organização crescente elaborada pelo grupo e reflitam sobre: O que é mediana? Se mediana é “o meio”, ou seja, o número que se encontra no centro de uma série de números, como posso determiná-la? Se pego o total de notas e divido por dois quantas notas terei? Onde ficará a sexta nota na parte



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



três medidas de tendência central são equivalentes, ou seja, se encontram na coluna equivalente à nota 8,0 com cinco incidências; iv) Após discussões no grupo conjecturam que na disciplina de Artes é a média, justificando que devemos partir, preferencialmente, desta para a análise dos dados. Quanto à disciplina de Matemática não chegaram a uma conjectura, pois os valores não parecem lógicos.	superior? E na parte inferior? Então quanto é o valor da mediana? Revelam clareza quanto à conceituação de média? De moda? E de mediana? ii) Verificar por que os alunos acreditam que o gráfico de colunas é o mais indicado para esta situação. Cogitaram outro tipo de gráfico? Qual? Por que não o utilizaram? Observam que trabalharam com dados agrupados? Ou não agruparam as notas? Como procederam? iii) Identificar, clarificar e compreender os procedimentos utilizados pelos alunos: Começaram pela Moda? Observaram maior incidência? Como procederam para determinar a mediana sem recorrer ao cálculo? Encontraram o centro da série de notas? Como procederam para isto? Quanto à média, se faz necessário verificar se os alunos compreendem o conceito de média: O que é a média? Como vocês determinam a média? Ao observar o gráfico de vocês é possível observar que a média está na coluna equivalente à nota 7,5, então é possível determinar um valor aproximado? Como? Qual será este valor? E agora é possível conjecturar algo em relação à moda e à mediana? O quê? iv) Verificar por que os alunos acreditam que, na disciplina de Artes, a média representa o valor mais adequado para resumir o conjunto de dados representados no gráfico (b). E por que, em contrapartida, afirmam que a média não serve para Matemática. Observaram a discrepância nas notas de Matemática:
--	--



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



▪ i) Apresentam dificuldades para extrair as notas expostas nos gráficos, ao conseguirem organizam-nas em ordem crescente de forma a ter um panorama das notas expostas nos gráficos (a) e (b) e conseguem determinar a média e a moda, mas apresentam dificuldades para determinar a mediana; ii) Apresentam dificuldades para elaborar duas representações gráficas: uma para (a) e outra para (b), acabando por não construírem nenhuma representação gráfica; iii) Após analisar os gráficos (a) e (b) apresentados no enunciado da tarefa, no primeiro gráfico “Matemática” não conseguem chegar a uma determinação sobre a média e sobre a mediana, apenas conseguem determinar a moda e no segundo gráfico “Artes” utilizam-se do gráfico e da organização dos dados em ordem crescente realizada em i) e conjecturam que a média e a moda são equivalentes, mas continuam em dúvidas em relação à mediana; iv) Após discussões no grupo conjecturam que na disciplina de Artes é a média, justificando que devemos partir sempre desta para a análise dos dados. Quanto à disciplina de Matemática não chegaram a uma conjectura.	▪ menor 1,5? Se a média não serve que outra medida de tendência central é possível utilizar? Que argumentos utilizaram? ▪ i) Identificar, clarificar e compreender os procedimentos utilizados pelos alunos para determinar a média: Somaram as doze notas e dividiram por doze? Fizeram de outra maneira? Como justificam este procedimento? Em relação à moda: Observaram a maior incidência? Pensaram de outra maneira? Qual? Sobre a mediana, solicitar aos alunos que observem novamente os gráficos (a) e (b) nota a nota e também a organização crescente elaborada pelo grupo e reflitam sobre: O que é mediana? Se mediana é “o meio”, ou seja, o número que se encontra no centro de uma série de números, como posso determiná-la? Se pego o total de notas e divido por dois quantas notas terei? Onde ficará a sexta nota na parte superior? E na parte inferior? Então quanto é o valor da mediana? Revelam clareza quanto à conceituação de média? De moda? E de mediana? ii) Verificar por que os alunos acreditam que o gráfico de barras é o mais indicado para esta situação. Cogitaram outro tipo de gráfico? Qual? Por que não o utilizaram? Observam que trabalharam com dados agrupados? Ou não agruparam as notas? Como procederam? ▪ iii) Solicitar aos alunos que observem novamente os gráficos (a) e (b) nota a nota e também a organização crescente
---	---



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



	elaborada pelo grupo e reflipam sobre: O que é mediana? Se mediana é “o meio”, ou seja, o número que se encontra no centro de uma série de números, como posso determiná-la? Se pego o total de notas e divido por dois quantas notas terei? Onde ficará a sexta nota na parte superior? E na parte inferior? Quanto à média, se faz necessário verificar se os alunos compreendem o conceito de média: O que é a média? Como vocês determinam a média? Ao observar o gráfico de vocês é possível observar que a média está na barra equivalente à nota 7,5, então é possível determinar um valor aproximado? Como? Qual será este valor? Em relação à moda: Observaram maior incidência? Que outro procedimento utilizaram? Agora é possível conjecturar algo em relação à média e à mediana? O quê? (iv) Verificar por que os alunos acreditam que, na disciplina de Artes, a média representa o valor mais adequado para resumir o conjunto de dados representados no gráfico (b). E por que, em contrapartida, afirmam que a média não serve para Matemática. Observaram a discrepância nas notas de Matemática: menor 1,5? Mas e a afirmação de que sempre devemos nos utilizar da média? Que argumentos utilizaram?
Sistematização: O processo de sistematização sempre deve partir das resoluções apresentadas pelos alunos. Nesta tarefa, caso não apareça nas resoluções, faz-se necessário que o professor chame a atenção dos alunos quanto à: i) definição de média, moda e mediana e como calculá-las. Sistematização na lousa: <i>*Média: é o quociente da divisão da soma dos valores da variável pelo número deles. *Média (com intervalos de classe):</i>	



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



convenciona-se que todos os valores incluídos em um determinado intervalo de classe que coincidem com seu ponto médio, e determina-se a média pela “somatória de f_j (frequência absoluta) multiplicado por x_j (ponto médio), dividindo-se pela somatória de f_j (frequência absoluta) ou n (número total de dados)” $\bar{X} = \frac{\sum f_j \cdot x_j}{n}$; *Moda: é o valor que ocorre com maior frequência em uma série de valores. Sendo calculada por: $Mo = \frac{1 \cdot L}{2}$, onde: “ l ” é o limite inferior da classe modal e “ L ” é o limite superior da classe modal. *Mediana: é definida como o número que se encontra no centro de uma série de números, estando estes dispostos segundo uma ordem. Na prática, executamos os seguintes passos: determinamos as frequências acumuladas $\frac{\sum f_i}{2}$, marcamos a classe correspondente à frequência acumulada imediatamente superior à $\frac{\sum f_i}{2}$ – classe mediana – e, em seguida, empregamos a fórmula: $Md = l + \frac{\left[\frac{\sum f_i}{2} - F(ant)\right]}{h} \cdot h$, onde: l é o limite inferior da classe mediana, $F(ant)$ é a frequência acumulada da classe anterior à classe mediana, f é a frequência simples da classe mediana e h é a amplitude do intervalo de classe mediana. Quanto a ii), sistematizar na lousa: Neste caso, como temos dados agrupados o tipo de gráfico mais indicado é o Histograma, que é formado por um conjunto de retângulos justapostos, cujas bases se localizam sobre o eixo horizontal, de tal modo que seus pontos médios coincidam com os pontos médios dos intervalos de classe. Ainda, poder-se-ia utilizar do Polígono de frequência que é um gráfico em linha, sendo as frequências marcadas sobre perpendiculares ao eixo horizontal, levantadas pelos pontos médios dos intervalos de classe. Outras duas possibilidades seriam o Gráfico de Colunas e o Gráfico de Barras, contudo estes dois últimos apresentam limitação quanto ao número de dados, ou seja, não é possível representar neste tipo de gráfico um número elevado de dados. Em iii) é importante os alunos observarem que: A partir do histograma, para determinar a Moda se faz necessário observar onde está a maior incidência (“retângulo” maior); para a Mediana se faz necessário determinar o número que se encontra no centro de uma série de números, neste caso ($12 : 2 = 6 - 6$ dados acima e 6 dados abaixo); e finalmente, para determinar a Média deve-se utilizar da propriedade equitativa da média, isto é, considerar um equilíbrio quanto às notas tiradas por Fulano. Em iv), é importante os alunos observarem que A média aritmética é usada como forma de, por meio de um único número, dar uma ideia das características de determinado grupo de números. No entanto, é importante ressaltar que em algumas situações a presença de um valor bem maior ou bem menor do que os demais faz com que a média aritmética não consiga traçar o perfil correto do grupo. Em casos como este são usadas outras medidas de tendência central, como a moda e a mediana. Na nossa tarefa, na disciplina de Matemática nos utilizamos da Mediana, pois há uma nota bastante baixa



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



1,5 que difere bastante das outras, o que não ocorre com Artes que podemos nos utilizar do valor da Média para resumir o conjunto de dados representados no gráfico (b).

EXTRA

Comunicando a aprendizagem

Professor, para a realização deste momento avaliativo que consiste, inicialmente, da construção de gráficos a partir das notas dos alunos de sua turma nos anos anteriores, se faz necessário solicitar, com antecedência, na secretaria as notas de cada um deles referentes aos anos anteriores. Exemplo se for da 4ª série do Curso Formação de Docentes, as notas a serem solicitadas será dos três anos anteriores: 2014, 2015, 2016 (desconsiderando aqui possível(is) reprovação(ões)). Ou ainda, solicitar aos alunos que resgatem seus boletins dos anos anteriores. Para este momento avaliativo, sugere-se que os alunos reúnam-se em pequenos grupos: duplas ou trios, contudo cada aluno deverá realizar os cálculos referentes às suas notas, no intuito de haver trocas de experiências, aprendizagens e ideias.

Tarefa¹:

Os gráficos (a) e (b) que você construiu representam as suas notas nas disciplinas de Matemática e _____, respectivamente, no decorrer dos 4 bimestres dos anos _____.

Considerando os dados apresentados, por você, nos gráficos (a) e (b) e a definição de média, moda e mediana, realize o que é solicitado nos itens de i) a iv) da tarefa:

- i) Qual é a média, a moda e a mediana dos dados apresentados nos gráficos (a) e (b)? Caso não seja possível determinar alguma dessas medidas, justifique.
- ii) Elabore duas representações gráficas (uma para cada conjunto de dados) que possibilite identificar a média, a moda e a mediana dos dados apresentados nos gráficos (a) e (b).
- iii) Analisando as duas distribuições de dados (representados nos gráficos (a) e (b)) e as representações construídas no item (ii), determine um critério que possibilite a ordenação dos valores da média, moda e mediana, sem que seja necessário calculá-los (ex: a moda é maior que a média que é maior que a mediana).

¹ Tarefa adaptada de Estevam e Basniak (2016).



Projeto de Pesquisa:
Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica
Financiamento:
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico - CNPq



-
- iv) Qual valor é mais adequado para resumir os conjuntos de dados representados nos gráficos (a) e (b), a média, a moda ou a mediana? Justifique suas respostas.

Professor, neste Caderno Pedagógico, devido aos apontamentos realizados no Projeto de Intervenção Pedagógica e de forma similar devido ao número de aulas para a sua implementação, não foram exploradas tarefas com enfoque a Medidas de Dispersão ou de Variabilidade, ou ainda, Medidas de Assimetria e Medidas de Curtose. Fica a sugestão para que você construa tarefas sob a perspectiva metodológica do Ensino Exploratório e as desenvolva em sua(s) turma(s) da Educação Básica. Ademais, esta sugestão poderá compor uma nova pesquisa PDE ou outra(s).

Referências:

CYRINO, M. C. C. T. (Org.). Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas. Londrina: Eduel, 2016.

ESTEVAM, E. J. G.; BASNIAK, M. I. Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) – Curso IV (Conteúdos específicos II). Notas de aula. 2016.

OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. Quadrante. v. 22, n. 2, 2013. p.29-53.