

Estatística: Tabelas e Gráficos

Érika Silos de Castro (coordenação), André Luiz Martins Pereira, Luciana Felix da Costa Santos e Renata Cardoso Pires de Abreu

Introdução

Na unidade 3 do material do aluno, são apresentados vários exemplos práticos em que é possível observar a presença de alguns conceitos da Estatística. Nesta unidade, o aluno terá a oportunidade de compreender conceitos como frequência absoluta, relativa e acumulada e também de calcular, analisar e interpretar as medidas de tendência central - média, mediana e moda.

Com o objetivo de potencializar o material didático do aluno, pesquisamos alguns recursos e atividades para auxiliar a você, professor, a ampliar as possibilidades de exploração deste tema em suas aulas.

Sugerimos que a primeira aula dessa unidade se inicie com uma atividade disparadora. Ela é uma atividade proposta para ser realizada em grupo, promovendo uma dinâmica entre os alunos. Nesse momento, é esperado que eles desenvolvam algumas noções básicas relacionadas à Estatística.

Para dar sequência ao estudo dessa unidade, disponibilizamos alguns recursos complementares, vinculados ao conteúdo do material didático do aluno. Sugerimos que sejam utilizados nas aulas subsequentes à aula inicial, de acordo com a realidade da sua turma. Ressaltamos a importância de fazer as alterações e adaptações que julgar necessárias.

Por fim, aconselhamos que a última aula desta unidade seja dividida em dois momentos. O primeiro momento deve ser dedicado a uma revisão geral do estudo realizado durante esta unidade, consolidando o aprendizado do aluno a partir da retomada de questões que surgiram durante o processo. Já o segundo momento deve ser um momento de avaliação do estudante, priorizando questionamentos reflexivos que complementem as atividades e exercícios resolvidos durante as aulas.

A descrição e o detalhamento de nossas sugestões serão apresentados nas tabelas e textos a seguir.

Apresentação da unidade do material do aluno

Caro professor, apresentamos, abaixo, as principais características desta unidade:

Disciplina	Volume	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Matemática	1	4	3	4 aulas de 2 tempos

Título da unidade	Tema
Estatística: Tabelas e Gráficos	Estatística
Objetivos da unidade	
Determinar os termos de uma pesquisa estatística	
Construir representações gráficas (que representem o que?)	
Conhecer e efetuar cálculos envolvendo frequência absoluta, relativa e acumulada	
Calcular, analisar e interpretar as medidas de tendência central (médias, medianas e modas)	
Seções	Páginas no material do aluno
Para início de conversa...	55 a 58
Seção 1 – Amostra, população e variáveis	59 a 70
Seção 2 – Medidas de Centralidade – médias, modas e medianas	70 a 72
Resumo	73
Veja ainda	73
O que perguntam por aí?	77
Atividade Extra	79 a 86

Recursos e ideias para o Professor

Tipos de Atividades

Para dar suporte às aulas, seguem os recursos, ferramentas e ideias no Material do Professor, correspondentes à Unidade acima:



Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.



Ferramentas

Atividades que precisam de ferramentas disponíveis para os alunos.



Applets

São programas que precisam ser instalados em computadores ou *smart-phones* disponíveis para os alunos.



Avaliação

Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.

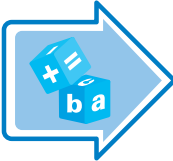


Exercícios

Proposições de exercícios complementares

Atividades Iniciais

Atividade Inicial 1

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Sr. Limoeiro: o pão duro encenqueiro	Material de cena, material do aluno, lousa	Esta atividade traz a proposta de encenação do texto narrativo apresentado na seção Para início de conversa, do material do aluno. O objetivo é dar uma maior significação para esta situação-problema, uma vez que ela servirá de exemplo durante os estudos elementares de Estatística trabalhados no decorrer de toda a unidade 3	Participação coletiva	2 tempos de 45 minutos

Aspectos operacionais

A atividade se divide em duas etapas: elaboração do texto teatral que será usado como base para a encenação e a encenação propriamente dita.

Peça que os alunos façam uma primeira leitura do texto apresentado na seção Para início de conversa. Numa segunda leitura, peça para que identifiquem as personagens que participam da situação-problema, as falas dessas personagens, e também os trechos correspondentes ao narrador, que será dispensado durante a apresentação.

Fazendo uso da lousa, peça para que os alunos construam um texto teatral que faça uma adaptação do texto narrativo dado. Essa etapa não deve durar mais que 15 minutos. Pode ser interessante realizar esta atividade em duas aulas consecutivas, sendo a primeira parte que é preparar o texto a ser representado ao final da primeira aula e a representação começando a aula seguinte, de modo que os alunos possam fazer uma leitura prévia do texto adaptado. Neste caso, peça também que os alunos tragam alguns materiais – sucata, roupas, pratos, etc. – para ajudar a construir o cenário. Uma vez finalizado o texto teatral, encoraje alguns alunos a encenar o texto adaptado por eles. Depois da encenação, retome as questões levantadas no trecho final do texto narrativo apresentado no material do aluno, que transcrevemos a seguir:

Quanta confusão! Nosso amigo S. Limoeiro causou um grande furdunço no restaurante por causa das diferenças entre a tara e os pesos dos pratos.

E vocês? O que acham deste assunto? Vocês já estiveram num restaurante a quilo? Já passaram por essa situação?

Em seguida, promova um debate acerca dessas questões.

Aspectos pedagógicos

Nessa atividade, temos por objetivo fazer com que o aluno interaja diretamente com o texto apresentado na seção Para início de conversa. Acreditamos que essa interação possa aproximar os alunos da situação-problema proposta, de maneira que consigam se posicionar diante dela e reconhecer que conhecimentos estatísticos podem trazer uma nova perspectiva sobre ela.

Antes de começar a produção do texto para a encenação, você, professor, poderá lembrar seus alunos de que o texto apresentado no material do aluno é um texto narrativo, ou seja, aquele em que alguém conta uma determinada história em que há personagens e fatos que ocorrem em um determinado lugar, durante certo tempo. Esse alguém que conta a história faz o papel de narrador, podendo participar dos eventos ou somente ficar do lado de fora, apenas nos revelando as novidades. Já o texto teatral, apesar de ter vários pontos em comum com o texto narrativo, traz algumas diferenças importantes: enquanto no texto narrativo há a presença do narrador, no teatro são os próprios atores que nos contam tudo, por meio de um diálogo constante. Do contrário, tudo se tornaria vago, sem sentido.

Em virtude da falta do narrador, o diálogo constitui elemento determinante da ação dramática. O texto teatral encenado exige elementos como o cenário, luz, figurino, maquiagem, gestos, movimento, etc. No texto teatral escrito, esses elementos estão presentes nas rubricas, que aparecem em letras de tipos diferentes, em itálico, por exemplo.

Na escrita, o texto teatral segue os mesmos padrões do narrativo, isto é, o diálogo é retratado por meio dos sinais de pontuação e são colocados travessões para indicar a mudança das falas dos personagens, como também existem alguns trechos em destaque, normalmente escritos com letras diferentes. Esses trechos não fazem parte das falas, somente servem para indicar alguma mudança de comportamento por parte dos participantes.

Uma vez esclarecidas as diferenças entre o texto narrativo e o texto teatral, já é possível elaborar o texto que será encenado pelos alunos.

Serão identificadas as personagens do Sr. Limoeiro, do atendente, do rapaz à frente do Sr. Limoeiro na fila, e do Plácido, o gerente.


Ajude-os a reescrever o texto, agora suprimindo o narrador, mas incluindo falas que possam suprimir essa ausência.

Uma vez escrito o texto, convide quatro alunos para encenar o texto produzido pela turma, cada um representando um personagem. Deixe a criatividade fluir! É possível que seja necessária a participação de mais alguns alunos para representar os demais clientes do restaurante, mesmo que estes não tenham falas.

Essa atividade permite a articulação com outras áreas do conhecimento. Por exemplo, uma articulação possível pode envolver os professores de Língua Portuguesa no que diz respeito à produção textual.

É claro que tal articulação depende da dinâmica de cada escola e da disponibilidade dos outros professores, mas indicamos essa atividade para um trabalho interdisciplinar, sempre que isso for possível e estiver de acordo com o projeto político pedagógico da sua unidade escolar.

Atividade Inicial 2

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Matemática na Fábrica: dados, população e amostra	Projeto Multimídia (data-show), computador com acesso a Internet, folha de atividades, lápis/caneta	Esta atividade tem o objetivo de apresentar e introduzir três dos conceitos elementares de Estatística – coleta de dados, população e amostra – a partir de uma aplicação desses conceitos em uma situação contextualizada apresentada pelo vídeo “Matemática na Fábrica” da série “Matemática em Toda Parte II”	Trios	45 minutos

Aspectos operacionais

Professor, essa atividade propõe a exibição de um vídeo, seguida pela resolução de algumas questões relacionadas. Dessa forma, será necessário providenciar cópias da folha de atividades e um computador com Datashow e acesso à internet. É importante reproduzir as folhas de atividades com antecedência, levando em consideração a quantidade de alunos da turma na qual a aplicará.

Esta atividade propõe a utilização do vídeo “Matemática na Fábrica” (da série “Matemática em Toda Parte II”), que se encontra disponível no site do portal da TV Escola, em http://tvescola.mec.gov.br/index.php?option=com_zoo&view=item&item_id=16221. Esse vídeo se encontra disponível apenas em seu formato online, sendo assim imprescindível a conexão com a internet durante sua exibição.

No caso de a sua unidade escolar não dispor de um projetor multimídia, você também poderá fazer uso de uma TV, desde que ela possa ser conectada ao computador, ou que através dela seja possível acessar a internet.

Uma vez providenciados os recursos multimídia, faça a exibição do vídeo. Sugerimos que o vídeo seja assistido por toda turma. Em seguida, distribua a folha de atividades, uma para cada aluno.

É importante lembrar que, apesar de cada aluno dispor de uma cópia da folha de atividades, de modo que seja possível fazer um registro individual, você, professor, deve sugerir que os alunos tentem responder às questões nela propostas em

conjunto, para que possam trocar ideias e, assim, enriquecer a exploração. Nossa proposta é que esses grupos sejam formados por 3 alunos.

Assim que os grupos tiverem terminado a tarefa, promova uma discussão coletiva sobre as soluções propostas por eles para as questões trabalhadas.

Aspectos pedagógicos

Professor, essa atividade propõe a utilização do vídeo “Matemática na Fábrica” (quarto episódio da série “Matemática em Toda Parte II”). A partir dele é possível observar alguns exemplos em que a Matemática se mostra necessária para a economia de um país, ao servir desde o planejamento da produção até o controle de qualidade.

O episódio parte da experiência de um encarregado da produção de uma fábrica de biscoitos, que faz uso da Matemática no seu trabalho. A partir dessa situação, são apresentados três dos conceitos mais elementares do estudo da Estatística: coleta de dados, população e amostra.

Além de ser possível observar uma aplicação dos estudos de Estatística em uma situação do dia a dia, outros conteúdos também podem ser explorados, como os conceitos de proporcionalidade direta e inversa, também aplicados ao contexto fabril. No caso, é no segundo bloco desse episódio que o uso da Estatística fica mais evidenciado.

Os conteúdos trabalhados no vídeo permitem também a articulação com outras áreas do conhecimento. Por exemplo, uma articulação possível consiste em envolver os professores de História e Geografia no que diz respeito à Revolução Industrial e às mudanças sociais decorrentes de um novo modo de produção. Também é possível estabelecer relações com conhecimentos de Ciências, como a discussão sobre a criação da máquina a vapor.

Claro que tais articulações dependem da dinâmica de cada escola e da disponibilidade dos outros professores. No entanto, indicamos o uso desse vídeo para um trabalho interdisciplinar, quando isso for possível e estiver de acordo com o projeto político pedagógico da sua unidade escolar.

Folha de atividades – “Matemática na Fábrica: dados, população e amostra”

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

1ª ETAPA: Exibição do vídeo “Matemática na Fábrica”

2ª ETAPA: Compreendendo o vídeo

No vídeo que você acabou de assistir, é apresentada inicialmente uma fábrica de biscoitos, cuja produção é de 300 mil pacotes por dia, em condições ideais. Você percebeu que tanto o estudo sobre os custos de produção quanto aqueles sobre o controle de qualidade se baseiam na aplicação de conceitos matemáticos?

Questão 1: No que diz respeito à análise dos custos de produção (primeira parte do vídeo), quais os principais conceitos matemáticos aplicados, de acordo com o vídeo?

Questão 2: No que diz respeito ao estudo sobre o controle de qualidade (segunda parte do vídeo), quais os principais conceitos matemáticos aplicados, de acordo com o vídeo?

Questão 3: Na segunda parte do episódio, mostra-se o uso da Estatística no controle de qualidade da fábrica. Para avaliar a qualidade dos tão apetitosos biscoitos de polvilho fabricados, a gerente de qualidade da fábrica analisa 32 dos 12.500 pacotes contidos em cada lote, de acordo com diversos critérios: acidez, pH, umidade, expansão, peso, entre outros. Identifique a população e a amostra analisadas nesta situação problema.

Questão 4: De acordo com o que você viu na questão anterior:

- a. Quais foram os dados levantados durante a análise do controle de qualidade dos biscoitos?


- b. Usando as suas próprias palavras e o que você assistiu no vídeo, dê uma definição para população e amostra.

Atividades das seções do material do aluno

Seção 1 – Amostra, população e variáveis

Páginas no material do aluno

59 a 70

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	A informação estatística por meio de gráficos	Computadores, cópias da folha de atividades, software de planilha eletrônica	A atividade propõe que os alunos analisem dados em tabelas, organizando-os da melhor forma possível para fazer previsões e tirar conclusões a partir deles. Além disso, propõe a construção de gráficos circulares que facilitem a visualização dos referidos dados	Individual ou duplas	45 minutos

Aspectos operacionais

Essa atividade foi planejada para aplicação em um laboratório de informática, onde cada aluno poderá interagir diretamente com uma planilha eletrônica, como oBrOfficeCalc ou o Excelque dará apoio à construção das tabelas e dos gráficos propostos.

Antes de conduzir seus alunos atéo laboratório de informática, certifique-se de que o software tenha sido devidamente instalado e testado, para que não seja necessário realizar tais procedimentos durante a aula. Também é importante que você reproduza a folha de atividades, com antecedência, de acordo com o número de alunos da sua turma.

O pacote OpenOffice, do qual faz parte o BrOfficeCalc, é livre e pode ser obtido gratuitamente através do site <http://www.openoffice.org/pt-br/>.

Uma vez que tudo esteja preparado, leve os alunos até o laboratório de informática e divida-os em duplas, dispondo-os diante dos computadores.

Peça para que os alunos abram a planilha eletrônica e apresente o software rapidamente. Em seguida, distribua a cópia da folha de atividades para cada aluno, o que facilita a leitura individual do texto.

Para começar, peça que construam a tabela referente aos dados da pesquisa apresentada na questão 1 da folha de atividades, ou seja, uma tabela contendo duas colunas: uma para representar a quantidade de terra, outra para a porcentagem.

Selecionando a tabela elaborada e escolhendo as opções inserir e gráfico, solicite que construam um gráfico de setores ou pizza.

Convide-os a explorar os recursos do software (escolhendo, por exemplo, pizza 2D ou 3D, assim como o layout e estilo do gráfico).

Repita esses procedimentos para construir o gráfico proposto na questão 2.

Caso a sua unidade escolar não disponha de um laboratório de informática, a mesma atividade poderá ser aplicada em sala de aula com auxílio de um computador ligado a um projetor multimídia ou a uma TV. Nesse caso, os alunos poderão interagir com o software de maneira indireta e coletiva.

Assim que os grupos tiverem terminado a tarefa, promova uma discussão coletiva sobre as soluções propostas por eles para as questões trabalhadas.

Aspectos pedagógicos

Professor, sugerimos que você faça a leitura do texto apresentado na primeira parte da folha de atividade juntamente com os alunos.

Para a apresentação do software, é interessante esclarecer aos alunos os seguintes aspectos:

- O documento básico do BrOfficeCalc ou do Excel, por exemplo, é uma pasta, ou seja, uma coleção de planilhas (Planilha 1, Planilha 2, ...). Ao ser iniciado, ele abre uma nova pasta, pronta para receber a entrada de dados.
- Observe que uma planilha é um conjunto de colunas e linhas. A área de interseção de uma coluna e uma linha é chamada de célula. Os identificadores das colunas são alfabéticos, enquanto os identificadores das linhas são numéricos.

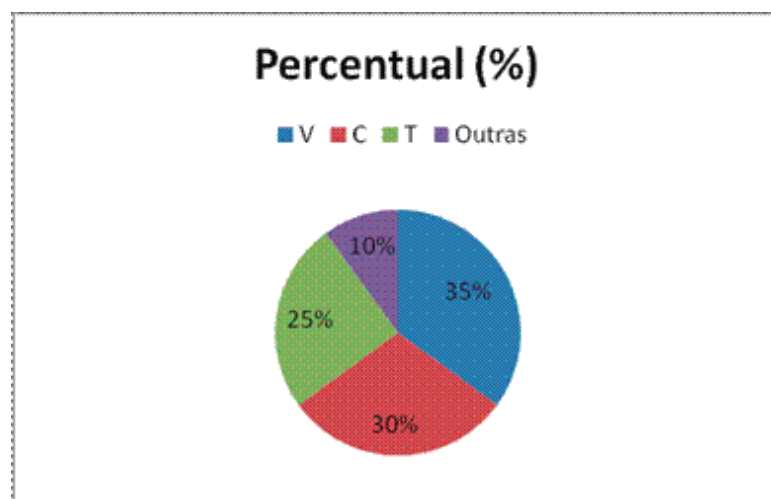
Para auxiliá-los na construção dos gráficos, você pode apresentar um exemplo, conforme o exposto a seguir:

Exemplo: Numa pesquisa de opiniões sobre um dos mercados mais competitivos e dinâmicos do país, o das telecomunicações, foi feita a seguinte pergunta: “Qual a operadora que você utiliza no seu celular?”

Dos dados obtidos foi elaborada a seguinte tabela.

Operadora	Percentual (%)
V	35
C	30
T	25
Outras	10

Com os dados dessa tabela, podemos construir o gráfico:



Note que o total das porcentagens deve corresponder a 100%.

- Esta também é uma boa oportunidade para se trabalhar a ideia de setor circular e o ângulo central correspondente. Se achar conveniente, promova uma discussão a respeito, a partir da regra de três simples. Por exemplo, para se obter o ângulo central correspondente ao setor que representa 30% da totalidade, temos:

$$100\% \text{ ----- } 360^\circ$$

$$30\% \text{ ----- } x$$

Daí,

$$100x = 360 \cdot 30 \quad \therefore x = \frac{360 \cdot 30}{100} = 36 \cdot 3 = 108$$

Assim, no exemplo, o ângulo central correspondente ao setor circular que representa a operadora C é igual a 108° . Da mesma forma podemos obter os ângulos 126° para 35%, 36° para 10% e 90° para 25%. Note que $108^\circ + 126^\circ + 36^\circ + 90^\circ = 360^\circ$.

Folha de atividades – A informação estatística por meio de gráficos

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Regras do Jogo:

Texto:

Como ler, interpretar, comparar e analisar dados para se tirar conclusões a partir desses dados?

O tratamento de dados permite que se desenvolvam habilidades de organização, precisão, clareza e objetividade na transmissão de informações.

Informações apresentadas sob a forma de tabelas e gráficos são vistas diariamente nos jornais e revistas sendo de grande importância saber descrever, interpretar e criticar os acontecimentos apresentados.

As tabelas de frequências dos dados estatísticos desta seção do material do aluno nos dão uma informação boa e ordenada.

Muitas vezes, no entanto, queremos ter uma visão generalizada e rápida. Para isso, os gráficos estatísticos são muito úteis para entender e comparar várias tabelas de frequências.

Podemos fazê-lo de várias formas. Nessa atividade utilizaremos o gráfico de setores. Esse tipo de gráfico é uma representação de uma única série de dados, cujos valores são todos positivos. É construído com base em um círculo, e é empregado sempre que desejamos ressaltar a participação de cada dado em relação ao total.

O total é representado pelo círculo, que fica dividido em tantos setores (setores circulares) quantas são as partes (os tipos de dados coletados). Os setores são tais que suas áreas são respectivamente proporcionais aos dados da série.

Para representar os dados em um gráfico de setores, normalmente utilizamos os valores em porcentagem, o que nos dá a frequência relativa dos dados observados.

Agora, utilizando uma planilha eletrônica, construa você mesmo um gráfico de setores para ilustrar cada uma das seguintes pesquisas.

1. "A opinião dos brasileiros não poderia ser mais favorável à população indígena." Os índios, que representam 0,2% da população, são donos de 11% do território nacional. Sobre isso, a seguir estão indicados os percentuais relativos à opinião dos entrevistados em relação a essa quantidade de terra.

- Excessiva: 22%
- Insuficiente: 34%
- Quantidade certa: 34%
- Sem opinião: 10%

2. "O Brasil é o país com a maior taxa de homicídios do mundo, depois da Colômbia, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Em 2002, o número de pessoas assassinadas chegou a cerca de 50 mil. Os jovens entre 15 e 29 anos são as principais vítimas de assassinatos. A população na faixa de idade de 30 a 44 anos vem em seguida com um percentual de 27,5%."


A tabela a seguir mostra os dados fornecidos pela pesquisa.

Faixa Etária	Percentual (%)
0 a 14	1
15 a 29	60
30 a 44	27,5
45 ou mais	11,5

Seção 1 – Amostra, população e variáveis

Páginas no material do aluno

59 a 70

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	O impacto da escolaridade na renda do trabalhador brasileiro	Projeto multimídia (data-show) e computador, Folha de Atividade, lápis/caneta, caderno ou folha para anotações	A atividade propõe que os alunos analisem dados apresentados em tabelas para que, atribuindo significado a eles, possam interpretá-los. Nesse contexto, aproveitamos para abordar conceitos como variável qualitativa e variável quantitativa, população, amostra, frequência absoluta, frequência relativa	Atividade Individual	45 minutos

Aspectos operacionais

Professor, é importante que você reproduza a folha de atividades, com antecedência, de acordo com o número de alunos da sua turma.

Sugerimos que essa atividade seja feita em conjunto com os alunos. Você deve mostrar as tabelas que se referem ao impacto da escolaridade em relação à renda dos indivíduos e ir trabalhando, junto com os alunos, os conceitos de variáveis qualitativas, quantitativas, frequência absoluta, relativa.

É importante destacar que as quatro tabelas, que apresentamos a seguir, também estão disponíveis no Material DVD, com o nome desta atividade.

Quadro 1: Estudo do impacto da escolaridade na renda do trabalhador.

Sujeitos	Sexo	Idade	Escolaridade	Renda
A	M	23	Ensino Médio	830
B	M	19	Ensino Médio	1100
C	F	20	Ensino Médio	1200
D	F	34	Ensino Fundamental II	750
E	M	45	Ensino Médio	800
F	F	43	Ensino Fundamental II	690
G	F	37	Pós-Graduação	2400
H	M	58	Ensino Fundamental I	690
I	M	36	Ensino Superior	1000
J	M	28	Ensino Superior	1650

Quadro 2: Estudo do impacto da escolaridade na renda do trabalhador.

Escolaridade	Frequência	Frequência relativa	Taxa percentual
Ensino Fundamental I	1	0,1	10%
Ensino Fundamental II	2	0,2	20%
Ensino Médio	4	0,4	40%
Ensino Superior	2	0,2	20%
Pós-Graduação	1	0,1	10%
Total	10	1	100%

Quadro 3: Exemplo de quadro para organização dos dados.

Escolaridade	Frequência	Frequência relativa	Taxa percentual	Salário
Ensino Fundamental I	1	0,1	10%	690
Ensino Fundamental II	2	0,2	20%	690; 750
Ensino Médio	4	0,4	40%	800; 830; 1100; 1200
Ensino Superior	2	0,2	20%	1000; 1650
Pós-Graduação	1	0,1	10%	2400

Quadro 4: Exemplo de quadro para organização dos dados.

Escolaridade	Frequência	Frequência relativa	Taxa percentual	Salário	Média salarial
Ensino Fundamental I	1	0,1	10%	690	
Ensino Fundamental II	2	0,2	20%	690; 750	
Ensino Médio	4	0,4	40%	800; 830; 1100; 1200	
Ensino Superior	2	0,2	20%	1000; 1650	
Pós-Graduação	1	0,1	10%	2400	

Aspectos pedagógicos

Essa atividade foi adaptada da proposta elaborada para o “Portal do Professor” e está disponível, em sua forma original, no endereço <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=51427>.

Você, professor, pode conduzir a atividade da seguinte maneira.

Apresente aos alunos a tabela dada pelo quadro 1 – Estudo do impacto da escolaridade na renda do trabalhador. Consideramos que a oportunidade de organização dos dados é um momento importante para abordar conceitos estatísticos, tais como: variável qualitativa e variável quantitativa.

Para introduzir esses conceitos, questione os alunos se todos os dados levantados são expressos por valores numéricos. Caso os alunos tenham dificuldade em perceber que alguns dados são qualitativos, chame a atenção dos alunos para os dados sobre sexo e nível de escolaridade.

Nesse momento, você pode retomar os conceitos de variável qualitativa e quantitativa, como indicado no material do aluno.

Após uma boa discussão sobre a natureza das variáveis, apresente a tabela dada pelo quadro 2 – Estudo do impacto da escolaridade na renda do trabalhador.

Consideramos que a organização desses dados é um momento importante para você, professor, abordar outros conceitos estatísticos, tais como: população, amostra, frequência absoluta, frequência relativa. A seguir, indicamos as definições para esses conceitos. Recomendamos, contudo, que não seja dada uma ênfase muito grande nas definições propriamente. É importante que os alunos entendam os conceitos muito mais do que saibam reproduzir definições sem significado.

População – conjunto de todos os sujeitos em estudo.

Amostra – subconjunto da população dos sujeitos participantes da pesquisa com o objetivo de inferir sobre a população em estudo.

Frequência absoluta – é o número de sujeitos que correspondem a uma determinada classe.

Frequência relativa – é a razão entre o número de sujeitos de uma determinada classe e o total de sujeitos da pesquisa.

Professor, aproveite para explicar aos alunos que, para obter a taxa percentual de pessoas, segundo os níveis de ensino, basta multiplicar a frequência relativa por 100, uma vez que taxas percentuais dizem respeito a frações com denominador 100. Nesse momento, pode ser interessante explorar o significado da palavra percentual.

Depois da abordagem desses conceitos, mostre aos alunos o quadro 3, no qual foi incluída a coluna identificada por Salário. Nesse momento, você pode solicitar que os alunos opinem sobre qual procedimento pode melhorar a análise desses dados, uma vez que listar todos os salários correspondentes pode ser muito trabalhoso. Esperamos que os alunos percebam a necessidade de utilizar um único valor que represente toda a classe. Por isso, aconselhamos que você questione sobre o que aconteceria se tivessem mais elementos em cada classe e que deixe os próprios alunos exporem as suas ideias quanto à forma de organizar os dados.

Esse é um momento para os alunos intuírem sobre a média, que será vista na próxima seção. Sendo assim, você pode usar essa atividade para rever os conceitos relacionados à amostra, população, bem como às frequências e introduzir a noção de média. A seguir apresentamos uma definição para o conceito de média. Mais uma vez, recomendamos fortemente que o trabalho priorize o significado dos conceitos, em detrimento da reprodução sem significado de definições.

Média – é o valor correspondente ao resultado da divisão do somatório de todos os valores considerados pelo quantitativo de valores somados.

Após a revisão dos conceitos e da apresentação do conceito de média, solicite que os alunos usem os valores coletados, calculem a média salarial correspondente a cada nível de escolaridade para e aí preencham o quadro 4.

Folha de atividades – “O impacto da escolaridade na renda do trabalhador brasileiro”

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____


Calcule a média salarial correspondente a cada nível de escolaridade para preenchimento do quadro abaixo.

Escolaridade	Frequência	Frequência relativa	Taxa percentual	Salário	Média salarial
Ensino Fundamental I	1	0,1	10%	690	
Ensino Fundamental II	2	0,2	20%	690; 750	
Ensino Médio	4	0,4	40%	800; 830; 1100; 1200	
Ensino Superior	2	0,2	20%	1000; 1650	
Pós-Graduação	1	0,1	10%	2400	

Seção 1 – Amostra, população e variáveis

Páginas no material do aluno

59 a 70

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Qual a melhor amostra?	Computador com Datashow, cópias da folha de atividades	A atividade propõe que os alunos desenvolvam uma visão crítica sobre a escolha de uma amostra de uma população, a partir de duas fontes: um pequeno texto, projetado com auxílio do Datashow e o site: http://www.brasilestola.com/matematica/populacao-amostras.htm , que recorda e amplia os conceitos de população e amostra	Trios	15 minutos

Aspectos operacionais

Professor, é importante que você reproduza a folha de atividades, com antecedência, de acordo com o número de alunos da sua turma.

Oriente que a turma se divida em trios para a leitura e realização do questionário. Por fim, realize uma discussão coletiva, pedindo a cada grupo que exponha a sua opinião e comente a opinião dos outros grupos.

Aspectos pedagógicos

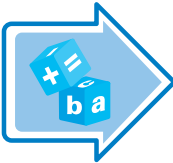
Professor, os alunos podem apresentar dificuldades no cálculo das probabilidades. Como o jogo não tem o fator tempo, você pode utilizar as dúvidas que surgirem em cada rodada para tecer as explicações que julgar necessárias ao grupo.

O critério de pontuação do jogo é inversamente proporcional à probabilidade de acerto. Isto é, quanto maior a probabilidade de acerto, menos pontos serão conquistados e, quanto maior a probabilidade de acerto, mais pontos serão conquistados. Dessa maneira, alguns alunos podem demonstrar dificuldades no entendimento deste tipo de pontuação. Auxilie-os para que possam utilizar esse critério de pontuação como estratégia para ganhar o jogo.

Seção 1 – Amostra, população e variáveis

Páginas no material do aluno

59 a 70

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Troca ou não troca	Três copos opacos de plástico e uma moeda	A atividade visa mostrar uma situação prática – no caso, um jogo - em que se aplica o conceito de probabilidade de acerto	Individual	35 minutos

Aspectos operacionais

Professor, sugerimos que você inicie essa atividade relacionando-a à seção 1 do material do aluno – Amostra, população e variáveis. Troque ideias com seus alunos quanto à qualidade de amostras em uma pesquisa. Chame a atenção deles para o fato de que uma má amostra representa uma pesquisa de resultado falso. Como o objetivo da Estatística é extrair informação dos dados para obter uma melhor compreensão das situações representadas, uma amostra com problemas termina gerando uma compreensão equivocada da situação.

Para dinamizar a discussão sobre a qualidade de amostras, você pode levantar questões que permitam aos alunos manifestar suas opiniões. Um exemplo é o seguinte: imaginem que um dos candidatos à prefeitura de sua cidade queira fazer uma pesquisa de intenção de votos. A sua pesquisa é, então, realizada na sua festa de aniversário. Qual a qualidade dessa amostra?

Sugerimos também a leitura coletiva de um texto em Datashow, para que os alunos revisem conceitos já estudados no material do aluno e, em seguida, respondam a um questionário que consta na folha de atividades.

Aspectos pedagógicos

Professor, esta atividade é muito intrigante para os alunos. Com efeito, quando um dos copos é retirado, o aluno fica com a sensação de que as chances que lhe restaram para ganhar passam de 33,33% para 50%. Esta é uma sensação, porém, equivocada. Na escolha do copo ainda no início da atividade, o aluno tinha $1/3$ de chances de acertar e, conseqüentemente, $2/3$ de chances de errar. Quando um dos copos que não contém a moeda foi retirado, restaram sobre a mesa apenas dois copos: o que foi escolhido pelo aluno inicialmente e o outro copo. Dessa forma, o copo que foi escolhido inicialmente ainda mantém a probabilidade de $1/3$ de chances de ser o correto, por ter sido escolhido ainda quando havia sobre a mesa 3 copos. Ao passo que o outro copo que ficou sobre a mesa “assume” a probabilidade do erro, isto é, $2/3$.

Sendo assim, os dados na tabela mostrarão que aproximadamente $2/3$ dos alunos que quiseram trocar de copo terão acertado e $1/3$ terão errado. Além disso, $1/3$ dos alunos que não quiserem trocar de copo terão acertado e $2/3$ errado.

A justificativa apresentada na orientação anterior deve ser exposta de maneira muito clara para os alunos, sobretudo no que diz respeito aos resultados aproximados. Afinal, este é uma excelente oportunidade para explicar como o tamanho da amostra influencia na precisão do cálculo das probabilidades.

Folha de atividades – –“Qual a melhor amostra?”

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Texto:

(Texto projetado com Datashow a partir do endereço: <http://www.brasilecola.com/matematica/populacao-amostras.htm>)

Agora, responda.

1. As seguintes situações representam más amostras. Justifique.
 - a. Para saber qual o candidato mais votado para a Câmara de determinada cidade, escutou-se a opinião dos clientes de determinado supermercado.
 - b. Para conhecer a situação financeira das empresas têxteis portuguesas, verificou-se a situação das empresas que tiveram maior volume de exportações, no último ano.
 - c. Utilizar uma amostra constituída por 100 flamenguistas, para prever o vencedor do próximo jogo entre Flamengo e Botafogo.
 - d. Utilizar uma amostra constituída pelos leitores habituais de uma determinada revista especializada para tirar conclusões sobre a população geral.

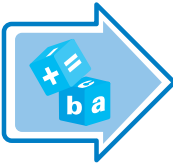
2. É importante a fase de escolha e determinação da amostra?

3. Por que é importante ter conhecimentos de Estatística para a vida cotidiana de qualquer cidadão?

Seção 2 – Medidas de Centralidade – médias, modas e medianas

Páginas no material do aluno

70 a 72

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Altura média dos alunos	Cópias da folha de atividades, trena	A atividade propõe a medição das alturas dos alunos e o registro dessas medidas em tabelas. A partir desses dados, os alunos deverão resolver situações-problema envolvendo média aritmética, moda e mediana	Grupos de quatro alunos	45 minutos

Aspectos operacionais

Professor, é importante que você reproduza a folha de atividades com antecedência, de acordo com o número de alunos da sua turma. Convide alguns alunos para ficar de pé em frente à lousa - ou outro lugar de destaque na sala de aula - e peça para que eles se organizem numa fila em ordem crescente de suas alturas, ou por ordem de tamanho, como comumente dizemos. Nesse momento, é importante que o número de alunos convidados seja ímpar; sugerimos um total de 5 alunos para essa etapa.

Peça que os demais alunos anotem, em uma folha, a altura de cada um dos alunos da fila. Pergunte, em seguida, qual seria a altura mediana do grupo de alunos em destaque.

Alguns alunos podem indicar, equivocadamente, que a altura mediana do grupo corresponde à média das alturas. Dessa forma, nesse momento, é muito importante que você, professor, retome esses dois conceitos. No material do aluno, encontramos a definição para medianatrecho a seguir: o último argumento que iremos expor para vocês é a MEDIANA. Se colocarmos todos os valores das medições em ordem crescente, a MEDIANA será o termo central desta arrumação.

Esse é um momento interessante para fazer a diferenciação dessas duas medidas de tendência central, indicando, por exemplo, que a média e a mediana não necessariamente coincidem. Se achar conveniente, você pode orientar os alunos para também calcularem a média das alturas.

Como a mediana será a altura que se encontra no meio da lista, no caso desta atividade, em que há 5 dados, a mediana será a altura do terceiro aluno.

Agora, repita a pergunta, convidando um novo grupo de alunos para ficar de pé, mas desta vez com um número par de integrantes – sugerimos um total de 6. Peça novamente aos demais alunos que anotem a altura de cada integrante desse novo grupo e pergunte qual a altura mediana desse grupo.

Reforce novamente a definição de mediana, mas chame a atenção para o fato desse conjunto de alturas não possuir um termo central. Como o número de dados sugerido agora é de 6 alunos (número par), a mediana será a média das alturas dos dois valores centrais, as alturas do terceiro e quarto alunos.

Caso a sua turma tenha alunos com a mesma altura, convide um grupo de alunos até a frente da sala (4 ou 5 alunos) de tal maneira essa amostra contenha alunos com a mesma altura. Peça que os demais alunos anotem as alturas de cada membro do grupo. Converse com os alunos para que percebam que, no caso em que temos um valor ou o dado com o maior número de ocorrências na amostra, esse valor é chamado de moda, conforme a definição presente no material do aluno: MODA na estatística é o valor ou os valores mais frequentes num certo conjunto de dados, ou seja, que apresenta o maior número de observações.

No caso da moda, enfatize que é possível que tenhamos mais de uma moda em uma amostra - ou até que a amostra seja amodal. Explore as amostras que surgirem durante a realização da atividade em sua turma para trabalhar as três medidas de tendência central. Acreditamos que esse seja um momento no qual o próprio aluno vivenciará as medidas.

Depois, distribua uma folha de atividades para cada aluno. Peça aos alunos que respondam a questão proposta.

Assim que os grupos tiverem terminado a tarefa, promova uma discussão sobre as soluções propostas por eles para as questões trabalhadas.

Aspectos pedagógicos

Essa atividade foi adaptada a partir de uma proposta elaborada para o Portal do Professor. A atividade original se encontra disponível no site <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=20643>.

Recomendamos fortemente que o entendimento dos conceitos seja priorizado, em detrimento da simples repetição das definições. Nessa atividade, sugerimos que os próprios alunos vivenciem as três medidas de tendência

central para que, assim, eles mesmos apresentem definições. É importante, que os alunos não copiem as definições do material didático ou até mesmo de outro material.

Avalie se em sua turma não há aluno com problemas relacionados à altura, pois não é nossa intenção reforçar comportamentos de bullying entre os alunos.

E se precisarmos definir a altura média do nosso grupo de análise – no caso, os alunos que estão em frente à turma? Como deveremos proceder? Instigue os alunos a fazerem conjecturas, conversando com eles sobre as diferentes possibilidades de medidas de centralidade: a moda, a mediana e a média. Comente ainda com eles que muitas vezes a média (aritmética) é a mais utilizada, mas que por vezes as outras podem ser mais expressivas.

Para encontrar a média, será necessário saber as alturas de todos os alunos que fazem parte da amostra – os que estão em pé à frente da sala - e, de posse desses valores, devem somá-los e então dividir pelo número de estudantes deste grupo. Para facilitar a leitura individual do texto, os alunos devem receber, cada um, uma cópia da folha de atividades. No entanto, cabe a você, professor, sugerir que cada grupo dialogue entre si, trocando ideias para que assim possam resolver as questões da folha de atividades.

Folha de atividades – Urnas

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Problema:


Questão 1: Organize, em três tabelas, as informações coletadas a partir dos grupos formados. Em seguida, calcule a média, a mediana e a moda, caso exista, de cada grupo, deixando esses valores indicados. (Dica para a construção da tabela: na primeira coluna escreva o nome dos alunos e na segunda coluna a altura correspondente de cada um).

Questão 2: Com suas próprias palavras defina o que é mediana, moda e média.

Seção 2 – Medidas de Centralidade – médias, modas e medianas

Páginas no material do aluno

70 a 72

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Jogo Glória da Estatística	Laboratório de informática com acesso à Internet	Este jogo, de treinamento, foi elaborado pela ALEA (Ação Local Estatística Aplicada) com o propósito específico de trabalhar as principais medidas de tendência central da Estatística Descritiva, a saber: a média, a mediana e a moda. É aconselhado ser aplicado ao final da seção 2 do material do aluno, como uma forma de fixar o conteúdo trabalhado.	Duplas	45 minutos

Aspectos operacionais

Essa atividade foi planejada para aplicação em um laboratório de informática. O jogo se encontra disponível no site <http://alea-estp.ine.pt/html/trivial/html/jgloria/Gloria3ciclo/gloria.htm>.

Professor, é importante solicitar na escola a sala multimídia e verificar se sua escola possui acesso à internet, uma vez que esse jogo só se encontra disponível online, não sendo possível fazer download.

É importante que você prepare os computadores com antecedência para que os alunos já entrem no laboratório de informática da sua unidade escolar com a seguinte página aberta nos navegadores: <http://alea-estp.ine.pt/html/trivial/html/jgloria/Gloria3ciclo/gloria.htm>.

Sugerimos que a turma seja dividida preferencialmente em duplas, para que compartilhem a utilização de um computador no laboratório de informática da escola. Caso não haja computadores suficientes para essa divisão, tente agrupá-los em grupos com o menor número de alunos possível (máximo 4 alunos). Em caso de grupos com mais de dois alunos, sugerimos que haja que os componentes do grupo se revezem na condução da atividade no computador. Desta maneira, todos poderão participar ativamente da dinâmica.

Para jogar, oriente os alunos a escolherem um dos bonecos para representá-los, dando um nome a cada personagem escolhido e depois clicarem em Jogar.



Após essa etapa, cada jogador, na sua vez, deve clicar no nome dado a seu personagem (apresentado no canto inferior direito da tela) e responder uma pergunta que envolve conceitos estatísticos, com o tempo cronometrado. A cada acerto, o jogador vai avançando casas no tabuleiro. O número de casas é indicado por uma face de dado apresentado no canto inferior direito da tela. Caso o jogador erre a resposta da pergunta ou o tempo para responder seja esgotado, ele deve passar a vez para o jogador adversário. O jogo segue alternando os jogadores e o vencedor será aquele que conseguir chegar primeiro ao final do tabuleiro.




Aspectos pedagógicos

Para uma melhor compreensão do jogo, você pode sugerir que cada grupo clique no ícone Instruções, que se encontra no lado esquerdo da página. Seria interessante que, depois de apresentar o jogo, você fizesse um exemplo com os alunos. Não havendo dúvidas ao final desse exemplo, oriente os grupos a começarem a jogar. Se ainda surgirem dúvidas em relação ao conteúdo, tente saná-las, compartilhando as explicações com toda a turma.

Seção: O que perguntam por aí...

Páginas no material do aluno

77

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Questões de vestibular	Imagem para projeção disponível neste material e no DVD do professor	Neste momento, serão propostas algumas questões existentes em exames de avaliação. Elas podem ser interessantes para verificar o crescimento do aluno nestes conteúdos	Duplas	50 minutos

Aspectos operacionais

Na seção O que perguntam por aí..., do material do aluno, é apresentada uma questão de vestibular que envolve conceitos de Estatística trabalhados nesta unidade. Essa questão já se encontra resolvida no material do aluno, mas você poderá trabalhá-la a partir da projeção das imagens disponíveis no seu DVD e nesse material, apresentadas a seguir.

Atividade 1 (UFPR 2009 – ADAPTADA)

Uma determinada região apresentou, nos últimos cinco meses, os seguintes valores (fornecidos em mm) para a precipitação pluviométrica média:

jun	jul	ago	set	out
32	34	27	29	28

A média e a mediana do conjunto de valores acima são, respectivamente:

- a. 30, 27
- b. 27, 30
- c. 30, 29
- d. 29, 30

Salientamos para a exclusão da opção (e), uma vez que é uma repetição da alternativa (c).

Resolução Comentada:

Resposta: A opção correta é a Letra C.

A média das precipitações é calculada por: $\frac{32 + 34 + 27 + 29 + 28}{5} = \frac{150}{5} = 30$

A mediana é feita colocando-se os valores em ordem crescente:

27, 28, 29, 32, 34. O termo central é o terceiro termo. Ele separa a amostra em dois grupos de igual quantidade.

Portanto, o número 29 é a mediana.

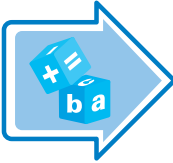
Aspectos pedagógicos

Após a resolução desta questão em aula, você pode promover uma análise coletiva das respostas encontradas pelos alunos, com uma breve discussão a respeito dos possíveis erros (erros mais comuns) por eles cometidos.

Por exemplo, o aluno que optou pela alternativa (a) possivelmente calculou a média corretamente, mas se confundiu ao considerar a mediana como o valor central dos dados apresentados na tabela, sem colocar os valores em ordem crescente. Possivelmente, o aluno que escolheu a alternativa (b) cometeu o mesmo erro, mas ainda se confundiu com os conceitos de média e mediana.

Já o aluno que escolheu a alternativa (d) pode ter feito os cálculos corretamente, mas se confundido ao inverter os conceitos de média e mediana.

Atividades de avaliação

Avaliação					
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Avaliação da Unidade	Cópias da folha de atividades, material do aluno, lápis/caneta	Esta atividade sugere um instrumento avaliativo para a unidade, dividido em duas etapas: registro de aprendizagens e questões objetivas/dissertativas. A escolha das questões a serem aplicadas fica a critério do professor, levando em consideração as especificidades de sua turma	Participação individual dos alunos	40 minutos

Aspectos operacionais

Para o momento de avaliação, sugerimos a utilização do último tempo de aula destinado à unidade 3. A seguir apresentamos sugestões para a avaliação das habilidades pretendidas nesta unidade. Dividiremos nossas sugestões avaliativas em duas etapas, conforme explicitadas a seguir.

Etapa 1: Registros de aprendizagens (Momento de Reflexão)

Aqui, você poderá propor que o aluno registre individualmente, na folha de atividades, disponível para reprodução neste material, as aprendizagens matemáticas adquiridas com o estudo dessa unidade. Para nortear esta avaliação, apresentamos algumas questões. A ideia é que elas complementem as que você já usa para avaliar o desenvolvimento das habilidades matemáticas pretendidas nesta unidade, que registramos novamente a seguir:

- Amostra, população e variáveis;
- Média, Moda e Mediana.

Sugerimos, também, que este material seja recolhido para uma posterior seleção de registros. Eles deverão ser entregues ao seu formador, no curso de formação presencial. Desta forma, esperamos acompanhar com você como os alunos estão reagindo aos caminhos que escolhemos para desenvolver este trabalho e, se for o caso, repensá-los de acordo com as críticas e sugestões apresentadas.

Etapa 2: Questões objetivas e discursivas

Para compor o instrumento avaliativo nesta etapa, sugerimos a escolha de pelo menos uma questão objetiva que contemple uma habilidade pretendida nessa unidade.

Sugestões de questões objetivas para a avaliação:

Questão 1: (ENEM 2012)

A tabela a seguir mostra a evolução da receita bruta anual nos três últimos anos de cinco microempresas (ME) que se encontram à venda.

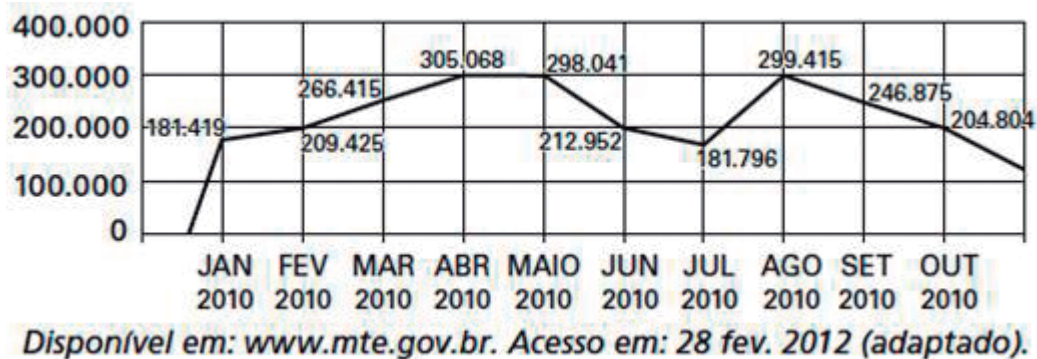
ME	2009 (em milhares de reais)	2010 (em milhares de reais)	2011 (em milhares de reais)
Alfinetes V	200	220	240
Balas W	200	230	200
Chocolates X	250	210	215
Pizzaria Y	230	230	230
Tecelagem Z	160	210	245

Um investidor deseja comprar duas das empresas listadas na tabela. Para tal, ele calcula a média da receita bruta anual dos últimos três anos (de 2009 até 2011) e escolhe as duas empresas de maior média anual. As empresas que este investidor escolhe comprar são

- a. Balas W e Pizzaria Y.
- b. Chocolates X e Tecelagem Z.
- c. Pizzaria Y e Alfinetes V.
- d. Pizzaria Y e Chocolates X.
- e. Tecelagem Z e Alfinetes V.

Questão 2: (ENEM 2012)

O gráfico apresenta o comportamento de emprego formal surgido, segundo o CAGED, no período de janeiro de 2010 a outubro de 2010.



Com base no gráfico, o valor da parte inteira da mediana dos empregos formais surgidos no período é

- a. 212.952
- b. 229.913
- c. 240.621
- d. 255.496
- e. 298.041

Questão 3: (ENEM 2010)

O quadro seguinte mostra o desempenho de um time de futebol no último campeonato. A coluna da esquerda mostra o número de gols marcados e a coluna da direita informa em quantos jogos o time marcou aquele número de gols.

Gols marcados	Quantidade de partidas
0	5
1	3
2	4
3	3
4	2
5	2
7	1

Se X, Y e Z são, respectivamente, a média, a mediana e a moda desta distribuição, então

- a. $X = Y < Z$.
- b. $Z < X = Y$.
- c. $Y < Z < X$.
- d. $Z < X < Y$.
- e. $Z < Y < X$.

Questão 4: (ENEM 2011)

Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos.

As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro:

Dia do mês	Temperatura (em °C)
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

Em relação à temperatura, os valores da média, mediana e moda são, respectivamente, iguais a:

- a. 17 °C, 17 °C e 13,5 °C.
- b. 17 °C, 18 °C e 13,5 °C.
- c. 17 °C, 13,5 °C e 18 °C.
- d. 17 °C, 18 °C e 21,5 °C.
- e. 17 °C, 13,5 °C e 21,5 °C

Respostas das questões objetivas sugeridas

1.(D)2.(B)3.(E)4. (B)

Sugestões de questões discursivas para a avaliação:

Questão 1:

As análises dos níveis de colesterol HDL (“colesterol bom”) no sangue medidos no sangue de cinco pacientes foi de 29, 55, 58, 61 e 63 mg/dL de sangue.

- Determine a média aritmética dos níveis observados;
- Essa média é típica dos níveis registrados?

Questão 2:

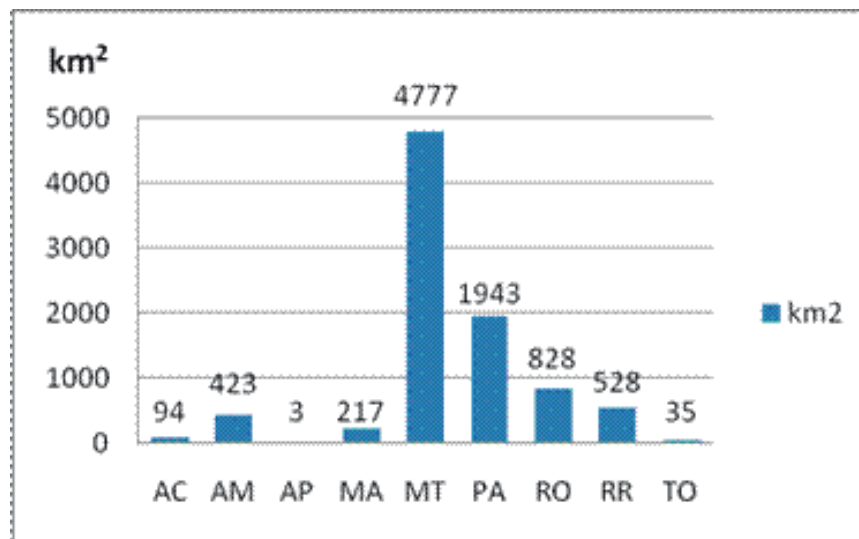
A tabela abaixo reproduz os índices de massa corporal de 50 indivíduos:

18,73	21,38	26,03	23,66	26,14
21,87	21,26	20,52	22,1	28
17,92	23,95	26,56	25,53	31,23
23,24	30,61	28,41	26,14	26,78
32,41	19,59	24,97	21,36	17,99
32,37	26,37	19,68	26,31	34,6
22,76	21,79	20,7	20,38	26,94
26,2	28,62	22,41	30,73	30,82
18,69	22,31	25,86	26,72	24,3
19,98	30,83	24,38	24,03	24,73

Determine a mediana.

Questão 3: (VUNESP-2009 – Adaptada)

A Amazônia Legal, com área de aproximadamente 5 215 000 Km², compreende os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do estado do Maranhão. Um sistema de monitoramento e controle mensal do desmatamento da Amazônia utilizado pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) é o Deter (Detecção de Desmatamento em Tempo Real). O gráfico apresenta dados apontados pelo Deter referentes ao desmatamento na Amazônia Legal, por estado, no período de 1.º de julho de 2007 a 30 de junho de 2008, totalizando 8 848 km² de área desmatada.



Com base nos dados apresentados, classifique as afirmativas abaixo em verdadeiro ou falso.

- o estado onde ocorreu a maior quantidade de km² desmatados foi o do Pará.
- a área total de desmatamento corresponde a menos de 0,1% da área da Amazônia Legal.
- somando-se a quantidade de áreas desmatadas nos estados de Roraima e Tocantins, obtemos um terço da quantidade de área desmatada em Rondônia.
- o estado do Mato Grosso foi responsável por mais de 50% do desmatamento total detectado nesse período.
- as quantidades de áreas desmatadas no Acre, Maranhão e Amazonas formam, nessa ordem, uma progressão geométrica.

Questão 4: (ENEM-2003 – Adaptada)

A eficiência do fogão de cozinha pode ser analisada em relação ao tipo de energia que ele utiliza. O gráfico abaixo mostra a eficiência de diferentes tipos de fogão.



Qual das afirmações abaixo é verdadeira:

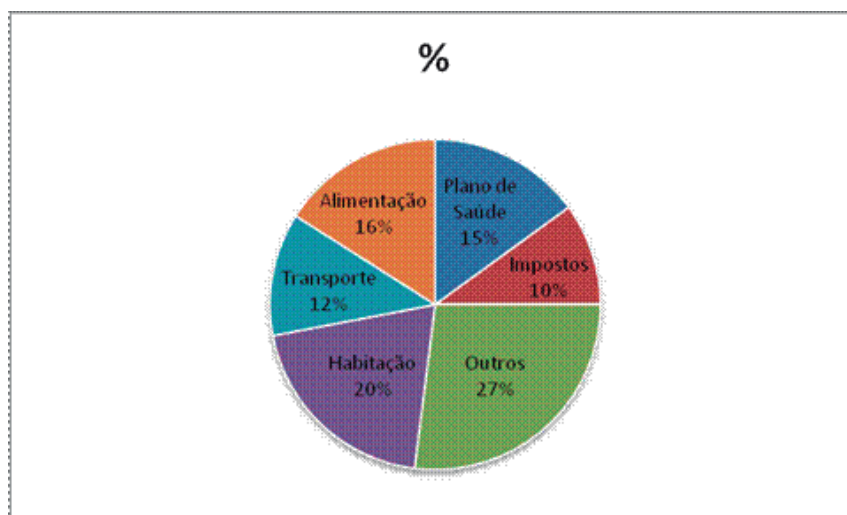
- a. à medida que diminui o custo dos combustíveis.
- b. à medida que passam a empregar combustíveis renováveis.
- c. cerca de duas vezes, quando se substitui fogão a lenha por fogão a gás.
- d. cerca de duas vezes, quando se substitui fogão a gás por fogão elétrico.
- e. quando são utilizados combustíveis sólidos.

Questão 5: (UNICAMP-2010– Adaptada)

As mensalidades dos planos de saúde são estabelecidas por faixa etária. A tabela ao lado fornece os valores das mensalidades do plano "Geração Saúde". Sabendo que o salário mínimo nacional vale, hoje, R\$ 465,00, responda às perguntas abaixo.

Faixa Etária	Mensalidade (R\$)
Até 15 anos	120,00
De 16 a 30 anos	180,00
De 31 a 45 anos	260,00
De 46 a 60 anos	372,00
61 anos ou mais	558,00

- a. O gráfico em formato de pizza mostra o comprometimento do rendimento mensal de uma pessoa que recebe 8 salários mínimos por mês e aderiu ao plano de saúde "Geração Saúde". Em cada fatia do gráfico, estão indicados o item referente ao gasto e a porcentagem correspondente.



Determine a que faixa etária pertence essa pessoa.

- b. O comprometimento do rendimento mensal de uma pessoa com o plano de saúde "Geração Saúde" varia de acordo com o salário que ela recebe. Suponha que x seja a quantidade de salários mínimos recebida mensalmente por uma pessoa que tem 56 anos, e que $C(x)$ seja a função que fornece o comprometimento salarial, em porcentagem, com o plano de saúde. Note que x não precisa ser um número inteiro. Determine a expressão de $C(x)$ para $x \geq 1$, e trace a curva correspondente a essa função no gráfico abaixo.

Respostas e comentários das questões discursivas sugeridas:

Questão 1:

a. MÉDIA ARITMÉTICA =
$$\frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

MÉDIA ARITMÉTICA =
$$\frac{29 + 55 + 58 + 61 + 63}{5} = 53,2$$

- b. A média não é típica dos níveis registrados, com a existência de um valor muito discrepante, aqui no caso 29, a média se desloca se apresentando menos representativa do grupo de dados. Se esse valor não fosse considerado, a nova média seria de 59,26 que é um valor mais representativo do conjunto de dados.

Questão2:

Usando um rol a partir dos dados da tabela

17,92	21,26	23,66	26,14	28,41
17,99	21,36	23,95	26,14	28,62
18,69	21,38	24,03	26,2	30,61
18,73	21,79	24,3	26,31	30,73
19,59	21,87	24,38	26,37	30,82
19,68	22,1	24,73	26,56	30,83
19,98	22,31	24,97	26,72	31,23
20,38	22,41	25,53	26,78	32,37
20,52	22,76	25,86	26,94	32,41
20,7	23,24	26,03	28	34,6

A mediana será o dado $\frac{x_{25} + x_{26}}{2} = \frac{24,38 + 24,73}{2} \cong 24,56$

Questão 3:

- a. Falso
- b. Falso
- c. Falso
- d. Verdadeiro
- e. Falso

Questão 4:

- a. Falso
- b. Falso
- c. Verdadeiro
- d. Falso
- e. Falso

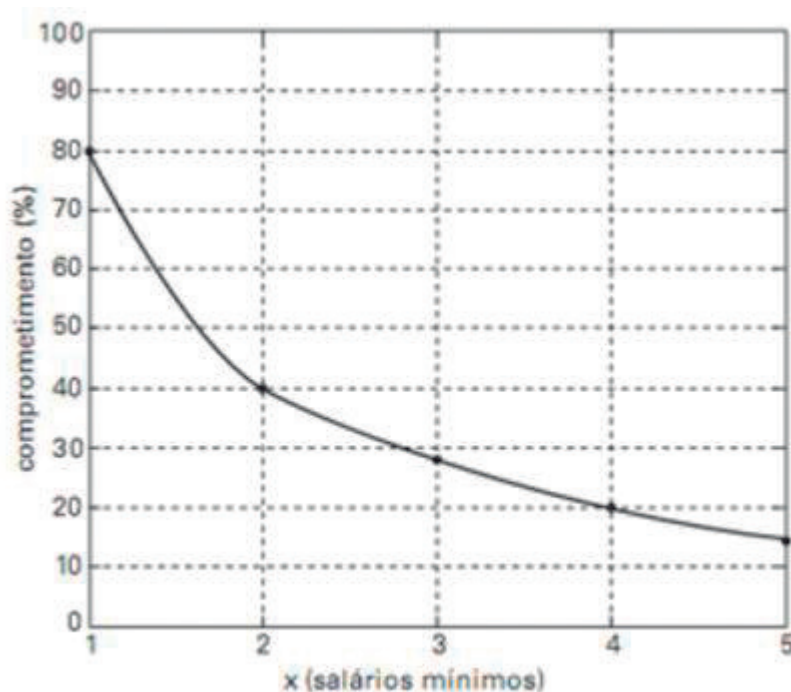
Questão 5:

- a. Se a pessoa recebe 8 salários, então ela recebe $8 \times 465 = 3720$ reais. O comprometimento da renda dessa pessoa com plano de saúde, a partir do gráfico é de 15%. Assim, a mensalidade do plano a ser paga é de $0,15 \times 3720 = 558$ reais. Portanto, essa pessoa está na faixa etária de 61 anos ou mais.

Se uma pessoa recebe x salários, então ela recebe $465x$ reais. Como essa pessoa tem 56 anos, então a mensalidade do seu plano de saúde é 372 reais. Daí, o comprometimento $C(x)$, em porcentagem é dado por:

$$C(x) = \frac{372}{465x} \cdot 100\% \quad \therefore \quad C(x) = \frac{80}{x}$$

O gráfico para $1 \leq x \leq 5$ segue abaixo:

**Folha de atividades – Avaliação – Etapa 1**

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Momento de Reflexão

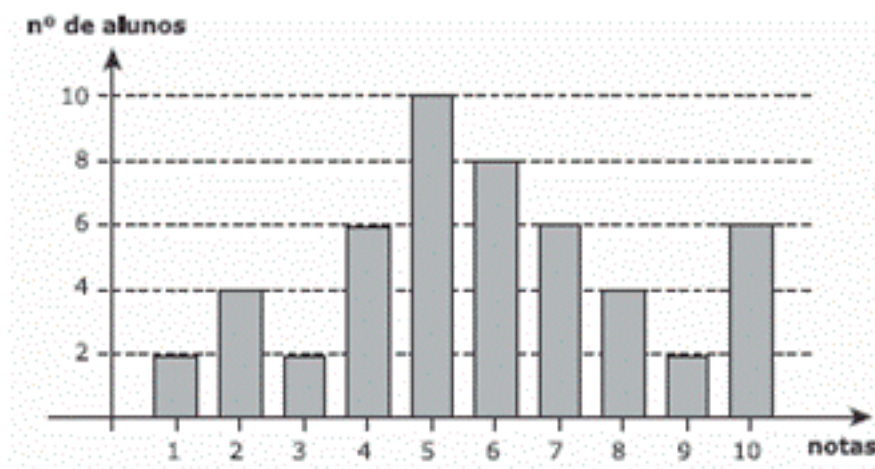
Neste momento, propomos que você retome as discussões feitas nesta unidade e registre as aprendizagens matemáticas adquiridas durante o estudo. Para ajudá-lo nos seus registros, tente responder às questões a seguir.

Questão 1: Qual foi o conteúdo matemático estudado nessa unidade? Cite alguns conceitos relacionados ao tema estudado.

Questão 2: Cite alguma situação do cotidiano que envolve os conhecimentos aqui estudados.

Questão 3: (IBMEC-2005)

Chama-se mediana de um conjunto de 50 dados ordenados em ordem crescente o número x dado pela média aritmética entre os 25º e o 26º dado. Observe no gráfico a seguir uma representação para as notas de 50 alunos do primeiro semestre de Ciências Econômicas numa determinada prova.



A mediana das notas dos 50 alunos de Ciências Econômicas nesta prova é igual a:

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7

Questão 4: (Unicamp-2003)

O índice de desenvolvimento humano [IDH], divulgado pela ONU, é um número entre 0 e 1 usado para comparar o nível de desenvolvimento dos países e resulta da média aritmética de três outros índices: o índice de expectativa de vida [IEV], o índice de escolaridade [IES] e o índice do produto interno bruto per capita [PIB]. Os últimos relatórios fornecem os seguintes dados a respeito do Brasil:

Ano	Posição	IEV	IES	IPIB	IDH
1998	74	0,700	0,843	0,700	0,747
2000	73	0,712	0,835	0,723	0,757

- a. O índice de expectativa de vida [IEV] é calculado pela fórmula: $IEV = \frac{(E - 25)}{60}$, onde E representa a expectativa de vida, em anos. Calcule a expectativa de vida [E] no Brasil, em 2000.

- b. Supondo que os outros dois índices [IES e IPIB] não fossem alterados, qual deveria ter sido o IEV do Brasil, em 2000, para que o IDH brasileiro naquele ano tivesse sido igual ao IDH médio da América Latina, que foi de 0,767?

Respostas Comentadas da Folha de Atividades – Avaliação – Etapa 1:

Questão 1: Conceitos fundamentais da Estatística, como as definições de população, amostras, variáveis qualitativas e quantitativas, além dos conceitos de frequência absoluta e relativa. Também aprendemos a definição e o cálculo de médias, medianas e moda.

Questão 2: A situação selecionada pode vir de várias áreas, dentre elas a Economia – de forma mais geral ou nas finanças pessoais - a Agronomia, a Química, a Meteorologia, a Biologia, a Ciência Política, entre outras.

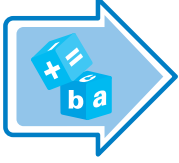
Questão 3: Letra D

Questão 4:

a. 67,72 anos

b. $IEV = 0,743$

Atividade Complementar

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Exercícios Complementares	Cópias da folha de atividades	Essa atividade propõe alguns exercícios que podem auxiliar na fixação das principais noções ligadas a Estatística	Duplas ou em trios	45 minutos

Aspectos operacionais

Peça que os seus alunos se dividam em duplas ou em trios. No entanto, procure distribuir uma folha de atividades para cada um, de maneira que todos possam ficar com uma cópia do material, tornando-o mais uma fonte de consulta.

Escolha previamente quais os exercícios se adequam melhor à realidade de sua turma e à abordagem escolhida para apresentação dos conceitos introduzidos na Unidade 3.

Depois de os alunos concluírem o conjunto de exercícios que você escolheu aplicar, procure discutir as soluções apresentadas pelos alunos, valorizando cada estratégia mesmo que esta não tenha conduzido a uma resposta verdadeira.

Procure incentivar os alunos a executar tais exercícios sem a sua intervenção. Isso pode favorecer o desenvolvimento da autonomia dos alunos no que diz respeito à habilidade de resolver problemas.

Aspectos pedagógicos

A seguir, apresentamos alguns exercícios que podem auxiliar você, professor, no trabalho de fixação das noções iniciais do estudo de Estatística, trabalhadas ao longo dessa unidade tanto no material do aluno quanto nas atividades sugeridas neste material. Com esses exercícios você terá a oportunidade de fixar com os alunos os conceitos de amostra, população, variável estatística, frequências absoluta e relativa, além das medidas de tendência central (média, mediana e moda) e das diversas formas de representação de dados estatísticos (rol, tabela, gráficos de setores, gráficos de barras, gráficos de segmentos ou de linhas, etc.).

Esses exercícios foram dispostos em uma folha de atividades (que se encontra disponível para reprodução no “DVD do professor”) e poderá ser aplicada de forma fracionada, ao término de cada seção do material do aluno, ou de uma só vez, no momento reservado para a consolidação dos conteúdos trabalhados.

Não é necessária a aplicação de todos os exercícios. Selecione apenas os que julgar mais adequados ao ritmo de aprendizagem e características particulares de sua turma. Você também poderá encontrar as soluções desses exercícios em um arquivo disponível no seu DVD.

Folha de atividades – “Exercícios Complementares”

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Questão 1: Os dados a seguir são as notas em Matemática de 12 alunos:

9,0 4,0 5,0 6,0 6,0 6,0
4,0 7,0 7,0 5,0 3,0 10,0

Em relação à média, à moda e à mediana desse conjunto de notas é correto afirmar que:

- (A) média = mediana = moda; (B) média > mediana = moda; (C) média > mediana > moda;
(D) média < mediana < moda; (E) média = mediana < moda.

Questão 2: A tabela a seguir apresenta a distribuição do número de filhos de 500 casais:

Número de filhos	Número de casais
0	62
1	132
2	200
3	106
Total	500

Em relação a esses dados, observe as afirmativas a seguir:

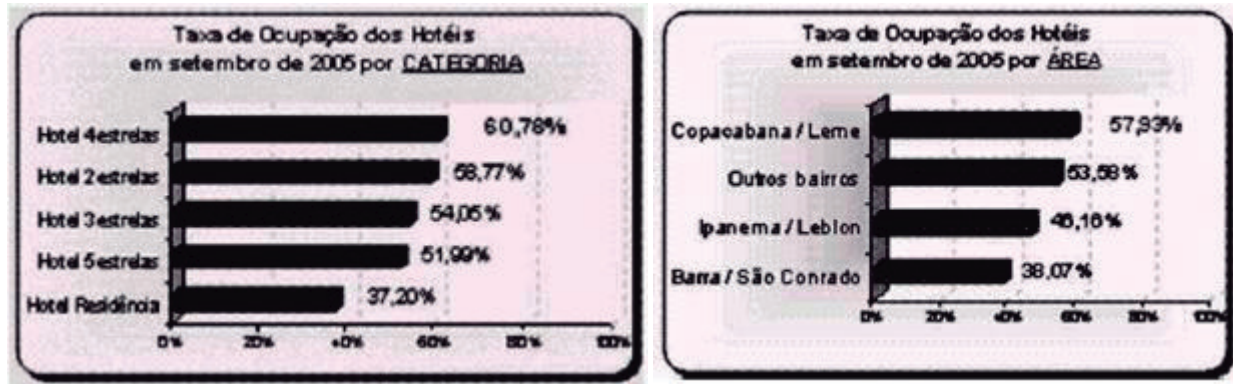
I – a mediana do número de filhos desses casais é 2

II – a moda do número de filhos é 2

III – o número médio de filhos é 1,7

- (A) apenas a afirmativa I está correta; (B) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
(C) apenas as afirmativas I e III estão corretas; (D) apenas as afirmativas II e III estão corretas;
(E) as afirmativas I, II e III estão corretas.

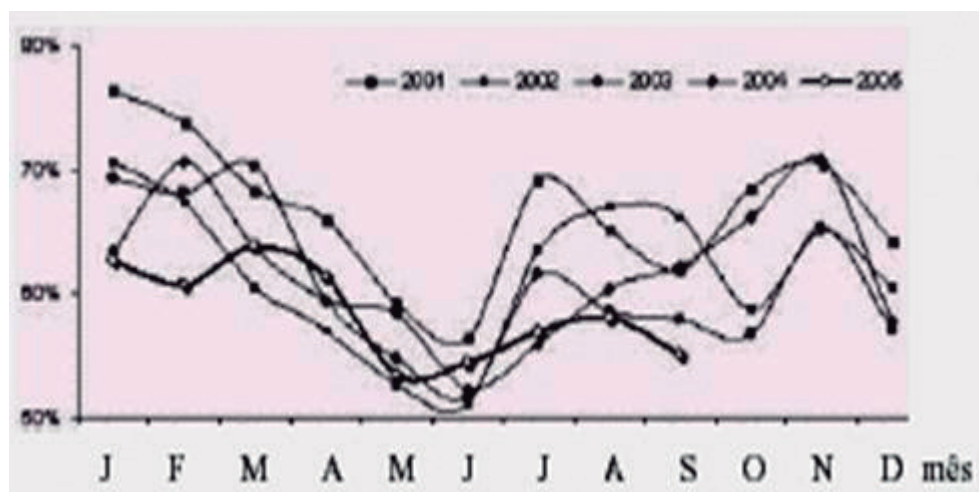
Questão 3: Os dados a seguir mostram a taxa de ocupação em hotéis da cidade do Rio de Janeiro em setembro de 2005. O primeiro gráfico mostra a distribuição de acordo com a categoria de hotel, o segundo, apresenta a distribuição por área:



Taxa de ocupação de um hotel significa a porcentagem de leitos ocupados naquele hotel por mês. A análise desses dados NÃO permite afirmar que:

- os hotéis 4 estrelas foram os que apresentaram maior taxa de ocupação;
- dos cinco tipos de hotéis estudados, quatro ocuparam mais da metade de seus leitos;
- os hotéis de Copacabana e Leme apresentaram as maiores taxas de ocupação;
- a maioria dos hotéis do Rio de Janeiro está na área de Copacabana e Leme;
- cerca de seis de cada dez leitos na área da Barra e São Conrado ficaram desocupados.

Questão 4: O gráfico a seguir mostra a variação mensal da taxa de ocupação dos hotéis do Rio de Janeiro ao longo dos anos de 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005 (até setembro):



Em relação a esses dados é correto afirmar que:

- a. em todos os anos, há uma tendência de queda nas taxas de ocupação no segundo semestre;
- b. em todos os meses do ano, a taxa de ocupação em 2001 foi maior do que as dos outros anos ;
- c. de um modo geral, em cada ano os meses com maior taxa de ocupação são os de janeiro e fevereiro;
- d. em muitos meses nem metade dos leitos estavam ocupados;
- e. em todos os anos, a taxa de ocupação aumenta de mês para mês.

Questão 5:

Numa cidade foi realizada uma pesquisa de opinião para saber a opinião dos 16 200 eleitores sobre os escândalos de corrupção envolvendo o prefeito daquela cidade. O resultado da pesquisa foi registrado no gráfico abaixo:



Determine o valor aproximado do ângulo do setor circular que representa os eleitores que votaram em “O prefeito sabia, mas não fez nada”.

- (A) 33° (B) 89° (C) 111° (D) 125° (E) 127°

Questão 6: A média dos 100 números pertencentes a uma determinada amostra é igual a 56. Retirando-se os números 48 e 64 dessa amostra, a média dos números restantes seria igual a:

- (A) 28 (B) 38 (C) 56 (D) 48 (E) 7,8

Questão 7: Calcule a média dos seguintes valores:

- a. 4 ; 7 ; 15 ; 9 e 10
- b. 0,4 ; 3,2 e 0,6

c. $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$

Questão 8: Num campeonato, um time de basquetebol faz a seguinte campanha representada pela tabela a seguir:

PARTIDA	NÚMERO DE PONTOS
1ª	74
2ª	101
3ª	68
4ª	97
5ª	86
6ª	120

Qual é a média de pontos por partida?

Respostas e Comentários - Folha de Atividades – “Exercícios Complementares”

- Para facilitar a determinação das medidas de tendência central pedidas, podemos dispor os valores da amostra em rol (ordem crescente ou decrescente dos valores):

3,0 4,0 4,0 5,0 5,0 6,0 6,0 6,0 7,0 7,0 9,0 10,0

Os elementos centrais do rol são 6,0 e 6,0, logo a mediana da amostra é igual a 6,0. Já a moda é igual a 6,0 por ser o valor com maior frequência absoluta na amostra. E a média é igual a

$$\frac{3,0+4,0+4,0+5,0+5,0+6,0+6,0+6,0+7,0+7,0+9,0+10,0}{12} = \frac{72,0}{12} = 6,0. \text{ Logo, nesse caso específico, os valores}$$

da média, mediana e moda dessa amostra coincidem. Letra A.

(**Obs.:** É importante chamar a atenção dos seus alunos para o fato de que nem sempre isso acontece. Em geral, os valores da média, mediana e moda de uma determinada amostra são diferentes entre si.)

- A primeira afirmativa está correta e podemos concluir isso pensando que esses valores podem ser dispostos em um rol com 500 elementos onde a média do 250º (2) e do 251º (2) corresponde a mediana da amostra, que é igual a 2. Já a segunda afirmativa está correta, pois 2 é o valor de maior frequência nessa amostra (200). E a terceira afir-

mativa está correta já que a média de todos os valores é dada por: $\frac{0 \times 62 + 1 \times 132 + 2 \times 200 + 3 \times 106}{500} = \frac{850}{500} = 1,7.$

Dessa forma, as três afirmativas estão corretas. Letra E.

- As alternativas podem ser facilmente analisadas a partir da interpretação dos dados fornecidos de forma direta pelos gráficos. As alternativas A e B estão corretas e se referem ao primeiro gráfico, onde a maior taxa de ocupação está representada por uma barra de maior comprimento e quatro dos tipos de hotéis tiveram lotação acima de 50% - isto é, ocupação acima da metade de seus leitos. As alternativas C e E se referem à análise do segundo gráfico onde a maior taxa de ocupação está representada por uma barra de maior comprimento e a porcentagem de 38,07% é aproximadamente correspondente a 40%, que pode ser também relacionada a razão de 4 para 10. Sendo assim, a razão complementar a essa corresponde aos leitos desocupados na região da Barra e de São Conrado, 6 para 10. A única afirmativa que não pode ser confirmada a partir dos gráficos apresentados é da letra D, já que os dados não se referem à quantidade de leitos disponíveis, mas à taxa de ocupação desses leitos.
- Note que, em relação aos dados do gráfico, não podemos observar, em todos os anos, uma tendência de queda nas taxas de ocupação no segundo semestre. O que podemos perceber é uma oscilação. A taxa de ocupação dos meses de 2001 não foi sempre maior taxa dos mesmos meses nos outros anos. Apenas os pontos desenhados abaixo da linha dos 50% estiveram abaixo da metade da ocupação, em todos os outros meses ficaram acima; em

nenhum ano, a taxa de ocupação aumentou de mês para mês. Mas podemos afirmar que, de um modo geral, em cada ano os meses com maior taxa de ocupação são os de janeiro e fevereiro. Letra C.

5. O número de eleitores que votaram em "O prefeito sabia, mas não fez nada" é igual a 5000. Logo, como 16200 corresponde ao total de eleitores, o que corresponde a um ângulo de 360° , então 5000 eleitores serão representados

por um setor de $\frac{5000 \times 360^\circ}{16200} \cong 111^\circ$. Letra C.

6. Chamemos os 100 valores números de x_1, x_2, \dots, x_{100} . Sabemos que:

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{100}}{100} = 56 \Leftrightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{100} = 5600.$$

Logo $\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{100} - 48 - 64}{98} = \frac{5600 - 48 - 64}{98} = \frac{5488}{98} = 56$. Letra C.

7. a) $\frac{4 + 7 + 15 + 9 + 10}{5} = 9$ b) $\frac{0,4 + 3,2 + 0,6}{3} = 1,4$

8. A média de pontos por partida é igual a $\frac{74 + 101 + 68 + 97 + 86 + 120}{6} = 91$.

