

Guataçara dos Santos Junior
Danieli Walichinski

O ENSINO DA ESTATÍSTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL



Editora
UTFPR

**O ENSINO DA ESTATÍSTICA NOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**



Reitor: Carlos Eduardo Cantarelli. **Vice-Reitor:** Luiz Alberto Pilatti. **Diretora de Gestão da Comunicação:** Noemi Henriqueta Brandão de Perdigão. **Coordenadora da Editora:** Camila Lopes Ferreira.

Conselho Editorial da Editora UTFPR. Titulares: Bertoldo Schneider Junior, Hieda Maria Pagliosa Corona, Hypolito José Kalinowski, Isaura Alberton de Lima, Juliana Vitória Messias Bittencourt, Karen Hylgemager Gongora Bariccatti, Luciana Furlaneto-Maia, Maclovia Corrêa da Silva e Sani de Carvalho Rutz da Silva. **Suplentes:** Anna Silvia da Rocha, Christian Luiz da Silva, José Antonio Andrés Velásquez Alegre, Ligia Patrícia Torino, Márcio Barreto Rodrigues, Maria de Lourdes Bernartt, Mário Lopes Amorim, Ornella Maria Porcu e Rodrigo Lingnau.

Editora filiada a



Guataçara dos Santos Junior

Danieli Walichinski

**O ENSINO DA ESTATÍSTICA NOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Curitiba

UTFPR Editora

2015

© 2015 Editora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons - Atribuição-
NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

Esta licença permite o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Disponível também em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/>>.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

S237e Santos Junior, Guataçara dos

O ensino da estatística nos anos finais do Ensino Fundamental /
Guataçara dos Santos Junior, Danieli Walichinski. – Curitiba: Ed. UTFPR,
2015.

66 p. : il.

ISBN: 978-85-7014-133-0

1. Estatística – Estudo e Ensino (Ensino fundamental). 2. Alfabetização
matemática. 3. Prática de ensino. 4. Aprendizagem por atividades. 5. Ensino
– Metodologia. I. Walichinski, Danieli. II. Título.

CDD (23. ed.) 507

Bibliotecária: Maria Emília Pecktor de Oliveira CRB-9/1510

Coordenação editorial

Camila Lopes Ferreira

Emanuelle Torino

Capa, projeto gráfico e editoração eletrônica

Vanessa Constance Ambrosio

Normalização

Camila Lopes Ferreira

Revisão gramatical e ortográfica

Adão de Araújo

Apoio



UTFPR Editora

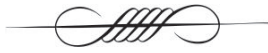
Av. Sete de Setembro, 3165 Rebouças

Curitiba – PR 80230-901

www.utfpr.edu.br

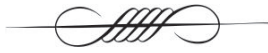
LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de geração e veiculação de informações estatísticas	20
Figura 2 - Capa da POF 2008-2009	31
Figura 3 - Dados da POF 2008-2009 Brasil.....	33
Figura 4 - Dados da POF 2008-2009 Grandes Regiões - Masculino	34
Figura 5 - Dados da POF 2008-2009 Grandes Regiões - Feminino.....	35
Figura 6 - Atividade realizada por uma aluna	41
Figura 7 - Tabela simples	46
Figura 8 - Tabela de dupla entrada.....	46
Figura 9 - Tabela de distribuição de frequência	47
Figura 10 - Pictograma	49
Figura 11 - Gráfico de barras verticais	50
Figura 12 - Gráfico de barras horizontais	51
Figura 13 - Gráfico de barras duplas	52
Figura 14 - Gráfico de setores.....	53
Figura 15 - Interpretação do resultado da média.....	57
Figura 16 - Exemplificação da mediana para número ímpar de dados.....	57
Figura 17 - Exemplificação da mediana para número par de dados	58
Figura 18 - Interpretação do resultado da mediana	59



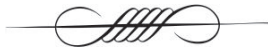
LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questões para a leitura e interpretação dos dados	36
Quadro 2 - Questões para a leitura e interpretação por regiões brasileiras	36
Quadro 3 - Questões para discussão dos dados com os alunos	38
Quadro 4 - Percentil de IMC por idade e sexo	39
Quadro 5 - Hábitos de vida saudáveis	40
Quadro 6 - Modelo de planilha de dados	43
Quadro 7 - Questão formulada aos alunos	54
Quadro 8 - Questão formulada aos alunos	55
Quadro 9 - Questões formuladas aos alunos sobre moda.....	56



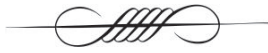
LISTA DE ACRÔNIMOS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
IMC	Índice de Massa Corporal
MTC	Medidas de Tendência Central
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
SE	Sequência de Ensino
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 Relevância do Ensino da Estatística	19
2.2 Competências Estatísticas	21
2.2.1 Letramento estatístico	22
2.2.2 Raciocínio estatístico	23
2.2.3 Pensamento estatístico	24
2.3 Contextualização.....	26
3 ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DE ENSINO CONTEXTUALIZADA.....	29
3.1 Primeira Etapa: Apresentando uma Pesquisa Estatística	30
3.2 Segunda Etapa: Incentivando o Gosto pela Pesquisa	37
3.3 Terceira Etapa: Coletando Dados	41
3.4 Quarta Etapa: Representando os Dados Coletados em Tabelas.....	44
3.5 Quinta Etapa: Representando os Dados Coletados em Gráficos.....	48
3.6 Sexta Etapa: Explorando as Medidas de Tendência Central (MTC).....	55
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
REFERÊNCIAS.....	63



APRESENTAÇÃO

A área Ensino de Ciências e Matemática, hoje denominada ENSINO, foi criada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) após várias discussões envolvendo pesquisadores ativos em Educação em Ciências e Matemática. Em 2001, essa área elaborou uma proposta de curso de mestrado, com a denominação mestrado profissional, para atender com prioridade os professores dos ensinos fundamental e médio.

O principal objetivo desta proposta sempre foi que os resultados das pesquisas chegassem o mais breve possível à sala de aula. Com a definição dos padrões de qualidade para esses cursos de mestrado, em 2001, a então denominada área Ensino de Ciências e Matemática aprovou os primeiros quatro cursos de mestrado profissional. Desde então, esse número só vem crescendo, com representação em todas as regiões do Brasil. Em 2009, o número desses cursos no Brasil já chegava a 30 e, neste ano de 2015, a 67. A expectativa para os próximos anos é de que a área Ensino cresça a uma taxa maior ainda, principalmente no tocante aos mestrados profissionais.

Atualmente, no Estado do Paraná, há seis Programas de Pós-Graduação lotados na Área Ensino, nas seguintes universidades: (1) Universidade Estadual de Maringá (UEM); (2) Universidade Estadual de Londrina (UEL); (3) Universidade Federal do Paraná (UFPR); e (4, 5 e 6) Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Entretanto, apenas os Programas de Pós-Graduação da UTFPR possuem cursos de mestrado profissional: no Câmpus Curitiba é ofertado o curso Formação Científica, Educacional e Tecnológica, no Câmpus Ponta Grossa, o curso Ensino de Ciência e Tecnologia e no Câmpus Londrina, o curso Ensino de Matemática.

Um dos resultados esperados para um trabalho de pesquisa desses cursos de mestrado profissional é a elaboração de um produto educacional para uso do professor em sala de aula. Atendendo à proposta do mestrado profissional da área Ensino e aos documentos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) para o Estado do Paraná, no que se refere ao conteúdo tratamento de informação, é que este livro foi idealizado.

Resultado de um trabalho de pesquisa do curso de mestrado profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia da UTFPR, este livro objetiva apoiar o professor de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, incentivando-o a trabalhar o conteúdo tratamento de informação de forma contextualizada. Assim, este livro sugere ao professor adotar, em sala de aula, práticas que contribuam para uma aprendizagem significativa em relação ao conteúdo tratamento de informação, oportunizando a seus alunos, desde o Ensino Fundamental, um contato mais próximo possível com a Estatística.

Os autores

1 INTRODUÇÃO

O objetivo desta obra é propiciar ao professor de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental uma sequência¹ de ensino (SE) que contempla conteúdos básicos de Estatística previstos no currículo. A sugestão delineada neste trabalho está pautada nos pressupostos da contextualização.

Particularmente no ensino de Matemática, o objetivo da contextualização é atribuir significados aos conteúdos matemáticos (BRASIL, 2010a). Desenvolver um trabalho pautado na contextualização é um dos recursos de que o professor pode dispor na tentativa de estabelecer relações de reciprocidade entre os alunos e o objeto de conhecimento (BRASIL, 1999).

Entende-se que o ensino da Estatística pode contribuir para o desenvolvimento de uma visão crítica diante de informações divulgadas pela mídia em geral, de modo que os alunos tenham condições de analisar determinada informação e, até mesmo, refletir sobre sua confiabilidade. De modo geral, considera-se que o conhecimento sobre conteúdos básicos de Estatística vem se tornando fundamental para a vida na sociedade moderna.

No que se refere ao trabalho com a Estatística, as Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) do estado do Paraná propõem que o trabalho seja feito por meio de um processo investigativo, no qual o aluno manuseie os dados, desde sua coleta até os cálculos finais (PARANÁ, 2008).

Assim, para a elaboração desta SE, optou-se por desenvolver um trabalho com os conteúdos básicos de Estatística por meio da utilização de dados reais, coletados com a participação dos alunos, dentro de um contexto para eles significativo. Essa opção se deu em razão de ser possível desenvolver com os alunos situações como: levantamento de hipóteses, comunicação de situações vivenciadas por meio de diferentes gráficos e tabelas, discussão de resultados e compreensão do significado dos

¹ Entendem-se, por sequência de ensino, atividades em que o professor conduz todas as etapas em conjunto com os alunos (CAZORLA; UTSUMI, 2010).

resultados obtidos por meio dos cálculos estatísticos. Dessa forma, acredita-se ser possível contribuir para o desenvolvimento das competências estatísticas por parte dos alunos.

Este trabalho constitui-se de quatro capítulos, sendo que, na introdução, foi apresentado seu objetivo.

No capítulo dois, procede-se a uma revisão de literatura, na qual se destaca a relevância do ensino da Estatística. Em seguida, apresentam-se questões referentes às competências de letramento, raciocínio e pensamento estatísticos. Para tal, buscou-se apoio em Andrade (2008), Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), Cazorla (2002), Jacobini et al. (2010), Lopes (1998, 2003, 2008, 2010), Silva (2007), dentre outros. Por último, discutem-se os pressupostos da contextualização, visando aplicá-la ao ensino da Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental. A revisão de literatura referente à contextualização apoia-se em Brasil (2010a), Pais (2002, 2010), Paraná (2008), Vasconcelos (2008), dentre outros.

No capítulo três, apresenta-se a estrutura da SE, que se compõe de seis etapas consecutivas. Nesse capítulo, podem-se observar o tempo estimado, os objetivos almejados, os conteúdos abordados, os materiais a utilizar e o desenvolvimento da atividade para cada uma das etapas propostas. Em cada uma das seis etapas, são dadas orientações para o professor desenvolver e/ou adaptar em sala de aula. Também é intercalado um breve comentário sobre o conteúdo trabalhado, para que o professor tenha respaldo teórico a respeito desse conteúdo e, dessa forma, possa explicá-lo a seus alunos. Respaldo esse na visão de Cazorla e Oliveira (2010), Vendarimini, Cazorla e Silva (2009), Crespo (2002), Gitirana et al. (2010) e Vendramini, Cazorla e Silva (2009). Além disso, são apresentados exemplos de representações de dados, elaboradas por alunos, quando aplicada esta SE.

E, no capítulo quatro, as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Relevância do Ensino da Estatística

Tendo em vista a importância da Estatística na interpretação e na análise de informações veiculadas, na previsão de situações e na tomada de decisões, esse tema foi incluído nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998a) específicos para a disciplina de Matemática, em um bloco de conteúdos denominado Tratamento da Informação, com destaque para a relevância de sua utilização na sociedade moderna, conforme se pode notar:

Atualmente, há consenso a fim de que os currículos de Matemática para o ensino fundamental devam contemplar o estudo dos números e das operações (no campo da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da Geometria) e o estudo das grandezas e das medidas (que permite ligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra, da Geometria e de outros campos do conhecimento). Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória (BRASIL, 1998a, p. 49).

Também em Castro e Cazorla (2007, p. 1-2) percebe-se a preocupação quanto à formação estatística do cidadão em geral:

Os números passam a ideia de cientificidade, de isenção, de neutralidade. Quando os discursos, as propagandas, as manchetes e notícias veiculadas pela mídia utilizam informações estatísticas (números, tabelas ou gráficos), essas ganham credibilidade e são difíceis de serem contestadas pelo cidadão comum, que chega até questionar a veracidade dessas informações, mas não está instrumentalizado para arguir e contra argumentar.

As autoras supracitadas ilustram o processo de geração da informação estatística e sua veiculação até o cidadão, conforme se pode observar na Figura 1.

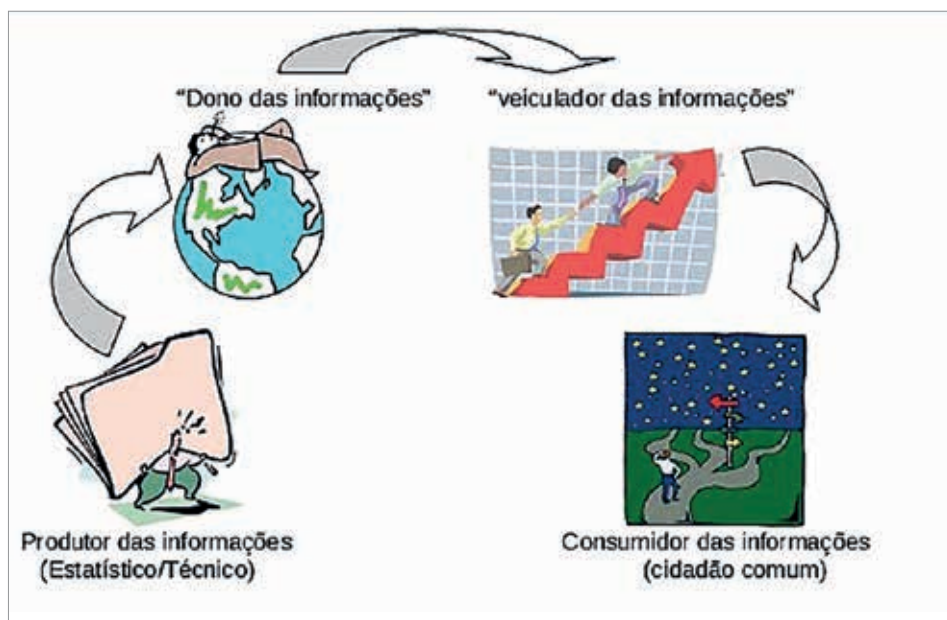


Figura 1 - Processo de geração e veiculação de informações estatísticas
 Fonte: Castro e Cazorla (2007, p. 3).

Castro e Cazorla (2007) observam que, para atingir seus objetivos, os donos ou os veiculadores das informações não necessitam mentir, nem maquiagem os dados, apenas escolher as estatísticas, as tabelas e os gráficos mais convenientes para convencer os consumidores a escolherem sua causa, seu bem ou serviço.

Com isso, no entender de Cazorla e Castro (2008), faz-se necessário romper o hiato existente entre palavra e número, com o intuito de letrar e numerar todo cidadão. Assim, espera-se que o indivíduo tenha melhores condições de tomar uma decisão mais adequada por si só, sem se deixar influenciar por razões alheias.

Com base nesses pressupostos, acredita-se que o ensino da Estatística pode contribuir para desenvolver, nos alunos, uma visão crítica diante de informações divulgadas pela mídia em geral, de modo que tenham eles condições de analisar determinada informação e, até mesmo, de refletir sobre sua confiabilidade.

Também é importante salientar que a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação (BRASIL, 1998a, p. 27).

Ainda em referência à importância do trabalho com conteúdos de Estatística para a formação de cidadãos críticos, os PCN (BRASIL, 1998a) consideram que, ao trabalharem com leitura e interpretação de gráficos, os alunos se habituem a observar aspectos que permitem confiar ou não nos dados apresentados, uma vez que a apresentação de dados em gráficos inadequados costuma acontecer com certa frequência, o que pode acarretar em erros de julgamento por parte do leitor.

Megid (2002) considera que o ato de aprender e ensinar Estatística não é um mero recurso de alfabetização matemática. Para essa autora, apropriar-se da linguagem estatística, “[...] normalmente privilégio das classes dominantes, permite que se diminua a chance de a pessoa ser enganada, propiciando, talvez, maiores condições para ela exercer sua cidadania” (MEGID, 2002, p. 11). Dessa forma, pode-se dizer que o ensino de Estatística ajuda a preparar o aluno para atuar conscientemente na sociedade em que está inserido.

2.2 Competências Estatísticas

Entende-se por competências estatísticas as habilidades de letramento, pensamento e raciocínio estatísticos. Entre essas competências, Jacobini et al. (2010) destacam um ponto comum: talvez não seja possível ensiná-las diretamente aos alunos. Contudo, é possível favorecer o desenvolvimento contínuo das mesmas.

Para formar indivíduos letrados estatisticamente, acredita-se ser necessário promover, em sala de aula, o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento estatísticos desde as séries iniciais do Ensino Fundamental. Embora haja uma distinção entre essas competências, considera-se que elas se complementam, conforme se observa em Silva (2007, p. 35-36):

[...] o nível de letramento estatístico é dependente do raciocínio e pensamento estatísticos. Por outro lado, à medida que o nível de letramento estatístico aumenta, o raciocínio e o pensamento estatístico tornam-se mais apurados. [...] À medida que um indivíduo apresenta um raciocínio estatístico mais avançado, pode desenvolver também o pensamento estatístico. Do mesmo modo, desenvolvendo o pensamento estatístico pode elevar seu raciocínio estatístico a um nível mais avançado.

Visando melhor compreender a conceituação das competências estatísticas, nas seções seguintes discutir-se-á cada uma delas.

2.2.1 Letramento estatístico

A complexidade da sociedade moderna traz a necessidade de quantificar grande montante de informações. Com isso, a Estatística se tornou uma presença constante no cotidiano das pessoas, gerando um consenso em torno da ideia de que o letramento estatístico deva ser uma das prioridades da sociedade atual (LOPES, 2010).

O letramento estatístico se refere à habilidade de comunicação estatística, o que envolve “[...] ler, escrever, demonstrar e trocar informações, interpretar gráficos e tabelas e entender as informações estatísticas dadas nos jornais e outras mídias, sendo capaz de se pensar criticamente sobre elas” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 44).

Para considerar que uma pessoa é letrada estatisticamente, ela deverá ser capaz de argumentar com base em informações e observações, além de comunicar as discussões que envolvem os resultados de investigações estatísticas, utilizando-se da terminologia estatística (LOPES, 2008).

Segundo Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 23), o letramento estatístico inclui “[...] as capacidades de organizar dados, construir e apresentar tabelas e trabalhar com diferentes representações dos dados. [...] também inclui um entendimento de conceitos, vocabulário e símbolos [...]”. Para esses autores, desenvolver o letramento estatístico implica, dentre outras coisas, enfatizar:

- O conhecimento sobre os dados;
- O entendimento de certos conceitos básicos de Estatística e da sua terminologia;
- O conhecimento sobre o processo de coleta de dados;
- A habilidade de interpretação para descrever o que os resultados alcançados significam para o contexto do problema;
- A habilidade de comunicação básica para explicar os resultados a outras pessoas (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 117-118).

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) consideram também que, o entendimento e a interpretação de informações estatísticas requerem que o aluno possua conhecimentos matemáticos e estatísticos e, ainda, conhecimento do contexto do problema. Além disso, segundo Silva (2007, p. 25-26) existe os elementos de disposição: postura crítica, atitudes e crenças.

A postura crítica é a propensão de um adulto ter um comportamento questionador diante de informações quantitativas [...]. Quanto às crenças e às atitudes, se um indivíduo acredita ser capaz de interpretar informações estatísticas (crença) e tem uma

atitude positiva em relação às investigações estatísticas, ele tende a apresentar uma postura crítica em relação às informações estatísticas [...].

Portanto, entende-se por letramento estatístico a habilidade de ler e interpretar informações estatísticas, refletir sobre sua intenção, além de formar um ponto de vista em relação à determinada informação estatística. Em suma, para apresentar um bom nível de letramento estatístico, espera-se que o indivíduo possua conhecimentos a respeito da Estatística descritiva e inferencial, além de apresentar uma postura crítica diante de determinadas situações.

2.2.2 Raciocínio estatístico

O raciocínio estatístico consiste na habilidade de trabalhar com as ferramentas e com os conceitos estatísticos (ANDRADE, 2008). Essa autora considera que, nesse processo, estão envolvidas situações como leitura e interpretação de dados e construção de gráficos e de tabelas.

De acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 119), “O raciocínio estatístico envolve fazer interpretações sobre dados, representações gráficas, construção de tabelas, etc. [...]”. Ainda segundo esses autores, o raciocínio estatístico está envolvido com a combinação de ideias e conceitos relacionados à Estatística, à compreensão de um processo estatístico e à interpretação por completo dos resultados de um problema.

Considerando as afirmações de Jacobini et al. (2010) de que, embora não seja possível ao professor ensinar diretamente aos educandos o raciocínio estatístico, entende-se que é possível contribuir para o seu desenvolvimento. Segundo esses autores, o raciocínio estatístico é desenvolvido, por exemplo, na medida em que as informações obtidas com base nos dados colhidos pelos alunos são interpretadas e representadas na forma de gráficos e tabelas.

Para que os alunos desenvolvam um raciocínio estatístico mais avançado, o professor deve proporcionar condições para que estes comparem conceitos, avaliem maneiras de analisar um banco de dados, mudem os modos de representação, dentre outros (SILVA, 2007).

Entende-se por raciocínio estatístico a habilidade de compreender uma informação estatística, além da habilidade de trabalhar com as ferramentas e com os conceitos estatísticos básicos. Acredita-se que um indivíduo que tenha bem desenvolvida a competência de raciocínio estatístico terá melhores condições de apresentar um

bom desenvolvimento do letramento e do pensamento estatísticos. Assim, considera-se que as atividades propostas para o desenvolvimento do raciocínio estatístico também são indispensáveis para o desenvolvimento das outras duas competências.

2.2.3 Pensamento estatístico

Cazorla (2002, p. 19) define pensamento estatístico como “[...] a capacidade de utilizar, de forma adequada, as ferramentas estatísticas na solução de problemas, de entender a essência dos dados e de fazer inferências”. A autora considera ainda que, para o exercício pleno da cidadania, o pensamento estatístico faz-se tão necessário quanto à capacidade de ler e escrever.

Também em Lopes (2003) percebe-se a associação entre pensamento estatístico e o processo de inferência. A autora também acredita que, dominando essa forma de pensamento, as pessoas terão maiores condições de exercer a cidadania:

A competência em pensar estatisticamente consiste em que uma pessoa seja capaz de compreender mensagens simples e diretas presentes no cotidiano, bem como as que envolvem processos complexos de inferência. Percebemos que dominar essa forma de pensamento seja essencial a qualquer indivíduo comum para que tenha maiores possibilidades de exercer sua cidadania (LOPES, 2003, p. 77).

De acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 39):

Uma característica do pensamento estatístico é prover a habilidade de enxergar o processo de maneira global, com suas interações e seus porquês, entender suas diversas relações e o significado das variações, explorar os dados além do que os textos prescrevem e gerar questões e especulações não previstas inicialmente.

Segundo Coutinho, Silva e Almouloud (2011, p. 500), os resultados de pesquisas realizadas em Educação Estatística vêm mostrando que “[...] o desenvolvimento do pensamento estatístico segue as seguintes etapas: transnumeração, desenvolvimento do raciocínio com modelos estatísticos e consideração da variação”.

Quanto à transnumeração, esses autores entendem o trabalho desenvolvido quando se passam os dados brutos para um registro tabular e, deste, para registros gráficos. Ainda, Silva (2007) entende a transnumeração como a possibilidade de mudar a representação dos dados, visando melhor compreender o problema. Em relação às etapas de desenvolvimento do raciocínio com modelos estatísticos e consideração da variação, Coutinho, Silva e Almouloud (2011, p. 501) afirmam:

Quanto ao desenvolvimento do raciocínio com modelos estatísticos, ocorre, particularmente, pela análise da forma, da dispersão e das medidas estatísticas, na busca da construção de uma linguagem própria. Finalmente, a consideração da variação é realizada pela análise da forma (como no item anterior), dispersão e medidas, isto é, usam-se os mesmos objetos para identificar propriedades distintas tais como simetria e amplitude.

Para Jacobini et al. (2010), o pensamento estatístico é desenvolvido na medida em que os educandos possam relacionar dados com situações concretas e aplicadas, percebam que os resultados de uma pesquisa estatística indicam uma tendência e não uma certeza, interpretem os resultados e explorem os dados sob diferentes ângulos.

Também Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) consideram que, para desenvolver o pensamento estatístico, é necessário que as questões de ensino e aprendizagem não configurem um estudo de forma isolada dos métodos e conceitos estatísticos. É preciso que essas questões sejam desenvolvidas num contexto significativo para os estudantes, com dados reais e obtidos por eles mesmos.

De acordo com Santana (2007), as habilidades de compreender e de representar dados em gráficos são peça chave para o desenvolvimento do pensamento estatístico. Ainda nessa perspectiva, Guimarães et al. (2009) acreditam que as atividades que contemplam gráficos devem envolver a investigação e a exploração. Essas autoras consideram que, na maioria das vezes, as conclusões levam a novas questões de investigação, gerando mais oportunidades para a sistematização e a ampliação dos conhecimentos.

As afirmações de Campos (2007, p. 41) também vêm corroborar o entendimento de como o professor pode direcionar suas aulas, de modo a propiciar o desenvolvimento do pensamento estatístico nos estudantes:

Uma outra forma de encorajar o pensamento estatístico é não se aceitar nenhum resultado numérico sem que esse seja relacionado ao contexto, à questão original proposta pelo problema. Em outras palavras, é fundamental que as situações trabalhadas com os estudantes contenham dados com alguma significação, devendo-se evitar a todo custo as atividades que envolvem mero cálculo ou reprodução de algoritmos de tratamento de dados puramente numéricos, sem que sua origem seja explicitada ou sem que se conheça a finalidade do uso daqueles dados específicos e o contexto em que foram colhidos.

Complementando as afirmações de Campos, encontrou-se em Lopes (1998) a premissa de que a aprendizagem da Estatística somente complementarà a formação dos estudantes se for significativa, investigada, analisada e contextualizada.

Com base no exposto, entende-se por pensamento estatístico a habilidade de compreender uma situação que envolve dados estatísticos, de modo a fazer inferências conforme as informações apresentadas e levantar novos questionamentos. Considera-se que as competências de raciocínio, pensamento e letramento estatísticos se complementam, contribuindo para a formação estatística do cidadão.

2.3 Contextualização

Atualmente a contextualização tem assumido uma posição de destaque no ensino em geral. Particularmente no ensino de Matemática, o objetivo da contextualização é atribuir significados aos conteúdos matemáticos (BRASIL, 2010a).

Segundo Vasconcelos (2008, p. 49), contextualizar é “[...] apresentar em sala de aula situações que deem sentido aos conhecimentos que desejamos que sejam aprendidos [...]”. A autora destaca ainda que a contextualização é uma alternativa que poderá auxiliar na construção de significados por parte dos alunos, podendo atuar como ação motivadora da aprendizagem.

Na visão de Pais (2002, p. 27), a contextualização é uma das principais noções pedagógicas:

A contextualização do saber é uma das mais importantes noções pedagógicas que deve ocupar um lugar de maior destaque na análise da didática contemporânea. Trata-se de um conceito didático fundamental para a expansão do significado da educação escolar. O valor educacional de uma disciplina expande na medida em que o aluno compreende os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreensível por ele.

Observa-se ainda, em Pais (2010), a ideia de que todo esforço deve ser feito no sentido de não reduzir o conteúdo escolar a uma simples validação do senso comum. O autor acredita que, embora o conteúdo escolar não possa ser identificado ao saber científico, ele deve estar voltado aos valores educativos das ciências.

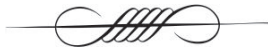
Da mesma forma, Manechine et al. (2006) afirmam que a contextualização do conhecimento não está desvinculada do trabalho com os conceitos mais clássicos de qualquer disciplina, cabendo ao professor desenvolver atividades no sentido de trabalhar o conhecimento, de modo a potencializar a significação deste por meio de atividades contextualizadas.

Nesse sentido, segundo as DCE do Paraná, o professor deve ter o cuidado de não empobrecer a construção do conhecimento em nome de uma prática contextualizada.

zada, pois o contexto é apenas o ponto de partida para a sistematização do conhecimento (PARANÁ, 2008). “[...] Também não são desejáveis as contextualizações pretensamente baseadas no cotidiano, mas com aspectos totalmente irreais” (BRASIL, 2010a, p. 18).

Com base nas considerações aqui expostas, entende-se a contextualização como uma prática que tem por objetivo atribuir sentido ao conhecimento sistematizado que se pretende ensinar. Acredita-se que a contextualização pode produzir efeitos positivos em relação a:

- a) atitudes dos alunos (predisposição, interesse, motivação, perseverança na busca de soluções e valorização do trabalho coletivo);
- b) desenvolvimento de aspectos conceituais e procedimentais.



3 ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DE ENSINO CONTEXTUALIZADA

O objetivo geral desta SE consiste em abordar conteúdos básicos de Estatística por meio da utilização de dados coletados com a participação dos alunos, ou seja, por meio da contextualização. Tanto os PCN (BRASIL, 1998a) quanto as DCE do Paraná (PARANÁ, 2008) recomendam que o professor envolva os alunos diretamente no processo de coleta de dados e que utilize esses dados ao longo das aulas para trabalhar com os conteúdos de Estatística.

Os conteúdos básicos de Estatística contemplados na SE aqui proposta estão de acordo com as DCE e com os PCN. São eles:

- a) pesquisa estatística;
- b) população e amostra;
- c) variáveis estatísticas;
- d) representação tabular: tabelas simples, de dupla entrada e de distribuição de frequência;
- e) representação gráfica: pictograma, gráfico de barras, de barras duplas, de setores e de bastão;
- f) medidas de tendência central: média aritmética, moda e mediana.

Para melhor organizar a SE, ela foi dividida em 6 etapas, perfazendo um total de 10 aulas de 50 minutos. As etapas foram as seguintes:

- a) primeira etapa: apresentando uma pesquisa estatística;
- b) segunda etapa: incentivando o gosto pela pesquisa;
- c) terceira etapa: coletando dados;
- d) quarta etapa: representando os dados coletados em tabelas;
- e) quinta etapa: representando os dados coletados em gráficos;
- f) sexta etapa: explorando as medidas de tendência central.

Em cada uma das etapas apresentam-se o tempo estimado, os objetivos almejados, os conteúdos abordados, os materiais a serem utilizados e o desenvolvimento da atividade, na qual são dadas orientações para o professor desenvolver e/ou adaptar em sala de aula e, também, é apresentado um breve comentário sobre o conteúdo trabalhado, para que o professor tenha respaldo teórico a respeito desse conteúdo e, dessa forma, possa explicá-lo a seus alunos. Além disso, são apresentados exemplos de representações de dados, feitas por alunos, quando aplicada esta SE.

3.1 Primeira Etapa: Apresentando uma Pesquisa Estatística

Duração:

01 aula de 50 minutos.

Objetivos:

- a) mostrar exemplo de pesquisa estatística, nos moldes da pesquisa científica;
- b) refletir sobre a ausência de neutralidade de certas pesquisas estatísticas;
- c) discutir o papel da estatística;
- d) estabelecer a diferença entre população e amostra;
- e) trabalhar a leitura e interpretação dos dados da pesquisa apresentada.

Conteúdos trabalhados:

- a) pesquisa estatística;
- b) população e amostra;
- c) representação gráfica: gráfico de barras múltiplas.

Materiais utilizados:

Material impresso.

Desenvolvimento da atividade:

Para mostrar aos alunos exemplo de pesquisa estatística nos moldes da pesquisa científica, é necessário destacar ou reforçar alguns conceitos básicos de Estatística. Assim, além de promover uma discussão sobre os resultados apontados na pesquisa em questão, é importante que o professor comente questões como: qual é a população envolvida, se a amostra é representativa, como são coletados os dados, qual é a finalidade da pesquisa.

Segundo Triola (1998), **população** denota todos os elementos a serem estudados, e **amostra** é um subconjunto de determinada população. Com base na análise

das características da amostra, podem-se fazer inferências sobre a população. Para Crespo (2002), uma amostra torna-se representativa da população quando possui as mesmas características da população.

Nesse momento, recomenda-se que o professor reflita com os alunos sobre a pesquisa estatística. Por exemplo, pode-se fazer o seguinte questionamento: com que interesses uma pesquisa estatística é realizada?

Nesse aspecto é preciso mostrar aos alunos que, por trás de muitas informações decorrentes de uma pesquisa estatística, existe um patrocinador, alguém que pagou pela pesquisa, de modo que ela não é neutra e atende a interesses de mercado (CAZORLA; CASTRO, 2008). Assim sendo, é importante frisar que o aluno observe atentamente a fonte de onde provêm as informações. Acredita-se que esse tipo de reflexão pode contribuir para desenvolver, nos estudantes, uma visão crítica ante as informações divulgadas, condição essencial para a formação de indivíduos letrados estatisticamente.

Após as discussões acerca da pesquisa estatística em si, o professor pode propor a leitura e a interpretação de alguma pesquisa publicada por algum meio de comunicação. Por exemplo, pode-se apresentar o resultado de uma pesquisa atual realizada por um órgão competente. Deve-se destacar a forma como os dados foram representados e os elementos essenciais de uma representação, seja ela gráfica ou tabular. Portanto, exemplificando um texto com sugestão para leitura e interpretação de dados, optou-se por apresentar como modelo de pesquisa estatística a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009. A POF 2008-2009 investigou o estado nutricional dos brasileiros (BRASIL, 2010b), como se pode observar na Figura 2.



Figura 2 - Capa da POF 2008-2009
Fonte: Brasil (2010b).

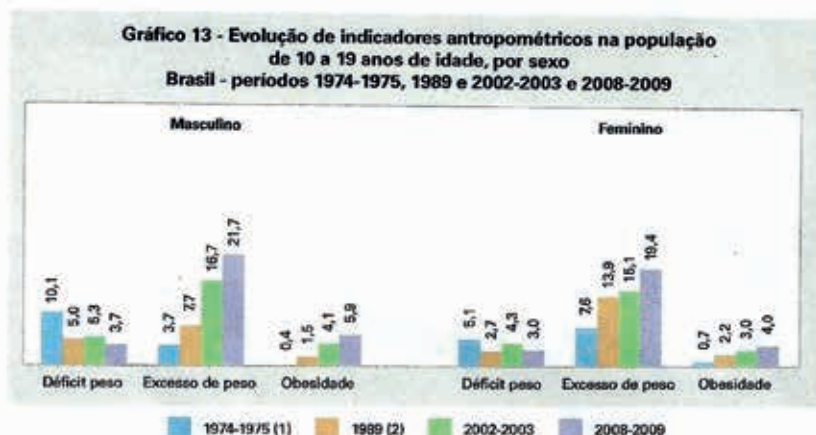
Esta sugestão de exemplo se justifica porque, além de trabalhar com questões relacionadas à pesquisa estatística, possibilita trabalhar com questões referentes à saúde, principalmente em relação ao autocuidado por parte do adolescente, o que vem ao encontro dos PCN (1998a) ao afirmarem que as informações e dados estatísticos, quando relacionados ao tema transversal saúde, podem contribuir para o desenvolvimento do autocuidado.

No caso da exploração dos dados apresentados na POF 2008-2009, distribuiu-se aos alunos material impresso contendo informações sobre a evolução de indicadores antropométricos na população brasileira de 10 a 19 anos de idade, por sexo, nos períodos 1974-1975, 1989, 2002-2003 e 2008-2009, informações essas que se encontram representadas por meio de gráficos de barras múltiplas, conforme apresentados nas Figuras 3, 4 e 5.

Tendência secular em adolescentes

A tendência secular do estado nutricional de adolescentes foi resgatada com base em estimativas da prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade calculadas a partir dos inquéritos do ENDEF 1974-1975; da PNSN 1989; e das POFs 2002-2003 e 2008-2009. A distribuição de referência e os critérios utilizados na definição dos indicadores foram os mesmos utilizados na seção que apresentou estimativas da POF 2008-2009 para adolescentes. Novamente, as estimativas do ENDEF não levam em conta os domicílios rurais das Regiões Norte e Centro-Oeste e as estimativas da PNSN não levam em conta os domicílios rurais da Região Norte.

O Gráfico 13 descreve a tendência secular da prevalência de déficit de peso, excesso de peso e obesidade na população brasileira de adolescentes do sexo masculino e do sexo feminino.



Fontes: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Estudo Nacional da Despesa Familiar 1974-1975 e Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003/2008-2009; Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição 1989.

(1) Exclusivo as áreas rurais das Regiões Norte e Centro-Oeste. (2) Exclusivo a área rural da Região Norte.

A prevalência de déficit de peso em adolescentes mostra tendência de declínio ao longo dos quatro inquéritos. De 1974-1975 a 2008-2009, a prevalência de déficit de peso diminuiu de 10,1% para 3,7%, no sexo masculino, e de 5,1% para 3,0%, no sexo feminino.

A prevalência de excesso de peso aumenta continuamente ao longo dos quatro inquéritos. Nos 34 anos decorridos de 1974-1975 a 2008-2009, a prevalência de excesso de peso aumenta em seis vezes no sexo masculino (de 3,7% para 21,7%) e em quase três vezes no sexo feminino (de 7,6% para 19,4%). A evolução da prevalência de obesidade nos dois sexos repete, com frequências menores, a tendência ascendente descrita para o excesso de peso.

Figura 3 - Dados da POF 2008-2009 Brasil

Fonte: Brasil (2010b, p. 64).

Gráfico 14 - Evolução de indicadores antropométricos na população de 10 a 19 anos de idade, por sexo e Grandes Regiões Brasil - períodos 1974-1975, 1989, 2002-2003 e 2008-2009

(continua)

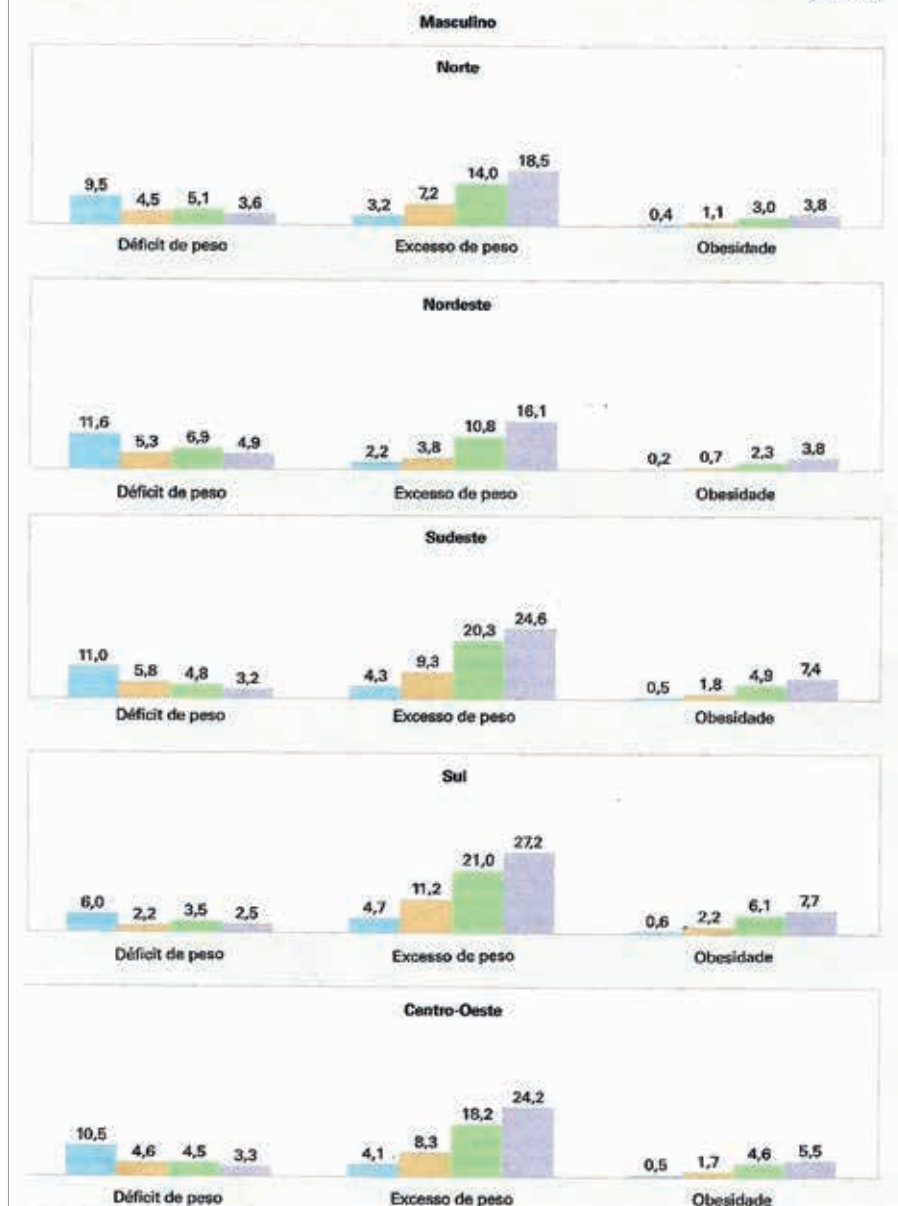
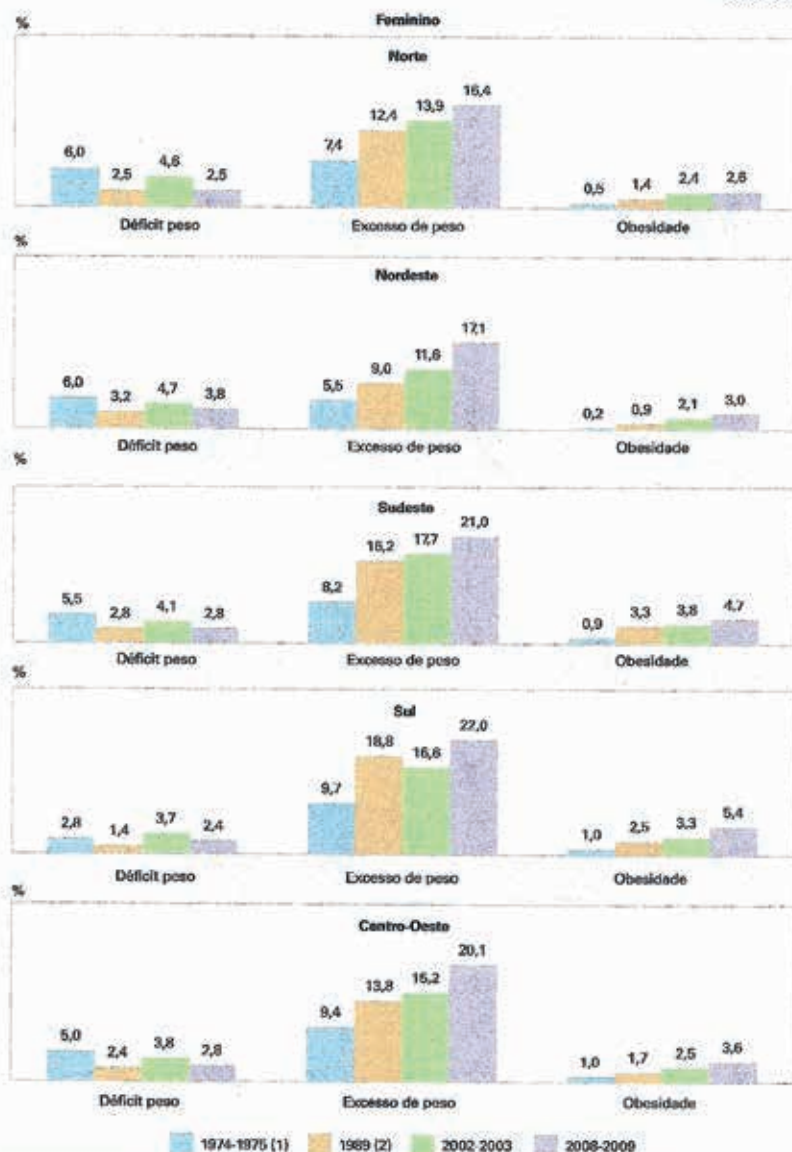


Figura 4 - Dados da POF 2008-2009 Grandes Regiões - Masculino

Fonte: Brasil (2010b, p. 65).

Gráfico 14 - Evolução de indicadores antropométricos na população de 10 a 19 anos de idade, por sexo e Grandes Regiões Brasil - períodos 1974-1975, 1989, 2002-2003 e 2008-2009

(conclusão)



Fontes: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Estudo Nacional da Despesa Familiar 1974-1975 e Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003/2008-2009; Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição 1989.

Figura 5 - Dados da POF 2008-2009 Grandes Regiões - Feminino

Fonte: Brasil (2010b, p. 66).

Para trabalhar com a leitura e a interpretação de qualquer tipo de gráfico, recomenda-se contemplar os diferentes níveis de compreensão dos dados propostos por Curcio (1987), pois é necessário levar os alunos a realizar, não somente a leitura de dados, mas, e principalmente, a leitura entre os dados e a leitura além dos dados.

No Quadro 1, podem-se observar questões que envolvem a leitura e a interpretação de dados apresentados na sugestão de pesquisa proposta. Essas questões podem ser apresentadas aos alunos na forma de slides, utilizando-se, por exemplo, a TV pendrive (recurso tecnológico disponível nas escolas estaduais do Paraná).

- Qual é a porcentagem de adolescentes do sexo masculino que atualmente se encontram obesos?
- Qual era a porcentagem de obesidade entre as adolescentes no ano de 1974?
- A prevalência do déficit de peso para os meninos aumentou ou diminuiu ao longo desses anos? E em relação às meninas?

Quadro 1 - Questões para a leitura e interpretação dos dados

Fonte: Autoria própria (2012).

Pode-se, ainda, formular questões que envolvam leitura e interpretação dos dados divulgados para cada Região Brasileira, como, por exemplo:

- Qual das Regiões Brasileiras apresenta a maior porcentagem de prevalência do déficit de peso para os adolescentes? E para as adolescentes?
- Que Região tem maior índice de prevalência de excesso de peso em ambos os sexos?
- Em qual Região a média da prevalência de obesidade para meninos é maior? E em qual Região essa média é menor?
- Em relação às meninas, em qual Região a prevalência de obesidade é maior? Em qual Região essa prevalência é menor?

Quadro 2 - Questões para a leitura e interpretação por regiões brasileiras

Fonte: Autoria própria (2012).

Nesse momento, é fundamental refletir com os alunos questões como: apesar de não terem sido tomadas as medidas antropométricas de todos os adolescentes e de todas as adolescentes da Região Sul, você concorda que essa Região é a que apresenta os maiores índices de prevalência de excesso de peso e de obesidade tanto para meninos, quanto para meninas? Por quê?

Atenção Professor(a):

É importante levar os educandos a perceber a importância da Estatística, devido a sua utilização prática como estratégia de solução de um problema de pesquisa, a qual indica uma tendência.

O professor pode propor, como atividade extraclasse, a realização de uma pesquisa bibliográfica abordando o assunto envolvido na pesquisa estatística. Para o trabalho com a POF 2008-2009, propôs-se, como atividade extraclasse, uma pesquisa sobre os conceitos de déficit de peso, excesso de peso e obesidade, com o objetivo de reforçar a necessidade de se adotar práticas saudáveis no dia-a-dia.

3.2 Segunda Etapa: Incentivando o Gosto pela Pesquisa

Duração:

01 aula de 50 minutos.

Objetivos:

- a) incentivar o gosto pela pesquisa;
- b) reforçar a necessidade de adotar hábitos saudáveis no dia-a-dia.

Conteúdo trabalhado:

Saúde (tema transversal proposto pelos PCN).

Material utilizado:

TV e pendrive.

Desenvolvimento da atividade:

Nesta etapa, o professor pode trabalhar com questões pertinentes ao tema da pesquisa estatística que estejam relacionadas a um dos temas transversais propostos nos PCN. Estes se constituem “[...] num conjunto de temas que aparecem transversalizados, permeando a concepção das diferentes áreas, seus objetivos, conteúdos e orientações didáticas” (BRASIL, 1998b, p. 65). Os temas transversais são os se-

guintes: Ética, Saúde, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Trabalho e Consumo e Pluralidade Cultural. Com isso, espera-se estar incentivando os alunos ao gosto à pesquisa.

As discussões podem ser iniciadas com base no material levado pelos alunos. No caso do trabalho utilizado como exemplo, a POF 2008-2009, a intenção consiste em promover uma discussão sobre práticas para uma vida saudável. Para iniciar com as discussões, podem ser levantadas as seguintes questões, que são observadas no Quadro 3.

- Quais critérios são adotados para afirmar se um adolescente apresenta déficit de peso, excesso de peso ou obesidade?
- Como determinar o Índice de Massa Corporal (IMC)?
- Quais medidas podem ser tomadas para combater tais enfermidades?

Quadro 3 - Questões para discussão dos dados com os alunos

Fonte: Autoria própria (2012).

Como a POF 2008-2009 trata do estado nutricional dos brasileiros, faz-se necessário desenvolver rápida discussão a respeito do Índice de Massa Corporal (IMC), o qual determina o estado nutricional do indivíduo. A fórmula para o cálculo do IMC é a seguinte:

$$IMC = \frac{Peso}{(Altura)^2} \quad (1)$$

É importante salientar que o resultado encontrado para o IMC de crianças e adolescentes é avaliado conforme informações do Quadro 4, as quais levam em consideração idade e sexo:

PERCENTIL DE IMC POR IDADE – ADOLESCENTE – SEXO MASCULINO					
IDADE	PERCENTIS				
	5	15	50	85	95
10	14,42	15,15	16,72	19,60	22,60
11	14,83	15,59	17,28	20,35	23,73
12	15,24	16,06	17,87	21,12	24,89
13	15,73	16,62	18,53	21,93	25,93
14	16,18	17,20	19,22	22,77	26,93
15	16,59	17,76	19,92	23,63	27,76
16	17,01	18,32	20,63	24,45	28,53
17	17,31	18,68	21,12	25,28	29,32
18	17,54	18,89	21,45	25,92	30,02
19	17,80	19,20	21,86	26,36	30,66

PERCENTIL DE IMC POR IDADE – ADOLESCENTE – SEXO FEMININO					
IDADE	PERCENTIS				
	5	15	50	85	95
10	14,23	15,09	17,00	20,19	23,20
11	14,60	15,53	17,67	21,18	24,59
12	14,98	15,98	18,35	22,17	25,95
13	15,36	16,43	18,95	23,08	27,07
14	15,67	16,79	19,32	23,88	27,97
15	16,01	17,16	19,69	24,29	28,51
16	16,37	17,54	20,09	24,74	29,10
17	16,59	17,81	20,36	25,23	29,72
18	16,71	17,99	20,57	25,56	30,22
19	16,87	18,20	20,80	25,85	30,72

IMC < Percentil 5 = baixo peso
 IMC entre Percentil 50 e 85 = normal (eutrófico)
 IMC > Percentil 85 = sobrepeso
 IMC > Percentil 95 associado a outros métodos de avaliação nutricional = obesidade

Quadro 4 - Percentil de IMC por idade e sexo

Fonte: Minas Gerais (2006).

Acredita-se que, nesta segunda etapa, o foco principal a ser abordado com os educandos sejam as dicas para uma adolescência saudável. Segundo o documento de introdução aos PCN, “[...] a formação do aluno para o exercício da cidadania compreende a motivação e a capacitação para o autocuidado [...]” (BRASIL, 1998b, p. 67).

No Quadro 5, observam-se dicas para uma vida saudável apresentadas na forma de slides na TV pendrive e discutidas com os alunos.

- Fazer as refeições em ambiente tranquilo, sem associar a atividades de entretenimento (televisão, revistas, computador, etc).
- Incorporar ao cotidiano, técnicas como comer devagar e mastigar bem os alimentos, permitindo um melhor controle da ingestão e uma adequada percepção da saciedade e plenitude.
- Ingerir todos os grupos de alimentos (pães, massas e tubérculos, frutas e hortaliças, carnes e peixes, feijão e outras leguminosas, leites e derivados e quantidades moderadas de gorduras, sal e açúcares).
- Reduzir o consumo de sanduíches, biscoitos recheados, frituras, balas e outras guloseimas. Esses alimentos são compostos por elevados teores de gorduras saturadas, açúcar simples, corantes e conservantes.
- Aumentar a ingestão de líquidos, principalmente, água, nos intervalos das refeições, evitando o excesso durante as mesmas. Diminuir o consumo de refrigerantes e sucos artificiais.
- Consumir regularmente alimentos fontes de fibra (frutas, hortaliças, leguminosas, cereais integrais como arroz, pães, aveia). A fibra auxilia o bom funcionamento intestinal.
- Incorporar a prática de atividade física regular como caminhar, andar de bicicleta, jogar bola e outras.

Quadro 5 - Hábitos de vida saudáveis

Fonte: Minas Gerais (2006, p. 66-67).

Como síntese integradora da discussão desenvolvida com os estudantes, nesta etapa, pode-se propor que os alunos realizem uma produção escrita, a confecção de cartazes para exposição em sala de aula, dentre outras atividades, a critério do professor.

No trabalho desenvolvido com as dicas para uma vida saudável, pediu-se que os alunos, individualmente, elencassem por escrito as dicas que consideravam mais relevantes. Na Figura 6, pode-se observar o trabalho realizado por uma aluna.

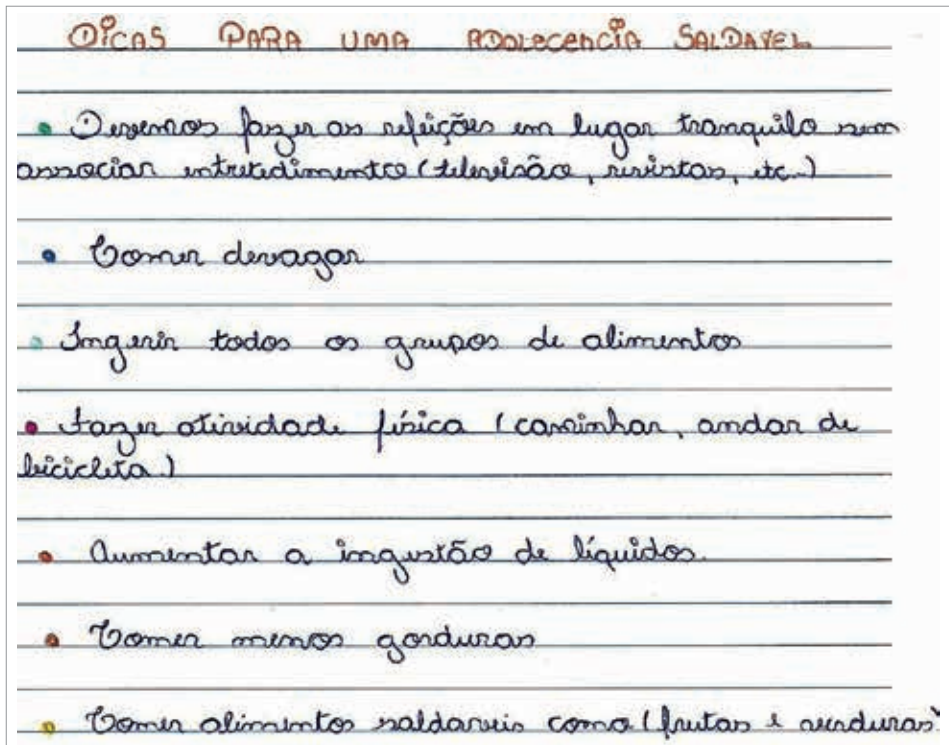


Figura 6 - Atividade realizada por uma aluna

Fonte: Autoria própria (2012).

Pela análise desse tipo de trabalho realizado pelos estudantes, pode-se avaliar se estes compreendem a necessidade de adotar práticas saudáveis em seu dia-a-dia.

3.3 Terceira Etapa: Coletando Dados

Duração:

02 aulas de 50 minutos.

Objetivos:

- a) definir questões de pesquisa;
- b) formular hipóteses;
- c) coletar dados;
- d) identificar as variáveis estatísticas;
- e) classificar as variáveis estatísticas quanto à sua natureza;
- f) construir planilha de dados.

Conteúdos trabalhados:

Variáveis estatísticas.

Materiais utilizados:

Estadiômetro, balança de pressão, calculadora, planilha feita em cartolina para representar os dados e pincel atômico.

Desenvolvimento da atividade:

Esta etapa visa propor aos alunos realizarem uma pesquisa, a fim de trabalhar os conteúdos de Estatística com base em dados coletados com a participação dos mesmos. Considera-se que o trabalho será mais interessante para o aluno, se este participar do processo todo, começando pela escolha das questões a serem pesquisadas, passando pela coleta dos dados, até chegar à análise, representação e discussão dos dados.

O momento da escolha das questões a serem pesquisadas é oportuno para explicar aos estudantes que, em Estatística, cada característica pesquisada é denominada **variável**. De acordo com a natureza, as variáveis classificam-se em qualitativas (também chamadas de categorizadas) e quantitativas (também denominadas numéricas). Para uma **variável qualitativa**, os resultados são categorias. Essas categorias podem assumir um tipo de ordenação. Nesse caso, a variável é chamada de **variável qualitativa ordinal**. Como, por exemplo, gosto pela Matemática (muito, regular, pouco, nenhum). Caso contrário, a variável é chamada de **variável qualitativa nominal**. Por exemplo, tem-se as variáveis gênero, disciplina preferida, esporte preferido, dentre outras. Em relação à **variável quantitativa**, os resultados fornecem, obviamente, quantidades. Assim, se essa variável é passível de ser contada, ela recebe o nome de variável quantitativa discreta. Como exemplo, têm-se as variáveis número de irmãos e idade (em anos completos), dentre outras. Quando a variável é o resultado de uma mensuração, podendo assumir qualquer valor real em um determinado intervalo, ela é denominada **variável quantitativa contínua**. Ainda, como exemplo, tem-se massa, altura, dentre outras (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010).

Ao se definirem as questões da pesquisa, recomenda-se que o professor oriente os alunos a formularem, por escrito, hipóteses sobre os possíveis resultados da pesquisa a ser realizada, para depois comparar com os resultados obtidos. A coleta de dados pode ser feita na própria turma, em outras turmas ou, mesmo, em ambiente extraescolar, inclusive em meios de comunicação (revistas, jornais e outros), a critério do professor e dos alunos.

Como exemplo, cite-se o trabalho realizado com uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, trabalho esse que deu origem a esta SE. Decidiu-se com os alunos pesquisar características da própria turma, levantando-se os seguintes questionamentos:

- a) qual o esporte favorito da maioria dos alunos da turma?;
- b) qual a idade da maioria?;
- c) qual é o número do calçado da maioria?.

Após a escolha das questões a serem pesquisadas, recomenda-se que o professor elabore uma planilha para ser preenchida com os dados referentes à pesquisa a ser desenvolvida. O Quadro 6 apresenta o modelo da planilha utilizada durante a aplicação desta SE (trabalho realizado com uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental), trazendo na primeira coluna uma indicação dos sujeitos pesquisados e, nas demais, a variável estudada:

Aluno	Gênero	Idade	Número de irmãos	Disciplina preferida	Gosto pela Matemática	Esporte favorito	Peso (kg)	Altura (m)	Número do calçado	IMC
A1										
A2										
A3										

Quadro 6 - Modelo de planilha de dados

Fonte: Autoria própria (2012).

Caso a turma escolha para a pesquisa variáveis como altura, peso e IMC, sugere-se que o professor leve os materiais necessários para realizar as medições (balança de pressão e estadiômetro), pois muitos alunos não lembram suas medidas. Quanto ao cálculo do IMC, sugere-se a utilização de uma calculadora para facilitar o processo.

Para preservar o anonimato, recomenda-se não colocar o nome dos alunos na planilha. Dessa forma, cada aluno poderá escolher uma linha qualquer para preencher com seus dados, sem se identificar.

Para a aplicação desta SE, confeccionou-se uma planilha de dados em cartolina de tamanho grande. Não obstante, o professor pode elaborar uma planilha de dados em papel do tamanho A4 e, depois de preenchidos os dados, tirar uma cópia para cada aluno, o que facilitará o trabalho com o tratamento desses dados, pois cada aluno terá em mãos os dados que serão trabalhados.

Em relação às variáveis sugeridas nesta SE, gênero é uma variável qualitativa nominal, podendo assumir as categorias feminino ou masculino; também são qualitativas nominais as variáveis disciplina preferida e esporte favorito, sendo que, para a primeira, os alunos foram orientados a escolher uma das disciplinas que compõem a grade curricular do Ensino Fundamental; e, para a segunda, os alunos poderiam escolher qualquer esporte de seu conhecimento; a variável quantitativa idade foi considerada em anos completos (discreta); para a variável quantitativa número de irmãos, os alunos foram orientados a contar todos os seus irmãos, inclusive aqueles que não moram na mesma casa; para a variável qualitativa ordinal gosto pela Matemática, foram consideradas as seguintes categorias: muito, pouco, regular e não; como a balança que determinou a massa dos alunos não era muito precisa (décimo de quilograma), foram trabalhados apenas valores inteiros; considerando-se, tanto para a variável altura quanto para a variável IMC, duas casas decimais após a vírgula.

No desenvolvimento das atividades, referindo-se a uma determinada variável, é importante o professor comentar a classificação da mesma, pois, dessa forma, o aluno pode ir se acostumando com o vocabulário da Estatística.

Atenção Professor(a):

Oriente seus alunos quanto à escolha das questões de pesquisa, de modo que levem em consideração todos os tipos de variáveis. Com isso, você poderá melhor explorar os conteúdos estatísticos.

3.4 Quarta Etapa: Representando os Dados Coletados em Tabelas

Duração:

02 aulas de 50 minutos cada.

Objetivos:

- a) classificar as variáveis estatísticas;
- b) discutir resultados;
- c) elaborar tabelas:
 - simples,
 - de dupla entrada,
 - de distribuição de frequência.

Conteúdos trabalhados:

- a) variáveis estatísticas;
- b) representação tabular: tabela simples, de dupla entrada e de distribuição de frequência.

Materiais utilizados:

Régua, lápis, borracha, papel e a planilha de dados.

Desenvolvimento da atividade:

Nesta etapa, recomenda-se que o professor fixe na parede a planilha de dados completamente preenchida, caso a tenha feito no formato grande ou, então, que distribua para cada aluno uma planilha de dados já preenchida em tamanho A4. Feito isso, é preciso determinar com os estudantes a melhor forma de representar os dados coletados, a qual possibilite agrupar os dados comuns para facilitar a observação dos resultados.

Em relação à representação tabular, é necessário comentar sobre a utilidade das tabelas, a maneira como devem ser apresentadas e quais os elementos essenciais que devem compor uma tabela.

As **tabelas** devem ser organizadas de forma clara e conter todos os elementos essenciais a sua compreensão. Devem ser autossuficientes, ou seja, não precisam de texto para ser compreendidas. A seguir, apresentam-se elementos considerados essenciais em uma representação tabular (VENDRAMINI; CAZORLA; SILVA, 2009):

- a) título: indica a que se refere a tabela em questão. Deve ser numerado com algarismos arábicos, em ordem crescente dentro de um capítulo;
- b) coluna indicadora: apresenta a variável e seus respectivos valores;
- c) cabeçalho: tem a função de nomear as variáveis;
- d) corpo da tabela: forma-se pela interseção de linhas e colunas. Recomenda-se que o número de casas decimais seja padronizado;
- e) fonte: indica de onde as informações foram retiradas.

Na SE utilizada como exemplo neste trabalho, foram construídas tabelas simples, de dupla entrada e de distribuição de frequência, no ambiente papel e lápis², com utilização dos dados coletados com os alunos, dados esses preenchidos na planilha e comentados na etapa anterior.

² Os termos papel e lápis utilizados por Kataoka e Hernandez (2010) também serão utilizados neste trabalho, quando disserem respeito à construção de tabelas e gráficos à mão.

Tabelas simples são aquelas que apresentam informações de apenas uma variável. Na Figura 7, observa-se uma tabela simples, construída por um aluno durante a aplicação da SE, com base nos dados coletados com a participação dos alunos e referentes à variável qualitativa disciplina preferida.

Tabela 3 - Preferência dos alunos pelas disciplinas

Disciplina preferida	nº de alunos
Português	4
Ed. Física	9
Artes	2
Matemática	10
Inglês	1
Ciências	1
Total	27

Fonte: 6º B

Figura 7 - Tabela simples

Fonte: Autoria própria (2012).

Tabelas de dupla entrada são aquelas que apresentam informações relacionadas a duas variáveis. Na Figura 8, observa-se uma tabela de dupla entrada construída por uma aluna durante a aplicação da SE, tabela essa que representa os dados coletados para a variável qualitativa disciplina preferida no contexto bivariado.

Tabela 4 - Disciplina preferida por gênero pesquisado.

Disciplina preferida	nº alunos por gênero	
	feminino	masculino
Ed. Física	2	7
Português	2	2
Artes	0	2
Matemática	5	5
Inglês	0	1
Ciências	3	0
Total	10	17

Fonte: 6º B

Figura 8 - Tabela de dupla entrada

Fonte: Autoria própria (2012).

As **Tabelas de distribuição de frequência** geralmente são formadas por três colunas, segundo Cazorla e Santana (2009), representando:

- as categorias da variável;
- o número de observações em cada uma das categorias (frequência absoluta);
- a distribuição percentual (frequência relativa).

O cálculo da frequência relativa é feito por meio de uma regra de três simples. A Figura 9 ilustra uma tabela de distribuição de frequência construída por um aluno durante a aplicação da SE, representando os dados coletados referentes à variável qualitativa gênero.

The image shows a handwritten table titled 'Tabela 6 - nº de alunos em percentual'. The table has three columns: 'Gênero', 'nº de alunos', and '%'. The rows are: 'Feminino' with 10 students (37,04%), 'Masculino' with 14 students (62,96%), and 'total' with 24 students (100%). Below the table, it says 'Fonte: 6º B'.

Gênero	nº de alunos	%
Feminino	10	37,04
Masculino	14	62,96
total	24	100

Fonte: 6º B

Figura 9 - Tabela de distribuição de frequência

Fonte: Autoria própria (2012).

Destaque-se ser fundamental desenvolver a aula de modo que os alunos, além de representarem os dados, também compreendam o problema, comparem as hipóteses levantadas inicialmente com os resultados obtidos, analisem os dados e tirem uma conclusão. Considera-se que, por meio da realização de atividades assim direcionadas, os alunos podem desenvolver de forma gradual as competências estatísticas.

Atenção Professor(a):

Você pode começar a representação dos dados coletados por meio de uma tabela simples, para depois avançar para as tabelas de dupla entrada e tabela de distribuição de frequência.

É necessário mostrar aos estudantes que os mesmos dados representados em tabela simples podem, também, ser representados de maneiras diferentes, como, por exemplo, se forem observadas duas variáveis pesquisadas, originando assim uma tabela de dupla entrada.

3.5 Quinta Etapa: Representando os Dados Coletados em Gráficos

Duração:

02 aulas de 50 minutos cada.

Objetivos:

- a) identificar as variáveis estatísticas;
- b) discutir os resultados;
- c) construir gráficos: pictograma, de barras simples, de barras duplas, de setores e de bastão;
- d) realizar leitura e interpretação de gráficos.

Conteúdos trabalhados:

Gráficos: pictograma, de barras simples, de barras duplas, de setores e de bastão.

Materiais utilizados:

Régua, compasso, transferidor, lápis, borracha, papel quadriculado e a planilha de dados.

Desenvolvimento da atividade:

Nesta etapa, o professor vai propor aos alunos que os dados coletados, que estão na forma de dados brutos na planilha, sejam representados por meio de diferentes tipos de gráficos.

É necessário, também, que o professor discuta com os alunos sobre a utilidade dos gráficos, o modo como devem ser apresentados e os elementos considerados essenciais em um gráfico. Durante a análise dos dados, como já afirmado anteriormente, ao se referir a determinada variável, pode-se novamente lembrar os alunos da sua classificação.

Os **gráficos** devem permitir a leitura e a compreensão do comportamento de uma variável ou das relações existentes entre variáveis. Deve-se analisar qual tipo de gráfico torna-se mais adequado a transmitir determinada informação de forma simples, objetiva e bem elaborada (VENDRAMINI; CAZORLA; SILVA, 2009).

Os seguintes elementos são considerados essenciais em um gráfico (VENDRAMINI; CAZORLA; SILVA, 2009):

- a) título da figura: indica a que se refere determinado gráfico. Deve ser numerado com algarismos arábicos em ordem crescente dentro de um capítulo;
- b) escala: é uma sequência de valores apresentados de forma ordenada, cujo objetivo é mostrar o campo de variação do fenômeno estudado. A escala

deve mostrar a distribuição das variáveis em valores absolutos ou relativos, em escala vertical escrita à esquerda do eixo, de baixo para cima e também em escala horizontal, escrita embaixo do eixo e da esquerda para a direita. Cada um dos eixos (horizontal e vertical) deve ser identificado com os nomes das respectivas variáveis em questão, além de incluir a unidade de medida;

c) fonte: indica de onde as informações foram retiradas;

d) legenda: descreve as convenções utilizadas na construção do gráfico (cores, hachuras e outras).

Os gráficos mais comuns são os de barras, os de setores, os pictogramas e os de linhas. Estes últimos não foram trabalhados na SE. O **Pictograma** é um tipo de gráfico no qual são usados símbolos para representar o objeto de estudo. São muito utilizados para representar variáveis categorizadas quando se trabalha com alunos que ainda não conhecem o plano cartesiano (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010). Para Crespo (2002), o pictograma é um dos gráficos que melhor fala ao público. Acredita-se que, por essa razão, o pictograma é um dos gráficos mais utilizados pelos meios de comunicação. Na Figura 10, observa-se um pictograma construído por uma aluna no ambiente papel e lápis.

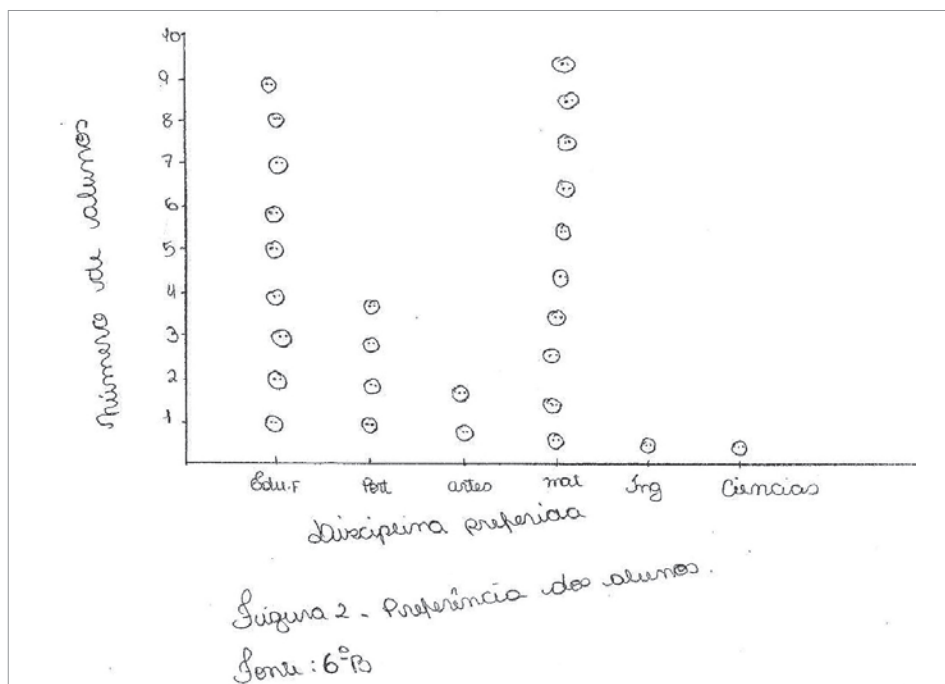


Figura 10 - Pictograma

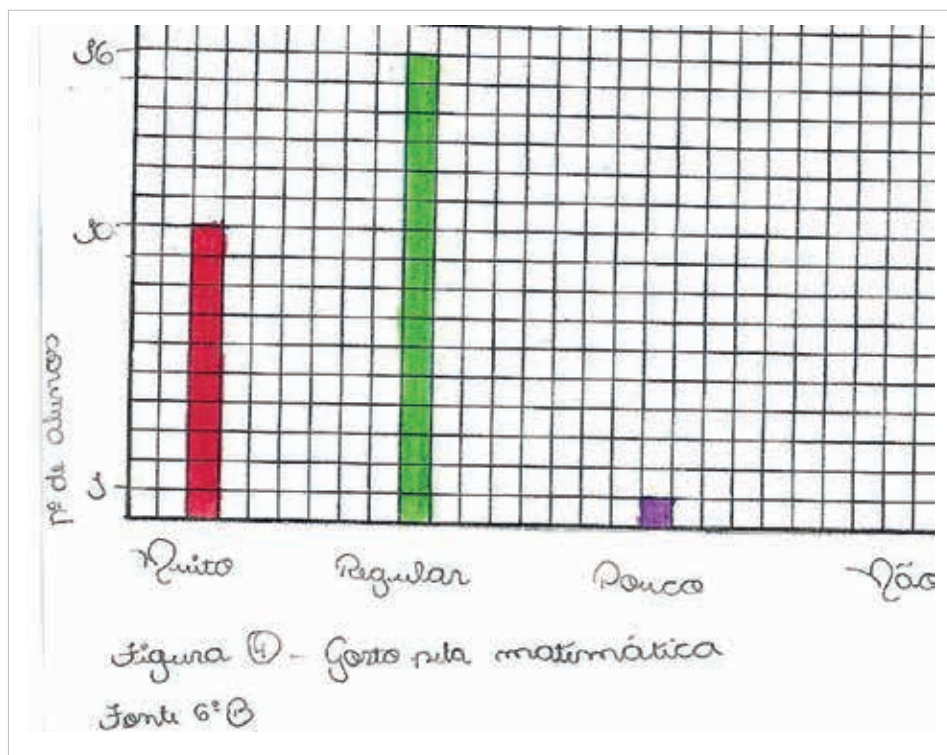
Fonte: Autoria própria (2012).

Este pictograma representa os dados coletados para a variável qualitativa disciplina preferida, conforme apresentados na planilha de dados coletados com os alunos. Percebe-se que a ilustração utilizada por um aluno mostrou vários ‘rostitinhos’.

É importante comentar ainda que, o pictograma também pode ser construído com escala diferente da unitária, quando se trabalha com valores altos e que, nesse caso, deve-se prestar atenção à legenda durante a leitura desse tipo de gráfico.

Em relação aos **gráficos de barras**, estes podem ser verticais ou horizontais. O **Gráfico de barras verticais** ou de **colunas** tem por objetivo mostrar as diferenças de frequências absolutas ou relativas, ou de valores de uma ou mais variáveis.

A Figura 11 mostra um gráfico de barras verticais, também chamado de gráfico de barras simples, construído durante a aplicação da SE mostrada como exemplo neste trabalho. Neste gráfico de barras representam-se os dados que foram coletados com os alunos para a variável qualitativa ordinal gosto pela Matemática.



O **Gráfico de barras horizontais** apresenta a mesma função que o gráfico de colunas. Recomenda-se esse tipo de gráfico quando as legendas das categorias são mais longas (VENDRAMINI; CAZORLA; SILVA, 2009). Na Figura 12, observa-se um gráfico de barras horizontais construído com base nos dados coletados com os alunos para a variável qualitativa nominal esporte favorito.

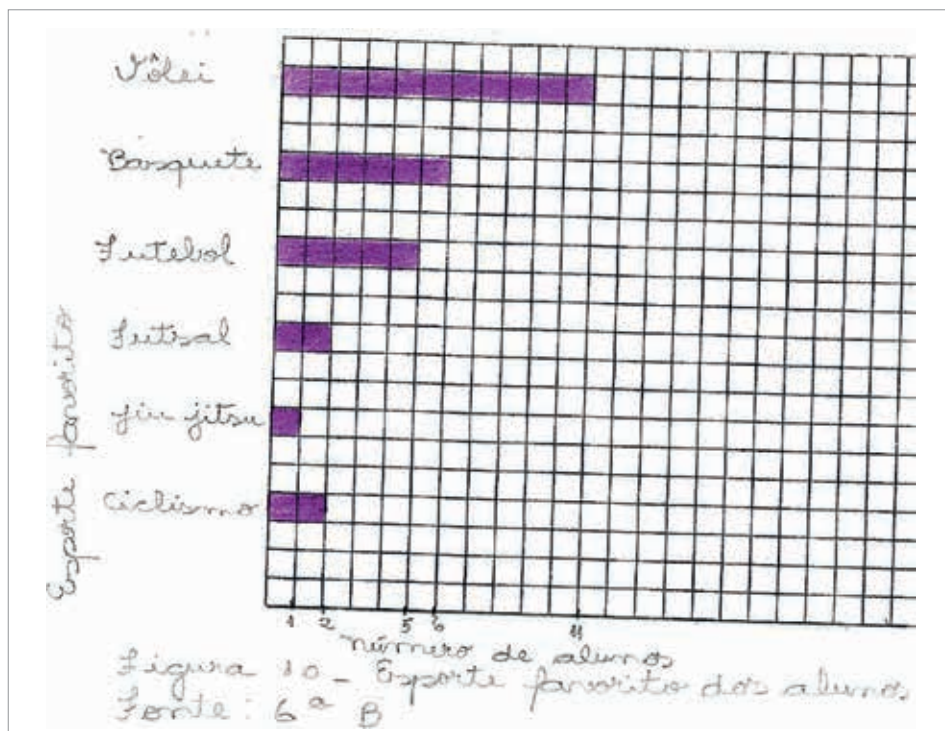


Figura 12 - Gráfico de barras horizontais

Fonte: Autoria própria (2012).

É importante lembrar que cada barra deve ser proporcional à sua frequência. Assim, quando o número de dados é muito grande, recomenda-se a utilização de escalas proporcionais (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010). Para a construção de gráficos de barras com os alunos, recomenda-se a utilização de papel quadriculado ou milimetrado.

Os gráficos de barras podem ser representados no contexto univariado, ou seja, quando uma variável não interfere na outra e, também, no contexto bivariado, quando são representadas duas variáveis simultaneamente. Neste último caso, o gráfico é chamado **gráfico de barras duplas** ou **gráfico de barras lado a lado**.

Desse modo, depois de se trabalhar com a construção de gráficos de barras simples, pode-se dar prosseguimento às construções com os gráficos de barras duplas.

Recomenda-se explicar aos alunos que, em alguns casos (quando se leva em consideração o gênero dos pesquisados), as mesmas informações representadas em um gráfico de barras simples podem ser representadas por meio de um gráfico de barras duplas. Na Figura 13, pode-se observar um gráfico de barras duplas elaborado por uma aluna durante a aplicação da SE, na qual a variável qualitativa ordinal gosto pela Matemática é representada no contexto bivariado.

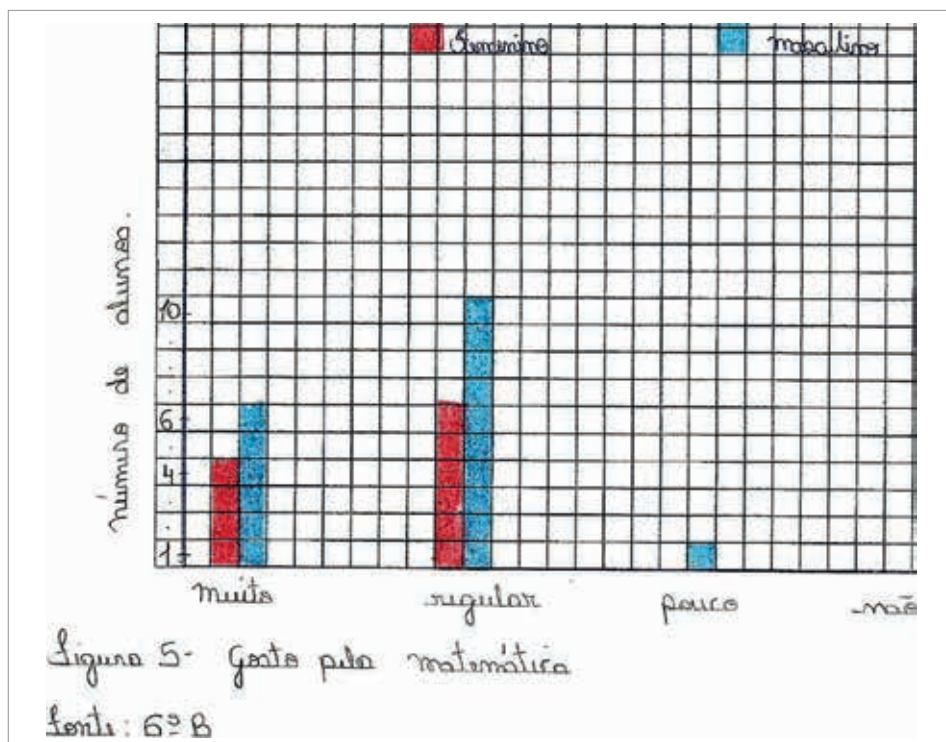


Figura 13 - Gráfico de barras duplas

Fonte: Autoria própria (2012).

O trabalho com a representação gráfica nos contextos univariado e bivariado torna possível discutir resultados, formular novas questões e levantar hipóteses, estratégias essas que contribuem para o desenvolvimento das competências estatísticas. Portanto, considera-se fundamental desenvolver atividades com os alunos em ambos os contextos.

Quanto ao **gráfico de setores** ou **circular**, é representado por um círculo, dividido em setores, onde a área destes é proporcional à sua respectiva frequência (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010). Para construir um gráfico de setores, deve-se traçar um círculo, com a utilização de um compasso e fazer o cálculo para determinar quantos graus do setor circular corresponderão a cada categoria da variável. O cálculo é feito por meio de uma regra de três simples, considerando-se que o círculo inteiro mede 360° . Após a realização desse cálculo, com a utilização de um transferidor, medem-se os ângulos no setor circular e indicam-se as respectivas categorias da variável em questão.

Na Figura 14, observa-se um gráfico de setores que representa os dados coletados em sala de aula para a variável gênero.

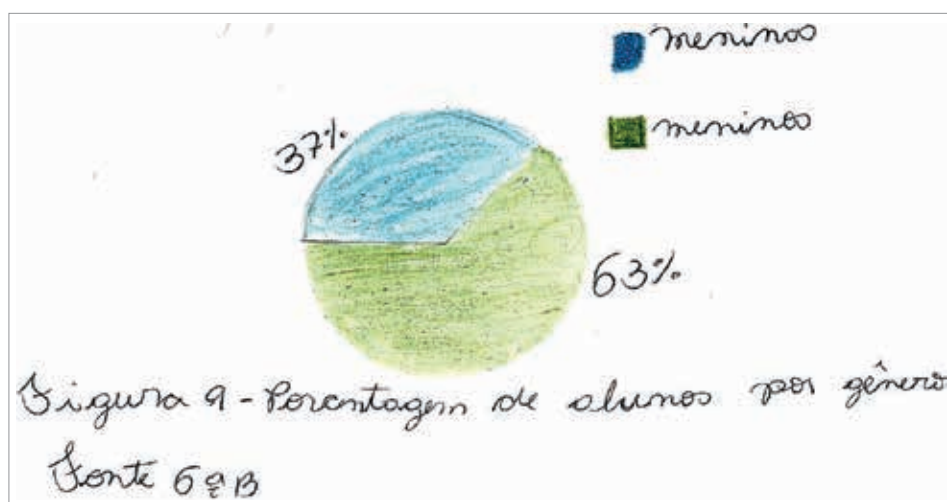


Figura 14 - Gráfico de setores

Fonte: Autoria própria (2012).

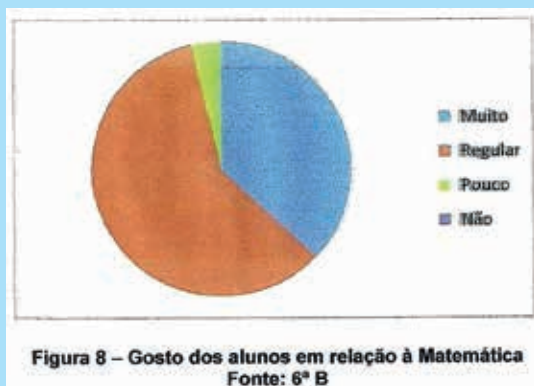
Atenção Professor(a):

Além de propor construções gráficas para representar os dados coletados, podem-se levar gráficos prontos que representem determinados dados da pesquisa que você realizou com seus alunos, com o objetivo de trabalhar com a leitura e com a interpretação desses gráficos.

No Quadro 7, apresenta-se uma atividade desenvolvida na SE utilizada como exemplo neste trabalho, na qual foi construído e distribuído aos alunos um gráfico de setores com base nos dados coletados referentes à variável qualitativa ordinal

gosto pela Matemática, para que os alunos analisassem determinadas afirmações com base na leitura do gráfico.

Observe as informações representadas no seguinte gráfico de setores e marque V para as afirmações verdadeiras e F para as falsas:



- a) () A maioria dos alunos pesquisados gosta muito de Matemática.
- b) () Para o entendimento desse gráfico, a legenda é de fundamental importância.
- c) () Nenhum dos alunos pesquisados afirmou não gostar de Matemática.
- d) () 25% dos alunos da turma gostam pouco de Matemática.

Quadro 7 - Questão formulada aos alunos

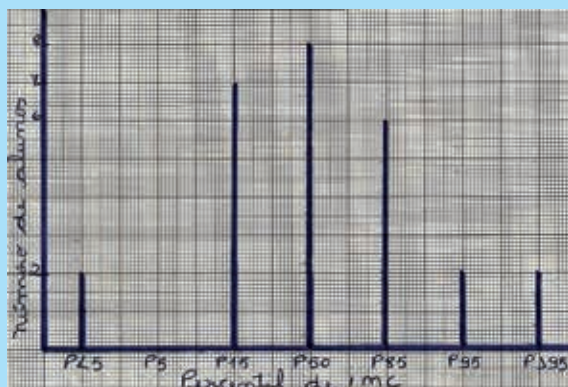
Fonte: Autoria própria (2012).

Nesse tipo de atividade, o professor pode estimular os alunos a argumentar em relação às suas respostas, justificando suas conclusões.

Para que os alunos tenham contato com diferentes tipos de gráficos, também se pode trabalhar com o gráfico de bastão. Num gráfico de bastão, a barra é substituída por um segmento de reta. Como exemplo, cita-se o trabalho realizado com uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, em que foi utilizado o gráfico de bastão para representar os valores dos percentis de IMC da turma, como se pode observar no Quadro 8.

Como atividade extraclasse, pode-se distribuir aos alunos uma tabela de dupla entrada que ainda não tenha sido construída em sala, para que realizem a transnumeração, ou seja, para que os alunos passem os dados da tabela de dupla entrada, para um gráfico de barras duplas.

Responda de acordo com as informações representadas no gráfico de bastão a seguir:



Percentil de IMC dos alunos da turma

Fonte: 6ª B

- Quantos alunos estão com percentil de IMC 85?
- Qual é o percentil de IMC que predomina na turma?
- Quantos alunos estão com percentil de IMC 5?

Quadro 8 - Questão formulada aos alunos

Fonte: Autoria própria (2012).

Outra proposta pode ser a construção de uma tabela por meio da observação de dados que já tenham sido representados em um gráfico durante a aula, contemplando, também, a transnumeração.

3.6 Sexta Etapa: Explorando as Medidas de Tendência Central (MTC)

Duração:

02 aulas de 50 minutos cada.

Objetivos:

- apresentar as MTC;
- calcular as MTC;
- interpretar as MTC;
- estabelecer diferenças e semelhanças entre as MTC.

Conteúdos trabalhados:

- a) média aritmética simples;
- b) moda;
- c) mediana.

Materiais utilizados:

Lápis, borracha, papel, calculadora e planilha de dados.

Desenvolvimento da atividade:

Os dados coletados com a participação dos alunos são de suma importância para o estudo das MTC. Durante a aplicação da SE aqui proposta, com a intenção de abordar o conceito de moda como uma MTC, orientou-se os alunos a observarem as tabelas e gráficos construídos nas etapas anteriores, para responderem às seguintes questões, ilustradas no Quadro 9.

- Em relação à variável idade, qual é o valor que se repete em maior número de vezes?
- Para a variável número de irmãos, qual valor se repete em maior número de frequência?
- Dentre as disciplinas preferidas, qual delas aparece com maior frequência?
- Dos esportes favoritos, qual deles se repete com maior frequência?
- Em relação ao gosto pela Matemática, qual categoria aparece com maior frequência?
- Existe algum valor que se repete para a variável “peso”?
- E para a variável altura?
- Quanto à variável número do calçado, qual valor aparece com maior frequência?

Quadro 9 - Questões formuladas aos alunos sobre moda

Fonte: Autoria própria (2012).

Assim, o professor pode explicar aos alunos que, em Estatística, o valor ou a categoria que se repete com maior frequência é chamada de **moda**. Quando têm mais de uma moda, são chamadas de multimodais. Pode ocorrer, também, que uma variável não apresente nenhuma moda (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010). Essa MTC é utilizada “[...] quando desejamos obter o valor mais típico de uma amostra” (GITIRANA et al., 2010, p. 109) ou uma medida rápida de MTC.

Quanto à média aritmética, recomenda-se que o professor procure compreender a concepção que os alunos trazem a respeito do significado e dos procedimentos para o cálculo dessa MTC. Amplamente utilizada na Estatística, a **média aritmética** tem a função de representar, por meio de um único número, o valor de uma variável para

um conjunto de dados (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010). Em outras palavras, a média é “[...] uma medida que auxilia a descrever o grupo” (GITIRANA et al., 2010, p. 106). No cálculo da média, somam-se todos os valores assumidos pela variável e, depois, o montante é dividido pelo número de observações (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010).

Na SE proposta, utilizada como modelo para este trabalho, desenvolveram-se atividades em que era necessário calcular a média da turma para as variáveis: idade, número de irmãos, peso e altura, com base nos dados, coletados com os alunos e disponíveis na planilha de dados.

Para facilitar a manipulação dos dados, pode-se distribuir aos alunos uma planilha simplificada contendo os dados referentes às variáveis em questão e uma calculadora. O uso da calculadora agiliza o cálculo e, assim, o aluno pode dar mais atenção ao significado envolvido na questão. Para tanto, o professor precisa priorizar a interpretação das questões que envolvem o cálculo da média aritmética, destacando o significado desta, como se observa na Figura 15.

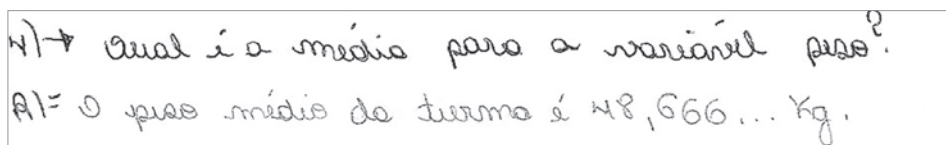


Figura 15 - Interpretação do resultado da média

Fonte: Autoria própria (2012).

Para exemplificar o conceito de mediana, o professor pode solicitar, por exemplo, que cinco alunos da turma se coloquem em pé na frente da sala e se posicionem em ordem crescente conforme sua altura, como na Figura 16.



Figura 16 - Exemplificação da mediana para número ímpar de dados

Fonte: Autoria própria (2012).

Nesse exemplo, a altura do aluno que ocupar o 3º lugar representará a mediana para o conjunto de dados tomado. O valor que divide um conjunto de dados (ordenados) em duas partes iguais é denominado mediana (CAZORLA; OLIVEIRA, 2010). Com a mediana, “[...] obtemos o ponto que divide ao meio uma amostra” (GITIRANA et al., 2010, p. 109). Tendo como base o exemplo citado, 50%, ou seja, a metade dos alunos tem altura menor ou igual à daquele que ocupar a 3ª posição; e, os outros 50% têm altura maior ou igual à daquele que ocupa a 3ª posição. O que leva Cazorla e Oliveira (2010) a afirmar que o conceito de mediana é, de certa forma, intuitivo.

Em seguida, o professor pode solicitar que mais um aluno se posicione à frente de forma ordenada junto aos demais, conforme ilustrado na Figura 17.



Figura 17 - Exemplicação da mediana para número par de dados
Fonte: Autoria própria (2012).

Com isso, recomenda-se que o professor faça os seguintes questionamentos aos alunos: Qual altura representa a mediana agora? Qual valor ocupa a posição central?

Então, o professor pode explicar aos alunos que, quando tem-se um número ímpar de dados, como no exemplo dado anteriormente, onde para a variável altura havia cinco observações, é mais simples calcular a mediana, pois basta localizar o valor que representa a posição central. Já para calcular a mediana, tendo um número par de observações, devem-se somar os valores centrais e dividir o resultado por dois, sempre com as observações alinhadas em ordem crescente ou decrescente. Neste caso, a mediana é igual à média aritmética dos dois valores centrais.

Como exemplo de atividades que envolvem a mediana, cita-se o trabalho realizado com uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, trabalho esse que deu origem a esta SE, em que foi calculada a mediana para as variáveis quantitativas idade, nú-

mero de irmãos, peso e altura, com enfoque para a interpretação das mesmas, como se pode observar na Figura 18.

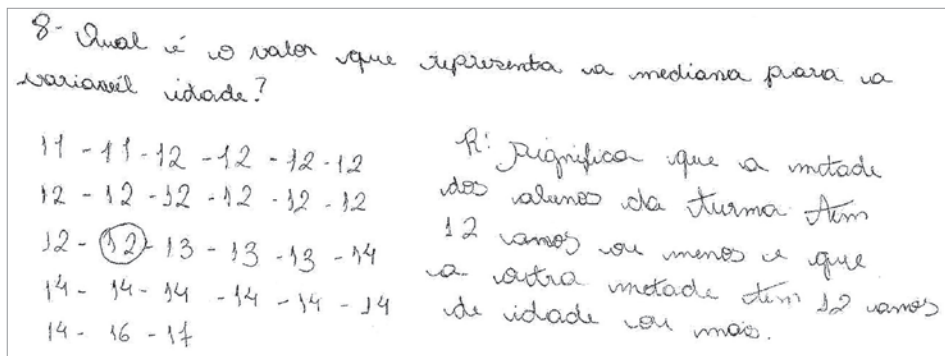


Figura 18 - Interpretação do resultado da mediana

Fonte: Autoria própria (2012).

Para concluir o estudo das MTC, recomenda-se que o professor discuta com os alunos as semelhanças e as diferenças existentes entre essas medidas.

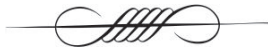
Quanto às semelhanças, a moda, a média e a mediana expressam, por meio de um único número, o valor em torno do qual um conjunto de dados tende a concentrar-se. Por isso são chamadas de medidas de tendência central, pois tendem a estar ao centro de um conjunto de dados.

Em relação às diferenças, entende-se que a diferença entre a mediana e a média consiste no fato de que a mediana não é afetada por valores discrepantes ou valores extremos – ao passo que a média é afetada. Considerando-se, por exemplo, a média e a mediana em relação à variável altura, o valor mediano não é nem seria afetado pelos valores extremos, mesmo que estes fossem valores bem diferentes, ao contrário da média, na qual todos os dados são considerados para seu cálculo.

Também se observa que a moda é a única das MTC que pode ser determinada quando se trata de variáveis qualitativas. Porém, mesmo considerando essas diferenças entre as MTC, quando se trabalha com variáveis quantitativas contínuas, deve-se dar prioridade à média aritmética.

Atenção Professor(a):

Você pode também realizar uma discussão com os alunos, de modo a analisar se há diferença entre as médias dos meninos e das meninas para as variáveis estudadas. Assim, pode-se pedir que os alunos determinem a média para as mesmas variáveis que já foram analisadas, porém, levando em consideração o gênero dos pesquisados.



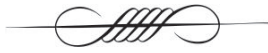
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo propiciar ao professor de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental uma SE pautada nos pressupostos da contextualização, que contempla conteúdos básicos de Estatística previstos no currículo. Foram dadas orientações para o professor desenvolver e/ou adaptar esses conteúdos em sala de aula. Também se intercalou um breve comentário sobre os conteúdos trabalhados, para que o professor, munido de respaldo teórico a respeito desses conteúdos, possa explicá-los aos alunos.

Considerando que o conhecimento dos conteúdos básicos de Estatística vem se tornando fundamental para a vida na sociedade moderna, acredita-se que proporcionar aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental um trabalho voltado a esses conteúdos deve constituir prioridade aos professores de Matemática.

Tendo em vista a revisão de literatura, acredita-se que as atividades propostas na SE podem contribuir para o desenvolvimento das competências estatísticas de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Contudo, a pura e simples realização dessas atividades não basta para capacitar os educandos a alcançar o nível de letramento estatístico desejado. Para tal, torna-se fundamental a realização de atividades diversas que contemplem a Estatística ao longo dos anos escolares.

Ressalte-se que, embora tenham sido aplicadas a estudantes do 7º ano, as atividades propostas na SE podem ser aplicadas/adaptadas a qualquer turma dos anos finais do Ensino Fundamental. A guisa de conclusão, espera-se que este trabalho possa incentivar os professores a contemplar a Estatística de maneira significativa em suas aulas.



REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. M. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da modelagem matemática**: uma investigação com o ensino médio. 2008. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2008. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2008/andrade_mm_me_rcla.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino fundamental (5ª a 8ª série): matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998a.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998b.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2011: matemática. Brasília: MEC/SEB, 2010a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12373%3Apnld-e-pnlem-saiba-mais&catid=31%3Apnlem&Itemid=668>. Acesso em: 06 jun. 2010.
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **POF 2008-2009**: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_enca/pof_20082009_enca.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2010.
- CAMPOS, C. R. **A educação estatística**: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. 2007. 242 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2007. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/16995359/717372563/name/Tese++Celso+R.+Campos++texto+completo.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. **Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

CASTRO, F. C.; CAZORLA, I. M. As armadilhas estatísticas e a formação do professor. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 16., Campinas, SP. **Anais...** Campinas, 2007. Disponível em: <http://alb.com.br/arquivomorto/edicoes_antteriores/anais16/sem15dpf/sm15sso8_05.pdf>. Acesso em: 10 maio 2010.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos.** 2002. 315 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2002. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/results>>. Acesso em: 10 maio 2010.

CAZORLA, I. M.; CASTRO, F. C. O papel da estatística na leitura de mundo: o letramento estatístico. **Publicatio UEPG: Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes**, Ponta Grossa, PR, v. 16, n. 1, p. 45-53, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/617/605>>. Acesso em: 20 jun. 2010.

CAZORLA, I. M.; OLIVEIRA, M. S. Para saber mais. In: CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. (Org.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico.** Itabuna, BA: Via Litterarum, 2010.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. **Tratamento da informação para o ensino fundamental e médio.** 2. ed. Itabuna, BA: Via Litterarum, 2009.

CAZORLA, I. M.; UTSUMI, M. C. Reflexões sobre o ensino da estatística na educação básica. In: CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. (Org.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico.** Itabuna, BA: Via Litterarum, 2010.

COUTINHO, C. Q. S.; SILVA, M. J. F.; ALMOULOU, S. A. Desenvolvimento do pensamento estatístico e sua articulação com a mobilização de registros de representação semiótica. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 24, n. 39, p. 495-514, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5105>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil.** 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

CURCIO, F. R. Comprehension of mathematical relationship expressed in graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 18, n. 5, p. 382-393, 1987. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/749086?uid=3737664&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=56313684383>>. Acesso em: 17 jul. 2012.

GITIRANA, V.; ANJOS, D.; GUIMARÃES, G.; MARQUES, M. Média aritmética no ensino fundamental. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Org.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V. ; MARQUES, M.; CAVALCANTI, M. R. A educação estatística na educação infantil e nos anos iniciais. **Revista Zetetiké**, Campinas, SP, v. 17, n. 32, dez. 2009. Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewarticle.php?id=334>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

JACOBINI, O. R.; WODEWOTZ, M. L. L.; CAMPOS, C. R.; FERREIRA, D. H. L. Temas contemporâneos nas aulas de estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Org.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

KATAOKA, V. Y.; HERNANDEZ, H. Sequência de ensino 1: perfil da turma. In: CAZORLA, I.; SANTANA, E. (Org.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna, BA: Via Litterarum, 2010.

LOPES, C. A.E. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental**: uma análise curricular. 1998. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1998. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000133638>>. Acesso em: 30 abr. 2010.

LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2003. Disponível em: <http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/conhecimento-profissional-dos-professores-suas-rela%C3%A7%C3%B5es-com-estatistica-probabilidade-na/id/3260327.html>. Acesso em: 26 mar. 2011.

LOPES, C. A. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Caderno Cedes**, Campinas, SP, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2010.

LOPES, C. A. E. A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 33., 2010, Caxambu, MG. **Anais...** Caxambu: [s.n.], 2010. Disponível em: <<http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Int.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2011.

MANECHINE, S. R. S.; GABINI, W. S.; CALDEIRA, A. M. A.; DINIZ, R. E. S. A inserção de conceitos científicos no cotidiano escolar. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 39-48, jul. 2006. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/105/156>>. Acesso em: 18 jul. 2012.

MEGID, M. A. B. A. **Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de estatística para 6ª série**: estudo de duas experiências em escola pública e particular. 2002. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2002. Disponível em: <http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/10086355.html>. Acesso em: 15 nov. 2010.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. **Atenção à saúde do adolescente**: saúde em casa. Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_20082009_encaa.pdf>. Acesso em: 30 maio 2011.

PAIS, L. C. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PAIS, L. C. Transposição didática. In: MACHADO, S. A. (Org.). **Educação matemática**: uma (nova) introdução. 3. ed. São Paulo: EDUC, 2010.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da educação básica**: matemática. Paraná: SEED/DEB, 2008.

SANTANA, R. M. Categorización de la comprensión de gráficas estadísticas en estudiantes de secundaria (12-15). **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Buenos Aires, v. 2, n. 2, p. 29-38, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.org.ar/pdf/reiec/v2n2/v2n2a04.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2012.

SILVA, C. B. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação**: um estudo com professores de matemática. 2007. 354. f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/SILVA_claudia_borim.html>. Acesso em: 26 mar. 2011.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

VASCONCELOS, M. B. F. **A contextualização e o ensino de matemática**: um estudo de caso. 2008. 113 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008. Disponível em: <http://www.ce.ufpb.br/ppge/index.php?option=com_content&task=view&id=170&Itemid=52>. Acesso em: 18 jul. 2012.

VENDRAMINI, C. M. M.; CAZORLA, I. M.; SILVA, C. B. Normas para a apresentação de informações estatísticas no estilo editorial. In: SABADINI, A. Z. P.; SAMPAIO, M. I. C.; KOLLER, S. H. (Org.). **Publicar em psicologia**: um enfoque para a revista científica. São Paulo: Associação Brasileira de Editores Científicos de Psicologia; Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/31166394/Publicar-em-Psicologia-Um-Enfoque-para-a-Revista-Cientifica>>. Acesso em: 11 set. 2012.

Fontes: Constantia (títulos, subtítulos e texto)
e Frutiger BT Roman (quadros)

2015

Resultado de um trabalho de pesquisa do curso de mestrado profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), esta obra tem como objetivo propiciar ao professor de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental uma sequência de ensino (SE) que contempla conteúdos básicos de Estatística previstos no currículo. Neste livro é apresentado um texto sobre a relevância do ensino da Estatística, bem como questões referentes às competências de letramento, raciocínio e pensamento estatísticos. A elaboração da SE foi pensada considerando os pressupostos da contextualização, sendo estruturada em seis etapas. Optou-se por desenvolver um trabalho com os conteúdos básicos de Estatística por meio de dados reais, coletados com a participação dos alunos, dentro de um contexto para eles significativo. Essa opção se deu em razão de ser possível desenvolver com os alunos situações como: levantamento de hipóteses, comunicação de situações vivenciadas por meio de diferentes gráficos e tabelas, discussão de resultados e compreensão do significado dos resultados obtidos por meio dos cálculos estatísticos. Dessa forma, acredita-se ser possível contribuir para o desenvolvimento das competências estatísticas por parte dos alunos.

