

**ABORDAGEM DO TEMA TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE LARGA
ESCALA - SARESP**

Rodrigo De Souza Bortolucci, Tania C A Macedo De Azevedo

Eixo 7 - Propostas curriculares e materiais pedagógicos no ensino e na formação de
professores

- Relato de Pesquisa - Apresentação Oral

No presente trabalho apresenta-se um estudo feito sobre o desempenho dos alunos da Rede Estadual de Ensino do Estado de São Paulo na avaliação externa SARESP, em particular nas questões de matemática referentes ao tema Tratamento da Informação. A análise se propôs a evidenciar a diferença de desempenho dos estudantes em duas habilidades que constituem o tema, uma voltada para a identificação de dados presentes em tabelas ou gráficos e uma segunda que requer a elaboração de conclusões a partir da interpretação e análise dos dados apresentados. A partir de então, procurou-se identificar possíveis elementos que contribuem para a diferença de desempenho, além de uma breve exposição de duas alternativas metodológicas que podem contribuir para atenuar essa diferença.

ABORDAGEM DO TEMA TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE LARGA ESCALA: SARESP¹

Rodrigo de Souza Bortolucci²; Tânia C. A. M. de Azevedo³

INTRODUÇÃO

Segundo o que preconizam os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, estar alfabetizado

[...] supõe saber ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem o recolhimento de dados e a análise de informações.

Essa característica da vida contemporânea traz ao currículo de Matemática uma demanda em abordar elementos da estatística, da combinatória e da probabilidade, desde os ciclos iniciais.

(BRASIL, 1997, p. 131, 132)

A alfabetização matemática, portanto, pressupõe o tratamento da informação, o qual se constitui de um bloco de conteúdos que reúne os conhecimentos de estatística, probabilidade e análise combinatória, tendo a finalidade de contribuir significativamente para o desenvolvimento da alfabetização.

Este trabalho tem por objetivo analisar os dados do desempenho dos estudantes avaliados no ensino estadual de São Paulo na prova de matemática do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo - SARESP, o qual se constitui em uma avaliação externa que visa fornecer informações sobre o rendimento escolar da Educação Básica paulista, desde as séries iniciais até o desfecho no final do Ensino Médio, para então discutir como tem se dado tal letramento, além da sugestão de outras formas de contribuir para tanto.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desse trabalho foram analisados os resultados estatísticos dos itens que constituíram as provas de matemática do SARESP, nas edições de 2009 a 2012. A análise recaiu sobre os itens que avaliaram as habilidades que compõe o bloco que chamamos de tratamento da informação.

A análise buscou, em um primeiro momento, classificar os itens avaliados em dois grupos, sendo um referente às habilidades envolvendo a simples observação e identificação de valores apresentados em gráficos ou tabelas, e um segundo voltado para aquelas habilidades que requerem do estudante interpretar, comparar e elaborar conclusões a partir dos dados apresentados em gráficos ou tabelas. A partir desta divisão, investigou-se as particularidades do desempenho dos mesmos em cada grupo de questões separadamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Cardoso (2010) desenvolver competências e habilidades de intervir, julgar, argumentar, concluir e decidir contribui para a formação cidadã do estudante, sendo parte do trabalho pedagógico. Adquirir tal habilidade é algo desejável e constitui-se como um dos objetivos para o Ensino de Matemática no Ensino Médio escolar.

Apesar de ser uma finalidade do Ensino Médio, o estudo do tratamento da informação se inicia no Ensino Fundamental através de um primeiro contato com gráficos e tabelas. Em seguida, busca-se o entendimento da linguagem dos gráficos, da construção destes e a compreensão das medidas de tendência central, que vão se tornando mais sofisticados com o passar dos anos, com a expectativa de que o aluno consiga, ao concluir sua trajetória escolar, resolver problemas a partir da interpretação de tabelas e gráficos, analisando as medidas centrais e de dispersão e fazendo uso de uma diversidade de índices estatísticos.

O trabalho realizado nos primeiros anos do Ensino Fundamental apresenta interessantes resultados, sugerindo uma pré-disposição dos alunos para compreender as primeiras ideias desse tema. No entanto, ao longo da trajetória escolar, o desempenho vai sofrendo considerável queda, que pode ser observada nos desempenhos apresentados na tabela a seguir:

| MÉDIAS DE ACERTO NO SARESP 2009-2012 | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|------|------|------|------|
| ANO | HABILIDADE | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| 5° EF | H29 ⁴ | 57% | 57% | 86% | 59% |
| | H30 ⁵ | 75% | 77% | 76% | 68% |
| //// | //// | //// | //// | //// | //// |
| 7° EF | H34 ⁶ | ** | 34% | 48% | 76% |
| | H35 ⁷ | ** | 31% | 24% | 61% |
| | H36 ⁸ | ** | 65% | 65% | 61% |
| //// | //// | //// | //// | //// | //// |
| 9° EF | H42 ⁹ | 71% | ** | 74% | 60% |
| | H43 ¹⁰ | 52% | ** | 28% | 75% |
| //// | //// | //// | //// | //// | //// |
| 3° EM | *H36 ¹¹ | 52% | 20% | 53% | 32% |
| | *H37 ¹² | ** | 25% | 26% | 33% |
| | *H38 ¹³ | 30% | 13% | 52% | 27% |

* Habilidades que fazem uso da leitura e interpretação de tabelas e gráficos sem que isso esteja explicitado o na sua descrição.

** A habilidade não foi avaliada no ano em questão.

As habilidades do 5° ao 9° Ano do Ensino Fundamental estão diretamente ligadas a ler/interpretar gráficos e tabelas, temas trabalhados desde o Ensino Fundamental I, apresentando constância em alguns resultados e grande variação em outros quando analisamos as habilidades e questões envolvidas nesse processo separadamente.

Destaca-se que as habilidades que apresentam índices semelhantes nas provas de 2010, 2011 e 2012 tiveram questões propostas com objetivos parecidos, o que mostra que o desempenho dos estudantes nesses dois anos praticamente foi o mesmo. Já as variações nos índices, tanto para mais quanto para menos, são decorrentes da mudança do objetivo esperado da habilidade, não garantindo uma melhora ou piora de rendimento dos alunos, ou seja, as dificuldades apresentadas em um determinado ano acarretam na proposição de itens mais elementares afim de um melhor diagnóstico do momento em que os alunos começam a apresentar dificuldades.

De modo geral, as habilidades exploram a leitura e/ou a interpretação de tabelas e gráficos, sendo que interpretar gráficos pode ser dividido de duas formas, são apresentadas em dois tipos de questões:

- **Questão Tipo I – Interpretação direta do gráfico ou tabela:** consiste apenas em concluir qual o maior ou menor valor, ou qual indicador possui mais ou menos que determinada quantia. Por exemplo:

Numa cidade, uma pesquisa apresenta a intenção de votos para os candidatos à prefeitura. Veja os resultados no quadro abaixo.

| CANDIDATOS | NÚMERO DE VOTOS |
|------------|-----------------|
| K | 846 |
| X | 3 245 |
| Y | 1 432 |
| W | 2 837 |

Qual foi o candidato mais votado?
 (A) K (B) X (C) Y (D) W

| Percentual de Acerto | | | |
|----------------------|--------------|------|------|
| A | B | C | D |
| 2,8% | 85,8% | 2,2% | 9,2% |

Fonte: SAESP 2010 (9ºEF)

Nesse item era necessário apenas relacionar a coluna do candidato com a coluna do número de votos e identificar o maior dentre os quatro valores apresentados na coluna da direita da tabela. Neste caso, 86% dos alunos do 9º Ano acertaram a questão.

- **Questão Tipo II – Obtenção de conclusões a partir da interpretação dos dados:** exige uma análise mais cuidadosa através da comparação dos dados e, nas séries finais do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, fazendo uso conjunto com outras habilidades matemáticas. A seguir um exemplo deste tipo de item:

A tabela a seguir mostra a atividade ou curso extraescolar predominante nas 8ª séries.

| 8ª SÉRIE | ATIVIDADE OU CURSO | NÚMERO DE ALUNOS |
|----------|--------------------|------------------|
| A | Línguas (Inglês) | 18 |
| B | Natação | 15 |
| C | Computação | 17 |
| D | Academia | 10 |

Nessa escola, todas as 8ª séries têm 35 alunos, cada uma. A partir desses dados, pode-se afirmar que, do total de alunos dessas turmas, os que não fazem a atividade ou curso extraescolar predominante representam

(A) $\frac{2}{7}$ (B) $\frac{3}{7}$ (C) $\frac{4}{7}$ (D) $\frac{5}{7}$

| Percentual de Acerto | | | |
|----------------------|-------|--------------|-------|
| A | B | C | D |
| 18,8% | 31,4% | 32,6% | 17,2% |

Fonte: SAESP 2011 (9ºEF)

Nesse exercício, o estudante precisaria atentar-se ao fato do número de alunos estar relacionado com quatro salas diferentes o que gera um total de 140 alunos entrevistados e não somente 35 (total de alunos numa sala), dentre os quais 60 realizam uma atividade extraescolar. Sendo assim 80 dos 140 alunos não realizam atividade no período contrário, ou, equivalentemente, $\frac{4}{7}$ dos estudantes. Nesse caso, aproximadamente um terço dos estudantes acertou a questão. É essa mudança no entendimento do que seja interpretar um gráfico ou uma tabela que justifica a variação da porcentagem de alunos que concluíram corretamente o problema.

Esclarecidas as diferenças, é importante frisar que o rendimento dos alunos não apresenta melhora significativa ao longo dos anos, sendo que têm melhores índices de acerto somente naquelas questões que exigem apenas

uma interpretação direta da tabela ou do gráfico (perguntas Tipo I). Porém, as perguntas que requerem conclusões a partir da interpretação dos dados (perguntas Tipo II) não apresentam resultados satisfatórios, o que pode ser aceitável/compreensível nas séries iniciais do ensino fundamental, quando o assunto está sendo introduzido, porém indesejável nas séries finais do mesmo ciclo, principalmente pelo fato de que este conteúdo se mostra fundamental para o sucesso do aluno no ensino médio em diversas áreas do conhecimento, não somente restrito a matemática. Por exemplo, um item de Química:

Muitos compostos orgânicos sofrem reação de combustão completa, produzindo gás carbônico, água e energia. A energia liberada pode ser utilizada para realizar trabalho, como por exemplo, para fazer funcionar o motor de um automóvel e colocá-lo em movimento. A tabela a seguir apresenta a energia liberada na combustão de cinco compostos orgânicos.

| Combustível | Energia liberada na combustão (kJ/mol) |
|-------------|--|
| Metano | 890 |
| Etano | 1600 |
| Metanol | 726 |
| Etanol | 1366 |
| Butano | 2879 |

Considerando os compostos da tabela, o combustível que necessitará de menor número de mol para movimentar uma engrenagem que demanda 500 kJ de energia será o:

(A) metano. (B) etano. (C) metanol. (D) etanol. (E) butano.

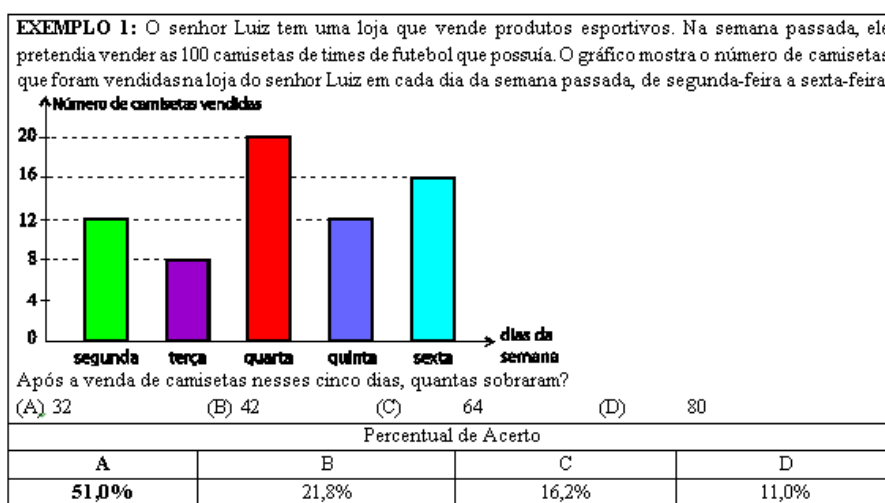
| Percentual de Acertos | | | | |
|-----------------------|------|-------|-------|--------------|
| A | B | C | D | E |
| 14,4% | 6,5% | 44,4% | 12,3% | 22,4% |

Fonte: SARESP 2010 (3º EM)

Este item traz a característica do segundo tipo de questão que exige uma análise dos dados apresentados, sendo que apenas 22,4% assinalaram corretamente butano (alternativa E) e quase 45% dos estudantes marcaram metanol (alternativa C) como a resposta correta, possivelmente por apresentar o menor número na tabela. No entanto, esse menor número se refere a energia liberada e não o número de mol necessário para movimentar a engrenagem. Nesse item, era esperado que os estudantes percebessem que o butano libera a maior quantidade de energia por mol, então seria preciso um menor número de mols para liberar os 500 kJ necessários para movimentar a engrenagem, quando comparado aos demais combustíveis.

Por tudo isso, a preocupação reside nas questões desse tipo, ou seja, que exigem uma análise mais cuidadosa dos dados, não sendo possível obter a resposta pela simples observação dos dados. A seguir, são apresentados alguns itens dos anos avaliados pela prova SARESP do Ensino

Fundamental e Médio que mostram a queda de rendimento dos alunos, nesse tipo de questão, com o passar dos anos escolares.



Praticamente metade dos estudantes (49%) errou essa questão, que consiste em descobrir o total vendido ao longo da semana e verificar quantas sobraram das 100 vendas pretendidas. Importante frisar que esse item apresenta uma boa discriminação, ou seja, é aquele que, segundo a análise clássica¹⁴, exibe uma diferença sensível entre o índice de acerto dos alunos com desempenho superior (maior índice de acerto na prova como um todo) e o índice de acerto dos alunos com desempenho inferior (menor índice de acerto em toda a prova). Destacamos também, que é uma questão com alto índice de chance de acerto casual¹⁵ do item (Parâmetro TRI: $c = 0,408$).

EXEMPLO 2: Quatro times de futebol disputam o campeonato “Bom de Bola”. Observe a seguinte tabela.

| Bom de Bola | | | |
|-------------|----------|---------|----------|
| Times | Vitórias | Empates | Derrotas |
| I | 4 | 4 | 2 |
| II | 3 | 6 | 1 |
| III | 6 | 1 | 3 |
| IV | 2 | 4 | 1 |

Sabendo que cada vitória vale 4 pontos e cada empate vale 2 pontos, podemos concluir que a equipe que está em primeiro lugar no campeonato é a equipe:
 (A) I. (B) II. (C) III. (D) IV.

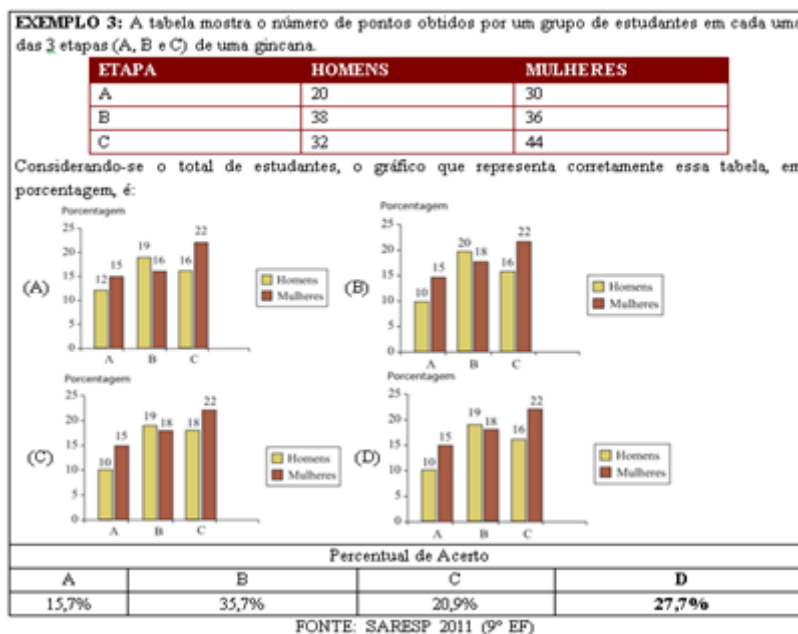
| Percentual de Acerto | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|
| A | B | C | D |
| 14,7% | 11,3% | 35,6% | 38,3% |

FONTE: SAESP 2010 (7º EF)

Neste item era necessário realizar um pequeno cálculo aritmético, a partir da análise da tabela, para obtenção da resposta correta. O índice de alunos que erraram sobe para quase 62%. Novamente, o item se mostra um bom discriminante, segundo a análise clássica, entre os alunos com melhor e pior desempenho e isso, mais uma vez, reforça a hipótese de que poucos

alunos (os de melhor desempenho geral) apresentam bons resultados mediante a habilidade em questão.

O exemplo a seguir, do 9º EF, trata de identificar o gráfico correspondente a um conjunto de dados dispostos numa tabela. Esse é um item que não envolve outras habilidades matemáticas além daquelas descritas no tema referente à Tratamento da Informação.



Observa-se que o exercício não deveria ser considerado sofisticado, pois requer que o estudante apenas consiga transitar de uma representação para outra. O índice de 72% de erro pode estar relacionado com o fato do assunto (tabelas de dupla entrada) não ser trabalhado nos anos finais do Ensino Fundamental II, afinal o material proposto pela Secretaria de Educação do Estado não apresenta considerações a respeito deste tema, conseqüentemente isso acarreta numa queda do aprendizado de tratamento da informação, afinal se passo certo tempo sem trabalhar com tal habilidade é natural que eu apresente um declínio de rendimento.

No Ensino Médio não há uma habilidade específica para a leitura e interpretação de gráficos na Matriz de Referência do SARESP. Mas, ela se faz presente e necessária nas outras habilidades do tema Tratamento da Informação. No entanto, os resultados também não são interessantes, como podemos notar no exemplo a seguir.

EXEMPLO 4: A tabela apresenta a taxa de desemprego dos jovens entre 15 e 24 anos estratificada com base em diferentes categorias.

| Região | Homens | Mulheres |
|-------------------|--------|----------|
| Norte | 15,3 | 23,8 |
| Nordeste | 10,7 | 18,8 |
| Centro-Oeste | 13,3 | 20,6 |
| Sul | 11,6 | 19,4 |
| Sudeste | 16,9 | 25,7 |
| Grau de instrução | | |
| Menos de 1 ano | 7,4 | 16,1 |
| De 1 a 3 anos | 8,9 | 16,4 |
| De 4 a 7 anos | 15,1 | 22,8 |
| De 8 a 10 anos | 17,8 | 27,8 |
| De 11 a 14 anos | 12,6 | 19,6 |
| Mais de 15 anos | 11,0 | 7,3 |

Fonte: PNAD/IBGE, 1998.

Considerando **apenas** os dados da tabela e analisando as características de candidatos a emprego, é possível concluir que teriam **menor** chance de consegui-lo:

- (A) mulheres, concluintes do ensino médio, moradoras da cidade de São Paulo.
- (B) mulheres, concluintes de curso superior, moradoras da cidade do Rio de Janeiro.
- (C) homens, com curso de pós-graduação, moradores de Manaus.
- (D) homens, com dois anos de ensino fundamental, moradores de Recife.
- (E) mulheres, com ensino médio incompleto, moradoras de Belo Horizonte.

| Percentual de Acertos | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|--------------|
| A | B | C | D | E |
| 22,0% | 12,7% | 12,3% | 28,6% | 24,5% |

FONTE: SARESP 2011 (3º EM)

Essa questão é um perfeito exemplo da situação que mais preocupa no final do Ensino Médio, quando apenas um quarto dos estudantes conseguiu obter a resposta correta, que exigia uma interpretação da tabela, fazendo uso de conhecimentos matemáticos e geográficos, para identificar a alternativa correta. Este é um índice muito baixo, afinal a educação de qualidade é propagada como sendo oferta a todos e não para somente para alguns.

CONCLUSÃO

Levando em consideração os dados apresentados fica claro a queda nos índices de acerto ao longo de toda caminhada do estudante do 5º Ano do Ensino Fundamental até o 3º Ano do Ensino Médio quando se defronta com questões que extrapolam a leitura direta dos dados apresentados em tabelas ou gráficos. Isso deixa evidente que ao trabalhar o tratamento da informação,

o professor não pode se restringir somente à obtenção da representação gráfica de dados, como feito num primeiro momento, ignorando possíveis correlações existentes entre estes, assim como a formulação de conclusões/afirmações a partir dos mesmos.

Há que registrar também que o material proposto aos alunos do Estado de São Paulo nos dois últimos anos do Ensino Fundamental II não contempla especificamente as habilidades presentes na Matriz de Referência do SARESP. Como explicar essa lacuna perante o déficit de desempenho que se alastra? É necessário compreender que identificar dados num gráfico difere, e muito, de elaborar uma hipótese a partir dos dados presentes, e isso não pode ser deixado a cargo do vazio presente no material didático em questão. Sendo assim, é necessário repensar no material ofertado aos estudantes da rede estadual de ensino, não deixando toda a responsabilidade para o professorado, a fim de evitar que essa queda de rendimento se perpetue ao longo dos anos seguintes.

É certo que não há uma única maneira de mudar essa situação, mas até onde se pode avaliar, as propostas feitas por PONTE, BROCARDI e OLIVEIRA (2006) e SKOVSMOSE (2008) são interessantes alternativas para mudar os paradigmas da sala de aula. De modo geral, pode-se dizer que, no entendimento dos referenciais citados anteriormente, as aulas de matemática apresentam-se de modo mecânico, na qual o professor, de início, apresenta algumas técnicas e propõe exercícios que fazem uso de tais técnicas, em seguida as soluções são apresentadas, seja pelo professor ou pelo aluno. Por fim, algumas atividades são propostas para fixação e quase nenhuma discussão feita.

Claro, essa dinâmica de aula é necessária em alguns momentos, porém não em todos, pois, de modo geral, nessas aulas busca-se uma única resposta que está certa ou errada, dificilmente extrapolando o diálogo entre um estudante, que realizou o exercício, e o professor, não promovendo assim uma criatividade de alto nível que ajude todos os alunos a extrapolar o que já é conhecido (ou pensam ser). Entendemos que a fala de Braumann (2002) precisa ser lembrada quando ele afirma que

Aprender Matemática não é simplesmente compreender a Matemática já feita, mas ser capaz de fazer investigação de natureza matemática (ao nível adequado a cada grau de ensino). Só assim se pode

verdadeiramente perceber o que é a Matemática e a sua utilidade na compreensão do mundo e na intervenção sobre o mundo. Só assim se pode realmente dominar os conhecimentos adquiridos. Só assim se pode ser inundado pela paixão 'detetivesca' indispensável à verdadeira fruição da Matemática. Aprender Matemática sem forte intervenção da faceta investigativa é como tentar aprender a andar de bicicleta vendo os outros andar e recebendo informações sobre como o conseguem. Isso não chega. Para verdadeiramente aprender é preciso montar a bicicleta e andar, fazendo erros e aprendendo com eles.

(apud PONTE, BROCARD E OLIVEIRA, 2006, p.19)

O diferencial de PONTE, BROCARD e OLIVEIRA (2006) em relação ao trabalho envolvendo o Tratamento da Informação está no chamado para o aluno apresentar, discutir e argumentar suas descobertas com os colegas de turma e o professor. Segundo os autores, a atividade de investigação matemática ocorre em três etapas: primeiro, o professor propõe uma tarefa para a turma que, num segundo momento, realizam a investigação individualmente ou em pequenos grupos, incentivando o trabalho autônomo e, em terceiro, os alunos apresentam e, principalmente, discutem o trabalho realizado por cada grupo, refletindo sobre as estratégias e justificativas empregadas para construir e sustentar os diversos argumentos. Os autores defendem que sem essa discussão, corre-se o risco de perder o sentido da investigação. Nesse processo o professor terá a função de um tutor, continuando a ser um elemento crucial nessa tarefa, pois irá auxiliar o aluno a compreender esse processo de investigar para assim fazê-la corretamente.

Já SKOVSMOSE (2008) apresenta os cenários de investigação que, por definição, são problemáticos e convidam os alunos a formular questões e procurar explicações. É interessante notar que o trabalho sugerido nos cenários de aprendizagem é mais amplo que a investigação matemática proposta anteriormente, pois o professor sugere uma situação sem objetivo a priori, por isso é necessário que os alunos aceitem o convite e se tornem responsáveis pelo processo. Aqui o professor também tem o objetivo de orientar a buscar dos alunos as diversas respostas possíveis, auxiliando-os a desenvolver a autonomia intelectual, através da exploração de suas próprias

capacidades intelectuais. Tudo isso, contribui para a formação de um aluno mais crítico, mais preparado para lidar com a realidade que muitas vezes apresenta problemas que não são matematicamente claros.

Esses referenciais permitem reiterar aqui que o objetivo não é ofertar uma metodologia de ensino infalível, isso seria ingenuidade. A presente proposta compreende um estudo que permite apontar uma lacuna no ensino do tratamento da informação, lacuna essa que resulta numa grande dificuldade por parte dos alunos ao analisarem dados apresentados ou obtidos de modo mais reflexivo e profundo. Para contrapor essa situação, os referenciais sugeridos podem contribuir no desenvolvimento de atividades que visam analisar dados, criar hipóteses ou conjecturas e buscar argumentações que sustentem as conclusões obtidas.

É preciso ter claro que os números não se justificam por si só, eles estão inseridos num contexto e podem indicar uma infinidade de informações e consequências que podem ser obtidas através de uma leitura daquilo que foi apresentado. Cabe ao aluno, ao final de sua trajetória escolar, estar apto, ao menos, a fazer tal leitura das informações apresentadas e conseguir criar suas próprias impressões, o que contribui para a formação do cidadão pleno.

NOTAS

1. Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo.
2. Rede SESI/SP e Fundação VUNESP – CEP 05002-062 – São Paulo – SP – Brasil – rbortolucci@vunesp.com.br;
3. Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá e Fundação VUNESP – CEP 05002-062 – São Paulo – SP – Brasil – diretoria@vunesp.com.br
4. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em tabelas e construir tabelas.
5. Ler e/ou interpretar informações e dados apresentados em gráficos e construir gráficos (particularmente gráficos de colunas).
6. Identificar e interpretar informações transmitidas por meio de tabelas.
7. Identificar e interpretar informações transmitidas por meio de gráficos.
8. Identificar o gráfico adequado para representar um conjunto de dados e informações. (gráficos elementares – barras, linhas, pontos).
9. Resolver problemas que envolvam informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
10. Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

11. Interpretar e construir tabelas e gráficos de frequências a partir de dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas.
12. Calcular e interpretar medidas de tendência central de uma distribuição de dados (média, mediana e moda) e de dispersão (desvio padrão).
13. Analisar e interpretar índices estatísticos de diferentes tipos.
14. Para uma elucidação sobre as diferenças da Análise Clássica e da TRI vide ANDRADE, D. F.; TAVARES, H. R. e VALLE, R. C. Teoria de Resposta ao Item: conceitos e aplicações. ABE — Associação Brasileira de Estatística, 4º SINAPE, 2000.
15. Em provas de múltipla escolha, um participante pode acertar uma questão qualquer sem dominar a habilidade em questão, ou seja, o acerto foi casual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, MEC/SEF. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. (3º e 4º Ciclos). Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CARDOSO, V. C. A cigarra e a formiga: uma reflexão sobre educação matemática brasileira na primeira década do século XXI. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- PONTE, J. P., BROCARD, J., OLIVEIRA, H. Investigações Matemáticas na Sala de Aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- SÃO PAULO (Estado), Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática. Coord. Maria Inês Fini. São Paulo. SEE, 2008.
- SKOVSMOSE, O. Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica. Campinas: Papirus, 2008.