

**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A ESTATÍSTICA NO SAEB:
AVALIAÇÃO EXTERNA DO NONO ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Oliveira Júnior, Ailton Paulo de
drapoj@uol.com.br
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (Brasil)

Fontana, Edmeire Aparecida
edmeirematematica@gmail.com
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (Brasil)

RESUMO

A pesquisa que originou este trabalho teve como objetivo apresentar análise de questões do SAEB e SARESP, provas de larga escala aplicadas no Brasil referente ao nono ano do Ensino Fundamental, e verificar se abordam conteúdos estatísticos utilizando a Resolução de Problemas segundo o documento Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE). Especificamente neste trabalho apresentamos a análise de uma destas questões do SAEB, onde não há um recorte temporal definido, pois essas questões não são disponibilizadas online. Para a análise da questão e do trabalho que o origina, descrevemos o tipo do raciocínio utilizado; apresentamos análise da Resolução de Problemas e a Variabilidade segundo o GAISE; e finalmente sugerimos uma nova questão. Concluímos que a questão apresentada e consequentemente as provas do SAEB, não foram elaboradas utilizando Resolução de Problemas estatísticos e a abordagem da natureza de variabilidade, segundo o GAISE.

PALAVRAS-CHAVE

Resolução de Problemas, Ensino de estatística, SAEB, GAISE.

INTRODUÇÃO

Lopes e Carvalho (2009) defendem um Ensino de Estatística através da problematização, permitindo aos alunos se confrontarem com problemas variados do mundo real e a partir da proposição de questões, realizem o processo de coleta, organização e representação de dados, bem como a sua interpretação e a iniciação as ideias da Probabilidade.

Segundo Pais (2002), o trabalho com a Resolução de Problemas amplia os valores educativos do saber matemático e o desenvolvimento dessa competência contribui na capacitação do aluno para melhor enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Além disso, Lopes (2008) considera importante pensar nos modos pelos quais o ensino de Probabilidade e Estatística pode-se associar às práticas pedagógicas contemporâneas, mobilizado pela perspectiva da Resolução de Problemas.

Em Ueno e Moraes (2007) percebe-se a preocupação em proporcionar uma aprendizagem conceitual da Matemática e também investigar se o Ensino da Estatística trabalhado com os alunos por meio de grupos cooperativos e Resolução de Problemas com temas político-sociais ampliados podem trazer contribuições para a melhoria do ensino e aprendizagem, e consequentemente, a formação de cidadãos responsáveis para uma sociedade justa.

Lopes (2013) considera importante a discussão da Estatística na prática, por meio da leitura, compreensão do problema, a busca pela aplicação da ferramenta estatística que melhor atenda a Resolução do Problema como fio condutor para uma aprendizagem significativa.

Cabe considerar a definição de problema de Van de Walle (2009) como qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta.

A relação entre Estatística e Resolução de Problemas se sustentará nas reflexões de Lopes (2008) quando diz que não faz sentido trabalharmos atividades envolvendo conceitos estatísticos e probabilísticos que não estejam vinculados a uma problemática. Propor coleta de dados desvinculada de uma situação-problema não levará à possibilidade de uma análise real. Construir gráficos e tabelas, desvinculados de um contexto ou relacionados a situações muito distantes do aluno, pode estimular a elaboração de um pensamento, mas não garante o desenvolvimento de sua criticidade.

Segundo Brasil (2004) nas avaliações nacionais externas e de larga escala como o Sistema de Avaliação da Educação Básica [SAEB] e a Prova Brasil o conhecimento de Matemática é demonstrado por meio da Resolução de Problemas.

MARCO DE REFERÊNCIA

O documento *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education* [GAISE] (ASA, 2005) pontua cinco aspectos considerados essenciais para o Ensino de Estatística: (1) A Resolução de Problemas em estatística é um processo investigativo que envolve quatro componentes: a formulação de questões, a coleta de dados, a análise dos dados e a interpretação dos resultados; (2) É preciso considerar o papel da variabilidade no processo da Resolução de Problemas, pois a formulação de uma questão estatística requer um entendimento sobre a diferença entre a questão que antecipa a resposta determinista e a questão que antecipa uma resposta baseada na variável. A antecipação da variabilidade é a base para a compreensão de distintas questões estatísticas as quais são necessárias para a formulação de uma questão, e para a compreensão e uma boa formulação da questão estatística; (3) Na coleta de dados é preciso reconhecer a variabilidade nos dados. A amostragem aleatória é destinada a reduzir as diferenças entre amostra e população, e o



tamanho da amostra influencia o efeito da amostragem; (4) Na análise estatística o objetivo é o de considerar a variabilidade dos dados; (5) Na interpretação dos resultados é preciso permitir a variabilidade para olhar para além dos dados. É preciso se ter clareza que interpretações estatísticas são feitas na presença de variabilidade.

Segundo Lopes (2011) o documento norteador dessa pesquisa, a GAISE aprovado em agosto de 2005 e publicado em 2007 pela Associação Americana de Estatística [ASA], indica a necessidade de que o trabalho com análise de dados na Educação Básica priorize a formulação de questões que possam ser tratadas através de coleta, organização e apresentação dos dados de maneira relevante para responder a essas questões.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho é parte de uma dissertação de mestrado defendida no programa de pós-graduação em educação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil. Neste trabalho foram analisadas três questões do SAEB e 22 questões do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo [SARESP], prova de larga escala com a mesma metodologia do SAEB e aplicada no estado de São Paulo. É importante considerar que tanto nos relatórios do SARESP quanto do SAEB é dito que as questões de Matemática têm como foco principal a metodologia da Resolução de Problemas.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi apresentar a análise em uma das questões na prova do SAEB referente ao 9º ano do ensino fundamental, avaliação externa e de grande escala utilizada no Brasil, e verificar se a questão aborda conteúdos estatísticos que são elaborados utilizando a Resolução de Problemas e qual abordagem está sendo priorizada nas questões segundo o documento GAISE. Para a apresentação e análise da questão da prova do SAEB referente ao nono ano do ensino fundamental, foi considerado o seguinte roteiro e que é replicado a todas as outras questões do trabalho maior:

1. Descrição do tipo do raciocínio utilizado na questão proposta pelo SAEB bem como o seu gabarito: Importante descrever os tipos de raciocínios considerados na construção das questões das provas do SAEB em análise e estes são apresentados na matriz de referência que é a sinalização das estruturas básicas de conhecimento a serem construídos pelos diferentes componentes curriculares em cada nível de escolaridade, neste trabalho, conteúdos estatísticos voltados ao nono ano do ensino fundamental.
2. Análise da questão proposta pelo SAEB segundo a Resolução de Problemas e a Variabilidade proposta pelo documento GAISE: A justificativa para as análises é fundamentada no documento GAISE (ASA, 2005), que apresenta seis metas que devem ser consideradas no trabalho com os alunos. A primeira destas metas justifica a importância em se analisar as questões do SAEB que apresentam conteúdos estatísticos. Desta forma, o documento enfatiza a importância da literacia estatística para desenvolver o pensamento estatístico, considerando esta literacia como a compreensão da linguagem básica da estatística e de suas ideias fundamentais. E define-se o pensamento estatístico como o tipo de pensamento que

os estatísticos usam, quando reconhecem a variação presente no processo, utilizam métodos e ferramentas estatísticas para quantificar e entender a variação, e resolvem problemas estatísticos. Os autores do documento destacam que o pensamento estatístico tem sido caracterizado pela necessidade de dados, pela importância dos dados de produção, pela onipresença de variabilidade e pela quantificação e explicação da variabilidade. Alerta-se também para a importância de usar dados reais nas aulas de estatística, para que a tarefa seja autêntica e considere as questões relacionadas como os dados foram produzidos ou recolhidos; e de relacionar a análise com o contexto do problema.

3. Sugestão de nova questão a partir da questão proposta pelo SAEB e que aborda conteúdos estatísticos utilizando a Resolução de Problemas e/ou a Variabilidade segundo o documento GAISE: Consideramos essencial apresentar sugestões de questões, partindo do princípio que o documento GAISE considera que a Resolução de Problemas em Estatística difere da Resolução de Problemas em Matemática. Em ASA (2005) é o foco na variabilidade dos dados que define a diferença entre a Estatística e a Matemática. Existem fontes diferentes de variabilidade nos dados e ainda pode-se considerar que repetidas medições de uma mesma característica do mesmo indivíduo pode variar. Portanto, a variabilidade é inerente à natureza, porque as pessoas são diferentes.

DESENVOLVIMENTO

A seguir apresentamos análise de uma questão do SAEB verificando se esta foi elaborada utilizando a Resolução de Problemas estatísticos e a variabilidade segundo o documento GAISE. Segundo exemplos de questões apresentadas no site do INEP/MEC do SAEB referente ao nono ano do ensino fundamental a questão apresentada na Figura 1, pretende avaliar o descritor 36 (Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos) que avalia “a habilidade de o aluno analisar tabelas e gráficos, extrair informações neles contidas e, a partir destas, resolver problemas”.

DESCRIÇÃO DO TIPO DE RACIOCÍNIO

Essa questão solicita o desenvolvimento de habilidades interpretativas e literacia estatística, onde os estudantes devem conseguir ler, entender e interpretar os dados dispostos no gráfico de setor relacionando a um gráfico de colunas que melhor representa o estudo. Nessa questão, o estudante deve perceber que a estimativa foi realizada com 200 pessoas e que a representação no gráfico de colunas está relacionando no eixo horizontal (hábitos saudáveis e longevidade) com o eixo vertical (número de pessoas).

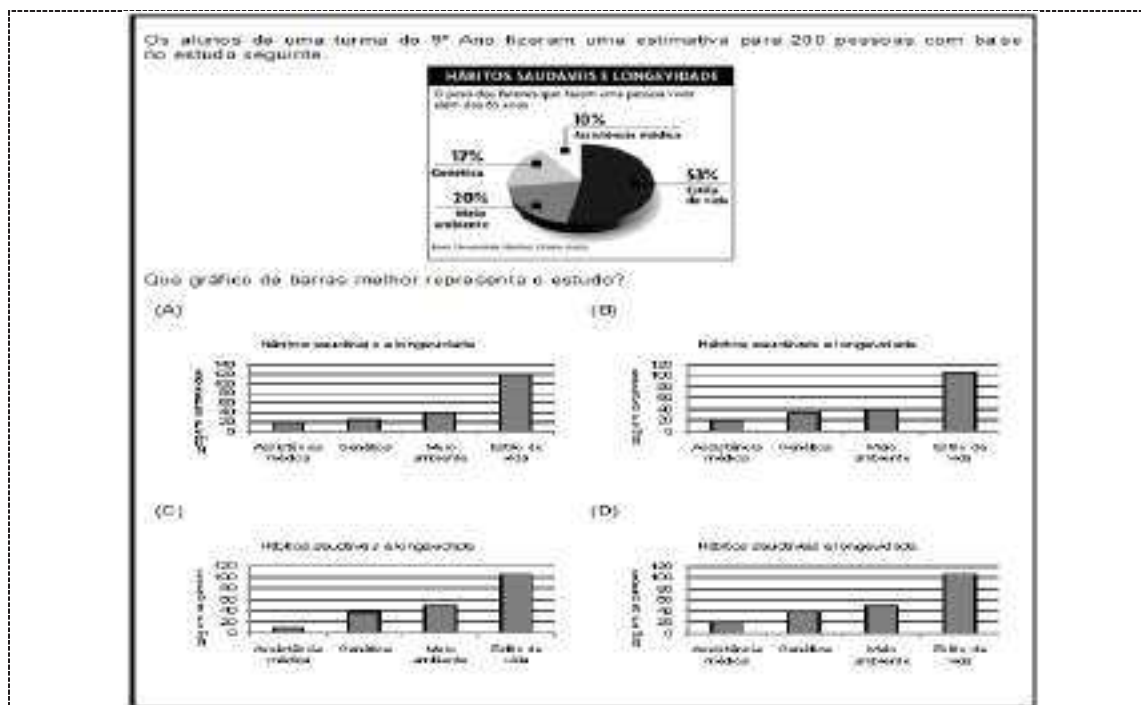


Figura 1. Exemplo de questão da prova (Descritor 36) para 9º ano do Ensino Fundamental
 Fuente: site do INEP/MEC

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS SEGUNDO O DOCUMENTO GAISE

A pergunta inicial para essa questão poderia ser, por exemplo, “Dentre os fatores de hábitos saudáveis e longevidade apresentados na pesquisa de uma universidade americana, qual você considera que mais contribui para uma pessoa viver além dos 65 anos?”. Essa pergunta envolveria a primeira componente “Formular perguntas”. Observa-se na questão proposta que a pergunta realizada está relacionada a dados que já foram coletados, apesar de poder ser contextualizada a fatos próximos da realidade dos alunos, além de informar que com hábitos saudáveis podemos viver mais tempo. Importante frisar que a questão sugere uma pesquisa realizada pelos alunos, o que converge para se realizar a solução de problema estatístico.

Percebe-se que houve “Coleta de dados”, envolvendo a segunda componente da resolução, no entanto a coleta não foi realizada pelos alunos o que indica limitação referente a esta componente, apesar de a questão dizer que o estudo foi feito pelos alunos. Segundo a fonte dos dados das informações contidas no gráfico de setores indica que foram obtidas em estudo realizado na Universidade de Stanford nos Estados Unidos. Curioso destacar que é indicado que foi feito estudo com 200 pessoas próximas aos alunos do nono ano do Ensino Fundamental, sendo que os dados apresentados são de pesquisa internacional.

Nota-se que a terceira componente “Análise dos dados” está sendo considerada na questão, pois foi apresentado um gráfico de setores para representar os dados coletados em pesquisa americana, apesar de não estar diretamente vinculada a proposta inicial que seria uma

pesquisa realizada pelos alunos. Também foi associado à pesquisa realizada pelos alunos um gráfico de barras (que deveria ser gráfico de colunas). Os gráficos apresentados são gráficos de colunas e não gráficos de barras, o que traz uma inconsistência teórica à questão.

A “Interpretação dos resultados” que é a quarta componente da Resolução de Problemas, deveria estar relacionada à pergunta formulada e aos dados coletados e posteriormente apresentada em um gráfico de colunas a partir da apresentação dos mesmos dados em um gráfico em setores. Não há indicação de interpretação os resultados, somente solicita-se a apresentação dos mesmos a partir da representação gráfica.

Então, considera-se que essa questão não foi elaborada utilizando a Resolução de Problemas segundo o proposto pela GAISE, apesar de que no aspecto da apresentação de tipos de gráficos, atender em parte o item “Análise de Dados”, pois há a comparação da representação dos dados coletados no gráfico de setor com a representação dos dados estimados pelos alunos no gráfico de colunas. Faltou conjugar os dados realizados pelos alunos com uma pergunta de pesquisa e apresentar os dados coletados pelos próprios alunos e conseqüentemente interpretar estas informações.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A VARIABILIDADE SEGUNDO O DOCUMENTO GAISE

Nessa questão foi realizada uma pesquisa sobre os fatores que contribuem para uma pessoa viver além dos 65 anos, mas não foi considerada a natureza da variabilidade segundo o documento GAISE, que nesse caso poderia ser abordada a variabilidade natural que é inerente a natureza das pessoas que vivem além dos 65 anos, pois estes indivíduos são diferentes, pois ao avaliarmos os hábitos alimentares deste grupo obtemos diferentes experiências.

A formulação da pergunta estatística (“Dentre os fatores de hábitos saudáveis e longevidade apresentados na pesquisa de uma Universidade americana, qual você considera que mais contribui para uma pessoa viver além dos 65 anos?”) indica uma resposta baseada na coleta de dados que variam. As interpretações estatísticas devem ser realizadas pensando na presença de variabilidade.

SUGESTÃO DE QUESTÃO QUE ABORDA CONTEÚDOS ESTATÍSTICOS UTILIZANDO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS SEGUNDO O GAISE

Os alunos de uma turma do nono ano do ensino fundamental elaboraram uma questão para identificar qual o item alimentar da preferência nas compras na cantina por todos os alunos de sua escola. O objetivo foi avaliar os hábitos alimentares de seus colegas. A questão elaborada foi a seguinte:

Assinale um item conforme suas preferências ou o que mais costuma comprar ou compraria numa cantina: () amendoim () bala () biscoito () bolo () cachorro-quente () chocolate () doces () frutas () goma de mascar () leite () pipoca () pirulito () pizza () refrigerante () salgadinho (tipo chips) () salgados () sanduíche () sorvete () suco.

O seguinte gráfico de barras na Figura 2 foi apresentado pelos alunos para representar os resultados da pesquisa:

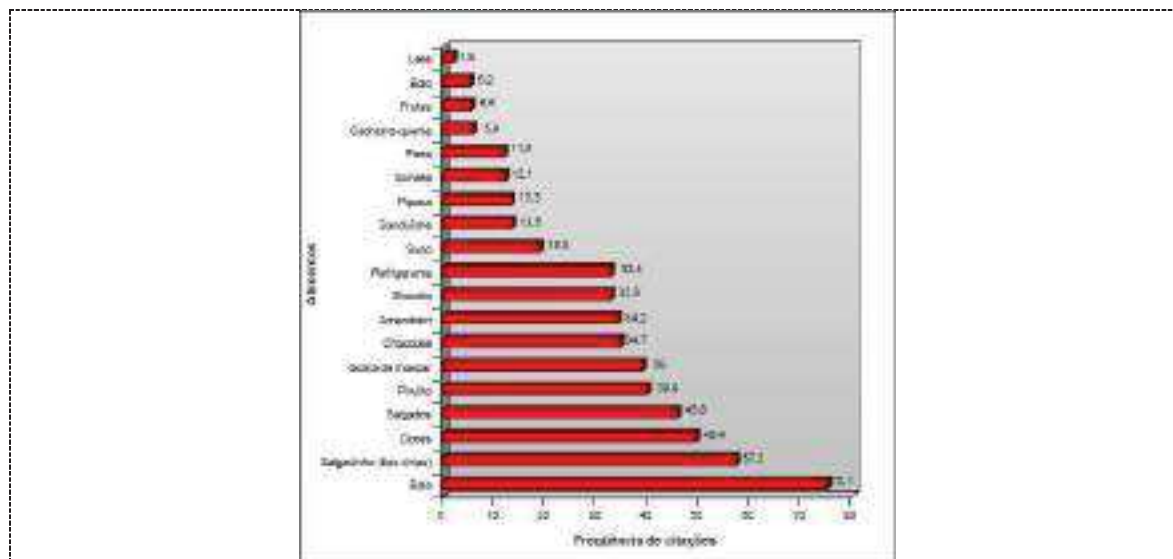


Figura 2. Distribuição das citações relativas aos alimentos consumidos nas cantinas pelos alunos da escola

Fuente: Elaboração dos alunos

Elabore um gráfico de setores que apresente os principais itens alimentares dos alunos da escola e, em sua opinião, os resultados indicam hábitos saudáveis. Por quê?

CONCLUSÕES

Consideramos que a questão analisada referente à prova do SAEB que aborda conteúdos estatísticos não foi elaborada utilizando a Resolução de Problemas segundo o documento GAISE (ASA, 2005), ao afirmar que a Educação Estatística deve ser vista como um processo de desenvolvimento, levando o aluno a refletir sobre os aspectos da coleta de dados, da análise e também da pergunta na interpretação dos resultados.

Essa afirmação se sustenta nas análises realizadas em que não há a preocupação em formular uma pergunta que norteie um processo de investigação e que compromete a coleta de dados ou informações a partir desta pergunta, além de não indicar ser realizada pelos alunos e não abordar contexto próximo à realidade deste aluno ou ainda pior, não apresentar um contexto que dê suporte a posteriores representações, gráficas, tabulares ou de medidas estatísticas como a média e a mediana, e que por fim compromete interpretações vinculadas à pergunta inicial.

Enfim, foi desafiador a elaboração das questões, pois é necessário um estudo aprofundado sobre todas as abordagens expressas no documento GAISE. Primeiramente, é importante ter clareza da diferença entre uma pergunta que antecipa uma resposta determinística e uma



pergunta que antecipa uma resposta baseada em dados que variam. A questão elaborada partiu da reflexão das questões analisadas nas provas do SAEB que poderiam ser aprimoradas para estar em consonância com a proposta de Resolução de Problemas do GAISE e suas abordagens de contexto, variabilidade, o aluno envolvido no processo investigativo.

REFERÊNCIAS

- American Statistical Association [ASA] (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) Report: A Pre-K-12 Curriculum Framework*. Alexandria, VA: MEWBORN, D. S.; FRANKLIN, C. et al. <https://www.amstat.org/education/gaise/GAISEPreK-12.htm>.
- Brasil. (2004). *Ministério da Educação. SAEB - Sistema de Avaliação Nacional de Educação Básica. Primeiros resultados do SAEB 2003*. Brasília: INEP. <http://portal.inep.gov.br/web/SAEB/a-prova-de-matematica>.
- Lopes, C. A. E. (2008). O ensino da Estatística e da probabilidade na Educação Básica e a formação dos professores. *Caderno Cedes*, 28(74), 57-73.
- Lopes, C. A. E. (2011). A Estocástica no Currículo de Matemática e a Resolução de Problemas. In *Anais do II Seminário de Resolução de Problema*, Rio Claro, Brasil: UNESP.
- Lopes, C. A. E. & Carvalho, C. (2009). Literacia Estatística na Educação Básica. In A. Nacarato, & C. A. E. Lopes. *Escritas e Leituras na Educação Matemática*. pp.77-92. Brasil: Autêntica.
- Lopes, C. (2013). Educação Estatística no curso de licenciatura em Matemática. *Bolema*, 27(47), 901-915.
- Pais, L. (2002). *Didática da matemática: uma análise da influência francesa*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica.
- Ueno, R. & Moraes, M. (2007). Temas político-sociais no ensino da Matemática. *Ciência&Educação*, 13(2), 223-233.
- Van de Walle, J. (2009). *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Porto Alegre: Artmed.