



CAPÍTULO 5

ESTATÍSTICA APLICADA: DESAFIOS NO PROCESSO DE ANÁLISE E CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS E TABELAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Severino Coelho da Cruz Junior

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Tefé – AM

<https://orcid.org/0000-0002-0113-0992>

Wellington Adson Rocha de Castro

Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Tefé – AM

<https://orcid.org/0009-0002-2339-6370>

1. INTRODUÇÃO

A compreensão de conceitos estatísticos desde os anos iniciais é essencial para o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos estudantes, especialmente por integrar a linguagem matemática voltada à organização, leitura e análise de dados, conforme previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino da Matemática (Brasil, 1998). No contexto contemporâneo, marcado por um volume crescente de informações, a capacidade de interpretar dados estatísticos é uma habilidade crucial.

Este estudo teve como objetivo investigar os principais desafios enfrentados por alunos do 8º ano do ensino fundamental na construção e interpretação de gráficos e tabelas em uma escola pública do município de Tefé-AM. Os objetivos específicos foram: (1) analisar as principais dificuldades na leitura e interpretação de diferentes tipos de gráficos e tabelas; (2) compreender como a formação estatística influencia a capacidade dos alunos de interpretar e representar dados; e (3) desenvolver habilidades estatísticas por meio de representações visuais.

A escolha pela estatística se justifica pela necessidade de formação de cidadãos críticos, capazes de lidar com dados no cotidiano. Como destaca Lopes (1998), é essencial que o ensino de estatística parta de problematizações significativas. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, baseada na análise de erros, com aplicação de pré-teste, aula explicativa com recursos visuais e aplicação de pós-teste.

Dessa forma, o presente artigo estrutura-se da seguinte maneira: apresenta-se a fundamentação teórica, a metodologia da pesquisa, a análise dos dados obtidos e, por fim, as considerações finais com reflexões sobre os achados e suas implicações no ensino de matemática.

2. REVISÃO DE LITERATURA

No cerne do problema está a investigação sobre a estatística aplicada no meio educacional e como suas práticas são incorporadas no processo didático. Busca-se compreender como o ensino de estatística aplicada pode contribuir na educação e nos processos de estratégias de aprendizagem dos alunos da educação básica por meio do uso de novas metodologias.

Neste cenário, o ensino da estatística se torna muito importante no contexto do ensino fundamental, visto que faz parte da linguagem da matemática, atrelado aos domínios dos algoritmos, organização de dados, leituras de tabela e gráficos e análises de estatística, como consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino da Matemática – PCN, (Brasil, 1998).

Levando em consideração as demandas sociais contemporâneas que se repercute no dia a dia dos alunos, o estudo das estatísticas aplicadas se torna uma necessidade que “justifica-se por possibilitar o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio para resolver determinadas situações-problemas” (Brasil, 1998, p. 134.). Ainda, os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam que:

Um olhar mais atento para a nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitem ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos (Brasil, 1998, p. 53).

Nesse sentido, os Tratamentos da Informação se aliam em três bases: a estatística, a probabilidade e a combinatória. A sociedade da informação necessita reconhecer e classificar, de forma qualitativa ou quantitativa, as desenvolvimentos condizentes as representações da estatística aplicada na vida cotidiana de todos os indivíduos. Para isso, a metodologia da estatística necessita que o professor assume a função de organizador, orador, mediador, controlador e incentivador com o intuito da participação ativa dos alunos dentro das salas de aulas.

A escola precisa estar aberta as inovações e propostas que venham a contribuir com a preparação dos alunos para a sociedade, visto que seu principal objetivo é formar cidadãos críticos e participativos. Desta forma, segundo Pozo (1998) aponta que trabalhar problema em Matemática significa colocar em ação certas capacidades de inferência e de raciocínio geral.

Para Garfield & Gal (1999 apud Carvalho, 2003, p.37):

O raciocínio estatístico pode ser definido como sendo o modo como as pessoas raciocinam com as ideias estatísticas, conseguindo assim dar um significado à informação estatística. O que envolve fazer interpretações com base em conjuntos de dados, representações de dados ou resumos de dados. Muitos dos raciocínios estatísticos combinam dados e acaso o que leva a ter de ser capaz de fazer interpretações estatísticas e inferências.

Deste modo, é de grande relevância ser capaz de ler e interpretar informações inerentes as estatísticas aplicadas, como gráficos e tabelas, visto que muitas das informações apresentadas podem influenciar nas tomadas de decisões na vida útil de determinado indivíduo, compreendendo que os métodos gráficos são eficientes no meio da comunicação, tirando partido efetivo dos mecanismos cognitivos, particularmente do senso perceptivo.

O estudo da estatística busca instigar os alunos a fazerem perguntas, a construir justificativas e desenvolver o espírito investigativo. Visa não somente ensinar aos alunos lerem e interpretar representações gráficas, mas torná-los capazes de descrever e interpretar as ações que o rodeiam usando os conhecimentos básicos da Matemática.

Segundo Lopes (1998, p.16):

a sociedade da informação e conhecimento na qual nos encontramos inseridos apresenta-nos exigências que não são futuras, mas imediatas. Dessa forma, acreditamos que o ensino de Estatística, raramente abordado na educação infantil e muitas das vezes abordado de forma equivocada nos demais níveis da Educação Básica, possa trazer contribuições significativas para o desenvolvimento de tais habilidades e competências.

Na sociedade atual, o estudo das estatísticas aplicadas aponta para as exigências mais prementes da evolução humana, pois novas formas de adquirir conhecimento afloram e invadem as salas de aulas através dos mais diversos meios de telecomunicação como jornais, veículos audiovisuais, mídias tecnológicas, etc. Para isso, questionar a veracidade dessas formas inovadoras de ensinamento são colocadas em foco a todo momento para construir contradições, divergências e debates. Esse campo da educação se concilia diretamente com a área da estatística aplicada, a necessidade de explorar o ambiente educacional para compreender a abordagem de diversas didáticas, considerando a educação no desenvolvimento evolutivo.

O estudo da estatística aplicada faz parte de uma gama de nuances que denotam ao convívio diário da vida útil de todos os indivíduos. Sendo um ramo primordial da matemática, torna-se indispensável suas resoluções que constituem elementos de informações com a finalidade de sintetizar as observações inerentes de dados, tabelas, gráficos e figuras, facilitando assim a leitura de determinado algoritmo e compreensão das variáveis para que se chegue no resultado linear de uma expressão numérica.

A capacidade de interpretar dados estatísticos é uma habilidade crucial na interação do mundo contemporâneo, tanto para a tomada de decisões informadas quanto para o entendimento crítico das informações veiculadas pela mídia, pois é de suma importância para entender os preceitos sobre o estudo da estatística aplicada e suas dificuldades na análise dos gráficos e tabelas.

IPARDES (2000b, p.1), descreve que tabela vem a ser: “[...] a forma não discursiva de apresentação de informações que tem por finalidade a descrição e/ou o cruzamento de dados numéricos, codificações, especificações técnicas e símbolos”. Ou seja, as tabelas são utilizadas para apresentar os dados numéricos a fim de destacar e compreender valores comparativos sobre a área de determinado estudo, através de informações simples e objetivas.

O módulo de introdução a estatística aborda uma definição geral acerca do conjunto de dados, classificação dos ramos da estatística, coleta de dados e planejamento dos estudos estatísticos, como também a técnica de amostragem.

O estudo da estatística aplicada é uma parte indispensável da área da matemática que estuda os métodos para a obtenção da coleta, organização e análise de dados de diferentes áreas, visando de forma coesa e coerente a tomada de decisões.

Ainda segundo IPARDES (2000a, p.1), gráficos são: “[...] a representação de dados e informação por meio de diagramas, desenhos, figuras ou imagens, de modo a possibilitar a interpretação da informação de forma rápida e objetiva”. Os gráficos podem substituir as compreensões na forma tabular, desde que seja construído de forma simples e prática. Ainda, os tipos de gráficos podem ser de colunas, de barras, lineares, de círculos, infográficos, entre outros.

Trata-se de um ramo matemático que sua finalidade proporciona uma visão rápida acerca do comportamento de determinado fenômeno, tornando claras as informações para possibilitar uma correta interpretação sobre o caso em estudo, visto que os dados estatísticos formam um conjunto de informações que busca fomentar o escopo da taxa de variação de determinado sistema de dados, onde podemos citar o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como um importante sistema de informações para o estudo da estatística aplicada.

Destaca-se a importância sobre o estudo da estatística aplicada em todas as suas derivações, pois visa fornecer rápidas e seguras informações que são cruciais para explicitar e sintetizar decisões administrativas mais coerentes e científicas sobre o foco de determinado estudo.

As atividades envolvendo construção, leitura e interpretação de gráficos permitem aos alunos atingirem de forma gradual o nível de compreensão gráfica de “leitura além dos dados” (Curcio, 1989). Desta forma, as representações gráficas

assumem um papel muito importante, proporcionando uma impressão mais rápida e maior desenvolvimento da compreensão, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio estatístico de forma concisa onde os alunos não aprendam somente a ler e interpretar representações gráficas, envolvendo construção por meio de uma aprendizagem gradual, mas que se tornem capazes de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos no seu dia a dia.

Tratando-se de uma área de estudo que visa o tratamento da coleta, organização, análise e interpretação dos dados para a tomada de decisões, fica bem mais fácil diagnosticar e interpretar determinadas informações com o uso de tabelas e gráficos, facilitando a compreensão sobre a pesquisa, visto que o estudo da estatística aplicada envolve medidas e quantidades, trabalhados em formas de ações numéricas.

O Conceito de Erro e Contrato Didático

O educador francês Guy Brousseau se destaca quanto à teoria dos conceitos de erro didático, onde desenvolveu uma teoria para melhor se compreender esta epistemologia. Ele argumenta que erro vem a ser um conhecimento, anterior, que até determinado ponto conduz ao acerto, porém, a partir de determinado momento se torna falso, ou simplesmente inadaptável.

“O contrato didático é definido por Guy Brousseau (1982) como o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelo aluno e o conjunto dos comportamentos do aluno que são esperados pelo professor”. Para isso, o teórico salienta que o conceito de erro é considerado necessário para desencadear o processo de aprendizagem do aluno, visto que é o conjunto de regras que determinam explicitamente as relações estabelecidas entre professor, alunos e o conhecimento através de uma negociação implícita conjunta onde gera expectativa do professor em relação aos alunos e destes em relação ao professor.

Conforme Menezes; Lessa; Menezes (2006), o professor e o aluno possuem uma relação assimétrica em relação ao saber. Ainda, Gálvez (1996) observa que está incluso o estudo de situações que sejam exitosas ou fracassadas, pois o erro constitui fonte de informação para a elaboração de boas questões ou situações-problema. Assim, “o objeto central de estudo nessa teoria não é o sujeito cognitivo, mas a situação didática, na qual são identificadas as interações entre professor, aluno e saber” (Almouloud, 2007, p. 32). D’Amore (2007, p.3), complementa como objetivo da Didática da Matemática “a arte de conceber e conduzir condições que podem determinar a aprendizagem de um conhecimento matemático por parte de um sujeito”.

Assim, uma situação didática é:

O conjunto de relações estabelecidas explicitamente e/ou implicitamente entre um aluno ou grupo de alunos, um certo *milieu* (...) e um sistema educativo (o professor) para que esses alunos adquiram um saber constituído ou em vias de constituição (Brousseau, 1996a, p. 50).

Para Brousseau (1996), a Didática da Matemática estuda as atividades didáticas que tem como objetivo o ensino naquilo que tem de específico dos saberes matemáticos, propiciando explicações, conceitos e teorias, assim como meios de previsão e análise, incorporando resultados relativos aos comportamentos cognitivos dos alunos, além dos tipos de situações utilizadas e os fenômenos de comunicação do saber.

A medição é uma área extremamente complexa, que pode envolver o uso de instrumentos de medição com variada precisão, utilizar ou não uma teoria com base estatística do erro para expressar os vários desvios em relação a um valor central (verdadeiro), bem como em distintos critérios e conceitos em relação a este valor médio de referência (variáveis de controle). (Brousseau, 1996, p. 60).

Brousseau (1996) destaca que para aprender, o aluno deve ter um papel ativo diante de uma situação, de certo modo comparado ao ato de produzir de um matemático. Ainda, nestas situações:

a resposta inicial que o aluno pensa frente à pergunta formulada não [deve ser] a que desejamos ensinar-lhe: se fosse necessário possuir o conhecimento a ser ensinado para poder responder, não se trataria de uma situação de aprendizagem (Brousseau, 1996, p. 49).

Portanto, o contrato didático regula as intenções do aluno e do professor frente à situação didática. Deste modo o aluno aprende adaptando-se a um meio que é um fator de contradições, de dificuldades, de desequilíbrios, um pouco como faz a sociedade humana, permitindo a reflexão sobre suas ações e retroações, através de regras que devem ser respeitadas. Para isso, Santos (1997) afirma que o processo de ensino-aprendizagem se dá através de dois procedimentos inseparáveis: a atividade construtiva por parte do próprio aluno e a ajuda e o suporte oferecido pelos outros (colegas, professores). Portanto, o método do conceito de erros funciona como importante amplificador das possibilidades de resolução de problemas, no sentido de superarem as dificuldades que encontram e/ou os erros que cometem durante a realização de determinada aula.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida com abordagem qualitativa de cunho investigativo, tendo como foco compreender os desafios enfrentados por alunos do 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Tefé-AM na análise e construção de gráficos e tabelas. A escolha por uma abordagem qualitativa

justifica-se pela necessidade de interpretar, de forma aprofundada, as dificuldades apresentadas pelos estudantes em um contexto real de ensino e aprendizagem.

A metodologia utilizada baseou-se na análise de erros proposta por Cury (2013), que contempla as etapas de identificação, classificação e interpretação dos erros, visando o aprimoramento do ensino. A análise foi estruturada em três categorias: erros conceituais, procedimentais e estratégicos.

A pesquisa foi inicialmente proposta a 27 estudantes, mas apenas 16 assinaram o termo de assentimento, e ao final, os dados analisados corresponderam à participação regular de 6 alunos. As etapas desenvolvidas foram:

- Aplicação de um pré-teste com quatro questões (interpretação de gráficos, construção de tabela e gráfico de colunas);
- Realização de aula explicativa com uso de datashow e papel milimetrado, abordando conceitos fundamentais da estatística;
- Aplicação de um pós-teste com estrutura semelhante ao pré-teste, mas com novos valores;
- Preenchimento de um questionário com 15 perguntas abertas, voltado à identificação das causas das dificuldades dos alunos.

A coleta de dados foi realizada com instrumentos simples, como lápis e papel, buscando promover uma abordagem acessível e prática para a consolidação dos conteúdos de estatística.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados do pré-teste permitiram identificar os principais erros cometidos pelos estudantes na leitura e construção de gráficos e tabelas. A questão 1 (interpretação de tabela) foi corretamente resolvida por todos os alunos. Nas demais questões, os índices de erro foram altos, especialmente na questão 2 (construção de gráfico de colunas), em que apenas 16,7% dos alunos obtiveram sucesso.

Nas tabelas apresentadas na sequência, constam os resultados obtidos mediante a análise do desempenho dos estudantes em cada uma das questões do pré e pós-teste.

A tabela 1 detalha os dados obtidos com a aplicação do pré-teste. As respostas corretas aparecem em negrito. Além disso, grifamos na cor azul as questões relacionadas a interpretação e construção de tabelas, e de cinza as questões relacionadas a análise e construção de gráficos. Os alunos serão representados por números de 1 a 6 e as respostas certas por (C) e as erradas por (E).

Tabela 1 – Questões certas respondidas pelos alunos no pré-teste

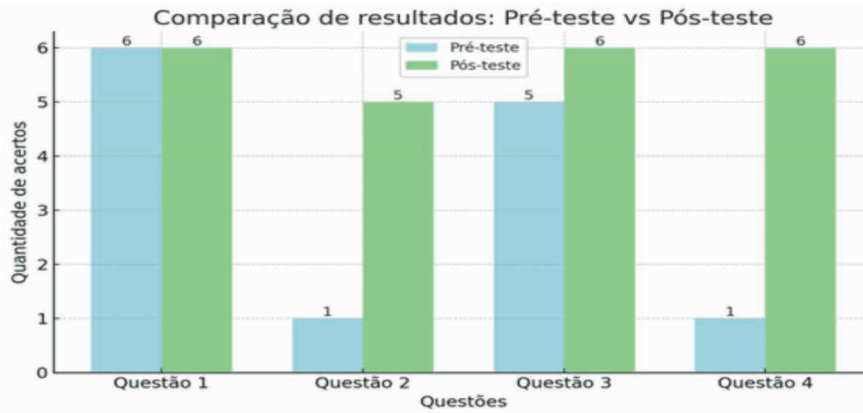
Pré-teste	1	2	3	4	5	6
Questão 1	C	C	C	C	C	C
Questão 2	E	E	C	E	E	E
Questão 3	C	E	C	C	C	C
Questão 4	E	E	C	E	E	E

Fonte: Autoria própria (2024).

Ao analisarmos os resultados obtidos através da tabela 1, podemos perceber que 100% dos alunos acertaram a questão relacionada a interpretação de tabela. Na questão 2, relacionada a construção de um gráfico de colunas, 83,3% dos alunos erram, demonstrando dificuldades na construção. Na questão 3, relacionada a interpretação de um gráfico de colunas, apenas 83,3% acertaram. E na questão 4, relacionada a construção de uma tabela através de dados já fornecidos previamente, 83,3% dos alunos apresentaram dificuldades na construção.

No gráfico a seguir, mostra os resultados obtidos entre o pré e pós-teste (com o auxílio do papel milimetrado):

Gráfico 1: Resultados pré-teste e pós-teste



Fonte: Autoria própria (2024).

Os resultados apresentados no gráfico demonstram uma melhora significativa no desempenho dos estudantes entre o pré-teste e o pós-teste. Na questão 1, todos acertaram em ambos os testes. A maior evolução ocorreu na questão 2, onde apenas um aluno acertou inicialmente no pré-teste, mas no pós-teste cinco alcançaram a

resposta correta. Na questão 3, o desempenho também melhorou, passando de cinco acertos no pré-teste para seis acertos no pós-teste. Por fim, na questão 4, o salto foi ainda mais expressivo, saindo de apenas um acerto para seis acertos. Esses resultados sugerem que houve um impacto positivo da intervenção realizada, refletindo em um aprendizado mais consistente e na consolidação dos conteúdos da estatística, principalmente na construção de gráficos e interpretação de tabelas.

A análise dos questionários revelou os seguintes erros conceituais recorrentes:

- Confusão entre os tipos de gráficos (barras, linhas, pizza);
- Dificuldade na leitura de escalas e eixos;
- Desconhecimento do uso de legendas;
- Representação inadequada de dados.

Além disso, observou-se a presença de erros procedimentais, tais como:

- Organização incorreta dos dados;
- Cálculos errôneos na leitura de gráficos;
- Uso inadequado de escalas e ausência de legendas.

Os erros estratégicos estiveram relacionados à escolha equivocada de métodos de resolução ou ausência de planejamento para interpretar os dados. Muitos alunos demonstraram hesitação em selecionar a melhor forma de abordar o problema ou apresentaram dificuldades em aplicar estratégias aprendidas previamente.

A aplicação do pós-teste, agora com o apoio do papel milimetrado, evidenciou progresso expressivo. Na questão 2, o número de acertos saltou de um para cinco estudantes. Na questão 4, todos os alunos responderam corretamente. Esse resultado indica que o uso de recursos visuais adequados e intervenções didáticas planejadas contribuem para o fortalecimento das habilidades estatísticas.

Os dados confirmam que, ao utilizar materiais acessíveis e promover atividades interativas, é possível superar obstáculos no ensino de estatística e desenvolver a compreensão de representações gráficas desde os anos finais do ensino fundamental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou que os estudantes do 8º ano do ensino fundamental enfrentam dificuldades significativas na leitura e construção de gráficos e tabelas, principalmente por lacunas na formação estatística. Entre os principais desafios estão a compreensão dos diferentes tipos de gráficos, o uso correto de escalas e eixos, e a representação precisa dos dados.

Por outro lado, os resultados também apontam que intervenções pedagógicas bem planejadas, como o uso de papel milimetrado e o ensino por meio de exemplos práticos, podem contribuir significativamente para a melhoria da aprendizagem. A análise de erros mostrou-se uma ferramenta eficaz para compreender as fragilidades do processo e orientar estratégias de ensino mais assertivas.

Nesse sentido, destaca-se a importância de investir em metodologias inovadoras e acessíveis, que desenvolvam o pensamento estatístico e promovam a autonomia dos estudantes no uso da linguagem matemática. O domínio da leitura e interpretação de gráficos e tabelas é fundamental não apenas para a vida escolar, mas para a formação crítica de cidadãos em uma sociedade orientada por dados.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag. A teoria das situações didáticas. São Paulo: PUC-SP, 2004.

_____. Fundamentos da Didática da Matemática. Paraná: UFPR, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BROUSSEAU, Guy. Les processus de différenciation dans les situations didactiques. Recherches en Didactique des Mathématiques, 1982.

BROUSSEAU, Guy. A teoria das situações didáticas. Educação Matemática em Revista, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 5-17, 1996.

CARVALHO, João Bosco Pitombeira de. Educação matemática e políticas públicas. 2007. Disponível em: www3.fe.usp.br/seções/ebook/mat_pol/cont/5.swf. Acesso em: 15 out. 2024.

CURCIO, F. R. Developing graph comprehension: elementary and middle school activities. Reston, VA: NCTM, 1989.

CURY, E. Análise de erros em matemática: uma abordagem didática. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

D'AMORE, Bruno. Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de Ensino. Bolema, v. 20, n. 28, 2007. Disponível em: www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore. Acesso em: 15 out. 2024.

GÁLVEZ, Grecia. A Didática da Matemática. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (org.). Didática da Matemática: Reflexões Psicológicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 26-35.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Gráficos. Curitiba: UFPR, 2000a.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Tabelas. Curitiba: UFPR, 2000b.

LOPES, C. A. E. A probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1998.

MENEZES, M. B.; LESSA, M. M. L.; MENEZES, A. P. A. B. A emergência de fenômenos didáticos em sala de aula: a negociação de uma sequência didática em Álgebra Inicial. 2006. Disponível em: www.rc.unesp.br/igce/matematica/bolema/.pdf. Acesso em: 15 out. 2024.

POZO, J. I. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, J. Análise da educação matemática. Revista de Educação Matemática, São Paulo, p. 12-20, 1997.