

Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática



Adenilson Sacramento Dantas
Pedro Franco de Sá

**Uma sequência didática para o ensino de medidas de
tendência central**

Belém - PA
2020

Diagramação e Capa: Os Autores

Revisão: Os Autores

Conselho Editorial

Profa. Dra. Acylena Coelho Costa	Prof. Dr. Heliton Ribeiro Tavares
Profa. Dra. Ana Kely Martins da Silva	Prof. Dr. João Cláudio Brandemberg Quaresma
Prof. Dr. Antonio José Lopes	Prof. Dr. José Antonio Oliveira Aquino
Prof. Dr. Benedito Fialho Machado	Prof. Dr. José Augusto Nunes Fernandes
Prof. Dr. Carlos Alberto Raposo da Cunha	Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes
Profa. Dra. Celsa Herminia de Melo Maranhão	Prof. Dr. Márcio Lima do Nascimento
Profa. Dra. Cinthia Cunha Maradei Pereira	Prof. Dr. Marcos Antônio Ferreira de Araújo
Profa. Dra. Claudianny Amorim Noronha	Prof. Dr. Marcos Monteiro Diniz
Profa. Dra. Cristina Lúcia Dias Vaz	Profa. Dra. Maria de Lourdes Silva Santos
Prof. Dr. Dorival Lobato Junior	Profa. Dra. Maria Lúcia P. Chaves Rocha
Prof. Dr. Ducival Carvalho Pereira	Prof. Dr. Miguel Chaquiam
Profa. Dra. Eliza Souza da Silva	Prof. Dr. Natanael Freitas Cabral
Prof. Dr. Fábio José da Costa Alves	Prof. Dr. Pedro Franco de Sá
Prof. Dr. Francisco Hermes Santos da Silva	Prof. Dr. Raimundo Otoni Melo Figueiredo
Prof. Dr. Geraldo Mendes de Araújo	Profa. Dra. Rita Sidmar Alencar Gil
Profa. Dra. Glaudianny Amorim Noronha	Prof. Dr. Roberto Paulo Bibas Fialho
Prof. Dr. Gustavo Nogueira Dias	Profa. Dra. Talita Carvalho da Silva de Almeida

Comitê de Avaliação

Pedro Franco de Sá
Francisco Hermes Santos da Silva
Heliton Ribeiro Tavares

DANTAS, Adenilson Sacramento e SÁ, Pedro Franco de. Uma sequência didática para o ensino de medidas de tendência central. Produto Educacional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, (PPGEM/UEPA), 2020.

ISBN:

Ensino de Matemática; Ensino por atividades; Medidas de tendência central.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	7
2. CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS SOBRE ESTATÍSTICA	8
3. ESTUDOS SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL	11
4. ENSINO DE MATEMÁTICA POR ATIVIDADE	20
5. ATIVIDADES PARA O ENSINO DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL	22
3.1 Atividade 1	23
3.2 Atividade 2	25
3.3 Atividade 3	27
3.4 Atividade 4	29
3.5 Atividade 5	31
3.6 Atividade 6	33
3.7 Atividade 7	35
3.8 Atividade 8	37
3.9 Atividade 9	39
3.10 Atividade 10	41
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	44

1. APRESENTAÇÃO

O presente trabalho apresenta o resultado do desejo de contribuir para a melhoria do ensino de Matemática, em especial das Medidas de Tendência Central, no Ensino Médio. Muitos estudantes encontram dificuldades no aprendizado de matemática, as quais resultaram insatisfação pela disciplina ou mesmo desânimo, fazendo desse aprendizado somente uma fase para finalizar seus estudos. É necessário que a matemática deixe de ser vista como uma ciência difícil e baseada apenas em números e algoritmos sem aplicação prática, as quais servem apenas para serem trabalhadas em sala de aula.

Neste sentido, desenvolvemos este produto que é fruto da dissertação de mestrado de Dantas (2018), na qual o autor teve como objetivo investigar os efeitos que tem uma sequência didática, diferente da tradicional, na aquisição de conceitos e no desempenho de resolução de questões envolvendo as medidas de tendência central em uma turma de 3º ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual do município de Belém.

Os resultados desse estudo mostraram que a sequência didática elaborada e a metodologia de ensino adotada proporcionaram uma efetiva aquisição de conceitos e um aumento significativo no desempenho dos estudantes na resolução de questões envolvendo as medidas de tendência central.

A seguir apresentamos uma abordagem histórica sobre estatística.

2. CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS SOBRE ESTATÍSTICA

Segundo Memória (2004) estudos relacionados a China de Confúcio há mais de 2.000 anos anteriores a Era Cristã; no Egito Antigo onde os Faraós utilizavam, sistematicamente, informações de caráter estatístico; além das práticas em balancetes no Império Romano, passando também pelo uso de dados numéricos entre os Astecas, Maias e Incas – só para destaque de alguns casos. São alguns dos exemplos de registros anteriores ao surgimento da Estatística descritiva ocorrido na Itália do século XVI.

O mesmo autor destaca que com o Renascimento despertou-se para a coleta de dados estatísticos, principalmente por sua aplicação na administração pública, considerando como pioneira a obra de Francesco Sansovini (1521-1586), publicada em 1561. Defende Memória (2004) que é possível afirmar que o desenvolvimento da estatística teve origem preliminar nas aplicações práticas do cotidiano, a partir do que nenhuma disciplina interage tanto com as demais disciplinas em suas atividades do que a estatística, sendo que é por sua natureza a ciência do significado e do uso dos dados, sendo por isso importante como instrumento auxiliar na pesquisa científica.

A partir de elementos disponíveis, a Estatística apresenta como finalidade catalogar e organizar dados para posteriormente submetê-los a análise com o objetivo da explicação ou descrição, além da definição de prováveis correlações relacionadas a um fenômeno qualquer em determinado contexto. Como escreveu Crespo (2009), o termo Estatística teve na palavra latina status a sua origem etimológica, sendo que passou a ser considerada como ciência a partir dos registros do pesquisador alemão Godofredo Achenwall (1719-1772), professor da Universidade de Göttingen, no século XVIII, embora ainda como coleta de dados a exemplo da prática do Italiano Sansovini, no ano de 1561, voltada a casamentos, óbitos, batismos e expedientes afins que antes impostos pela igreja católica após o Concílio de Trento (1545-1563) se tornaram compulsórios. Esse estudo que consistia preliminarmente da análise exaustiva dos nascimentos e morte realizados por meio das chamadas “Tábuas de Mortalidade”, foi o que deu origem para a atualidade das tábuas utilizadas pelas companhias de seguro (MEMÓRIA, 2004).

Dando continuidade a esse relato histórico, Memória (2004) afirma que fora anteriormente a Achenwall, ainda no ano de 1662 na Inglaterra, que John

Graunt (1620-1674) apresentou a palavra Estatística como significado de organização e coleta de dados. Isso publicado no livro do próprio Graunt¹, o que culminara na tentativa inicial de obter dados conclusivos a partir de elementos numéricos, por tal denominado: “Aritmética Política”, posteriormente chamada demografia. Sendo, portanto, referendado por estudiosos e pesquisadores como o marco primeiro da Estatística. E, reitera o autor:

Os dados usados por Graunt compreendiam uma série anual de 1604 a 1660, coletados nas paróquias de Londres, onde ele tirou a seguinte conclusão: que havia maior nascimento de crianças do sexo masculino, mas havia distribuição aproximadamente igual de ambos os sexos na população geral; alta mortalidade nos primeiros anos de vida; maior mortalidade nas zonas urbanas em relação às zonas rurais (MEMÓRIA, 2004, p.13).

A partir daí, já na segunda metade do século XIX personagens como o inglês Francis Ysidoro Edgeworth (1845-1926), o alemão Wilhelm Lexis (1837-1914) e o dinamarquês Thorvald Nicolai Thiele (1838-1910) alcançaram resultados relevantes para o desenvolvimento da Inferência Estatística, alguns dos quais só compreendidos em sua plenitude muito posteriormente. Apesar disso, a notoriedade maior se atribui aos contemporâneos: Karl Pearson (1857-1936), William S. Gosset (1876-1937) e, principalmente, a Ronald A. Fisher (1890-1962) que deram o impulso decisivo à disciplina. Moore (2000) ao prestar sua colaboração a esse histórico e dentro de um raciocínio muito comum nos dias atuais, assevera que embora não se possa negar a contribuição dos dados em todos os aspectos da vida moderna: semelhante às palavras, eles (os dados) não podem ser compreendidos isoladamente sem o entendimento de um contexto. E, desfecha chamando a atenção de que esses (dados) tais quais a estas (palavras), podem ser enganosos, convincentes ou vergonhosamente inócuos.

No entendimento de Farias, Soares e César (2003) a Estatística é a disciplina científica que se aplica ao uso e ao desenvolvimento de métodos para a coleta, organização, resumo, análise e apresentação de dados. Complementa Levin (1987) destacando que a Estatística é empregada pelo pesquisador quando do uso de números e da quantificação de dados como instrumento de decisão ou descrição, ou ambas, simultaneamente. Prossegue o autor especificando que a Estatística se divide em duas partes: a inferencial e a descritiva, sendo que a inferencial usa

¹ Obra sob o título: *Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index and Made upon the Bills of Mortality.*

métodos de estimativas de uma população embasada em estudos pautados em amostras, enquanto que a descritiva trabalha com números para descrever fatos, com o objetivo de facilitar o entendimento de questões complexas.

Retomando as considerações de Memória (2004, p.18), este afirma que Gauss que teve seu trabalho publicado em 1609², após diversas experiências, de maneira independente, chegou à curva dos erros de forma empírica adotando como premissa “o princípio de que o valor mais provável de uma quantidade desconhecida, observada com igual precisão várias vezes sob as mesmas circunstâncias, é a média aritmética das observações”.

Posteriormente, o belga Adolph Quételet (1796-1874) foi o primeiro que defendeu a ideia de que a Estatística poderia ser baseada na noção de probabilidade. Segundo Memória (2004) Quételet é considerado “o pai das estatísticas públicas” por ter dado início à colaboração internacional, sendo suas maiores contribuições na análise estatística dos dados sociais o ajustamento da distribuição normal e o conceito de homem médio conjugados com a interpretação da regularidade estatística. A importância do conceito de homem médio está na originalidade de ter sido abandonada as médias aritméticas das medidas e considerado as suas dispersões, para assim descobrir a curva normal, nome dado posteriormente por Pearson e Galton à curva de erros como ficou conhecida anteriormente à descoberta de Quételet.

Já no ano de 1938 o Departamento de Agricultura e o Laboratório de Estatística da Universidade Estadual de Iowa estabeleceram um programa cooperativo de pesquisa sobre amostragem, dirigido por Arnold J. King e Raymond J. Jessen, que estimou consideravelmente o desenvolvimento de levantamentos agrícolas. Um de seus trabalhos publicados estudou o método conhecido mais tarde como amostragem por área, usado em levantamentos onde as unidades de amostragem são visitadas, pessoalmente pelos recenseadores, utilizado em larga escala pelo Censo Agrícola. A extensão desse método se fez logo em seguida às áreas urbanas (MEMÓRIA, 2004). No Brasil a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – Pnad – implantada a partir de 1967 é um exemplo do uso de trabalho semelhante.

² Obra intitulada: *Teoria Motus Corporum Coelestium in Sectionibus Conicis Solum Ambientium*.

3. ESTUDOS SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL

Nesta subseção, apresentamos um panorama das investigações em Educação Matemática e Estatística sobre o ensino de medidas de tendência central na educação básica de forma a identificar os caminhos já percorridos pelas pesquisas acadêmicas nesta área. Vale destacar que não pretendemos fazer a análise exaustiva dos trabalhos, mas perceber as semelhanças, singularidades e as perspectivas que estes apontam para o trabalho docente.

Na investigação, foram levantadas informações e dados em dissertações nos repositórios institucionais dos programas de pós-graduação em Educação Estatística e em Educação Matemática de diversas universidades brasileiras, bem como, buscamos artigos publicados nos eventos da área. Isso nos permitiu, a partir das semelhanças observadas nas metodologias das investigações, organizar os trabalhos em categorias, a saber: Estudos diagnósticos, Estudos experimentais e Estudos de livros didáticos.

Os estudos diagnósticos agrupam dois artigos; que buscaram identificar dificuldades de ensino-aprendizagem de medidas de tendência central, bem como refletir sobre os fatos didáticos relacionados ao conteúdo.

Na categoria estudos experimentais foram agrupados oito dissertações; os quais apresentaram propostas metodológicas para o ensino de medidas de tendência central a partir de resultados de experiências didáticas em sala de aula.

Por fim, os estudos de livros didáticos agrupa uma dissertação; que procura analisar as formas de abordagem do conteúdo de medidas de tendência central em livros didáticos.

A seguir, apresentamos a revisão destes estudos.

3.4.1 Estudos diagnósticos

Neste item apresentamos os resultados das pesquisas referentes aos estudos diagnósticos sobre o ensino e aprendizagem de medidas de tendência central, destacando principalmente os objetivos das pesquisas, os sujeitos, os instrumentos de coletas e análise de dados, as conclusões e, se houver, direcionamentos para estudos futuros.

Lopes, Corral e Resende (2012) realizaram uma pesquisa que teve por objetivo avaliar os resultados da aplicação de uma proposta didático-pedagógica,

que utiliza um jogo associado à resolução de problemas para o estudo dos conceitos de média, mediana e moda da estatística descritiva, para tanto foi selecionada uma amostra de 30 estudantes do terceiro ano matutino do ensino médio de uma escola estadual de uma cidade do noroeste paulista, que responderam a um questionário contendo dez questões de múltipla escolha.

Os estudantes foram submetidos à pré e pós-testes para comparação entre eles em relação ao quanto, o conteúdo de medidas de tendência central por meio de jogos e da resolução de problemas, pode ser mais significativo na percepção dos estudantes. Além disso, foi feita uma análise do número de acertos do antes e depois da proposta metodológica e, para tal, foram utilizados gráficos e testes de hipóteses.

Os dados apontaram que o desempenho dos estudantes em todas as questões foi maior no pós-teste. Entretanto, os autores destacam que na questão onde o estudante deveria saber interpretar os aspectos matemáticos envolvidos na média, na mediana e na moda os resultados foram poucos satisfatórios com 22,58% e 25,81% no pré-teste e no pós-teste, respectivamente. Além disso, cinco das onze questões aplicadas no pós-teste os discentes tiveram mais de 80% de acertos.

E, ainda, os autores afirmam que as questões envolvendo o cálculo de moda para dados não tabulados e no jogo 3Ms poderão ocorrer valores iguais para as três medidas de tendência central foram as que tiveram maior número de acertos com 67,74% e 90,32%, respectivamente, no pré-teste e no pós-teste.

Por fim, os resultados desta pesquisa revelam que a utilização de jogos como proposta pedagógica provocou nos estudantes uma maior motivação no processo de ensino-aprendizagem das medidas de tendência central. Porém, quando o pesquisador buscou trabalhar as questões utilizando à metodologia de resolução de problemas o entusiasmo dos estudantes não foi o mesmo.

Neres e Cantanhêde (2016) realizaram uma pesquisa, de caráter qualitativo e quantitativo, com 20 professores da rede pública de ensino e 41 estudantes do 5º período do curso de Alimentos (correspondente ao 3º ano do Ensino Médio), modalidade Ensino Médio integrado à Educação Profissional, do IFMA – Campus Açailândia, na qual objetivou investigar a viabilidade do ensino-aprendizagem de medidas de tendência central aplicando a metodologia de resolução de problemas.

Neres e Cantanhêde (2016) destacam que essa metodologia de ensino provoca novas posturas e atitudes por parte dos sujeitos da pesquisa. O professor deixa de ser o detentor do conhecimento e o estudante assume de maneira ativa a responsabilidade pela aprendizagem dos conteúdos trabalhados.

Os resultados revelados na pesquisa sinalizam que os estudantes apresentaram bom desempenho na resolução dos problemas sugeridos, assim como em relação aos conteúdos tratados de medidas de tendência central. Além disso, segundo os pesquisadores, a metodologia de ensino desperta mais motivação, interesse e aciona curiosidade, contribuindo dessa forma para o desenvolvimento crítico e reflexivo do estudante.

3.4.2 Estudos experimentais

Neste item apresentamos diversos estudos que relatam resultados de experiências em sala de aula, estas utilizaram metodologias de ensino não tradicionais, com ênfase em instrumentos diferenciados, dessa forma os autores expõem metodologias alternativas no ensino de medidas de tendência central juntamente com suas potencialidades e limites.

O trabalho de Lutz (2012) relata experiência com estudantes do ensino médio na modalidade PROEJA do Curso Técnico em Informática – Etapa I, do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete/RS, na qual elaborou, implementou e analisou uma sequência didática envolvendo atividades de ensino e aprendizagem de Estatística.

Com fundamentação nos pressupostos da engenharia didática e na teoria dos registros de representação semiótica, o pesquisador desenvolveu e acompanhou as habilidades dos estudantes por meio de atividades que envolviam a coleta dos dados, tratamento, interpretação e a crítica de informações retiradas de situações cotidianas dos meios de comunicação.

Os resultados mostraram que a aplicação da sequência didática produzida gerou resultados satisfatórios de acordo com o esperado para cada atividade, contudo foi identificada uma limitação, em que os estudantes acharam o conjunto de atividades eficiente, porém cansativa, logo a sugestão seria diminuir a quantidade de questões de fixação para cada assunto e assim otimizar o tempo de aplicação.

Walichinski (2012) relata outra experiência com estudantes do 7º ano do ensino fundamental de um colégio público estadual do município de Ponta Grossa/PR, com o objetivo de analisar as contribuições de uma sequência de ensino pautada nos pressupostos da contextualização para o ensino e aprendizagem de estatística. Neste sentido, a pesquisadora aplicou uma sequência de atividades direcionadas a conteúdos básicos de estatística, por meio da utilização de dados coletados na própria turma.

A pesquisa, de caráter qualitativo, utilizou como instrumento para coleta e análise de dados, anotações feitas pela pesquisadora, atividades escritas realizadas pelos estudantes, fotografias e gravações em áudio. O período de coleta foi de quatorze aulas de cinquenta minutos, dentre as quais, além das aulas, foram aplicados um pré-teste e um pós-teste e através destes resultados foram feitas comparações de modo a identificar os avanços conquistados, bem como, as dificuldades ainda presentes.

Na aplicação da sequência didática, a pesquisadora verificou maior interesse, motivação e melhor aprendizagem dos conteúdos estudados. Isso foi possibilitado pelo envolvimento que o estudante obteve a partir de suas próprias experiências ou de experiências pertencentes ao seu meio social.

A partir de suas observações após aplicação das atividades, Walichinski (2012) expõe que houve um ganho significativo para os estudantes em relação ao desenvolvimento de competências de raciocínio, pensamento e, letramento estatístico, alcançando os objetivos de ensino deste conteúdo na educação fundamental e gerando uma sólida base para a continuação do estudo que será apresentado aos estudantes no nível médio.

Algumas constatações também podem ser observadas por meio do estudo realizado por Noronha (2014), que teve como pergunta norteadora:

"A proposição de uma sequência didática fundamentada na metodologia da engenharia didática e com apoio de aplicações práticas pode contribuir para o ensino e aprendizagem dos elementos básicos de estatística?", assim objetivou investigar se a utilização de uma sequência didática, embasada nos princípios da engenharia didática, contribui para o ensino e aprendizagem dos elementos básicos de estatística em turmas do ensino básico. Esta pesquisa foi realizada com estudantes do 2º ano do ensino médio da escola Professora Terezinha de Jesus Rodrigues, no município de Santarém/PA.

Noronha (2014), por meio desta temática realizou uma pesquisa experimental, na qual utiliza os pressupostos da engenharia didática como metodologia da pesquisa, dessa forma realizou análises prévias mostrando o atual estado do ensino de matemática no município de Santarém, além disso discorre sobre os fundamentos teóricos que utilizou para a elaboração de uma sequência didática proposta para ser aplicada posteriormente.

O pesquisador não define explicitamente uma metodologia de ensino ou teoria específica que priorizou a montagem da sequência de aulas, o que pode ser observado é que este se utilizou de metodologias que não são usuais, como levar os estudantes a uma pesquisa na biblioteca ou a um laboratório de informática e a partir de então explorar o assunto com aqueles dados coletados, a proposição de elaboração de perguntas e construção de instrumentos de coleta pelos próprios estudantes organização e apresentação dos dados em tabelas e gráficos com uso do conhecimento que o aluno já possui para esta organização, propõe exercícios de fixação, porém deixa a cargo do leitor esta tarefa de elaboração os exercícios, pois não expõe atividades desta natureza.

Por fim, Noronha (2014) expõe como resultados da pesquisa análises após as atividades (a posteriori) em consonância com o que se esperava por parte dos estudantes diante das aulas acrescenta que as atividades são significativas ao contemplar o cotidiano dos discentes, bem como, são enriquecidas quando são utilizados vídeos interessantes que tratam do assunto. A atividade contextualizada e realizada em grupo também favoreceu um ambiente de discussões aguçando assim o poder crítico e criativo dos estudantes.

A sequência proposta se distancia do ensino habitual por não expor o conteúdo pronto, mas por propiciar a construção por parte dos estudantes do mesmo.

Oliveira (2014) desenvolveu uma pesquisa intitulada “Ensino de estatística no ensino médio”, foi realizada com estudantes do 3º ano deste nível de ensino no município de Coelho Neto/MA. O estudo, segundo seu autor, objetivou apresentar de uma forma diferente ao trabalhar com a estatística numa proposta por meio de projetos.

Oliveira (2014) expõe que para a aplicação da série de aulas dividiu os estudantes em dois grupos, um deles participou de forma direta do projeto, pesquisando, coletando dados, apresentando seminários e construindo tabelas e

gráficos, enquanto o outro grupo participou das aulas de forma passiva, apenas assistindo as lições ministradas que se utilizou de somente os seguintes instrumentos: livro didático, pincel e quadro.

Os grupos foram submetidos à pré e pós-testes para comparação entre eles em relação ao quanto, o conteúdo de estatística através de projetos e pesquisas, pôde se mostrar mais estimulante na percepção dos estudantes. Foi feita uma análise das notas e do desempenho obtidos pelos discentes de ambos os grupos nos testes e, para tal, foram utilizados além dos gráficos e tabelas, os testes de hipóteses.

Os resultados, confirmados através dos testes estatísticos, mostraram que por meio de projetos, o ensino de estatística tornou-se um forte instrumento facilitador da aprendizagem, por proporcionar aos estudantes a vivência da pesquisa de campo, que gerou dados reais pertinentes ao cotidiano escolar dos estudantes que passaram assim a conhecer melhor o seu ambiente educacional e o representar por meio de números, tabelas e gráficos. Em contraste a este processo, Oliveira (2014) observou que os estudantes que não participaram das atividades, mas sim da aula no estilo tradicional, se mantiveram desmotivados, num sentimento de cansaço dentro de sala.

Em relação ao teste de hipótese pode-se afirmar ao nível de 5% de significância que não existiram diferenças significativas entre as médias de pré e pós-testes dos estudantes que não participaram das aulas por projetos, diferente do que aconteceu com os demais estudantes que demonstraram em termos numéricos uma considerável diferença entre as médias, logo houve a confirmação estatística da evolução do conhecimento destes discentes.

Dangió (2014) relata experiência com estudantes do 3º ano do ensino médio A e B da escola estadual Professor Antônio Terézio Mendes Peixoto, localizada no município de Jaú/SP, na qual desenvolveu uma sequência didática para o ensino de estatística no ensino médio, envolvendo atividades de projetos e experimentações práticas, contextualizadas e próximas da realidade dos estudantes.

A pesquisa, de caráter qualitativo, foi realizada utilizando os pressupostos da engenharia didática onde buscou desenvolver com os estudantes habilidades para elaboração, tabulação, representação gráfica e apresentação dos resultados obtidos de uma pesquisa de campo para serem trabalhados em atividades estatísticas a serem cumpridas no decorrer do processo de ensino-aprendizagem.

Através dos resultados obtidos, Dangió (2014) concluiu que a aplicação da sequência didática trouxe uma melhora significativa na relação professor-estudante e por este motivo tornaram as aulas mais significativas e dinâmicas. Além disso, o pesquisador ressalta que as atividades práticas e contextualizadas promovem maior aprendizagem dos conteúdos estatísticos trabalhados.

Por fim, o pesquisador destaca que a falta de motivação em estudar estatística pode ser reflexo de uma metodologia tradicional com uso excessivo de simbolismos formais e alto grau de abstração.

Salvador (2015) desenvolveu um estudo com o objetivo de propor uma metodologia construtiva para o ensino-aprendizagem de estatística descritiva ligada à resolução de problemas. As atividades foram desenvolvidas em duas turmas distintas do 3º ano do ensino médio noturno da Escola Estadual Major Veneziano Vital do Rêgo, localizada na cidade de Campina Grande/PB.

Neste sentido, a pesquisa discorre com aplicação nas turmas de duas metodologias diferenciadas na qual a primeira procurou seguir os conteúdos descritos nas orientações do livro didático adotado pela escola e a segunda buscou uma metodologia construtivista, na qual o estudante se depara com situações problema em que o conhecimento estatístico se faz necessário e a partir desse ponto de partida, desenvolver uma aprendizagem significativa aliada à resolução de problemas.

Através dos resultados obtidos, Salvador (2015) concluiu em sua pesquisa que a metodologia de ensino-aprendizagem aliada à proposta construtiva gerou melhores resultados, em comparação com a turma de estudantes onde foi utilizado o livro didático sugerido pela escola, porém destacou que em algumas atividades os discentes demonstraram dificuldades com conhecimentos derivados do ensino fundamental.

Outro estudo realizado, no sentido de práticas docentes para o ensino de estatística foi o realizado por Saraiva (2015), que na vertente de uso da tecnologia na educação, utilizou planilhas eletrônicas como forma de dinamizar o processo de aprendizagem, teve como objetivo analisar a concepção de estudantes na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) sobre o ensino de Estatística com o auxílio da planilha eletrônica.

Neste sentido, foi realizada uma pesquisa descritiva em busca de posicionamentos dos discentes para obter esclarecimentos em torno do tema, a

metodologia utilizada tem enfoque qualitativo e quantitativo de forma simultânea. Os instrumentos de coleta utilizados foram questionários com perguntas sobre o ensino de Estatística com a utilização de planilhas eletrônicas e conhecimento prévio a respeito dessa tecnologia.

Em seus resultados, Saraiva (2015) aponta que houveram dificuldades para o desenvolvimento das atividades por algumas vezes, isso aconteceu pela limitação que os estudantes, que pouco tinham acesso a computadores fora da escola, apresentaram, apesar disso os discentes consideraram o laboratório de informática como sendo o melhor ambiente para desenvolver as atividades propostas, e reconheceram que o computador como auxiliar para o ensino melhorou significativamente o interesse deles nas aulas.

Deste modo, pode-se perceber um alto nível de contentamento dos estudantes no que tange a melhoria de ensino com a utilização de planilhas eletrônicas, estes resultados são reforçados quando analisados de forma quantitativa.

Outra pesquisa sobre o tema foi realizada em 2015 no município de Ponta Grossa/PR, o trabalho de Damin (2015) teve como objetivo investigar as contribuições de uma sequência didática, com a utilização da realidade dos discentes, na aprendizagem de conceitos estatísticos pelos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

Num primeiro momento foi feita aplicação de teste diagnóstico denominado pré-teste, que teve intuito de observar o conhecimento prévio dos estudantes, após isso foi desenvolvida uma sequência didática que contemplou conteúdos básicos de Estatística.

De cunho qualitativo, os resultados foram produzidos durante a aplicação das atividades, feitas pelo pesquisador por meio de fotografias, gravação de áudio e atividades escritas realizadas pelos estudantes, e após isso analisados de acordo com o propósito do pesquisador.

Segundo Damin (2015), durante a aplicação da sequência, foi observado que a participação dos estudantes foi de forma mais efetiva, apresentaram maior envolvimento e interesse pelos conteúdos abordados, pois puderam de fato conduzir a pesquisa coletando, organizando e tabulando os dados.

Os resultados do desempenho dos estudantes após a aplicação mostraram que a forma de tratamento do conteúdo mais próximo à realidade dos

estudantes mostra-se eficaz quanto à aquisição ao conhecimento de conceitos estatísticos, favorecendo o desenvolvimento das competências de raciocínio, pensamento e letramento estatístico exigidos neste nível de ensino.

3.4.3 Estudos de livros didáticos

O livro didático dá ao estudante a possibilidade de estabelecer novas ideias, compreender ou finalizar assimilações dos conteúdos trabalhados pelo professor em sala de aula. Já em relação ao professor, ele serve como referência ou até mesmo como principal roteiro na organização e execução de suas aulas.

Sabendo da importância dessa ferramenta, nosso próximo passo para o desenvolvimento da pesquisa foi a análise dos livros didáticos utilizados em nossa escola. Essa análise teve como objetivo verificar como eles trazem o conteúdo de estatística, se estes permitem ao estudante compreender e explorar os assuntos estatísticos, e como eles estabelecem a relação entre conceitos estudados e a realidade.

Simone Neto (2008) analisou seis coleções de livros didáticos do ensino médio aprovados pelo PNLEM (2006), com o objetivo de verificar as abordagens feitas pelos desenvolvedores dos livros na apresentação do ensino de estatística e se estes seguem as recomendações dos documentos oficiais para o ensino médio. Além disso, o autor destaca que as coleções escolhidas pertencem às editoras de maiores fluxos de vendas para o governo federal.

Com isso o pesquisador busca responder as seguintes questões de pesquisa: que organização matemática e didática os livros didáticos do ensino médio de 1º ao 3º ano selecionados apresentam em relação aos conteúdos estatísticos? e a construção do letramento estatístico é favorecida pelo desenvolvimento da organização apresentada nos livros analisados?

Através das análises realizadas, Simone Neto (2008) buscou verificar se as recentes propostas dos livros didáticos em relação aos assuntos estatísticos auxiliam a ampliar a construção do letramento estatístico e de que forma ela está concebida nos livros em termos de dimensão e repartição dos assuntos, buscando assim compreender a escolha de currículo desenvolvida nas coleções didáticas em relação à abordagem da estatística.

Diante dos resultados obtidos, Simone Neto (2008) conclui em sua pesquisa que os livros didáticos analisados, em sua maioria, aumentam o letramento

estatístico apenas no nível cultural e somente uma coleção permite ao estudante desenvolver o letramento no nível funcional. E, ainda, destaca que as coleções avaliadas, necessitariam trazer um quantitativo maior de atividades propostas que englobam os conteúdos estatísticos e distribuí-los em diferentes tópicos ao longo dos volumes, ao invés de concentrá-los apenas em poucos volumes.

4. ENSINO DE MATEMÁTICA POR ATIVIDADE

Ao contrário do que comumente se pressupõe, de que o processo ensino/aprendizagem se dá por meio da transmissão de conteúdo, o Ensino da Matemática por Atividade eleva ao conhecimento matemático a partir da investigação, na qual o estudante se faz mais autônomo, podendo assim apostar na condução de sua curiosidade. Como destaca Sá (2009), esse procedimento metodológico estabelece uma nova conduta ao professor que, definitivamente, deixa de ser a autoridade do saber, transformando-se em mediador: um condutor rumo ao conhecimento, considerando-se para tal, a necessidade que este profissional busque aproximação das práticas e exercícios dessas atividades.

Ao definir tais atividades dentro do modelo proposto por Dockweller (1996), Sá (2009, p.19) afirma que esta proposta dá atenção ao: "...aspecto interativo existente entre o aluno e o objeto do conhecimento, sempre centrado também nos aspectos matemáticos, psicológicos e sociais, isto é, procurando ver o aluno por inteiro". Por conseguinte, tais atividades possibilitam ao discente experimentos matemáticos promovidos a partir do contato direto com o fenômeno, para a familiarização dos conceitos preliminares, objetivando outras elaborações conceituais, até o alcance da verbalização e sistematização do assunto por parte do estudante.

Ainda para Sá (2009) e Sá e Jucá (2014), a prática dessas atividades, propriamente dita, ocorre inferindo-se da realidade concreta para o estabelecimento de conceitos abstratos. Isso se dá a partir do concurso de uma dinâmica experimental a qual compreende em maior escala o universo contextual do estudante. Dentro dessa perspectiva o professor propõe ao estudante por meio da elaboração e testagem de hipóteses, situações que o leva à própria descoberta com o emprego da reformulação de princípios.

Uma das características do ensino de Matemática por meio de atividades é a mútua colaboração entre estudante e professor no percurso da ação construtiva

do conhecimento, embasada na premissa de que os tópicos em processo de apreensão serão descortinados pelo próprio estudante individual e/ou coletivamente durante o procedimento de investigação. Como afirma Sá (2009), tal atitude emprega uma concepção participativa, dinâmica e construtiva mediada pelo professor até o momento da assimilação comprovada por parte do educando.

Ao destacar o incômodo em se deixar de alcançar os objetivos da educação Matemática, Sá (2009) assinala à aprendizagem dessa disciplina como instrumento contribuinte do desenvolvimento autônomo competente do estudante, em resposta à formação do cidadão humano sem descuido do indivíduo profissional. E, traça parâmetros que aponta necessários para o alcance desse ser autônomo competente, são eles:

- * A participação ativa do estudante no processo ensino-aprendizagem;
- * Compreensão da Matemática como um conhecimento humano e que, portanto, deve servir para a melhoria da vida no planeta;
- * A experiência de vida do aluno deve servir de parâmetro para a escolha e desenvolvimento de metodologias de ensino adotadas em sala de aula;
- * A articulação entre compreensão instrumental e compreensão relacional deve implicar na memorização como consequência da construção dos conceitos (SÁ, 2009, p.23).

Destaca o mesmo autor, em continuidade, que a prática dessas especificidades atribui mudança na postura do professor que passa a conceder ao educando sob o seu encaminhamento a descoberta e/ou redescoberta de similaridades e outras bases, como resultantes de atividades aplicadas em classe, provocando inferências no que concerne às estratégias propostas para a promoção do conhecimento. Tais procedimentos elegem ao professor como mediador ou aos próprios estudantes como protagonistas quando as ações educativas forem auto-direcionadas, sendo o primeiro denominado demonstração, enquanto o segundo, experimental, podendo este ser em grupo ou individualmente.

Neste último o professor presta o direcionamento inicial sobre a atividade e compartilha do processamento da mesma, facilitando aos estudantes a observação, o levantamento de hipóteses e os consequentes registros. Consequentemente, promove o debate relacionado aos resultados, mediando o estabelecimento do conhecimento matemático alcançado a partir da atividade executada. Na forma de demonstração a atividade é inteiramente promovida pelo professor, sendo permissível ao estudante a observação, o levantamento de

hipóteses, os registros, os debates relacionados aos resultados e a elaboração de pareceres finais.

Ainda segundo esses autores, tais procedimentos tendem por natureza deixar os estudantes mais à vontade para as discussões, os debates e o levantamento de hipóteses. Há de se ressaltar, entretanto, a necessidade de estabelecer prioridades, no intuito de alcançar o real protagonismo da aprendizagem durante o processo, valorizando a importância dessa atitude nas tomadas de decisão conjunta.

3. ATIVIDADES PARA O ENSINO DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL

Nesta seção apresentamos uma sequência didática para o ensino de medidas de tendência central, composta por 10 atividades que utilizam como metodologia de ensino: o ensino por atividades. Essas atividades têm por objetivo levar os discentes a perceberem as regularidades no preenchimento do quadro das mesmas e a encontrarem uma regra geral para cada atividade proposta.

O desenvolvimento de cada atividade de aprendizagem deve seguir o roteiro: propor a atividade, pedir que os estudantes leiam e resolva as questões, solicitar que os discentes possam discutir entre si sobre os resultados encontrados, mediar as discussões, tirar dúvidas dos estudantes e fazer a formalização do conceito e/ou propriedade.

A seguir apresentamos as atividades, bem como algumas sugestões para a aplicação das mesmas.

3.1 Atividade 1

ATIVIDADE 1

Título: Média aritmética

Objetivo: Conceituar média aritmética.

Material: roteiro da atividade, papel, caneta ou lápis, borracha, calculadora.

Procedimento:

- Resolva cada questão proposta;
- Com as informações obtidas preencha o quadro a seguir.

1. Um médico realiza atendimento a uma comunidade em três dias da semana. No primeiro dia ele atendeu 31 pacientes, 27 no segundo e 26 no terceiro dia. Se o médico tivesse atendido o mesmo total de pacientes distribuídos igualmente nos três dias, quantos pacientes teria atendido por dia?

2. Em um restaurante há 4 garçons. No final de cada dia, o total das gorjetas recebidas são repartidas igualmente entre eles. Em determinado dia, cada um dos garçons recebeu as seguintes quantias em dinheiro: Alberto 61 reais, Carlos 63 reais, Fernando 62 reais e Gustavo 54 reais. Nessas condições, qual a quantia em dinheiro que ficou para cada garçom depois de repartirem as gorjetas desse dia?

3. Em uma fábrica no município do Belém, existem 5 máquinas F, G, H, I, e J que produzem peças metálicas. Sabe-se que F, G, H, I, e J produzem, respectivamente, 98, 103, 96, 101 e 102 peças. Nessas condições, qual a produção de peças distribuídas igualmente nas cinco máquinas dessa fábrica?

4. Um colégio realizou uma excursão ao forte do presépio com seus alunos do ensino médio e para tanto realizou a distribuição dos alunos nos ônibus alugados pela escola da seguinte maneira: 28 alunos no primeiro ônibus, 27 alunos no segundo ônibus, 31 no terceiro ônibus, 33 no quarto ônibus, 32 no quinto ônibus e 29 no sexto ônibus. Se o diretor do colégio resolvesse distribuir os alunos de modo que cada ônibus fique com a mesma quantidade, quantos alunos cada ônibus levou?

5. Uma determinada rodovia é conhecida por seu alto índice de acidentes. Nos últimos sete meses foram registrados, respectivamente, 18, 21, 19, 22, 17, 23 e 20 acidentes. Nessas condições, qual a quantidade de acidentes registrados

igualmente nos sete meses nessa rodovia?

Com base nas resoluções anteriores preencha o quadro abaixo.

Questão	O que a questão pede?	Cálculo realizado	Resultado
1			
2			
3			
4			
5			

Observação

Sugestões para o professor:

Esta é uma atividade que envolve o conceito de média aritmética e para que os estudantes cheguem a observação esperada: ao somar todas as parcelas e dividir o resultado pela quantidade de parcelas somadas, é necessário que o professor conduza os estudantes na observação das regularidades presente no preenchimento do quadro da atividade, fazendo questionamentos à respeito do referido quadro e depois auxiliando-os na formalização de suas observações. Os discentes devem socializar suas observações.

3.2 Atividade 2

ATIVIDADE 2**Título:** Propriedade da Média aritmética I**Objetivo:** Descobrir uma propriedade aditiva da média aritmética.**Materiais necessários:** Lista de questões, papel, caneta ou lápis, borracha, calculadora.**Procedimento**

Preencha o quadro a seguir:

1ª parcela	2ª parcela	3ª parcela	4ª parcela	1ª Média	Z, P, Q, K	1ª parcela + Z	2ª parcela + P	3ª parcela + Q	4ª parcela + K	2ª Média
3	4	6	7		Z = 1 P = 1 Q = 1 K = 1					
10	11	13	14		Z = 2 P = 2 Q = 2 K = 2					
26	28	32	34		Z = 3 P = 3 Q = 3 K = 3					
42	49	51	58		Z = 4 P = 4 Q = 4 K = 4					
63	66	74	77		Z = 5 P = 5 Q = 5 K = 5					
2	3	5	6		Z = 1 P = 2 Q = 3 K = 6					
12	13	15	16		Z = 2 P = 3 Q = 4 K = 7					
20	22	26	28		Z = 2 P = 3 Q = 5 K = 6					
32	39	41	48		Z = 3 P = 4 Q = 6 K = 7					
44	51	53	60		Z = 4 P = 5 Q = 7 K = 8					

Observação

Conclusão

Sugestões para o professor:

Esta é uma atividade que envolve a propriedade aditiva da média aritmética, na qual os discentes terão de chegar a seguinte conclusão: ao somar um valor constante a cada um dos elementos de um conjunto de números, sua média aritmética também é somada por esta constante, é necessário que o professor conduza os estudantes na observação das regularidades e irregularidades presente no preenchimento do quadro da atividade, fazendo questionamentos à respeito do referido quadro e depois auxiliando-os na formalização de suas conclusões.

3.3 Atividade 3

ATIVIDADE 3**Título:** Propriedade da Média aritmética II**Objetivo:** Descobrir uma propriedade aditiva da média aritmética.**Materiais necessários:** Lista de questões, papel, caneta ou lápis, borracha, calculadora.**Procedimento**

Preencha o quadro a seguir:

1ª parcela	2ª parcela	3ª parcela	4ª parcela	1ª Média	Z, P, Q, K	1ª parcela - Z	2ª parcela - P	3ª parcela - Q	4ª parcela - K	2ª Média
4	5	7	8		Z = 1 P = 1 Q = 1 K = 1					
11	12	16	17		Z = 2 P = 2 Q = 2 K = 2					
26	28	32	34		Z = 3 P = 3 Q = 3 K = 3					
42	49	51	58		Z = 4 P = 4 Q = 4 K = 4					
63	66	74	77		Z = 5 P = 5 Q = 5 K = 5					
11	12	19	22		Z = 4 P = 2 Q = 5 K = 1					
18	19	28	31		Z = 3 P = 2 Q = 5 K = 6					
24	27	42	47		Z = 7 P = 2 Q = 6 K = 9					
42	44	54	60		Z = 4 P = 3 Q = 5 K = 8					
50	55	73	78		Z = 6 P = 5 Q = 8 K = 9					

Observação

Conclusão

Sugestões para o professor:

Esta é uma atividade que envolve a propriedade aditiva da média aritmética, na qual os discentes terão de chegar a seguinte conclusão: ao subtrair um valor constante a cada um dos elementos de um conjunto de números, sua média aritmética também é subtraída por esta constante. Os estudantes devem desenvolver esta atividade sem a intervenção do professor, pois esta é semelhante a atividade anterior, e após a socialização das observações e conclusões o professor deve intervir, auxiliando os estudantes na formalização de suas conclusões.

3.4 Atividade 4

ATIVIDADE 4**Título:** Propriedade da Média aritmética III**Objetivo:** Descobrir uma propriedade multiplicativa da média aritmética.**Materiais necessários:** Lista de questões, papel, caneta ou lápis, borracha, calculadora.**Procedimento**

Preencha o quadro a seguir:

1ª parcela	2ª parcela	3ª parcela	4ª parcela	1ª Média	Z, P, Q, K	1ª parcela x Z	2ª parcela x P	3ª parcela x Q	4ª parcela x K	2ª Média
10	11	13	14		Z = 2 P = 2 Q = 2 K = 2					
26	28	32	34		Z = 3 P = 3 Q = 3 K = 3					
52	59	61	68		Z = 4 P = 4 Q = 4 K = 4					
93	96	104	107		Z = 5 P = 5 Q = 5 K = 5					
98	100	114	120		Z = 6 P = 6 Q = 6 K = 6					
10	11	12	19		Z = 3 P = 2 Q = 1 K = 4					
16	20	28	32		Z = 4 P = 2 Q = 3 K = 6					
24	26	42	48		Z = 2 P = 5 Q = 3 K = 1					
30	36	42	52		Z = 4 P = 5 Q = 2 K = 3					
40	44	54	62		Z = 2 P = 6 Q = 1 K = 5					

Observação

Conclusão

Sugestões para o professor:

Esta é uma atividade que envolve a propriedade multiplicativa da média aritmética, na qual os discentes terão de chegar a seguinte conclusão: ao multiplicar um valor constante a cada um dos elementos de um conjunto de números, sua média aritmética também é multiplicada por esta constante, é necessário que o professor conduza os estudantes na observação das regularidades e irregularidades presente no preenchimento do quadro da atividade, fazendo questionamentos à respeito do referido quadro e depois auxiliando-os na formalização de suas conclusões.

3.5 Atividade 5

ATIVIDADE 5**Título:** Propriedade da Média aritmética IV**Objetivo:** Descobrir uma propriedade multiplicativa da média aritmética.**Materiais necessários:** Lista de questões, papel, caneta ou lápis, borracha, calculadora.**Procedimento**

Preencha o quadro a seguir:

1ª parcela	2ª parcela	3ª parcela	4ª parcela	1ª Média	Z, P, Q, K	1ª parcela ÷ Z	2ª parcela ÷ P	3ª parcela ÷ Q	4ª parcela ÷ K	2ª Média
6	12	14	16		Z = 2 P = 2 Q = 2 K = 2					
12	18	30	36		Z = 3 P = 3 Q = 3 K = 3					
24	32	40	48		Z = 4 P = 4 Q = 4 K = 4					
15	20	25	40		Z = 5 P = 5 Q = 5 K = 5					
18	24	36	42		Z = 6 P = 6 Q = 6 K = 6					
9	12	15	32		Z = 3 P = 2 Q = 1 K = 4					
6	32	16	42		Z = 3 P = 8 Q = 2 K = 1					
24	26	42	56		Z = 4 P = 2 Q = 3 K = 8					
30	36	42	60		Z = 5 P = 4 Q = 2 K = 3					
40	48	60	80		Z = 5 P = 4 Q = 3 K = 2					

Observação

Conclusão

Sugestões para o professor:

Esta é uma atividade que envolve a propriedade multiplicativa da média aritmética, na qual os discentes terão de chegar a seguinte conclusão: ao dividir por um valor constante a cada um dos elementos de um conjunto de números, sua média aritmética também é dividida por esta constante. Os estudantes devem desenvolver esta atividade sem a intervenção do professor, pois esta é semelhante a atividade anterior, e após a socialização das observações e conclusões o professor deve intervir, auxiliando os estudantes na formalização de suas conclusões.

3.6 Atividade 6

ATIVIDADE 6

Título: Propriedade da Média aritmética V

Objetivo: Descobrir uma propriedade da média aritmética.

Materiais necessários: Lista de questões, papel, caneta ou lápis, borracha, calculadora.

Procedimento

Preencha o quadro a seguir:

1º Conjunto de valores	Média do 1º conjunto	2º Conjunto de valores	Média do 2º conjunto
8, 13, 15		2, 13, 15	
6, 7, 9, 10		2, 7, 9, 10	
18, 20, 23, 26, 28		3, 20, 23, 26, 28	
90, 100, 110, 120, 130, 140		30, 100, 110, 120, 130, 140	
8, 12, 13		8, 12, 19	
5, 7, 12, 16		5, 7, 12, 28	
14, 18, 26, 48, 54		14, 18, 26, 48, 64	
95, 100, 115, 125, 135, 150		95, 100, 115, 125, 135, 630	

Observação

Conclusão

Sugestões para o professor:

Esta é uma atividade que envolve a propriedade da média aritmética, na qual os discentes terão de chegar a seguinte conclusão: ao substituir os valores extremos de um conjunto de números, a média aritmética será afetada por essa mudança de

valores, é necessário que o professor conduza os estudantes na observação das regularidades presente no preenchimento do quadro da atividade, fazendo questionamentos à respeito do referido quadro e depois auxiliando-os na formalização de suas conclusões.

3.7 Atividade 7

ATIVIDADE 7**Título:** Propriedade da Média aritmética VI**Objetivo:** Descobrir uma propriedade da média aritmética.**Materiais necessários:** Lista de questões, papel, caneta ou lápis, borracha, calculadora.**Procedimento**

Preencha o quadro a seguir:

1º Conjunto de valores	Média do 1º conjunto	2º Conjunto de valores	Média do 2º conjunto
6, 10, 14		6, 14	
4, 6, 8, 10		6, 8, 10	
18, 24, 30, 42, 56		18, 24, 42, 56	
90, 100, 110, 120, 130, 140		90, 100, 110, 120, 140	
8, 12, 16		4, 8, 12, 16	
5, 7, 10, 14		5, 7, 10, 14, 29	
19, 24, 32, 47, 58		19, 24, 30, 32, 47, 58	
95, 100, 115, 125, 135, 150		95, 100, 115, 125, 134, 135, 150	

Observação

Conclusão

Sugestões para o professor:

Esta é uma atividade que envolve a propriedade da média aritmética, na qual os discentes terão de chegar a seguinte conclusão: ao inserir ou retirar qualquer valor de um conjunto de números, a média aritmética será afetada por essa

mudança de valores, é necessário que o professor conduza os estudantes na observação das regularidades presente no preenchimento do quadro da atividade, fazendo questionamentos à respeito do referido quadro e depois auxiliando-os na formalização de suas conclusões.

3.8 Atividade 8

ATIVIDADE 8

Título: Média ponderada

Objetivo: Conceituar média aritmética ponderada.

Materiais necessários: Lista de questões, papel, caneta ou lápis, borracha, calculadora.

Procedimentos

- Resolva cada questão proposta;
- Com as informações obtidas preencha o quadro a seguir.

1. Considere dez baldes de água, tal que cinco deles contém 6L cada um, três outros contém 2L cada um, e os dois restantes contém 7L cada um. Se toda essa água fosse igualmente distribuída entre os baldes, com quantos litros ficaria cada um?

2. Considere nove caixas de papelão, tal que quatro delas contém 50 salgadinhos cada uma, três outras contém 30 salgadinhos cada uma, e as duas restantes contém 35 salgadinhos cada uma. Se todo esse salgadinho fosse igualmente distribuído entre as caixas, com quantos salgadinhos ficaria cada uma?

3. Considere doze salas de aula, tal que cinco delas contém 40 carteiras cada uma, quatro outras contém 25 carteiras cada uma, e as três restantes contém 20 carteiras cada uma. Se toda essa carteira fosse igualmente distribuída entre as salas, com quantas carteiras ficaria cada uma?

4. Considere quatorze enfermarias de um hospital, tal que cinco delas contém 4 leitos cada uma, quatro delas contém 5 leitos cada uma, três outras contém 8 leitos cada uma, e as duas restantes contém 10 leitos cada uma. Se todo esse leito fosse igualmente distribuído entre as enfermarias, com quantos leitos ficaria cada uma?

5. Considere dezoito setores de uma empresa, tal que seis deles contém 3 funcionários cada um, cinco deles contém 4 funcionários cada um, quatro outros contém 7 funcionários cada um, e os três restantes contém 8 funcionários cada um. Se todo esse funcionário fosse igualmente distribuído entre os setores, com quantos funcionários ficaria cada um?

Com base nas resoluções anteriores preencha o quadro abaixo.

Questão	O que a questão pede?	Cálculo realizado	Resultado
1			
2			
3			
4			
5			

Observação

Sugestões para o professor:

Esta é uma atividade que envolve o conceito de média aritmética ponderada e para que os estudantes cheguem a observação esperada: ao somar todos os produtos de cada parcela com seu respectivo peso e dividir o resultado pelo somatório dos pesos das parcelas, é necessário que o professor conduza os estudantes na observação das regularidades presente no preenchimento do quadro da atividade, fazendo questionamentos à respeito do referido quadro e depois auxiliando-os na formalização de suas observações. Os discentes devem socializar suas observações.

3.9 Atividade 9

ATIVIDADE 9**Título:** Mediana**Objetivo:** Conceituar mediana.**Materiais necessários:** Lista de questões, papel, caneta ou lápis, borracha, calculadora.**Procedimentos**

Preencha o quadro a seguir:

Sequência	Número de elementos da sequência	Elementos da sequência em ordem crescente	A sequência de ordem crescente tem elemento central?		Elementos da sequência em ordem decrescente	A sequência de ordem decrescente tem elemento central?	
			Sim	Não		Sim	Não
6, 4, 9							
5, 2, 7							
4, 8, 6							
9, 7, 5, 11							
8, 3, 9, 6							
8, 6, 10, 14							
8, 10, 7, 12, 6							
6, 9, 12, 14, 7, 4							
2, 9, 7, 8, 4, 5, 10							
27, 19, 13, 21, 18, 33, 9, 38							

Observação

Sugestões para o professor:

Esta é uma atividade que envolve o conceito de mediana e para que os estudantes cheguem a observação esperada: o valor que divide uma sequência ordenada de tal forma que pelo menos a metade ou cinquenta por cento dos números sejam iguais ou maiores do que ela, e que haja pelo menos outra metade ou cinquenta por cento de números menores do que ela, é necessário que o professor conduza os estudantes na observação das regularidades presente no preenchimento do quadro da atividade, fazendo questionamentos à respeito do referido quadro e depois auxiliando-os na formalização de suas observações. Os discentes devem socializar suas observações.

3.10 Atividade 10

ATIVIDADE 10				
Título: Moda				
Objetivo: Conceituar moda.				
Materiais necessários: Lista de questões, papel, caneta ou lápis, borracha, calculadora.				
Procedimento				
Preencha o quadro a seguir:				
Sequência	A sequência tem elementos que se repetem?		Qual elemento se repete mais?	Quantas vezes se repete?
	Não	Sim		
2, 3, 7, 5, 7, 5, 8, 7, 9				
0, 8, 3, 4, 8, 5, 4, 0, 8, 6, 4, 8				
1, 1, 1, 4, 5, 6, 2, 2, 2, 7, 3, 4, 1, 2, 7, 4, 6, 4, 9, 4, 0, 1, 4				
castanho, loiro, loiro, castanho, ruivo, preto, preto, castanho, loiro, castanho, preto, castanho, ruivo, preto.				
12, 4, 6, 12, 8, 2, 4, 89, 3, 4, 22, 56, 34, 11, 7, 12, 89, 3, 3, 3, 12, 6, 12				
90, 23, 4, 54, 82, 94, 90, 4, 54, 21, 94, 2, 85, 94, 12, 15, 13, 13, 10, 76				
água, suco, leite, refrigerante, refrigerante, leite, água, refrigerante, suco, refrigerante, água, suco, refrigerante, suco.				
102, 4, 5, 6, 7, 99, 103, 9, 54, 23, 5, 97, 46, 7, 23, 7, 102, 9, 24, 7, 102, 49, 77				
900, 880, 1100, 950, 880, 1200, 950, 1000, 880, 1250, 950, 1300, 880, 920, 1150, 1080, 920, 880, 1800, 1680, 880				

esporte, esporte, esporte, esporte, esporte.	música, dança, música, esporte, esporte.	dança, música, dança, música,				
Observação						

Sugestões para o professor:

Esta é uma atividade que envolve o conceito de moda e para que os estudantes cheguem a observação esperada: o valor mais frequente de uma sequência de dados, é necessário que o professor conduza os estudantes na observação das regularidades presente no preenchimento do quadro da atividade, fazendo questionamentos à respeito do referido quadro e depois auxiliando-os na formalização de suas observações. Os discentes devem socializar suas observações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática desenvolvida foi validada na dissertação de mestrado de Dantas (2018), a qual obteve resultados significativos tanto na aquisição de conceitos quanto no desempenho de resolução de questões envolvendo as medidas de tendência central. Este produto visa contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de medidas de tendência central, de modo a construir uma educação de melhor qualidade. E esperamos que os docentes da Educação Básica apreciem esse produto e possam utilizá-lo em suas aulas.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da Didática da Matemática**. Curitiba: UFPR, 2007.

ARTIGUE, Michelle. Engenharia didáctica. In: BRUN, Jean (Org.). **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: instituto Piaget, 1996. p. 193-217.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 8.ed. Florianópolis: UFSC, 2012.

BISTAFFA, B. C. **Incorporação de indicadores categóricos ordinais em modelos de equações estruturais**. 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

BORTOLOTI, Roberta D'Ángela M.; DATTOLI, Thaysi Santos. Atitude e desempenho escolar em matemática: algumas contribuições para a formação de professores. In: SIPEMAT (SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA), nº 1, 2006, Recife, **Anais...** Recife: UFPE, 2006, 11p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BRITO, M. R. F. **Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus**. 1996. 383 f. Tese de livre docência. UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas), São Paulo, 1996.

BUSIN, A. S.; ORO, N. T. **Tratamento da Informação: conhecimento de Estatística de alunos da oitava série do ensino fundamental do município de Lagoa Vermelha**. In: JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4, Brasília, **Anais...** Brasília: Universidade de Passo Fundo, 2012.

BUSSAB, Wilton de Oliveira. MORETTIN, Pedro Alberto. **Estatística Básica**. 8.ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

CARDONA, L. ¿Cómo contribuir a la alfabetización estadística? **Revista Virtual Universidad Católica del Norte**, Colombia, n.33, p. 234 – 247. maio – agosto, 2011.

CORREA, Rosana dos Passos. **O ensino de funções trigonométricas por atividades**. 2016. 390 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2016.

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

DAMIN, Willian. **Ensino de estatística para os anos finais do ensino fundamental**. 2015. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015.

DANGIÓ, Eric Giovanni Zenatti. **O ensino de estatística no ensino médio através de projetos**. 2014. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

FARIAS A., SOARES, J.; CÉSAR, C. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

FEIO, E. dos S. P. **Matemática e linguagem: um enfoque na conversão da língua natural para a linguagem matemática**. 2009. 102 f. Dissertação (Mestrado em Educação de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.

FIORENTINI, Dário; NACARATO, Adair M (Orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática**. São Paulo: Musa; Campinas: GEPFPM-PRAPEM-FE/ UNICAMP, 2005.

FONSECA, F.L. **A divisão de números racionais decimais**. 2005. 133f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

GIL, K. H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra**. 2008. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e

Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

IEZZI, Gelson. HAZZAN, Samuel. DEGENSZAJN, David. **Fundamentos de Matemática Elementar 11**: matemática comercial, matemática financeira e estatística descritiva. São Paulo: Atual, 2004.

LEVIN, J. **Estatística Aplicada às Ciências Humanas**. São Paulo: Harbra, 1987.

LEVIN, Jack; FOX, James Alan; FORDE, David R. **Estatística para Ciências Humanas**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

LIMA, Elon Lages. CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. WAGNER, Eduardo. MORGADO, Augusto César. **Temas e Problemas Elementares**. 2. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2005.

LIRA, S. A. **Análise de correlação**: Abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicações. 2004. 209 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004.

LOPES, C. E.; MUNIZ, I. S. **O Processo de Avaliação nas aulas de Matemática**. São Paulo: Mercado de Letras, 2010.

LOPES, José Marcos; CORRAL, Renato Sagiorato; RESENDE, Jéssica Scavazini. O estudo da média, da mediana e da moda através de um jogo e da resolução de problemas. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 2, nov. 2012.

LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

LUTZ, Mauricio Ramos. **Uma sequência didática para o ensino de estatística a alunos do ensino médio na modalidade PROEJA**. 2012. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MARTINS, G. A. **Estatística Geral e Aplicada**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MEMÓRIA. José Maria Pompeu. **Breve História da Estatística**: Texto para discussão 21. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

MIZUKAMI, Maria das Graças N; REALI, Alice Maria M. R. **Formação de professores: práticas pedagógicas e escola**. São Paulo: EDUFSCAR, 2002.

MOORE, D. A. **Estatística Básica e sua prática**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

NERES, Raimundo Luna; CANTANHÊDE, Regiane Braz da Silva. Ensinar e aprender estatística por meio de resolução de problemas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 6, n. 1, jan - abr, 2016.

NORONHA, Gilmar Cardoso. **Contribuições da engenharia didática para o ensino e a aprendizagem da estatística na educação básica**. 2014. 108 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2014.

OLIVEIRA, Amsterdã Lopes de. **Ensino de estatística no ensino médio: uma aplicação no 3º ano para os alunos de Coelho Neto - MA**. 2014. 70 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2014.

PAIS, Luiz Carlos Pais. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

REIS, L. R. dos. **Rejeição a Matemática: causas e formas de intervenção**. 2005.

RIBEIRO, H. J. JR. **Indicador multivariado policórico: Proposta de indicador para o diagnóstico da aprendizagem organizacional**. 2013. 158 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013.

SÁ, Pedro Franco de. **Atividades para o ensino de matemática no nível fundamental**. Belém: EDUEPA, 2009.

SÁ, Pedro Franco de; ALVES, Fábio José da Costa. A engenharia didática: alternativa metodológica para pesquisa em fenômenos didáticos. In: MARCONDES, Maria Inês; OLIVEIRA, Ivanilde A.; TEIXEIRA, Elizabeth. (Org.). **Abordagens teóricas e construções metodológicas na pesquisa em educação**. Belém: EDUEPA, 2011.

SÀ, Pedro Franco de; JUCÀ, Rosineide de Sousa. O ensino de problemas envolvendo as quatro operações: resultados de uma abordagem ousada. In: SÀ, Pedro Franco de; JUCÀ, Rosineide de Sousa (Orgs). **Matemática por atividades: experiências didáticas bem-sucedidas**. Petrópolis: Vozes, 2014.

SALVADOR, Wesyllis das Mercês. **Análise do conteúdo de estatística descritiva no ensino médio**. 2015. 71 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2015.

SANTOS, Robério Valente. **O ensino de problemas envolvendo as quatro operações fundamentais com números naturais**. 2017. 393 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2017.

SARAIVA, Gabrielly Nunes. **O ensino de estatística para a educação de jovens e adultos com o auxílio da planilha eletrônica**. 2015. 55 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

SCHNEIDER, J. C.; ANDREIS, R. F. **Contribuições do ensino de estatística na formação cidadã do aluno da educação básica**. Disponível em: http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wpcontent/uploads/2014/04/juliana_schneider.pdf. Acesso em: 16 set. 2016.

SILVA, Hugo Carlos Machado da. **O ensino de matrizes a partir da resolução de problemas**. 2016. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2016.

SILVA, Silvio Tadeu Teles da. **O ensino das funções exponencial e logarítmica por atividades**. 2014. 219 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2014.

SIMONE NETO, Fernando de. **Análise do letramento estatístico nos livros didáticos do ensino médio**. 2008. 162 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2008.

SOARES, Pércio J. **O jogo como recurso didático na apropriação dos números inteiros: uma experiência de sucesso**. 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

STEVENSON, William J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981.

TOLEDO, Geraldo Luciano; OVALLE, Ivo Izidoro. **Estatística Básica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1985.

TRINDADE, Patrícia de Campos Corrêa. **As atitudes em relação à Matemática dos professores das séries iniciais**. 2004. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará. Belém, 2004.

WALICHINSKI, Danieli. **Contextualização no ensino de estatística: uma proposta para os anos finais do ensino fundamental**. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

WODEWOTZKI, M. L. L. et al. Temas contemporâneos nas aulas de estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas. In: LOPES, C. E., COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD. S. A. (Org.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas: Mercado de letras, 2010.



Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Tr. Djalma Dutra, s/nº - Telégrafo
660113-010 Belém – PA
www.uepa.br