



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL

GILSON FERREIRA MEIRELES

UM CONJUNTO DE ATIVIDADES PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA
NO ENSINO MÉDIO

BELÉM – PARÁ

2018

GILSON FERREIRA MEIRELES

**UM CONJUNTO DE ATIVIDADES PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA
NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação de Mestrado, apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará como requisito básico para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Profa.Dra. Rúbia Gonçalves Nascimento

BELÉM – PARÁ

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

M479c Meireles, Gilson Ferreira.
UM CONJUNTO DE ATIVIDADES PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO /
Gilson Ferreira Meireles. — 2018.
132 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Rúbia Gonçalves Nascimento
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional,
Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

1. Ensino de Matemática. 2. Ensino de Matemática por atividade. 3. Ensino de Estatística. I.
Título.

CDD 519

GILSON FERREIRA MEIRELES

**UM CONJUNTO DE ATIVIDADES PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA
NO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada como requisito básico para obtenção de título de Mestre em Matemática no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará.

Orientadora: Profa.Dra. Rúbia Gonçalves Nascimento

Data da Avaliação: 31/ 10/ 2018.

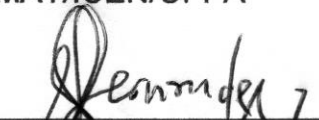
Resultado: Aprovado

Banca Examinadora

 _____ – Orientador

Profa. Dra. Rúbia Gonçalves Nascimento

PROFMAT/ICEN/UFPA

 _____ – Membro interno

Prof. Dr. José Augusto Nunes Fernandes

PROFMAT/ICEN/UFPA

 _____ – Membro externo

Profa. Dra. Daniele Esteves Pereira Smith

Faculdade de Matemática/Campus de Cametá

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais e a meu filho, por participarem de todas as realizações da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por me proporcionar mais essa conquista.

À minha família, em especial aos meus pais Olivar Ladeira Meireles e Marisa Ferreira Meireles, à minha companheira Tielly Cristina Brito Costa e ao meu filho Davi Costa Meireles, por estarem ao meu lado dando força e motivação em todos os momentos dessa trajetória.

À Universidade Federal do Pará e a todos os docentes que compõem o Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, por me oportunizarem ensinamentos e comprometimento com a realização do curso.

A Profa. Dra Rúbia Gonçalves Nascimento, pelas valiosas orientações e contribuições necessárias para a construção deste trabalho.

Ao coordenador do PROFMAT – Belém, Prof. Dr. Valcir João da Cunha Farias, pelo profissionalismo e dedicação com o programa.

A secretária Carmem Lucia Brito Souza de Almeida pela sua dedicação a turma do PROFMAT 2016

A todos os meus colegas de turma (PROFMAT – Belém – 2016) pelo companheirismo e contribuições durante a realização do curso.

Aos meus amigos Ocivaldo da Silveira Pinheiro e Robylson Nascimento de Souza que participaram diretamente nas grandes orientações no decorrer do curso.

Ao meu amigo Wander Clecius Borges Cardoso, por valorosos incentivos.

A todos, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar as potencialidades de um conjunto de atividades para o ensino de Estatística, diferente das práticas usuais, aplicada para alunos do 3º ano do Ensino Médio e orientada pela seguinte questão pesquisa: Que contribuições um conjunto de atividades utilizando listas de exercícios, conseguem melhorar a proficiência do ensino de estatística na sala de aula de matemática? O referencial teórico adotado tem como metodologia de pesquisa a Engenharia Didática que se desdobra nas seguintes etapas: Análises prévias; Concepção e Análise a priori; Experimentação e Análise a posteriori e Validação. Para a elaboração das atividades nos fundamentamos no Ensino por Atividades proposta por Sá (2009). A partir das informações obtidas das análises prévias, por meio de uma revisão de estudos, identificamos algumas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de Estatística e elaboramos uma sequência de atividades para abordar os conteúdos do ensino de Estatística. A experimentação foi aplicada em uma Escola Estadual do município de Ananindeua – PA com 25 alunos do 3º ano do ensino médio. A análise dos resultados se deu por meio das observações e interações entre professor e alunos, além da melhora do desempenho dos discentes na resolução de 10 questões contempladas em um teste final em comparação ao teste inicial, assim observamos um avanço cognitivo de 66% em relação aos testes realizados. Ao final do experimento podemos afirmar que o conjunto de atividades aplicadas, apesar de suas limitações, proporciona resultados favoráveis à aprendizagem dos alunos. Portanto, após as atividades aplicadas, foram obtidos desempenhos satisfatórios na resolução de questões sobre os conteúdos do ensino de Estatística.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Ensino de Matemática por atividade. Ensino de Estatística.

ABSTRACT

The Aim of this work is to analyze the potentialities of a set of activities for the teaching of Statistics, different from the usual practices, applied to students of the 3rd year of High School and guided by the following research question: What contributions a set of activities using lists of exercises, are able to improve the proficiency of teaching statistics in the math classroom? The theoretical framework adopted has as a research methodology Didactic Engineering that unfolds in the following stages: Previous analysis; Conception and Analysis a priori; Experimentation and a posteriori Analysis and Validation. For the elaboration of the activities we are based on the Teaching by Activities proposed by Sá (2009). From the information obtained from the previous analyzes, through a review of studies, we identified some difficulties in the teaching-learning process of Statistics and was elaborated a sequence of activities to approach the contents of the teaching of Statistics. The experimentation was applied in a State School of the municipality of Ananindeua - PA with 25 students of the 3rd year of high school. The analysis of the results was made through the observations and interactions between teacher and students, it's showing better the improvement of the students' performance in the resolution of 10 questions contemplated in a final test in comparison to the initial test, so was observed an increase of 66% in relation to the tests performed. At the end of the experiment we can conclude that the set of activities applied, despite its limitations, provides favorable results for the students' learning, thus, after the applied activities, satisfactory performances were obtained in the resolution of questions about the contents of Statistics teaching.

keywords: Mathematics Teaching. Teaching Mathematics by Activity. Statistics Teaching.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – ESTUDO SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA	32
QUADRO 02 – QUESTÃO 01. IDADE	44
QUADRO 03 – QUEM É O SEU RESPONSÁVEL MASCULINO E FEMININO?...45	
QUADRO 04 – TRABALHA DE FORMA REMUNERADA	46
QUADRO 05 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	47
QUADRO 06 – CRONOGRAMA DOS ENCONTROS	80
QUADRO 07 – CONSIDERAÇÕES DOS GRUPOS SOBRE OS PROCEDIMENTOS DAS ATIVIDADES	82
QUADRO 08 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 1	93
QUADRO 09 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 2	94
QUADRO 10 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 3	94
QUADRO 11 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 4	95
QUADRO 12 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 5	95
QUADRO 13 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 6	96
QUADRO 14 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 7	96
QUADRO 15 – DESEMPENHO NO PRÉ-TESTE	97
QUADRO 16 – DESEMPENHO NO PÓS-TESTE	98
QUADRO 17 – 1ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE	99
QUADRO 18 – 2ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE	100
QUADRO 19 – 3ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE	100
QUADRO 20 – 4ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE	101
QUADRO 21 – 5ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE	102
QUADRO 22 – 6ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE	103
QUADRO 23 – 7ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE	103
QUADRO 24 – 8ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE	104
QUADRO 25 – 9ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE	105
QUADRO 26 – 10ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE	106

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA IDA DE NAPOLEÃO À RUSSIA	30
FIGURA 02 – GRÁFICO DO GRAU DE ESCOLARIDADE DOS RESPONSÁVEIS	45
FIGURA 03 – ATIVIDADE RESPONDIDA PELO GRUPO G1	84
FIGURA 04 – ERRO CARACTERÍSTICOS DOS GRUPOS	87
FIGURA 05 – MODELO PROPOSTO PELO GRUPO PARA RESOLVER O PROBLEMA	87

LISTA DE ABREVIATURAS

AOCP	Assessoria em Organização de Concursos Públicos
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FUVEST	Fundação Universitária para o Vestibular
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PUC/MG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PPL	Pessoas privadas de liberdade
PROEJA	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SEDUC	Secretaria de Estado da Educação do Pará
SisPAE	Sistema Paraense de Avaliação Educacional
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFSC	Universidade Federal de Santa Maria
UNB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIFOR	Universidade de Fortaleza
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
TJMA	Tribunal de Justiça do Maranhão

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	14
1.1 Justificativa	14
1.2 Objetivos.....	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos.....	16
1.3 Metodologia do Trabalho	16
1.3.1 Instrumento de Investigação Diagnóstica	17
1.3.2 Pré-Teste para alunos da pesquisa.....	17
1.3.3 Revisão de alguns conceitos iniciais e o projeto de pesquisa	18
1.3.4 Aplicação do conjunto de atividades	18
1.3.5 Apresentação dos Projetos dos Discentes e Pós-Teste.....	18
2. PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS DA ENGENHARIA DIDÁTICA	19
2.1 A Engenharia Didática como Metodologia da Pesquisa.....	19
2.1.1 A Engenharia Didática	21
2.2 O Ensino de Matemática por Atividades	24
3. SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA.....	29
3.1 Aspectos históricos do conceito de Estatística.....	29
3.1.1 Da antiguidade ao século XIX.....	29
3.1.2 O século XX até as atualidades.....	31
3.2 Estudos sobre o Ensino de Estatística	32
3.3 O ensino de Estatística no Ensino Básico segundo os documentos oficiais.....	41
4. APRESENTAÇÃO E APLICAÇÃO DO CONJUNTO DE ATIVIDADES PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA	43
4.1 A escola	43
4.2 Perfil dos Discentes da Pesquisa	44
4.3 As atividades propostas.....	47
4.3.1 Atividade 1	48
4.3.2 Atividade 2	50
4.3.3 Atividade 3	51
4.3.4 Atividade 4	55
4.3.5 Atividade 5	59
4.3.6 Atividade 6	63
4.3.7 Atividade 7	76

4.4 Aplicação das atividades propostas	79
4.4.1 Primeiro Encontro	80
4.4.2 Segundo Encontro	81
4.4.3 Terceiro Encontro.....	83
4.4.4 Quarto Encontro.....	85
4.4.5 Quinto Encontro	86
4.4.6 Sexto Encontro	87
4.4.7 Sétimo Encontro.....	88
4.4.8 Oitavo Encontro	89
4.4.9 Nono Encontro	89
4.4.10 Décimo Encontro.....	90
4.4.11 Décimo primeiro Encontro	91
4.4.12 Décimo segundo Encontro	91
4.4.13 Considerações acerca da Experimentação.....	91
5. ANÁLISE E VALIDAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	93
5.1 Análise à posteriori das atividades em sala	93
5.2 Análise à posteriori da Avaliação Diagnostica (Pré-Teste)	97
5.3 Análise à posteriori da Avaliação Final (Pós-Teste)	98
5.3.1 Análise das Questões do Pós-Teste.....	99
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
7. REFERÊNCIAS.....	110
APÊNDICES	114
APÊNDICE A – TCLE.....	114
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO DOS ALUNOS DA PESQUISA	115
APÊNDICE C – ATIVIDADES COMPLEMENTARES DAS ATIVIDADES PROPOSTAS	117
APÊNDICE D – PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	129

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 Justificativa

Nos últimos anos tem crescido a preocupação com a qualidade do ensino no Brasil, principalmente com o ensino Português e Matemática que se apresentam como parâmetros para descrever habilidades essenciais na composição do ensino aprendizagem do aluno.

O ensino de Matemática desempenha um papel importante para o ser humano, pois permite formulação de hipóteses para outras áreas do conhecimento, trabalha o lúdico, ajuda na formação de um pensamento lógico, de dedução e de cálculos, auxiliando na análise de padrões e estruturas que podem ser aplicadas no dia a dia.

Observando a avaliação do Sistema Paraense de Avaliação Educacional (PARÁ, 2016), que indica que os alunos do 3º ano do Ensino Médio devem possuir habilidades para resolver problemas por meio da descrição das escalas de proficiência divididas em quatro níveis: abaixo do básico, básico, adequado ou avançado.

A Proficiência em Matemática do SisPAE de 2014 à 2016 teve um pequeno avanço indo de 239,4 em 2014 para 244,5 em 2016, contudo 76,1% dos alunos do 3º ano que realizaram esta avaliação encontram-se num nível “Abaixo do Básico”, 22,9% no nível “Básico”, 1% no nível “Adequado” e nenhum aluno no nível “Avançado”, logo a maioria dos alunos não demonstraram domínio nos conhecimentos, habilidades e competências esperados para o ano escolar vigente (PARÁ, 2016, p.17, 20).

Com base nessas informações podemos fazer uma reflexão sobre o papel do professor e de sua prática pedagógica, com relação à melhoria da aprendizagem dos discentes e concomitantemente, na busca de estratégias diversificadas para a renovação pedagógica do ambiente escolar, especificamente no “Ensino de Estatística” também referenciado como Tratamento da Informação no currículo da Educação Básica.

A comunicação utilizando gráficos e tabelas estão presentes no cotidiano dos tele jornais, revistas, empresas do ramo financeiro, internet, seguros, campanhas políticas e demais órgãos de comunicação para a análise e compreensão de diversos fenômenos. Para o educando, que não consegue ler, compreender e interpretar esses recursos, que oferecem uma visão essencial na tomada de decisões, possivelmente não será capaz de dominar tais informações afim de desenvolver o letramento estatístico, pois lhe possibilitará adquirir subsídios mínimos para interpretar tabelas e

gráficos e assim, desenvolver habilidades de argumentação matemática no contexto histórico.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, no bloco de Tratamento da Informação preceitua que:

É cada vez mais frequente a necessidade de se compreender as informações veiculadas, especialmente pelos meios de comunicação, para tomar decisões e fazer previsões que terão influência, não apenas na vida pessoal, como na de toda a comunidade.

Estar alfabetizado, supõe saber ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem o recolhimento de dados e a análise de informações.(BRASIL, 1997, p.84)

O baixo desempenho dos alunos do 3º ano do Ensino Médio apontado pelo SisPAE, no Ensino de Matemática, reforça a necessidade de metodologias inovadoras para reverter esse cenário preocupante do ensino. Na posição de professor de Matemática do Ensino Médio do Município de Ananindeua/PA, preocupado com essa problemática quanto à aprendizagem da Matemática e, associado a uma constante reflexão e questionamentos sobre a prática pedagógica em sala de aula durante 13 anos lecionados em Escola Pública, induziu-me à necessidade de realizar um projeto de pesquisa e apresentar um conjunto de atividades junto aos alunos do 3º ano do Ensino Médio que favoreça a aprendizagem da Matemática em especial sobre o Ensino de Estatística.

Os dados e informações colhidos no ambiente escolar possibilitam ao aluno momentos de aprendizagem por meio da pesquisa científica somada a uma metodologia de ensino que proporcionará a participação dos mesmos enquanto pesquisador, sujeito e agente da construção do conhecimento significativo num processo coletivo de aprender e associar a inúmeros conteúdos na matemática. Assim, esta temática pode ser vista e interpretada por situações numéricas (dados e informações) no conteúdo de Estatística.

No âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional buscamos responder à seguinte pergunta: “Que contribuições uma sequência didática e um projeto de ensino, utilizando listas de atividades, pesquisas realizadas pelos alunos na própria escola, conseguem melhorar a proficiência do ensino de estatística na sala de aula de matemática? ”.

1.2 Objetivos

Este trabalho será desenvolvido com o objetivo de avaliar os efeitos que um conjunto de atividades diferente da tradicional, têm sobre a participação nas aulas de matemática e no desempenho do ensino de estatística.

1.2.1 Objetivo Geral

Planejar, implementar e executar um conjunto de atividades que busque a melhoria da proficiência do ensino de estatística na sala de aula de matemática no Ensino Médio, utilizando listas de atividades e pesquisa realizadas pelos alunos na própria escola.

1.2.2 Objetivos Específicos

Desenvolver um conjunto de atividades para o ensino de estatística para uma turma do ensino médio.

Investigar os limites e as potencialidades desse conjunto de atividades na turma que será aplicada as atividades.

Analisar e acompanhar as dificuldades de aprendizagem evidenciadas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio na interpretação, construção e leitura de gráficos e tabelas;

Analisar o desempenho dos alunos no instrumento diagnóstico (pré-teste e pós-teste).

1.3 Metodologia do Trabalho

Ao longo dos treze anos de exercício docente, sou professor de Matemática da SEDUC/PA, com ingresso em maio de 2005, na condição de servidor efetivo estadual e atuando no âmbito do Ensino Médio em duas escolas estaduais do Município de Ananindeua/PA. Na escola Luiz Nunes Direito, localizada no bairro da Cidade Nova, foi a escola onde ingressei na carreira pública e venho desenvolvendo algumas atividades de ensino para buscar e incentivar a melhoria do ensino de matemática. Na escola Francisco Paulo do Nascimento Mendes, localizada no bairro do Icuí (bairro de periferia de Ananindeua), leciono há cinco anos e tenho observado ao longo desse tempo que muitos alunos apresentaram dificuldade no ensino aprendizagem de matemática desenvolvidas em sala, seja por problemas socioeconômicos, seja por dificuldades trazidas do ensino fundamental ou até por interesse do aluno em buscar conhecimentos para gerar melhores oportunidades na vida e na sociedade.

Com o objetivo de mudar o panorama desses alunos em sala de aula, resolvemos desenvolver um trabalho que melhorasse sua postura como estudante crítico e reflexivo, principalmente aqueles oriundos de situações socialmente desfavorecidas.

O trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Paulo do Nascimento Mendes, na turma do turno da tarde com 25 alunos do 3º ano do Ensino Médio do ano letivo de 2017.

A pesquisa será desenvolvida por meio da elaboração do instrumento, pré-teste, aplicação do conjunto de atividades, pós-teste, sistematização e análise.

1.3.1 Instrumento de Investigação Diagnóstica

Considerando, tanto o plano pedagógico como o psicológico, foi elaborado um questionário (fechado, com questões de múltipla escolha, apresentando questões sobre a identificação dos alunos) contendo 17 questões para os alunos da pesquisa, com o objetivo de investigar as dimensões - familiar, escolar e psicológica, procedendo a investigação sistemática do meio socioeconômico, do ambiente familiar, da adaptação, e rendimento escolar do aluno e pelo gosto da disciplina Matemática e pela aprendizagem dos conceitos matemáticos pelo educando.

Analisaremos as ideias principais coletadas nos questionários, organizaremos as respostas dos sujeitos para cada categoria, contendo as manifestações expressas nas respostas dos educandos para a sistematização dos dados da pesquisa com a finalidade de se obter um perfil discente que será ilustrado por gráficos e tabelas.

1.3.2 Pré-Teste para alunos da pesquisa

Após o preenchimento do questionário os alunos fizeram uma avaliação (Pré-Teste), cuja finalidade é checar os conhecimentos anteriores dos educandos a respeito do ensino de estatística, para avaliar se eles dominam os conteúdos matemáticos considerados como pré-requisitos para o trabalho que desejamos realizar. Essa avaliação teve, portanto, função principal de diagnósticos, para posterior desenvolvimento de um conjunto de atividades para um melhor desempenho dos alunos em sala.

1.3.3 Revisão de alguns conceitos iniciais e o projeto de pesquisa

Antes da aplicação das atividades tivemos 3 (três) aulas de 45 minutos cada para a revisão dos assuntos como: proporção, operações com números racionais decimais e porcentagem que são pré-requisitos para o trabalho que será realizado.

Para o Projeto de Pesquisa, apresentamos algumas etapas e roteiros que serão apresentados pelos alunos no trabalho. Destinamos 1 aula de 45 minutos cada para a explicação, delimitação e divisão dos temas.

1.3.4 Aplicação do conjunto de atividades

As ações sequenciadas a serem desenvolvidas na construção desta pesquisa de mestrado foram divididas em 12 sessões com duas ou três aulas de 45 minutos para cada sessão.

As atividades aqui propostas sofreram algumas influências e adaptações da pesquisa de alguns autores como Lutz(2012), Serra (2015), Dangió (2014), Novanta (2013), Lima (2014).

As atividades serão comentadas com base no Referencial Teórico, segundo os parâmetros estabelecidos por Sá (2009) e utilizaremos os princípios da Engenharia Didática como recurso pedagógico.

1.3.5 Apresentação dos Projetos dos Discentes e Pós-Teste

Após os discentes terem os conhecimentos do Ensino de Estatística daremos sequência na apresentação do projeto de pesquisa realizado pelos próprios alunos em sua escola.

Por fim, a aplicação do Pós-Teste para analisar o quanto o aluno agregou de conhecimento após as intervenções propostas por esse projeto.

2. PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS DA ENGENHARIA DIDÁTICA

Nesta seção, escrevemos um pouco sobre nossa fundamentação teórica, composta das seguintes etapas: A Engenharia Didática como Metodologia da Pesquisa apresentado através das concepções Artigue (1996), Pommer (2013) e Lutz (2012), apresentando uma descrição metodológica aplicada na pesquisa e o Ensino de Matemática por atividade fundamentada em Sá (2009) que deram suportes no ensino aprendizagem dos alunos durante a aplicação das atividades.

2.1 A Engenharia Didática como Metodologia da Pesquisa

O papel do professor traz desafios que começam dentro da escola e precisa de constantes atualizações de estratégias e conhecimento que são fundamentais para o ensino em sala de aula aplicando sequencias de ensino para inserir o sujeito na ação do conhecimento colaborando para uma aprendizagem mais significativa.

As contribuições teóricas no campo construtivista fundamentaram a participação do aluno inserido em um papel social e participativo na sua aprendizagem em que Artigue (1996) e outros pesquisadores da Engenharia Didática defendem essas situações onde os alunos são introduzidos na situação-problema de modo a instigar conhecimentos anteriores de forma que sejam capazes de resolver um problema, construindo o processo do conhecimento matemático para fazer sentido ao aluno.

Partindo da intenção de melhorar a qualidade do ensino através de um esforço solidário com a proposta da metodologia da Engenharia Didática, planejada por Brousseau (1996) e idealizada nas pesquisas de Artigue (1996), criada para concretizar os ideais e conjecturas de investigação da escola da Didática da Matemática Francesa. (POMMER, 2013).

A Engenharia Didática, possui duas questões:

-Pode ser visto como uma proposta metodológica de ensino na área de Matemática a partir dos resultados observados na pesquisa realizada;

-O desenvolvimento de situações didáticas que representem um quadro de aprendizagem em experiências em sala de aula.

Neste trabalho, observaremos as quatro fases presentes na Engenharia Didática que permitirá ao professor aplicar e analisar algumas atividades através de novos conceitos inseridos em diversas estratégias de ensino.

A metodologia da Engenharia Didática apareceu como área da ciência que estuda a aprendizagem de diferentes conteúdos no Ensino Básico e Superior para explicar ocorrências ao ensino de matemática, surgindo das discussões desenvolvidas no Instituto de Investigação de Ensino de Matemática, na França em que no seu começo desenvolvia um reforço para formação de professores e a produção de materiais para o desenvolvimento de jogos, brinquedos, problemas, exercícios e experimentos. (POMMER, 2013).

Na perspectiva dessas ações desenvolvidas, a Didática da Matemática tem suas atividades didáticas centradas nos saberes matemáticos devendo por sua vez oferecer situações, conceitos e análises dos comportamentos cognitivos dos alunos para alcançar e nortear condições que apontam para a aprendizagem de um conhecimento matemático.

Um dos pesquisadores que colaborou para o desenvolvimento da Teoria das Situações Didáticas (TSD) foi Guy Brousseau (1986), em que acreditava que as situações didáticas deveriam estar junto com as propostas construtivistas na obra de Piaget de modo que a aquisição de conhecimento dos alunos suceda-se por adaptação, assimilação e equilíbrio.

Brousseau (1986), estudou fortemente as condições que um sujeito na tomada de decisão e usa seus conhecimentos nas interações sócias para adquirir conhecimento matemático (Teixeira e Passos, 2013):

A teoria de Brousseau esclarece a integração das dimensões epistemológicas, cognitivas e sociais no campo da Educação Matemática, permitindo, assim, a compreensão das interações sociais que ocorrem na sala de aula entre alunos e professores e das condições e da forma com que o conhecimento matemático pode ser apropriado e aprendido. Segundo ele, o controle dessas condições permitiria reproduzir e aperfeiçoar os processos de aquisição do conhecimento matemático escolar. (TEIXEIRA, PASSOS, 2013, p. 157-158).

Um método de aplicação da TSD e está alicerçada em Brousseau é a Engenharia Didática, elaborada por Michele Artigue (1996) surgindo como uma maneira de consubstanciar os ideais e conjecturas de investigação da escola da Didática da Matemática Francesa na criação recursos e estratégias para melhorar o ensino em sala de aula, contudo a teoria evolui para uma organização mais ampla e fomentou para um conceito de aprendizagem e referencial metodológico.

2.1.1 A Engenharia Didática

A Engenharia Didática surgiu em didática da matemática no começo da década de 1980 com a função de comparar ao trabalho de um engenheiro levando em consideração, os conhecimentos científicos para resolver problemas de cunho prático com os todos os meios abrangentes depurados da ciência com ou sem teoria prévia. É um processo experimental que objetiva planejar, praticar e analisar as situações didáticas, propondo uma sequência de atividades, sistematizando e organizando o conhecimento para o sujeito, havendo uma progressão dependendo do aluno e das deliberações do professor.

Segundo Artigue (1996), a Engenharia Didática possui duas questões já citadas anteriormente a qual segue seu caminho instantaneamente com produções de ensino em sala de aula e uma metodologia de investigação científica. Com essa metodologia de investigação, a Engenharia Didática, caracteriza em propor um esquema empírico realizado em atividades em sala de aula “[...] pelo registro no qual se situa e pelos modos de validação que lhe estão associados” (ARTIGUE, 1996, p.196, 197)

A função da metodologia é mostrar os caminhos que um pesquisador deve ter para com sua prática em sala de aula tornando-o questionador e crítico para as situações do mundo. O coroamento de sua pesquisa dependerá de seu planejamento e de sua habilidade em direcionar os objetivos da pesquisa, tratando a como uma atividade básica das ciências com aproximações progressivas da realidade.

Sabemos que a pesquisa se subdivide em quantitativa e qualitativa, sendo que na pesquisa quantitativa, os resultados podem ser quantificados e os sujeitos da pesquisa são considerados como caracterizantes da população. A pesquisa quantitativa concentra-se na análise dos dados iniciais recorrendo a matemática para a padronização de um fenômeno, relacionando suas variáveis em gráficos e tabelas.

Na pesquisa qualitativa preocupasse em explicar os fatos e fenômenos da relação social, com perspectiva da realidade que não podem ser enumerados, opondo-se há conjecturas que defende um só modelo de pesquisa para todas as ciências.

Para a Engenharia Didática, temos que:

[...] se enquadra na perspectiva da pesquisa qualitativa, que inicialmente teve como finalidade estudar problemas relativos à aprendizagem de conhecimentos específicos da Matemática: diagnóstico de concepções, dificuldades e obstáculos, compreender os níveis de desenvolvimento das estratégias dos alunos, a aprendizagem, introdução e construção de conhecimentos específicos, a formação de professores, explicitar a relação entre temas da

matemática e outras áreas de conhecimento, dentre outras.
(POMMER, 2013, p. 21)

Observamos que o pesquisador deve ficar atento aos riscos inerentes a uma pesquisa qualitativa como: demasiada confiança na coleta dos dados, risco de uma reflexão equivocada na representação da parte em todo, ter certeza de dominar totalmente seu objeto de estudo, e dentre outros que poderão aparecer no decorrer da pesquisa.

Através da escolha desta metodologia percebemos o desenvolvimento do aluno com a escolha correta das variáveis didáticas tendo o professor o cuidado de manejar seus objetivos para atingir suas metas da evolução do conhecimento dos alunos.

Em sala de aula as atividades devem situar-se como uma conjuntura de atividades sem interferências do professor motivando o aluno na busca de soluções e estimulando ao uso de ferramentas adquiridas em anos anteriores.

A descrição da metodologia da Engenharia Didática, segundo Artigue (1996), é composta em quatro fases:

1ª fase, das análises prévias;

2ª fase, da concepção e da análise a priori das situações didáticas;

3ª fase, da experimentação;

4ª fase, da análise a posteriori e da avaliação.

As Análises Prévias

Esta fase apoia-se no levantamento do quadro teórico e em conhecimentos prévios já adquiridos para a culminância dos objetivos focados desta análise.

Nesta apresentação, será feita uma análise epistemológica dos assuntos a serem trabalhados, assim como o levantamento bibliográfico para servir de apoio ao contexto de ensino apresentado aos alunos, levando em consideração suas dificuldades. O ensino habitual de conteúdos e uma possível intervenção positiva no ambiente da pesquisa.

Para Lutz (2012), a análise prévia, prevê algumas imprecisões no esclarecimento de implicações na prática de ensino, no ponto de vista do aluno e as dificuldades e contratempos no desenvolvimento das concepções pedagógicas. Assim, nas situações elaboradas pelo professor:

O pensamento sobre estas falhas é o marco inicial no trabalho dos educadores, trabalho esse em que se pode determinar modificações no modelo já existente para obter condições mais satisfatórias de ensino e aprendizagem, ou seja, aperfeiçoar, adaptar ou mesmo reorganizar a prática

pedagógica de uma maneira que pareça mais satisfatória ao professor/pesquisador. (LUTZ, 2012. p.46)

Estabelecido estes quadros, Artigue (1996) coloca a análise dessas situações através da distinção de três dimensões:

- _ a dimensão epistemológica, associadas à natureza do saber;
- _ a dimensão cognitiva, associadas à natureza cognitiva do público para o qual o ensino é encaminhado;
- _ a dimensão didática, associada à natureza do funcionamento de ensino.

Observamos ainda que nesta fase a teoria didática constitui um apoio que o professor faz uso através dessa metodologia não sendo como primeiro plano para o desenvolvimento do trabalho científico, porém o pesquisador deve buscar entender quais perspectivas do ensino devem ser fortalecidas para que o estudo destes fundamentos epistemológicos seja mais aceitável e quais os constrangimentos que impedem ou dificultam tais metamorfoses.

Concepção e Análise a Priori

Nesta fase, o pesquisador deve delimitar as variáveis de comando, que são divididas em:

- _ Variáveis macro-didáticas ou globais, como a proposta didática e seus objetivos;
- _ Variáveis micro-didáticas ou locais, como a descrição de cada atividade proposta, os recursos a serem utilizados, os sujeitos e a duração da proposta;

As variáveis são valores que provocam alterações nos procedimentos de resoluções de problemas, para melhorar o campo conceitual do aluno através da mudança da estratégia que são descritas e divididas nas fases da Engenharia Didática.

O objetivo da análise a priori é:

[...] determinar de que forma permitem as escolhas efetuadas controlar os comportamentos dos alunos e o sentido desses comportamentos. Para isso, fundamenta-se em hipótese; será a validação dessas hipóteses que estará, em princípio, indiretamente em jogo no confronto, operado na quarta fase, entre a análise a priori e a análise a posteriori. (ARTIGUE, 1996, p. 205)

Para culminar nesse objetivo a análise deve compor uma peculiaridade descritiva e preditiva, ambos dentro do dever do aluno, porém para o professor há apenas o nível descritivo, devido as suas funções, pois temos o aluno como foco principal desse contrato didático.

A Experimentação

A **experimentação** é a terceira fase da Engenharia Didática que visa o aperfeiçoamento da metodologia concretizada a um grupo de alunos delineando as ponderações surgidas na análise a priori.

As observações das atividades produzidas pelos alunos dentro e fora da sala de aula são complementadas por outras metodologias externas como: questionários, relatos de como fora ministrado, testes que serão executados no decorrer do ensino para a obtenção de elementos complementares para atingir esclarecimentos das respostas e analisar o comportamento dos sujeitos da pesquisa, com o intuito de realizar inesperadas correções nas atividades posteriores.

Para Pommer (2013), é significativo ponderar que o sujeito deve confrontar-se com a situação do conteúdo didático em que deve ser autônomo em suas decisões para enfrentar suas dificuldades cognitivas e resolver as situações propostas como se fosse seus problemas.

Análise a Posteriori e Validação

Nesta fase, há a comparação das duas análises, a priori e a posteriori, ou seja, a validação das hipóteses na investigação sustentada por dados estatísticas agregadas a experimentações em sala de aula, em que dependendo da observação dos dados e quais as circunstâncias as questões levantadas foram analisadas para saber se o conhecimento foi consolidado durante a experimentação da pesquisa e se houve suplantação do problema quantificado no objeto da pesquisa.

A Engenharia Didática tem sido uma ferramenta metodológica para a sala de aula com a possibilidade de ordenar a fundamentação teórica vinculando a teoria e a prática na composição de conceitos matemáticos.

É importante enfatizar que a não confirmação das hipóteses da pesquisa não acarretará na revogação da metodologia aplicada, porém o pesquisador poderá transcrever a hipótese fazendo ponderações sobre o tema de sua pesquisa e em consequência aumentando sua sabedoria com a proposta de sua pesquisa.

2.2 O Ensino de Matemática por Atividades

O processo de ensino-aprendizagem do Ensino de Matemática deve ser atrativo e prazeroso pois está presente em muitas atividades desempenhadas pelo

homem, seja na tecnologia, nas finanças e economia, no comércio, ou seja, na realidade da sociedade globalizada ou ainda mesmo nas atividades do seu cotidiano. Nesse parâmetro, temos que a Matemática desempenha um importante papel na construção da formação do educando e pode desenvolver habilidades de cálculo, raciocínio crítico e lógico, dependendo de situações do seu dia-a-dia, dos conhecimentos prévios trazidos da interação com o seu meio escolar, amigos e familiares. Nesse sentido e de acordo com os PCN's:

Os alunos trazem para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídos através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferenciadas ferramentas básicas para, por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir. Além disso, aprendem a atuar de acordo com os recursos, dependências e restrições de seu meio. (BRASIL: 1997, p.21).

A Matemática no âmbito escolar tem sido um desafio para os professores do município de Ananindeua, devido ao baixo rendimento dos alunos tanto nas atividades escolares quanto na prova do SISPAE observados os resultados dos anos de 2014 à 2016 com um baixíssima rendimento em Matemática que aponta que 1% dos alunos do 3º ano que realizaram esta avaliação encontrava-se em um nível adequado ou avançado na Proficiência em Matemática. Nesse momento o papel do educador será de buscar estratégias de ensino propiciando uma aprendizagem significativa para dinamizar o seu fazer pedagógico de acordo com o contexto social do aluno tornando o personagem principal de sua aprendizagem e observando os objetivos e metas propostas para o educando e para o ensino.

Observamos que de acordo com os PCN's:

Numa perspectiva de trabalho em que se considere a criança como protagonista da construção de sua aprendizagem, o papel do professor ganha novas dimensões. Uma faceta desse papel é a de organizador da aprendizagem; para desempenhá-la, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher o(s) problema(s) que possibilita(m) a construção de conceitos/procedimentos e alimentar o processo de resolução, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir. (BRASIL: 1997, p.30 e 31).

Em síntese, o ensino de Matemática vem sendo trabalhado de forma mecânica e descontextualizada através de regras, técnicas e procedimentos sem a preocupação de observar a necessidade do aluno, ocasionando um distanciamento da aprendizagem e conseqüentemente resultados inconsistentes nas avaliações. Cabe uma reflexão quanto ao perfil do professor atual em que se faz necessário uma formação continuada para melhorar o processo de ensino da matemática.

Como educadores precisamos compreender que o processo pedagógico de aquisição dos conhecimentos matemáticos deve ser pensado como etapas

sucessivas e independentes, levando em consideração a falta de domínio de conteúdos anteriores, a contextualização do ensino, o respeito a pluralidade e diversidade, suas aplicações na sociedade da informação e comunicação e a interligação a outras áreas do conhecimento, fazendo um elo no ensino aprendido na escola com as informações cotidianas do aluno para uma melhor compreensão do ensino oferecido para o aluno. Logo, para tentar diminuir esse abismo entre o aprender e o que é ensinado, surgem alternativas metodológicas para o Ensino de Matemática com destaque para a Etnomatemática, a Modelagem Matemática, Jogos Matemáticos, História da Matemática, Investigação da Matemática, a Resolução de Problemas e o Ensino de Matemática por Atividades.

O Ensino de Matemática por Atividades, apresenta uma metodologia de investigação presente nas atividades em sala de aula, o qual se aproxima da investigação educacional requerida necessitando de uma ordem, regras e procedimentos que será inserida ao aluno para a construção de conceitos matemáticos e deve estar alinhada aos objetivos da atividade e orientadas pelo professor na sua realização e experimentação.

Em Sá (2009), observamos que:

A proposição do ensino de Matemática baseado em atividades pressupõe a possibilidade de conduzir o aprendiz a uma construção constante das noções matemáticas presentes nos objetivos da atividade. Isso é evidenciado a partir da elaboração da mesma, até a sua realização e experimentação, visto que cada etapa vivida pelo estudante servirá de apoio para a discussão e posterior elaboração final dos conceitos em construção. Cabe, porém, ao professor preocupar-se com o modo de elaboração dessas atividades e com as orientações dadas aos estudantes durante a realização das mesmas, pois isso poderá ser decisivo no processo de aprendizagem do aluno (SÁ, 2009, p.18).

Nesse contexto, em que levamos a realização dessa experimentação para as situações reais do cotidiano do aluno, Sá (2009), sugere “elementos essenciais que devem estar presentes no momento da elaboração das atividades de ensino centradas nessa concepção de ensino”, ou seja:

- As atividades devem apresentar-se de maneira auto orientadas para que os alunos consigam conduzir-se durante a construção de sua aprendizagem;
- Toda atividade deve procurar conduzir o aluno à construção das noções matemáticas através de três fases: a experiência, a comunicação oral das ideias apreendidas e a representação simbólica das noções construídas;
- As atividades devem prever um momento de socialização das informações entre alunos, pois isso é fundamental para o crescimento intelectual do grupo. Para que isso ocorra, o professor deve criar um ambiente adequado e de respeito mútuo entre os alunos e adotar a postura de um membro mais experiente do grupo e que possa colaborar na aprendizagem deles;

- As atividades devem ter características de continuidade, visto que precisam conduzir o aluno ao nível de representação abstrata das ideias matemáticas construídas a partir das experiências concretas vivenciadas por ele;
- De acordo com o modelo proposto por Dockweiler (1996), as atividades propostas pelo professor podem se apresentar de três maneiras: desenvolvimento, conexão e abstração, de modo que sejam sequencialmente apresentadas e possam contribuir para a construção gradual dos conceitos matemáticos (SÁ, 2009, p.18).

Outro aspecto observado por Sá (2009), coloca a investigação como um fator peculiar ao homem e pode motivar o “aluno a um amadurecimento científico e matemática”(p.19), tornando-o coincidente e capaz na busca do conhecimento. O ensino de matemática por meio de atividades pressupõe a participação ativa do aluno e orientador no processo da aprendizagem, que tem como característica a descoberta dos assuntos pelos alunos durante o processo conduzido pelo professor. Logo, o autor pondera:

A investigação constitui um fator inerente ao homem. Enquanto esse espírito investigador, bem evidente na fase pré-operatória dos estágios de Piaget, permanecer se desenvolvendo nas fases posteriores, conduzirá o aluno a um amadurecimento científico e matemático que o tornará cada vez mais autônomo e consciente da sua capacidade de apostar na curiosidade e na possibilidade de buscar o conhecimento através da investigação. O ensino de Matemática por meio de atividades pressupõe mútua colaboração entre professor e aluno durante o ato de construção do saber, pois a característica essencial desse tipo de abordagem metodológica de ensino está no fato de que os tópicos a serem aprendidos serão descobertos pelo próprio aluno durante o processo de busca, que é conduzido pelo professor até que ele seja incorporado à estrutura cognitiva do aprendiz. (SÁ, 2009, p. 19)

O Ensino de Matemática por Atividades apresenta-se como uma alternativa acessível e executável para a sala de aula, observando a participação do aluno no processo ensino-aprendizagem, a experiência cotidiana do aluno e o pressuposto da compreensão da matemática para o conhecimento próprio e na melhoria da sociedade e do mundo.

Ainda em Sá (2009), propõe as atividades de ensino baseadas e centradas na redescoberta através dos “princípios e semelhanças nos resultados de atividades matemáticas desenvolvidas em sala de aula”(p.23), em que o professor as desenvolva em forma de demonstração ou forma experimental.

Na forma de demonstração, a atividade é totalmente desenvolvida pelo professor, de modo a oportunizar ao aluno as habilidades de observação, levantamento de hipóteses, registros, discussão de resultados e elaboração de conclusões, levando-o a (re)descobrir o conhecimento matemático envolvido na atividade.

Na forma experimental, desenvolvida individualmente ou em grupos, o professor dá as orientações básicas sobre a atividade, acompanha o desenvolvimento da mesma pelos alunos, deixando-os observarem, levantarem suas próprias hipóteses, seus registros. Por fim, provoca a discussão dos resultados, levando-os a estabelecerem o conhecimento matemático gerado através da atividade. (SÁ, 2009, p. 23)

O modelo de atividades proposto por Sá (2009) apresenta em seu roteiro: título, objetivos, material necessário, procedimentos operacionais, quadro de registros de resultados, cronograma, entre outros. O autor observa que o uso de uma sequência para a elaboração das atividades depende dos conteúdos abordados, do nível do ensino e dos objetivos a serem alcançados.

Destacamos que o Ensino de Matemática por Atividades de redescoberta contribuem para a construção de conceitos, princípios, teoremas e regras em matemática que poderá desenvolver um espírito investigativo e de reflexão sobre a construção dos conhecimentos adquiridos durante as atividades propostas. Ressaltamos ainda que as atividades aqui apresentadas é uma adaptação do modelo apresentado por Sá (2009).

3. SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA

3.1 Aspectos históricos do conceito de Estatística

3.1.1 Da antiguidade ao século XIX

A utilização da História da Matemática no contexto da prática escolar, auxilia os alunos a entender o processo da evolução dos conceitos em matemática, compreendendo sua origem trazidas por etnias diferentes em épocas distintas e sua grande importância para a humanidade.

Deste modo, na História da Estatística, como destacam Ferreira, Penereiro e Jacobini (2012) nos permite observar os aspectos humanos envolvidos no seu desenvolvimento. Em que possibilita analisar pesquisadores do passado que deram forma a esse instrumento chamado “Estatística”, estudando o cenário sócio/político da época.

Conjectura-se que a origem da palavra Estatística está associada à palavra “status” que significa “Estado” pois originalmente foi aplicado para coletar informações de censo, que permitiam aos governos ao conhecimento do povo, hábitos, coleta de impostos, quantidade de pessoas, recrutamento do exército e comércio.

A história nos conta que os governantes faziam coletas de informações para tomada de decisões, sendo que há relatos de 3050 A.C. feita pelo historiador grego Heródoto no levantamento das riquezas, dos recursos humanos e econômicos do Egito para a construção das pirâmides egípcias, sendo considerado o primeiro levantamento estatístico (FERREIRA, PENEREIRO e JACOBINI, 2012, p.33).

Na China, em 2.238 a.C. o imperador Yao realizou um levantamento estatístico das atividades relacionadas com agricultura e comércio. Na bíblia há relatos de recenseamentos do povo hebreu promovido por Moisés, em 1.490 a.C., outro fato bíblico está no censo feito por Herodes o qual todos os cidadãos do Império Romano voltassem às cidades onde haviam nascidos para a contagem, o que levou os pais de Jesus retornarem à Belém.

Em 1.066, com a invasão da Inglaterra (na época chamada de Bretanha) pelos normandos, Guilherme, “o Conquistador”, ordenou o levantamento sobre seus novos territórios o que resultou no primeiro censo daquela região.

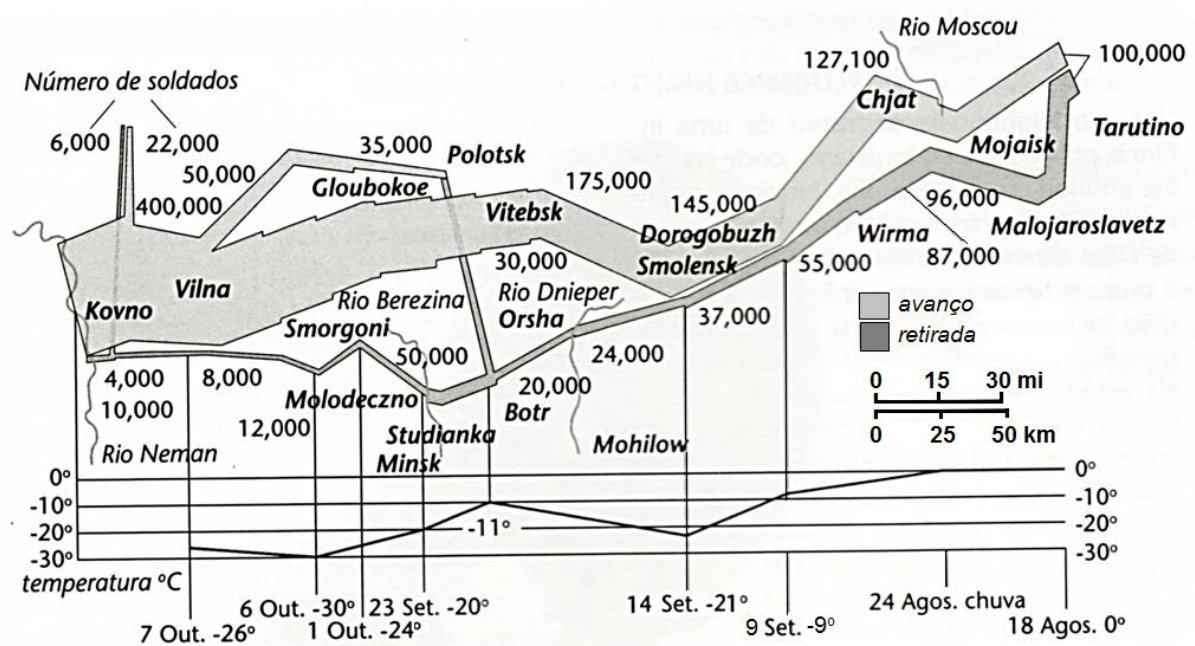
Conforme Ferreira, Penereiro e Jacobini (2012), na Inglaterra em 1.662, John Graunt (1620-1674) publicou um conjunto de dados estatísticos sobre os índices de mortalidade em Londres e em 1.683 Willian Petty (1623-1687) publicou o trabalho “

Cinco Ensaaios sobre Aritmética Política” baseado no trabalho de Graunt, o que contribui para que a estatística chama-se “Aritmética do Estado”.

Em 1.808, Johann Carl Friedrich Gauss (1777-1855) considerado como o “Príncipe dos Matemáticos”, em uma de suas pesquisas, ele passou a ser reconhecido pelo desenvolvimento do método dos mínimos quadrados e das leis fundamentais da probabilidade, em seu trabalho “A teoria do movimento dos corpos celestes que se deslocam sobre o sol em sessões cônicas”.

De acordo com Rooney (2012, p.181), a figura a seguir é uma das melhores representações gráficas de estatística já feita por Charles Minard sobre a ida de Napoleão à Rússia para a guerra em 1812, a qual mostra a mortalidade correlacionada com a temperatura, onde apenas 4% dos soldados retornaram do confronto.

FIGURA 01 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA IDA DE NAPOLEÃO À RUSSIA



Fonte: Rooney (2012, p.181)

Outra importante contribuição à Estatística apontada por Rooney (2012, p.180) foi do matemático belga, Adolphe Quételet (1796-1874) aplicada aos fenômenos sociais o qual observou a regularidade sobre crimes e especulou ser um produto da sociedade e não dos indivíduos. Conforme destaca:

Ele percebeu que o estudo adequado era das taxas de criminalidade, e não dos criminosos, e que a solução apropriada para o crime está na ação social, incluindo a educação e melhora no sistema judicial. Ele tinha certeza de que um uso cuidadoso das estatísticas para examinar os efeitos de mudanças e sugerir direções para as futuras mudanças produziria os resultados desejados. (ROONEY, 2012, p.181)

Para Memoria (2004, p.21- 22), Quételet é considerado o “ Pai das Estatísticas” com grandes contribuições nas quais destacam-se na análise estatísticas das informações sociais o conceito de homem médio e o ajustamento da distribuição normal. Pelas atividades internacionais, em 1853, organizou o primeiro congresso Internacional de Estatísticas, em Bruxelas.

Dando continuidade às aplicações da Estatística, temos Francis Galton (1822-1911), com colaborações nas questões sociais aplicando métodos estatísticos na obtenção de dados sobre as comunidades humanas, inovando com a utilização de questionários para analisar diferenças e heranças humanas a respeito da inteligência. (FERREIRA, PENEREIRO e JACOBINI, 2012, p.40).

Ainda em Ferreira, Penereiro e Jacobini (2012), foi Galton quem usou o termo “regressão” para designar a média de uma população observada. Em 1885, em sua obra “Herança Natural”, definiu um índice matemático denominado “ Coeficiente de Correlação”, que é uma equação para medir a regressão à média. A equação da correlação proposta por Galton foi modificada por Walter Frank Raphael Heldon (1860- 1906) e a fórmula do coeficiente de correlação utilizada atualmente foi determinada em 1896, por Karl Pearson, tal qual é:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum (x_i - \bar{x})^2)(\sum (y_i - \bar{y})^2)}}$$

Sejam x_i e y_i os valores das variáveis x e y . \bar{x} e \bar{y} são respectivamente as médias dos valores x_i e y_i .

3.1.2 O século XX até as atualidades

A partir do século XX, temos ainda as colaborações de Karl Pearson (1857-1936) no desenvolvimento da teoria de análise de regressão e da determinação do coeficiente de correlação, para o teste de hipóteses além de descobrir o teste do qui-quadrado, outra grande contribuição na inferência estatística está no método de estimação dos parâmetros. Logo, pelos seus trabalhos fora considerado o “Fundador da Estatística”. Outro ícone da área foi William Sealy Gosset (1876 – 1937) ,também conhecido por “ Student”, com um estágio no University College, em Londres, em 1906/1907 , realizou estudo das pequenas amostras extraídas para melhorar a

qualidade da cerveja. Devido ao seu trabalho conseguiu desenvolver o teste t de student.

As contribuições de Ronald Aylmer Fisher (1890 – 1962) que fundou o laboratório de Estatística em Cambridge e contribuiu para a estatística e a genética. Por volta de 1918 e 1920, fez relatos de termos como “variância” e “teste de significância”. Deu sequência aos trabalhos de Gosset e empregou o método da máxima verossimilhança no ajustamento de curvas de frequência. (FERREIRA, PENNEREIRO e JACOBINI, 2012, p. 41-42)

Ainda segundo Ferreira, Penereiro e Jacobini (2012), Fisher é considerado um dos maiores estatísticos de todos os tempos pelos trabalhos deixados ao longo do tempo, como por exemplo, as obras “Métodos Matemáticos da Estatística” em 1945 e no livro “ Métodos Estatísticos e Inferência Científica” em 1956.

De 1928 à 1936, Jerzy Neyman (1894 – 1921) e Egon Sharpe Pearson (1895–1980) discutiram as bases da teoria dos Testes de Hipóteses Estatísticas, donde surgiram artigos e conceitos novos nos testes de hipótese. (Memoria, 2004, p. 62)

Na segunda metade do século XX, destacamos John Wilder Tukey (1915-2000) que conseguiu alencar as séries temporais aplicadas em modelos lineares abrangendo alguns trabalhos de Fisher (FERREIRA, PENNEREIRO e JACOBINI, 2012, p. 43)

Neste capítulo abrangemos alguns dos notáveis nomes relacionados a trabalhos de estatística e que atualmente há várias ferramentas como software para uso dos computadores que traduzem a coleta, a análise e a interpretação dos dados.

3.2 Estudos sobre o Ensino de Estatística

Na fase das Análises Prévias, analisamos alguns trabalhos, relacionados ao Ensino de Estatística tanto de pesquisas no âmbito do Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio. Os trabalhos consultados estão disponíveis em bancos de sua própria universidade quanto em buscadores como google acadêmico, domínio público dentre outros.

No quadro abaixo há um resumo das referências pesquisadas.

QUADRO 1 – ESTUDO SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA

Natureza do trabalho	Autor	Tema	Instituição

Dissertação	Lutz (2012)	Uma sequência didática para o ensino de estatística a alunos do ensino médio na modalidade PROEJA	Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Dissertação	Serra (2015)	A contribuição da prova de Matemática do ENEM para o Ensino de Probabilidade e Estatística	Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS
Dissertação	Dangió (2014)	O ensino de estatística no ensino médio através de projetos	Universidade Federal de São Carlos
Dissertação	Lima (2014)	Aprendizagem de Estatística na EJA com Tecnologia: uma sequência didática com base nos Registros de Representação Semiótica	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Dissertação	Novanta(2013)	Ensino de estatística através de projetos: uma experiência no 9º ano do ensino fundamental.	Instituto Nacional de Matemática
Dissertação	Nascimento (2014)	A Estatística no Ensino Básico: Abordagem no Enem e uma Análise em alguns Materiais Didáticos	Universidade Federal do Ceará
Dissertação	Costa (2007)	A educação estatística na formação do professor de matemática.	Universidade São Francisco
Artigo	Corrêa (2013)	Saberes docentes e o ensino da estatística: considerações sobre a ação pedagógica	Universidade de Passo Fundo

Fonte: Autor, pesquisa bibliográfica (Novembro/Dezembro/2016)

Para Lutz (2012, p.16), em sua dissertação em sua dissertação de mestrado com o título de “Uma sequência didática para o ensino de estatística a alunos do Ensino Médio na modalidade PROEJA”, com o desejo de contribuir para o Ensino de Estatística, desencadeou o seguinte questionamento: “será que falta coragem para tentar outras formas de ensino ou é mesmo comodidade? É mais fácil como está? Será que não esta na hora de considerar outros pontos, métodos, abordagens?”, ou seja, a metodologia aplicada em sala com ajuda do livro didático tem sido suficiente para a aprendizagem do aluno?

Para Lutz (2012), surgiram algumas questões norteadoras para o processo de ensino-aprendizagem que dentre elas destacamos:

- Quais as contribuições de uma sequência didática, envolvendo conteúdos de Estatística aplicados ao cotidiano dos alunos, a fim de que a aprendizagem seja utilizada no seu dia-a-dia?

_ Pode-se, por meio de tarefas e atividades, propiciar o desenvolvimento do pensamento estatístico para a tomada de decisões?

_ As atividades propostas contribuem para o letramento estatístico dos alunos?

Com essas questões o autor chegou nos seguintes objetivos:

Elaborar, implementar e analisar uma sequência didática envolvendo atividades de ensino de Estatística para o Ensino Médio, na modalidade PROEJA (Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos).

Desenvolver e acompanhar habilidades nos alunos que os auxiliem na coleta de dados, tratamento, interpretação, e na crítica de informações retiradas de situações cotidianas e que chegam até eles por meio dos mais variados meios de comunicação.

O trabalho proposto pelo autor, foi realizado em uma turma de 24 alunos, de Ensino Médio na modalidade PROEJA do curso Técnico em Informática do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegre/RS e fora dividido em três etapas:

- I) Aplicação de um questionário socioeconômico;
- II) Elaboração da sequência didática por meio da confecção do material didático segundo os pressupostos da Engenharia Didática;
- III) Aplicação e avaliação deste material na turma de PROEJA.

Foram utilizados no trabalho de Lutz (2012) como metodologia os pressupostos da Engenharia Didática, segundo descrição feita por Artigue (1996) e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (2003) devido à relevância da

conversão de registros para abordar o ensino de Estatística, a fim de construir o conhecimento do aluno.

Segundo Lutz,

Ao acordamos diariamente somos constantemente bombardeados com informações em revistas, jornal, televisão, entre outros meios de informação e é quase impossível não encontrarmos alguma representação matemática ou estatística nestas informações e como trabalhar este cotidiano com os nossos alunos? LUTZ (2012, p.35).

O autor relata que na Análise a Posteriori e Validação da Engenharia Didática que o material foi avaliado de forma satisfatória, porem conclui que a sequência produzida fora um pouco extensa e cansativa para os alunos, em que o mesmo propôs a redução das atividades propostas pelo aluno.

Nas considerações finais o autor relata que fora priorizado a utilização do cotidiano dos alunos e usou a Estatística com uma ferramenta que estimulou o ensino aprendizagem durante as aulas tendo como sua obrigação a capacitação destes para o entendimento formal e intuitivo das ideias matemática dessa ferramenta.

Ainda segundo Lutz,

De modo geral, este trabalho nos proporcionou verificar que a maneira como trabalhamos os conteúdos em sala de aula influencia na compreensão que o aluno faz do conteúdo. Entretanto, a metodologia utilizada é fator importante, pois cada vez mais percebemos que, utilizando os conhecimentos prévios e o cotidiano destes alunos, auxiliamos na construção dos conceitos, mas quando simplesmente reproduzimos material que os livros didáticos trazem, estamos priorizando a memorização. (LUTZ, 2012, p. 102, 103)

O autor ainda conclui que para futuros trabalhos e pesquisas, recomenda o uso da Engenharia Didática.

Segundo Serra (2015), em sua dissertação de mestrado com o título de **“A contribuição da prova de Matemática do ENEM para o Ensino de Probabilidade e Estatística”**, observou que vivemos rodeados de informações, nas quais devemos tomar decisões cotidianas com base em gráficos ou tabelas, analisar dados dessas informações e cabe ao professor fornecer as ferramentas necessárias para o aluno tomar suas decisões com base em conhecimentos de Estatística.

O autor destaca as questões norteadoras da sua pesquisa:

1. A solução comentada das questões do ENEM de 2009 a 2013 envolvendo os conteúdos de Probabilidade e Estatística poderá trazer contribuições para o Ensino destes conteúdos no Ensino Médio?
2. Os alunos participantes de uma sequência didática sobre o ensino de Probabilidade e Estatística terão uma melhoria no número de acertos nas

questões envolvendo estes conteúdos na prova do ENEM de 2014 em comparação questões de 2009 a 2013?

Ainda sobre o trabalho de Serra (2015), teve como objetivo realizar a solução comentada das questões envolvendo Probabilidade e Estatística das provas do ENEM do período de 2009 a 2014, com base nos princípios teóricos de Duval (1995), Wainer (1992) e Curcio (1989). Foram analisadas as questões que envolviam conteúdo específicos de Probabilidade e Estatística ou representação gráfica em geral. Elaborar e aplicar uma sequência didática, segundo os princípios da Engenharia Didática.

O autor levou em consideração com base no Referencial Teórico, os conceitos de Duval (1995) para as formas das representações semióticas, Wainer (1992) para as tabelas e Curcio (1989) para os gráficos.

Ele aplicou seu projeto em um grupo composto de 15 alunos do 1º ano do Ensino Médio Técnico Integrado dos Cursos de Informática e Mecatrônica do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias Sul-Rio-Grandense (IFSul) da cidade de Charqueadas, localizada a cerca de 50km da cidade de Porto Alegre. O projeto teve oito aulas de 90 minutos em uma sala de aula de laboratório composta por computador e acesso à internet, além de projetor e lousa branca.

O autor conclui, que a prova do Enem 2015 manteve o padrão dos anos anteriores e sua representação semiótica foi direta, as tabelas foram em sua maioria de nível básico segundo a concepção de Wainer (1992) e gráficos de primeiro nível segundo a abordagem de Curcio (1989), ressaltou ainda que questões envolvendo representação gráfica, estatística e probabilidade devesse ter cuidado quando usado como recurso pedagógico em sala.

Na dissertação, **O Ensino de Estatística no Ensino Médio através de Projetos**, Dangió (2014) ressalta que vivemos em uma sociedade da informação onde há uma linguagem infográfica estatística, onde a sociedade deve ter a habilidade e competência para analisar e criticar tais informações.

Em seu trabalho, a **questão norteadora** que o autor procurou responder foi: “Na medida em que os saberes estatísticos cada vez mais passam a integrar os currículos escolares, sobretudo na análise de questões econômicas e sociais, ganha força a necessidade de o professor compreender e utilizar adequadamente os conhecimentos estatísticos contextualizados? ”. A pesquisa foi realizada na E.E. Professor Antônio Terezio Mendes Peixoto – Região Jaú – SP, para alunos do terceiro ano do ensino médio. O **objetivo** era trabalhar com atividades práticas e

contextualizadas, no ensino de Estatística através de projetos, tendo o aluno como protagonista frente a uma situação real, motivando-os a trabalharem em grupo os conceitos matemáticos.

A **metodologia** de pesquisa adotada foi a Engenharia Didática de Artigue, por meio de uma sequência didática dividida em seis etapas em um total de vinte e cinco aulas de cinquenta minutos.

Em suas considerações finais o autor ressalta que as atividades práticas propostas pela pesquisa melhoraram a frequência e participação dos alunos aumentando seu nível cognitivo no conteúdo de Estatística. Dangió (2014), ainda faz recomendações quanto ao uso da calculadora e de planilhas eletrônicas, entre outras ferramentas quando os projetos forem baseados na Engenharia Didática.

Na dissertação, “**Ensino de Estatística através de Projetos: uma experiência no 9º ano do Ensino Fundamental**”, Novanta (2013) apresenta uma pesquisa em que o cidadão deve ter uma Alfabetização Estatística com ênfase no Tratamento da Informação para poder entender e ter opinião de diversos assuntos do dia-a-dia.

O projeto fora aplicado há duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual São Bento-RJ, em que consistia da seguinte situação hipotética: **Se uma fábrica de celular tivesse a intenção de se instalar aqui no bairro, você seria contra ou a favor?**. A qual foi trabalhada assuntos pertinentes ao Ensino de Estatística.

Nas turmas foram aplicados um Pré-teste e um Pós-Teste e a utilização do Teste de Hipóteses para dados Emparelhados, com uso do software matemático STATIDISK, para a análise das notas.

Novanta (2013) conclui que o Ensino de Estatística através de Projetos representa um instrumento facilitador para o processo de ensino-aprendizagem, pois proporcionou ao aluno uma outra dinâmica de ensino tornando as aulas de matemática mais prazerosas e atrativas.

Na dissertação, “**Aprendizagem de Estatística na EJA com Tecnologia: uma sequência didática com base nos Registros de Representação Semiótica**”, Lima (2014) faz uso das tecnologias nas aulas de Matemática como recurso nas aulas de Estatística. Em sua pesquisa, o autor **justifica** seu trabalho pela sua vivência educativa em turmas da Educação de Jovens e Adultos além do fato de pouco estudos sobre o ensino de Estatística. O **objetivo** da pesquisa visa compreender as

contribuições de uma sequência didática sobre representações tabular e gráfica com o uso de tecnologias para a aprendizagem de Estatística na EJA fazendo uso dos registros de representação semiótica e analisar o desempenho dos alunos no instrumento diagnóstico considerando o ensino de estatística.

A problemática levantada pelo autor é: “Que contribuições uma sequência didática, utilizando atividades com tecnologias, que contemplem leitura e interpretação de gráficos e tabelas no microcosmo da sala de aula de matemática, pode oferecer para a aprendizagem de Estatística na EJA?”. O trabalho foi estruturado em cinco capítulos dos quais temos: Introdução, Fundamentação Teórica, Metodologia, A Experimentação e suas análises e Considerações Finais.

A metodologia empregada foi a Engenharia Didática e a fundamentação teórica da pesquisa foi o Registro de Representação Semiótica de Duval (2003), os gráficos de Curcio (1989) e as tabelas de Wainer (1995).

O pesquisador concluiu que na aplicação da sequência didática, os alunos utilizaram mais de um registro de representação para solucionarem as atividades, pois os resultados foram positivos na busca das soluções dos problemas. O autor ressalta ainda que o uso do computador, ou seja, o uso da planilha eletrônica, fora um dos fatores que contribuíram para o ensino-aprendizagem do Ensino de Estatística dos estudantes do EJA.

Na dissertação, “**A Estatística no Ensino Básico: Abordagem no Enem e uma Análise em alguns Materiais Didáticos**”, Nascimento (2014) relata que a estatística está presente na vida do cidadão e que se constitui uma poderosa ferramenta na tomada de decisões em qualquer circunstância do cotidiano, de uma pesquisa, ou empresas ou fatos nos meios de comunicação. Assunto este cobrado no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e se constitui um forte instrumento às pesquisas, contudo somente alguns indivíduos conseguem utilizar essa linguagem informativa.

O objetivo da pesquisa é de tentar despertar e identificar no aluno a melhoria das representações dos dados estatísticos contidos em gráficos e tabelas e fornecer esclarecimento dos livros didáticos em matemática mais utilizados na cidade de Juazeiro do Norte-CE.

O autor faz considerações que em todas as coleções analisadas apresentavam conteúdos coerentes com as normas nos PCN's e que em apenas uma o considerou como a mais completa, com destaque a coleção “Matemática – Ciência e Aplicações”,

por possuir unicamente abordagens e partes do conteúdo em estatística como as medidas de dispersão para dados agrupados.

Nascimento (2014), com base na análise dos quatro livros, elaborou um material didático com o objetivo de apoiar e mostrar como a estatística vem sendo cobrada no ENEM para os alunos do ensino médio.

Na dissertação, **“A educação estatística na formação do professor de matemática”**, Costa (2007) analisou e compreendeu como os professores de Matemática do Ensino Fundamental e Formadores, percebem a inserção do Ensino de Estatística na Educação Básica levando em consideração que todos receberam o mesmo ensino seja em outras áreas do bacharelado ou na licenciatura.

Segundo o autor a estocástica é uma ciência de análise de dados que se utiliza da Matemática e da Estatística Descritiva como ferramenta e meio de suporte para o direcionamento da aprendizagem de forma reflexiva e crítica do indivíduo, fazendo uma ruptura de aprendizagem progressiva no ensino de matemática, permitindo que o aluno atualize seu universo de conhecimentos no ensino da Estatística e da Probabilidade (COSTA, 2007 p. 34)

A pesquisa tem como questão norteadora: “Como os professores da escola básica percebem a inserção da Educação Estatística nos currículos escolares? Como os professores formadores percebem o ensino de Estocástica na formação do futuro professor de Matemática?”. Os objetivos da pesquisa foi analisar as percepções dos professores da Escola Básica sobre a inserção da Educação Estatística no currículo, analisar alguns indícios de inserção da Educação Estatística na sala de aula da educação básica e identificar as percepções dos professores formadores sobre a inclusão da Estocástica nos currículos escolares e como estes vêm abordando seus conteúdos na formação de futuros professores.

O autor aplicou um questionário para professores da escola básica, para identificar se estão ministrando Estocástica em sala. Fazendo uma análise dos questionários permitiu verificar que muitos professores não receberam formação inicial para trabalhar Tratamento da Informação na educação básica. Após essa análise houve um outro olhar para os professores formadores através de entrevistas.

A pesquisa foi realizada em sete capítulos o qual conclui que os professores diante as dificuldades de formação acadêmica e profissional, buscam inserir a Estocástica em suas aulas através de livros didáticos e paradidáticos, e levantam a

hipótese de uma reformulação em suas ementas para melhorar a formação do pensamento estatístico.

No trabalho de Corrêa (2013), com título **“Saberes docentes e o ensino médio da estatística: considerações sobre a ação pedagógica”**, é um artigo que foi delineado da análise dos saberes motivados pelos professores ao ensinarem estatística no ensino médio e fundamenta-se tanto no âmbito profissional pela relevância do ensino de estatística na atualidade quanto no âmbito acadêmico na formação do docente. A questão norteadora tratada pela autora é: “que saberes docentes estão presentes nas práticas pedagógicas dos professores de Matemática do Ensino Médio ao ensinar estatística?”, ou seja, uma pesquisa do ensino de estatística na docência do ensino médio.

A pesquisa tem seu campo metodológico inspiradas no pesquisador canadense Maurice Tardif (2010) por intermédio de uma abordagem qualitativa da docência do professor. A investigação é delineada entre oitos professores licenciados em matemática do ensino médio da cidade de Canela-RS que trabalham ou não na rede pública de ensino. O artigo apresenta duas partes entre as fundamentações teóricas e os resultados da pesquisa.

O objetivo da pesquisa foi diagnosticar e compreender os saberes docentes no ensino de estatística para melhorar a aprendizagem do aluno. A autora após uma análise dos saberes da ação pedagógica nas práticas docentes define:

[...], que saberes da ação pedagógica são os recursos produzidos e utilizados pelos docentes, com base em suas experiências profissionais, para efetivar sua prática profissional. No que tange ao ensino de estatística, conforme será evidenciado posteriormente, observou-se que os docentes do ensino médio, ao ensinarem tais conteúdos, fazem usos de recursos midiáticos e didáticos para contextualizar e ensinar estatística, sendo tais recursos adquiridos por meio do exercício da docência ou na sua formação acadêmica. (CORRÊA, 2013, p.357)

Corrêa (2013) divide os saberes em uso dos livros didáticos o qual se apresenta como recurso nas aulas de estatísticas e das tecnologias e as informações que as mídias disponibilizam que se faz possível a compreensão da sociedade no mundo moderno.

A autora destaca a importância da Estatística nos currículos nacionais do ensino médio bem como a multiplicidade de dimensões provenientes dos saberes docentes que é fundamental na prática do professor, ressaltando o uso do livro didático e das tecnologias e informações disponíveis na mídia.

Percebemos que são variadas as metodologias de ensino possíveis nesses estudos e nos auxiliaram em alguns pontos da nossa pesquisa, como a consulta a alunos egressos, a metodologia da engenharia didática e o uso do Ensino de Matemática por atividades e resolução de problemas.

3.3 O ensino de Estatística no Ensino Básico segundo os documentos oficiais

O conhecimento matemático é essencial na vida cotidiana dos educandos, desempenhando o papel de estruturação do pensamento bem como favorece o raciocínio lógico e dedutivo, a contar e comparar quantidades, sendo usadas na resolução de problemas, em contextos sociais vividas pelos alunos, nos meios de difusão de informação em outras áreas curriculares.

Assim, numa parte do currículo de Matemática deve-se procurar procedimentos matemáticos que auxiliam na tomada de decisões mediante a leitura e interpretação de informações em gráficos e tabelas usados pelos meios de comunicação.

Conforme os PCNs (1997) os conceitos de “Tratamento da Informação” constituem parte do ensino de Matemática para o Ensino Fundamental que integrarão estudos relativos a noções de estatística, de probabilidade e de combinatória, devido ao seu uso atual na sociedade, pois, por meio deles, o educando desenvolve um pensamento que lhe permite compreender e descrever de forma organizada, o mundo em que vive. Assim, o ensino de Estatística é uma ferramenta matemática com a finalidade de construir procedimentos para se trabalhar com situações problemas voltados para o dia a dia, de acordo com os PCNs.

Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória. (BRASIL, 1997, p. 34)

Segundo a BNCC (2017), o conhecimento matemático pode contribuir para o desenvolvimento de situações-problemas, envolvendo tabelas e gráficos, na coleta de dados para descrever certos fenômenos. Em relação à Probabilidade e Estatística BNCC diz que.

A incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática Probabilidade e estatística. Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar

conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (BRASIL, 2018, p. 272)

Pela Matriz de Referência do Enem (2016) em relação à Matemática e suas tecnologias que foram divididas em competências e habilidades, que devem ser desenvolvidas pelos alunos do Ensino Médio, no que tange ao ensino de Estatística:

Competência de área 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

H24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

H25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

H29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

H30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade. (BRASIL, 2016, p.47).

Assim, observamos que o Ensino de Estatística está presente tanto no currículo do Ensino Fundamental como no Ensino Médio da Matemática e desempenha um papel fundamental na formação básica do educando para sua vida escolar, para as relações sociais e culturais e sua cidadania.

4. APRESENTAÇÃO E APLICAÇÃO DO CONJUNTO DE ATIVIDADES PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA

4.1 A escola

A pesquisa ocorreu na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Paulo do Nascimento Mendes, localizada no bairro do Icuí em Ananindeua-PA, na turma do 3º ano do Ensino Médio do turno da tarde, em que no ano letivo de 2017, haviam matriculados 40 alunos, contudo apenas 25 frequentavam as aulas normalmente.

Segundo os dados da Secretaria Estadual de Educação (SEDUC/PA)¹, em 2017 a EEEFM Francisco Paulo do Nascimento Mendes tinha turmas de Ensino Fundamental com 429 alunos, turmas de Educação de Jovens e Adultos com 214 alunos, turmas do Projeto Mundial com 117 alunos, turmas de Ensino médio regular com 511 alunos, turmas de Educação Especial com 8 alunos, num total de 1279 alunos matriculados e cinco professores de matemática.

A opção pela escola em questão se deu pelo fato de ser o professor titular da turma do 3º ano do Ensino Médio do turno da tarde, além da facilidade de acesso à direção da escola, pelo baixo rendimento nas provas do ENEM e SisPAE referentes a matemática e pela motivação dos alunos por serem objetos de uma pesquisa oriunda da Universidade Federal do Pará.

Verificamos que os resultados obtidos pela Escola através do Sistema Paraense de Avaliação (SisPAE), no ano de 2016, demonstraram que 89,7% dos alunos do 3º ano encontravam-se abaixo do básico no que se refere ao nível de proficiência em matemática, ou seja, tais resultados demonstram que os alunos possuíam um domínio insuficiente dos conhecimentos, habilidades e competências desejáveis para o ano escolar em que se encontram. Além disso, demonstra-se que 10,3% encontravam-se no nível básico, o que evidencia um domínio mínimo dos conhecimentos, habilidades e competências desejáveis para o ano escolar em que se encontram. Ademais, não consta alunos no nível adequado e avançado, o que demonstraria o domínio acima do requerido na série escolar em que se encontram.

¹ Pode ser encontrada em

http://www.seduc.pa.gov.br/portal/escola/consulta_matricula/RelatorioMatriculasDetalhado.php?nome_ure=19A%20URE%20-%20BELEM&codigo_use=13&nome_use=Unidade%2013&codigo_municipio=43095&codigo_escola=3762

(acessada em 02 de julho de 2018)

Observamos que os resultados apontados pelas avaliações se revelam preocupantes com relação a aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Os recursos utilizados em nossa pesquisa tiveram como técnica de pesquisa a observação, anotações em diário de campo, a aplicação de questionário para os alunos, retroprojeto (*datashow*), listas de atividades e exercícios.

Para efeito de análises, tivemos a participação de 25 alunos presentes na aplicação do Pré e Pós-teste. Como forma de garantir o anonimato dos participantes e não prejudicar sua imagem, denominamos de “01”, “02”,..., “25” os alunos participantes da pesquisa e os grupos formados denominamos por G1, G2,...

A experimentação ocorreu nos meses de outubro e novembro de 2017 segundo o cronograma, presente no QUADRO 07.

4.2 Perfil dos Discentes da Pesquisa

Nesta subseção apresentaremos os resultados de uma consulta realizada através da aplicação de um questionário contendo 17 perguntas. Antes da aplicação do questionário, houve o contato com a direção da escola, a equipe pedagógica para a autorização da investigação que seria feita.

Ao se iniciar a experimentação os alunos foram orientados a assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) ou os seus responsáveis no caso de menores de idade. Em seguida, responderam a um questionário (Apêndice B) para identificação do perfil da turma, conforme se verifica a seguir.

Essa consulta teve, como instrumento de produção de informações, composta por perguntas fechadas com veremos abaixo.

O quadro 02 abaixo refere-se a questão 01 do questionário, que retrata a idade dos alunos.

QUADRO 02 – QUESTÃO 01. IDADE

Idade	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
17 anos	11	44,00
18 anos	13	52,00
19 anos	1	4,00
Total	25	100,00

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

Podemos constatar que a maior parte dos alunos tem idade de 18 anos (52%) e o menor percentual está para os alunos com idade acima de 19 anos (4%), ou ainda, segundo o Art. 208 da Constituição Federal² no inciso I, que prevê educação básica obrigatória e gratuita dos quatro aos dezessete anos de idade, ou seja, percebemos que 56% dos alunos pesquisados estão acima da faixa etária estabelecida por lei.

Em relação a questão 02 do questionário, que retrata em qual gênero a aluno se identifica, percebemos que havia 56% alunos do gênero feminino e 44% do gênero masculino.

Nas questões 03 e 04 do questionário, pergunta-se quem é seu responsável masculino e feminino. No quadro abaixo, observamos a tabulação desses dados.

QUADRO 03 – QUEM É O SEU RESPONSÁVEL MASCULINO E FEMININO?

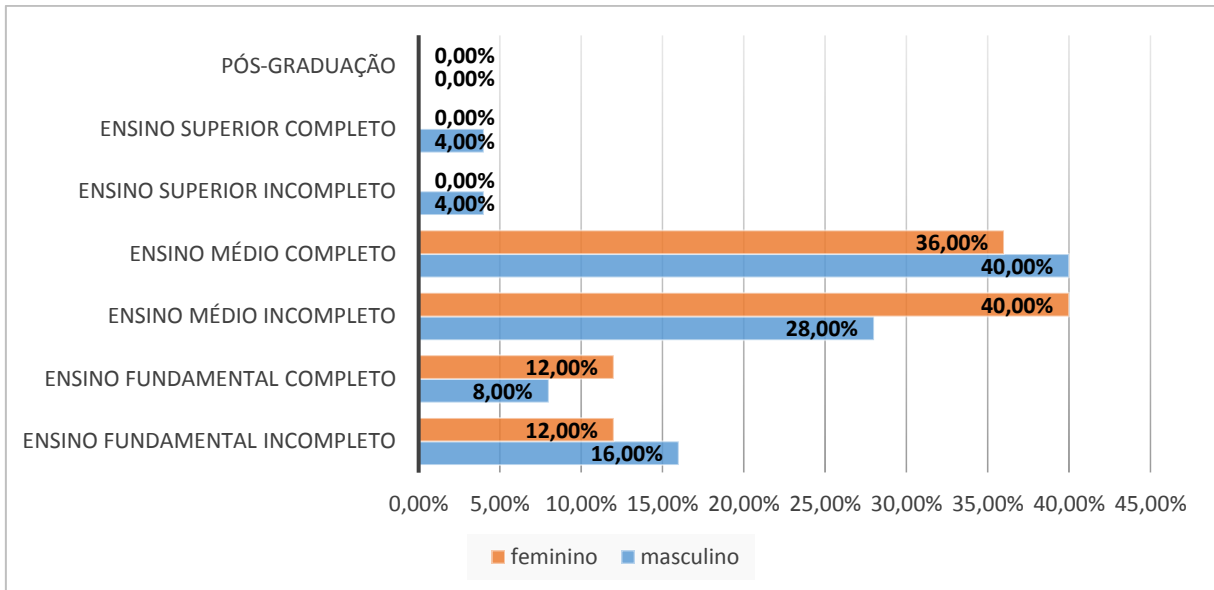
Quem é seu responsável:			
Masculino?	Quantidade	Feminino?	Quantidade
Pai	21	Mãe	22
Avô	1	Avó	0
Tio	1	Tia	1
Irmão	1	Irmã	0
Não tenho	0	Não tenho	1
Outro	0	Outro	1
TOTAL	25	TOTAL	25

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2017)

Com relação as questões 05 e 06, em que pergunta ao sujeito da pesquisa, qual é o maior grau de escolaridade de seu responsável masculino e feminino, temos a informações abaixo.

FIGURA 02 – GRÁFICO DO GRAU DE ESCOLARIDADE DOS RESPONSÁVEIS

² Pode ser encontrado em http://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_17.03.2015/art_208_.asp



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2017)

Podemos observar no gráfico acima que a maioria dos responsáveis tem o ensino médio incompleto ou completo.

Nas questões 07, 08 e 09, perguntava se o aluno, o responsável masculino e o responsável feminino trabalha de forma remunerada. Observe o quadro 3 abaixo com a tabulação dos dados.

QUADRO 04 – TRABALHA DE FORMA REMUNERADA

	Sim	Não	As vezes
Você	6	5	14
Seu Responsável Masculino	20	4	1
Seu Responsável Feminino	4	5	16

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2017)

Nessa pesquisa, observamos que dois alunos relataram não ter responsável masculino ou feminino.

Na questão 10, no que diz respeito a pergunta: “Você faz algum curso?”, temos que 20% faz curso de informática, 8% faz curso de língua estrangeira, 12% outros cursos e 60% nenhum curso.

Observamos ainda que na questão 11, ao se perguntar ao aluno se gosta de Matemática, temos que mais de 60% detestam, 20% suporta, 12% gosta um pouco e 8% adora Matemática. Assim como quando perguntado, na questão 12, quem lhe ajuda nas tarefas de Matemática, os alunos responderam que: 16% professor particular, 36% a Família, 44% ninguém e 4% outros.

Na questão 13, enquanto a frequência de estudo de Matemática fora da escola, temos que 4% estuda todo dia, 56% estuda no período de prova, 20% somente nos finais de semana e 20% só na véspera da prova. Logo, podemos observar que os dados evidenciam que poucos alunos estudam regularmente antes das provas e nos demais pode ocasionar um baixo rendimento nas atividades fora desse período e conseqüentemente na prova.

Com relação a questão 14, quando questionados se conseguem entender as explicações dos professores nas aulas de Matemática, percebemos que 32% conseguem sempre entender as explicações, 8% quase sempre, 48% as vezes e 12% poucas vezes.

Na questão 15, constatou que aproximadamente 88% dos alunos informaram que são avaliados através de Provas/Simulados. Assim como quando perguntado, na questão 16, como você se sente quando está diante de uma avaliação em matemática, percebemos que 92% dos alunos sentem-se preocupados. Contudo, para Luckesi (2011), ao trabalhar com a avaliação em sala de aula, necessitamos de uma metodologia fundamentada na compreensão que o ser humano é um ser em processo de evolução, em movimento, com a possibilidade de atingir uma melhoria no caminho da vida. Isso quer dizer, se ele aprende, conseqüentemente se desenvolve; se não aprendeu ainda, pode aprender, se houver investimento para que aprenda.

No que se refere as relações professor-aluno ao longo do ano que estimularam ao aluno a estudar e aprender, na questão 17, temos que 92% sentem-se estimulados pelo seu professor nas aulas de matemática.

As informações levantadas com os alunos através do questionário, colaborou para buscar esclarecimentos no desempenho das atividades e testes que foram realizados na pesquisa.

4.3 As atividades propostas

Nesta seção apresentaremos um conjunto de atividades para o ensino de Estatística que foram realizados na nossa experimentação para alunos do 3º ano do Ensino Médio para um experimento em sala de aula. Cada atividade foi organizada para contribuir no processo de ensino aprendizagem do aluno observando suas dificuldades durante nossa pesquisa.

Os roteiros das atividades devem conter: “Aula”, “Título”, “Conteúdo”, “Objetivo”, “Material”, “Tempo estimado” e “Procedimentos”. A seguir apresentamos a sequência de atividades elaboradas para a experimentação, com base no conteúdo do ensino de Estatística.

QUADRO 05 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Atividades/Título	n° de exercícios	Identificação
1. A importância da estatística no cotidiano	6	Atividade do conteúdo
	4	Atividades Complementares
2. Representação Gráfica	4	Atividade do conteúdo
	10	Atividades Complementares
3. Construindo Tabelas e Fazendo Tabulações	4	Atividade do conteúdo
	10	Atividades Complementares
4. Medidas de Tendência Central (1ª Parte)	3	Atividade do conteúdo
5. Medidas de Tendência Central (2ª Parte)	2	Atividade do conteúdo
	6	Atividades Complementares
6. Resolução de Problemas de Medidas de Tendência Central	22	Atividades de Aprofundamento
7. Medidas de Dispersão	2	Atividade do conteúdo
	11	Atividades Complementares

Fonte: Adaptado de Santos (2013)

4.3.1 Atividade 1

I. TÍTULO: A IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA NO COTIDIANO

II. CONTEUDO

- _População, Amostra e Variáveis;
- _Coleta de dados;

III. OBJETIVO

- _Compreender conceitos básicos relacionados a estatística, como população, amostra, variáveis e coleta de dados;
- _Reconhecer a importância do uso da Estatística na tomada de decisões;

_Considerar critérios para construção da amostra.

IV. MATERIAL

Quadro de atividade, caneta, notebook, projetor.

V. TEMPO ESTIMADO

2 horas-aulas;

VI. REFERÊNCIAS

<https://www.ime.usp.br/ativestat/atividades/filmes/fv10>

VII. PROCEDIMENTO:

Assistir ao vídeo “O que é Estatística?” disponível em:

<https://www.ime.usp.br/ativestat/atividades/filmes/fv10>

Reunir os alunos em grupo de três alunos para responder as questões abaixo:

PROPOSIÇÃO 1. O que você destacaria de mais importante no vídeo apresentado?

PROPOSIÇÃO 2. O que é estatística e qual a sua importância para a sociedade?

PROPOSIÇÃO 3. Segundo o vídeo “O que é Estatística”, o que é descrever numericamente a ocorrência de um fato? Responda usando suas palavras.

PROPOSIÇÃO 4. Segundo o vídeo “O que é Estatística”, como formular questões através das situações numéricas? Responda usando suas palavras. Dê exemplos.

PROPOSIÇÃO 5. Segundo o vídeo “O que é Estatística”, como podemos tirar conclusões das situações formuladas?

PROPOSIÇÃO 6. Como a estatística nos ajuda a interpretar os dados?

VIII. FORMALIZAÇÃO DO CONTEUDO

Aqui será direcionado e ministrado as competências e habilidades citados no objetivo da atividade com base em Dante (2011), Paiva (2009), Bucchi (1998) e Spiegel (1985).

IX. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As atividades complementares estão no Apêndice C.

ANÁLISE A PRIORI DA ATIVIDADE 1

O objetivo da atividade é levar os alunos a observar a importância da estatística para a sociedade, bem como suas aplicações e perceber alguns conceitos básicos. As atividades de aprendizagem reforçam os conceitos iniciais de população, amostra e variáveis. Consideramos que os alunos não venham ter uma dificuldade nesta atividade por não trabalhar nenhum tipo de fórmula e sim apenas conceitos. Contudo, faremos nossas ponderações com base em perguntas para a turma para diminuir as dificuldades apresentadas.

4.3.2 Atividade 2

I. TÍTULO: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

II. CONTEUDO

- _ Histograma;
- _ Gráfico de Linhas;
- _ Gráfico de Barras;
- _ Gráfico de Setores ou Pizza;

III. OBJETIVO

- _ Compreender os tipos de gráficos existentes;
- _ Utilizar os gráficos de forma adequada;
- _ Interpretar os resultados apresentados em um gráfico de forma clara, objetiva e passando o máximo de informações possíveis.

IV. MATERIAL

Quadro de atividade, caneta, notebook, projetor.

V. TEMPO ESTIMADO

2 horas-aulas;

VI. REFERÊNCIAS

Adaptada de: <https://www.ime.usp.br/ativestat/atividades/filmes/fv15>

VII. PROCEDIMENTO:

Assistir ao vídeo “Cada gráfico no seu galho? ”, disponível em:

<https://www.ime.usp.br/ativestat/atividades/filmes/fv15>

Reunir os alunos em grupo de dois ou três alunos para responder as questões abaixo:

PROPOSIÇÃO 1. Cite três pontos que mais lhe chamaram a atenção no vídeo e relacione com a Matemática.

PROPOSIÇÃO 2. Cite pelo menos três tipos de gráficos que você identificou no vídeo.

PROPOSIÇÃO 3. Qual dos gráficos apresentados você utilizaria para resumir a sua evolução escolar, ou seja, analisar em um período de tempo suas notas ou médias

PROPOSIÇÃO 4. Qual dos gráficos apresentados, você utilizaria para mostrar o interesse de seus colegas por matemática?

VIII. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As atividades complementares estão no Apêndice C.

ANÁLISE A PRIORI DA ATIVIDADE 2

O objetivo da atividade é levar os alunos a compreender, utilizar e interpretar os principais gráficos em estatística, bem como suas principais aplicações. O vídeo que os discentes assistiram ajudou na informação da utilização dos gráficos e as atividades complementares fixou na sua utilização e análise das situações propostas do seu uso. Consideramos que os alunos não venham ter uma dificuldade nesta atividade por trabalhar conceitos básicos do assunto juntamente com conceitos básicos da matemática como porcentagem e proporção. Contudo, faremos nossas ponderações com base em perguntas para a turma para diminuir as dificuldades apresentadas.

4.3.3 Atividade 3

I. TÍTULO: CONSTRUINDO TABELAS E FAZENDO TABULAÇÃO

II. CONTEUDO

_ Tabelas com frequências de dados não-agrupados;

_ Tabelas com frequências de dados agrupados;

III. OBJETIVO

_ Interpretar e calcular informações inseridas em tabelas;

IV. MATERIAL

Quadro de atividade e caneta.

V. TEMPO ESTIMADO

3 horas-aulas;

VI. PROCEDIMENTO:

Reunir os alunos em grupo de três alunos para responder as questões abaixo:

01) Suponha que entre um grupo de turistas, participantes de uma excursão, tenha sido feita uma pesquisa sobre a nacionalidade de cada um e que o resultado tenha sido o seguinte: Pedro: brasileiro; Ana: brasileira; Ramón: espanhol; Laura: espanhola; Cláudia: brasileira; Sérgio: brasileiro; Raul: argentino; Néilson: brasileiro; Sílvia: brasileira; Pablo: espanhol.

Nacionalidade	Nº de vezes que um valor da variável é citado	Porcentagem
Brasileira		
Espanhola		
Argentina		
Total		

PROPOSIÇÃO 1. O que representa o número de vezes que um valor da variável é citado?

PROPOSIÇÃO 2. Preencha a tabela e faça o cálculo da Porcentagem?

PROPOSIÇÃO 3. Há um outro nome para substituir a “Porcentagem”?

PROPOSIÇÃO 4. Qual a soma de todas as porcentagens de uma amostra referente a tabela acima?

Discussão geral das respostas de cada grupo.

02) Uma professora organizou os resultados obtidos em uma prova como no quadro abaixo.

4,0	5,0	7,0	9,0	9,0	4,0	5,0	7,0	9,0	9,0	4,0	5,0	7,0
9,0	9,0	4,0	6,0	8,0	9,0	9,0	4,0	6,0	8,0	9,0	9,0	

PROPOSIÇÃO 1. Preencha a tabela abaixo:

Nota	N° de alunos	N° de alunos acumulados	Porcentagem	Porcentagem Acumulada

PROPOSIÇÃO 2. Qual a frequência absoluta da nota 4,0?

PROPOSIÇÃO 3. Qual a frequência relativa da nota 4,0?

PROPOSIÇÃO 4. Qual a frequência relativa acumulada da nota 7,0?

Discussão geral das respostas de cada grupo.

03) A tabela a seguir é resultante de uma pesquisa sobre os “gêneros musicais” mais procurados em um site de músicas durante um dia.

Gênero Musical	FA	FR (fração)	FR (n° decimal)	FR (porcentagem)
Sertanejo				30%
MPB		$\frac{6}{25}$		
Rock				
Clássico			0,14	
Total	50			

PROPOSIÇÃO 1. Complete a tabela. (Faça todos os cálculos no espaço abaixo)

PROPOSIÇÃO 2. Determine a fórmula para calcular FR.

04) A tabela abaixo refere-se a uma pesquisa realizada com 20 alunos do nono ano do Ensino Fundamental da Colégio Sigma, a respeito das três disciplinas mais queridas da referida turma.

Disciplina	Frequência simples	Frequência Relativa	Porcentagem
História	10	0,50	50%
Português	7	x	35%
Matemática	y	0,15	z
Total	20	1,00	100%

PROPOSIÇÃO 1. Determine o valor de **x**. Explique seu procedimento de como você chegou no resultado. Caso você tenha usado alguma formula, explique como usou a fórmula.

PROPOSIÇÃO 2. Determine o valor de **y**. Explique seu procedimento de como você chegou no resultado. Caso você tenha usado alguma formula, explique como usou a fórmula.

PROPOSIÇÃO 3. Determine o valor de **z**. Explique seu procedimento de como você chegou no resultado. Caso você tenha usado alguma formula, explique como usou a fórmula.

05) Foi feito o levantamento dos “salários” dos funcionários de uma empresa e, em seguida, foi elaborada a tabela de frequências, com os valores de variável em classes.

Salário (R\$)	FA	FR
—		10%
—	15	
—	30	50%
960 — 1050	6	
Total		

Complete a tabela.

VII. FORMALIZAÇÃO DO CONTEUDO

Aqui será direcionado e ministrado as competências e habilidades citados no objetivo da atividade com base em Dante (2011), Paiva (2009), Bucchi (1998) e Spiegel (1985).

VIII. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As atividades complementares estão no Apêndice C.

ANÁLISE A PRIORI DA ATIVIDADE 3

Ao final desta atividade, espera-se que o aluno consiga interpretar e calcular informações inseridas em tabelas. O discente poderá ter dificuldades na quinta questão por se tratar de “frequências de dados agrupados” que é um tópico que possivelmente não fora visto em séries anteriores. Contudo, faremos nossas ponderações com base em perguntas para a turma para diminuir as dificuldades apresentadas.

4.3.4 Atividade 4

I. TÍTULO: MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL (1ª PARTE)

II. CONTEUDO

_ Moda e Mediana;

III. OBJETIVO

_ Calcular medidas de tendência central de um conjunto de dados;

IV. MATERIAL

Quadro de atividade e caneta.

V. TEMPO ESTIMADO

2 horas-aulas;

VI. PROCEDIMENTO:

Reunir os alunos em grupo de três ou quatro alunos para responder as questões abaixo:

O QUE ESTÁ NA MODA?

01) A tabela abaixo apresenta a nota da 1ª avaliação de três alunos de algumas disciplinas como: Matemática (MAT), Português (PORT), Geografia (GEO), História (HIST), Química (QUIM), Física (FIS), Redação (RED), Inglês (ING) e Filosofia (FILO) em uma escola na cidade de Ananindeua.

	MAT	PORT	GEO	HIST	QUI	FIS	RED	ING	Valores mais frequentes
Amanda	7,0	9,0	9,0	9,0	10,0	10,0	8,0	7,5	

Bruno	3,0	5,0	8,0	10,0	6,0	4,0	4,5	7,0	
Carlos	9,5	4,0	4,0	4,0	8,0	8,0	8,0	6,0	

Complete a tabela.

PROPOSIÇÃO 1. Há alguma nota que se repete para Amanda? Quais e Quantas vezes?

PROPOSIÇÃO 2. Há alguma nota que se repete para Bruno? Quais e Quantas vezes?

PROPOSIÇÃO 3. Há alguma nota que se repete para Carlos? Quais e Quantas vezes?

PROPOSIÇÃO 4. Como você chamaria o valor mais frequente? E o que dizer quando há dois, três ou mais valores que se repetem igualmente? E para valores que não se repetem? Faça um comentário.

DONA MEDIANA

02)

A política de valorização

Em 2004, as Centrais Sindicais, por meio de movimento unitário, lançaram a campanha pela valorização do salário mínimo. Nesta campanha, foram realizadas três marchas conjuntas em Brasília com o objetivo de pressionar e, ao mesmo tempo, fortalecer a opinião dos poderes Executivo e Legislativo sobre a importância social e econômica da proposta de valorização do salário mínimo. Como resultado dessas marchas, o salário mínimo, em maio de 2005, passou de R\$ 260,00 para R\$ 300,00. Em abril de 2006, foi elevado para R\$ 350,00, e, em abril de 2007, corrigido para R\$ 380,00. Já para março de 2008, o salário mínimo foi alterado para R\$ 415,00 e, em fevereiro de 2009, o valor foi fixado em R\$ 465,00. Em janeiro de 2010, o piso salarial do país passou a R\$ 510,00, resultando em aumento real de 6,02%. Também como resultado dessas negociações, foi acordado, em 2007, uma política permanente de valorização do salário mínimo até 2023. Trata-se, portanto, de uma política de longo prazo para a recuperação do valor do piso nacional, cujos critérios são o repasse da inflação do período entre as correções, o aumento real pela variação do PIB, além da antecipação da data-base de revisão - a cada ano - até ser fixada em janeiro, o que aconteceu em 2010.

Com a revisão atual, fixando o valor em R\$ 880,00, o salário mínimo acumula ganho real de 77,18% conforme mostrado abaixo.

Disponível

em:<

<http://www.dieese.org.br/notatecnica/2015/notaTec153SalarioMinimo2016.pdf>>.

Acesso em 07 de setembro de 2016.

Reajuste do Salário Mínimo 2003 - 2016

Período	Salário Mínimo (R\$)	Reajuste Nominal (%)	INPC (%)	Aumento Real (%)
Abril de 2002	200,00	-	-	-
Abril de 2003	240,00	20,0	18,54	1,23
Mai de 2004	260,00	8,33	7,06	1,19
Mai de 2005	300,00	15,38	6,61	8,23
Abril de 2006	350,00	16,67	3,21	13,04
Abril de 2007	380,00	8,57	3,30	5,10
Março de 2008	415,00	9,21	4,98	4,03
Fevereiro de 2009	465,00	12,05	5,92	5,79
Janeiro de 2010	510,00	9,68	3,45	6,02
Janeiro de 2011	545,00	6,86	6,47	0,37
Janeiro de 2012	622,00	14,13	6,08	7,59
Janeiro de 2013	678,00	9,00	6,20	2,64
Janeiro de 2014	724,00	6,78	5,56	1,16
Janeiro de 2015	788,00	8,84	6,23	2,46
Janeiro de 2016	880,00	11,68	11,28	0,36
Total período	-	340,00	148,34	77,18

PROPOSIÇÃO 5. A quantidade de dados (salário mínimo) informados é par ou ímpar?

PROPOSIÇÃO 6. Qual o termo central e valor referente a esse termo (salário mínimo)?

PROPOSIÇÃO 7. Para 5 termos. Qual o termo central? E para 15 termos. Qual o termo central? E para 39 termos. Qual o termo central?

PROPOSIÇÃO 8. Monte uma fórmula para encontrar o termo central com “n” valores ímpares.

03)

DIEESE

São Paulo, 9 de dezembro de 2015.

NOTA à IMPRENSA

Custo da cesta básica aumenta em todas as cidades

Em novembro, houve aumento do conjunto de bens alimentícios básicos nas 18 capitais onde o DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos) realiza a Pesquisa da Cesta Básica de Alimentos. As maiores altas ocorreram em Brasília (9,22%), Campo Grande (8,66%), Salvador (8,53%) e Recife (8,52%). O menor aumento foi registrado em Belém (1,23%).

A capital com maior custo da cesta básica foi Porto Alegre (R\$ 404,62), seguida de São Paulo (R\$ 399,21), Florianópolis (R\$ 391,85) e Rio de Janeiro (R\$ 385,80). Os menores valores médios foram observados em Aracaju (R\$ 291,80), Natal (R\$ 302,14) e João Pessoa (R\$ 310,15).

Observe o valor da cesta por capital na tabela abaixo:

Pesquisa Nacional da Cesta Básica
Custo da cesta básica em 18 cidades
Brasil – novembro de 2015

Capital	Valor da Cesta (R\$)
Porto Alegre	404,62
São Paulo	399,21
Florianópolis	391,85
Rio de Janeiro	385,80
Vitória	378,91
Brasília	377,24
Curitiba	375,26
Campo Grande	368,59
Belo Horizonte	362,19
Manaus	352,87
Belém	325,69
Salvador	323,23

Recife	323,15
Goiânia	321,85
Fortaleza	317,86
João Pessoa	310,15
Natal	302,14
Aracaju	291,80

Fonte: DIEESE

PROPOSIÇÃO 9. A quantidade de dados (valor da cesta) informados é par ou ímpar?

PROPOSIÇÃO 10. Qual ou quais os termos centrais e os valores correspondentes a esses termos (valor da cesta)?

PROPOSIÇÃO 11. Caso seja par faça a média aritmética entre os valores que você encontrou na proposição anterior?

PROPOSIÇÃO 12. Para 10 termos. Quais os termos centrais? E para 28 termos, quais os termos centrais? E para 58 termos, quais os termos centrais?

PROPOSIÇÃO 13. Monte uma fórmula para encontrar o termo central com “n” valores pares.

PROPOSIÇÃO 14. Discussão dos grupos a respeito das formulas encontrada.

VII. FORMALIZAÇÃO DO CONTEUDO

Aqui será direcionado e ministrado as competências e habilidades citados no objetivo da atividade com base em Dante (2011), Paiva (2009), Bucchi (1998) e Spiegel (1985).

4.3.5 Atividade 5

I. TÍTULO: MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL (2ª PARTE)

II. CONTEUDO

_ Média Aritmética Simples e Média Aritmética Ponderada;

III. OBJETIVO

_ Calcular medidas de tendência central de um conjunto de dados;

IV. MATERIAL

Quadro de atividade e caneta.

V. TEMPO ESTIMADO

2 horas-aulas;

VI. PROCEDIMENTO:

Reunir os alunos em grupo de dois alunos para responder as questões abaixo:

01) Ana, Beto, Carlos, Dani, Jorge e Gisa são amigos e geralmente saiam para passear aos finais de semana. Nem todos tinham o devido tempo para participar desses encontros casuais e geralmente não tinham dinheiro suficiente para pagar a divisão da conta de forma igual. Então combinaram que toda segunda-feira, após o final de semana, se reuniriam para repassar o valor devido que um ou dois não teriam pagado o valor exato.

Veja os quadros abaixo das despesas em quatro finais de semana:

1º Final de semana	Ana	Beto
Valor Pago (R\$)	10,00	20,00

2º Final de semana	Dani	Jorge	Gisa
Valor Pago (R\$)	10,00	20,00	60,00

3º Final de semana	Ana	Beto	Carlos	Gisa
Valor Pago (R\$)	18,00	32,00	42,00	32,00

4º Final de semana	Ana	Beto	Carlos	Dani	Jorge
Valor Pago (R\$)	43,00	12,00	38,00	50,00	22,00

Em cada situação, calcule o valor que cada um deve **receber** ou **perder** para que a quantia fique igual para todos. Preencha as tabelas abaixo e responda o que se pede:

PROPOSIÇÃO 1. Qual o valor exato que cada um deveria pagar no 1º final de semana?

1º Final de semana	Ana	Beto
Valor (R\$)		

PROPOSIÇÃO 2. Qual o valor exato que cada um deveria pagar no 2º final de semana?

2º Final de semana	Dani	Jorge	Gisa
Valor (R\$)			

PROPOSIÇÃO 3. Qual o valor exato que cada um deveria pagar no 3º final de semana?

3º Final de semana	Ana	Beto	Carlos	Gisa
Valor (R\$)				

PROPOSIÇÃO 4. Qual o valor exato que cada um deveria pagar no 4º final de semana?

4º Final de semana	Ana	Beto	Carlos	Dani	Jorge
Valor (R\$)					

PROPOSIÇÃO 5. Discuta com seus colegas os valores exatos encontrados em cada quadro e diga se há outra maneira de calcular esses valores.

PROPOSIÇÃO 6. Faça o cálculo da Média e em todos os casos e mostre os cálculos.

PROPOSIÇÃO 8. Mostre uma fórmula para calcular os valores encontrados.

02) No estado do Pará, a SEDUC (Secretaria Executiva de Estado de Educação) calcula a média final dos alunos através de um processo envolvendo as quatro avaliações. Para a 1ª e 3ª avaliações lança peso 2 e para a 2ª e 4ª avaliações lança peso 3. A média final de cada disciplina deve ser maior ou igual a 5,0.

Observa abaixo as notas das quatro avaliações de Matemática de quatro alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma determinada escola.

	1ª aval.	2ª aval.	3ª aval.	4ª aval.
Ana	4,0	6,0	4,0	6,0
Beto	6,0	4,0	6,0	4,0
Carlos	3,0	9,0	2,0	x
Daniel	8,0	5,0	2,0	5,5

PROPOSIÇÃO 1. Complete a tabela abaixo para as notas de Ana.

	1ª aval. vezes 2	2ª aval. vezes 3	3ª aval. vezes 2	4ª aval. vezes 3	TOTAL
Ana					
Divida o total obtido pela soma dos pesos: Resultado _____					

Faça os cálculos:

PROPOSIÇÃO 2. Complete a tabela abaixo para as notas de Beto.

	1ª aval vezes 2	2ª aval vezes 3	3ª aval vezes 2	4ª aval vezes 3	TOTAL
Beto					
Divida o total obtido pela soma dos pesos: Resultado _____					

Faça os cálculos:

PROPOSIÇÃO 3. Analise os resultados das proposições 1 e 2, dizendo quem passou ou não, comparando o resultado final com a média mínima de aprovação.

PROPOSIÇÃO 4. Monte uma expressão matemática (fórmula) para calcular o resultado final, chamando as avaliações de AV1, AV2, AV3, AV4, os pesos de P1, P2, P3 e P4 e o resultado final de Mp.

Faça os cálculos:

PROPOSIÇÃO 5. Sabendo que no final do ano letivo, Carlos passou com média 5,0, determine o valor de X. Faça os cálculos:

PROPOSIÇÃO 6. Use a fórmula para determinar o resultado final de Daniel e dizer se foi aprovado ou não.

Faça os cálculos:

PROPOSIÇÃO 7. Discussão dos grupos a respeito das formulas encontrada.

VII. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As atividades complementares estão no Apêndice C.

ANÁLISE A PRIORI DA ATIVIDADE 4 E 5

A finalidade desta atividade esperasse que o aluno consiga calcular medidas média, moda e mediana de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências ou em gráficos. Consideramos que os alunos não venham ter uma dificuldade nesta atividade por trabalhar conceitos simples de contar, escolher, somar, multiplicar e dividir. Com ressalvas para mostrar uma formula através dos dados apresentados.

5.3.6 Atividade 6

I. TÍTULO: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL

II. CONTEUDO

_Medidas de Tendência Central;

III. OBJETIVO

Calcular medidas de tendência central de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

IV. MATERIAL

Lista das Atividades e caneta,

V. TEMPO ESTIMADO

4 horas-aulas;

VII. PROCEDIMENTO:

Reunir os alunos em grupo de três ou quatro alunos para responder as questões abaixo:

01)(Autor/2017) Na tabela abaixo, constam as previsões de temperatura máxima e mínima para quatorze capitais brasileiras, para o dia 08/11/2017, segundo o site CLIMATEMPO.

<https://www.climatempo.com.br/brasil>, acesso em 08 de novembro de 2017.

Estado	Mínima (°C)	Máxima (°C)
Porto Velho - RO	23°	34°
Boa Vista - RR	24°	35°
Rio Branco - AC	22°	32°

Belém - PA	24°	33°
Manaus - AM	24°	33°
Macapá - AP	24°	35°
Palmas - TO	23°	29°
João Pessoa - PB	24°	30°
Teresina - PI	23°	37°
Natal - RN	23°	31°
São Luís - MA	24°	32°
Recife - PE	22°	31°
Fortaleza - CE	24°	33°
Salvador - BA	22°	29°

Fonte: clima tempo

Calcule a média aritmética, a moda e a mediana de temperatura máxima e mínima e interprete-as.

02)(ENEM/2010) O quadro seguinte mostra o desempenho de um time de futebol no último campeonato. A coluna da esquerda mostra o número de gols marcados e a coluna da direita informa em quantos jogos o time marcou aquele número de gols.

Gols Marcados	Quantidade de partidas
0	5
1	3
2	4
3	3
4	2
5	2
7	1

Se X, Y e Z são, respectivamente, a média, a mediana e a moda desta distribuição, então:

- $X = Y < Z$.
- $Z < X = Y$.
- $Y < Z < X$.
- $Z < X < Y$.
- $Z < Y < X$.

03)[Puc/MG/2010] A tabela representa o gasto semanal com alimentação de um grupo de 10 famílias:

Número de famílias	5	3	2
Gasto por família (em R\$)	126,00	m	342,00

Se o gasto semanal médio por família é de R\$183,00, pode-se estimar que o valor de m é:

- a) R\$172,00
- b) R\$184,00
- c) R\$202,00
- d) R\$234,00

04)[ENEM/2009] Na tabela, são apresentados dados da cotação mensal do ovo extra branco vendido no atacado, em Brasília, em reais, por caixa de 30 dúzias de ovos, em alguns meses dos anos 2007 e 2008.

Mês	Cotação	Ano
Outubro	R\$ 83,00	2007
Novembro	R\$ 73,10	2007
Dezembro	R\$ 81,60	2007
Janeiro	R\$ 82,00	2008
Fevereiro	R\$ 85,30	2008
Março	R\$ 84,00	2008
Abril	R\$ 84,60	2008

De acordo com esses dados, o valor da mediana das cotações mensais do ovo extra branco nesse período era igual a:

- a) R\$ 73,10.
- b) R\$ 81,50.
- c) R\$ 82,00.
- d) R\$ 83,00.
- e) R\$ 85,30.

05)[ENEM/2011] Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias

intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos. As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro:

Dia do mês	Temperatura (em °C)
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

Em relação à temperatura, os valores da média, mediana e moda são, respectivamente, iguais a

- a) 17°C, 17°C e 13,5°C.
- b) 17°C, 18°C e 13,5°C.
- c) 17°C, 13,5°C e 18°C.
- d) 17°C, 18°C e 21,5°C.
- e) 17°C, 13,5°C e 21,5°C.

06)[TJMA/2004 – Cargo 1225 – Analista Judiciário C – Estatístico] Um aluno obteve as notas 4,5; 8,0 e 7,0 nas três avaliações realizadas durante o semestre. O aluno que não consegue a média 7,0 nas três avaliações mensais deve realizar a prova final. Na composição da média final, a média das três avaliações têm peso 4, e a nota da prova final tem peso 6. O aluno será considerado aprovado com a

média final superior ou igual a 5. Para obter aprovação, o aluno citado deverá conseguir no exame final, nota mínima igual a:

- a) 5,0
- b) 3,5
- c) 4,0
- d) 7,0

07)[TJMA/2004 – Cargo 1225 – Analista Judiciário C – Estatístico] Observe a tabela abaixo:

TEMPO DE MONTAGEM DE 30 EQUIPAMENTOS	
TEMPO MÍNIMO (x)	Nº DE EQUIPAMENTOS (f)
50	5
51	10
52	8
53	5
54	2
TOTAL	30

Determinando-se a média e a mediana, chega-se aos seguintes resultados:

- a) Média=52,50 minutos/equipamento; Mediana = 52,00 minutos.
- b) Média=51,63 minutos/equipamento; Mediana = 51,50 minutos.
- c) Média=51,36 minutos/equipamento; Mediana = 51,00 minutos.
- d) Média=51,88 minutos/equipamento; Mediana = 52,50 minutos.

08)[Centrais de Abastecimento de Minas Gerais - MG (CEASA/MG) 2003/Cargo Estatístico] Em 1999, uma Universidade pagou cada um de seus instrutores um salário mensal de R\$ 1.500,00; a cada um de seus 67 assistentes R\$ 2.000,00; a cada um dos 58 adjuntos R\$ 2.600,00 e a cada um de seus 32 titulares R\$ 3.100,00. O salário mediano dos 202 docentes dessa universidade é;

- a) R\$ 2.300,00
- b) R\$ 2.600,00
- c) R\$ 2.000,00

d) R\$ 2.400,00

09)[ENEM/2011] A participação dos estudantes na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) aumenta a cada ano. O quadro indica o percentual de medalhistas de ouro, por região, nas edições da OBMEP de 2005 a 2009:

Região	2005	2006	2007	2008	2009
Norte	2%	2%	1%	2%	1%
Nordeste	18%	19%	21%	15%	19%
Centro-Oeste	5%	6%	7%	8%	9%
Sudeste	55%	61%	58%	66%	60%
Sul	21%	12%	13%	9%	11%

Em relação às edições de 2005 a 2009 da OBMEP, qual o percentual médio de medalhistas de ouro da região Nordeste?

- a) 14,6%
- b) 18,2%
- c) 18,4%
- d) 19%
- e) 21%

10)(ENEM/2009) Suponha que a etapa final de uma gincana escolar consista em um desafio de conhecimentos. Cada equipe escolheria 10 alunos para realizar uma prova objetiva, e a pontuação da equipe seria dada pela mediana das notas obtidas pelos alunos. As provas valiam, no máximo, 10 pontos cada. Ao final, a vencedora foi a equipe Ômega, com 7,8 pontos, seguida pela equipe Delta, com 7,6 pontos. Um dos alunos da equipe Gama, a qual ficou na terceira e última colocação, não pôde comparecer, tendo recebido nota zero na prova. As notas obtidas pelos 10 alunos da equipe Gama foram 10; 6,5; 8; 10; 7; 6,5; 7; 8; 6; 0. Se o aluno da equipe Gama que faltou tivesse comparecido, essa equipe:

- a) teria a pontuação igual a 6,5 se ele obtivesse nota 0.
- b) seria a vencedora se ele obtivesse nota 10.
- c) seria a segunda colocada se ele obtivesse nota 8.

- d) permaneceria na terceira posição, independentemente da nota obtida pelo aluno.
- e) empataria com a equipe Ômega na primeira colocação se o aluno obtivesse nota 9.

11)[Enem/2010 - 2ª aplicação] Com o intuito de tentar prever a data e o valor do reajuste do próximo salário mínimo, José primeiramente observou o quadro dos reajustes do salário mínimo de abril de 2000 até fevereiro de 2009, mostrada a seguir. Ele procedeu da seguinte maneira: computou o menor e o maior intervalo entre dois reajustes e computou a média dos valores encontrados, e usou este resultado para prever a data do próximo aumento. Em seguida, determinou o menor e o maior reajuste percentual, ocorrido, tomou a média e usou este resultado para determinar o valor aproximado do próximo salário. De acordo com os cálculos de José, a data do novo reajuste do salário mínimo e o novo valor aproximado do mesmo seriam, respectivamente:

Mês	Ano	Valor
Abril	2000	R\$ 151,00
Abril	2001	R\$ 180,00
Abril	2002	R\$ 200,00
Abril	2003	R\$ 240,00
Maio	2004	R\$ 260,00
Maio	2005	R\$ 300,00
Abril	2006	R\$ 350,00
Abril	2007	R\$ 380,00
Março	2008	R\$ 415,00
Fevereiro	2009	R\$ 465,00

Tabela de Salário mínimo nominal vigente. Disponível em: www.ipeadata.gov.br. Acesso em: 03 maio 2009.

- a) fevereiro de 2010 e R\$ 530,89.
- b) fevereiro de 2010 e R\$ 500,00.
- c) fevereiro de 2010 e R\$ 527,27.
- d) janeiro de 2010 e R\$ 530,89.
- e) janeiro de 2010 e R\$ 500,00.

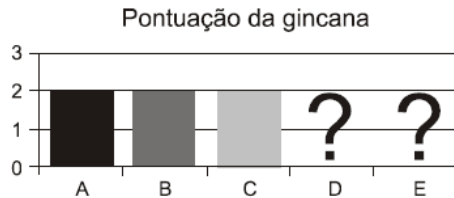
- 12)[Enem/2012 – PPL] Uma aluna registrou as notas de matemática obtidas nos 3 primeiros bimestres do ano letivo e seus respectivos pesos no quadro a seguir.

Bimestre	Nota	Peso
1	2,5	1
2	5,8	2
3	7,4	3

Ela ainda não sabe qual será sua nota de matemática no quarto bimestre, mas sabe que o peso dessa nota na média final é 4. As notas variam de zero a dez, sendo permitida apenas uma casa na parte decimal (caso contrário, a nota será arredondada, usando como critério “se o algarismo da segunda casa decimal é maior ou igual a 5, então o algarismo na primeira casa decimal será acrescido de uma unidade”). A média final mínima para aprovação na escola dessa aluna é 7. Se ela obtiver média final inferior a 7, precisará realizar uma outra prova que substitua a menor das notas bimestrais, de modo a alcançar a média 7 (mantidos os mesmos pesos anteriores). Se essa aluna precisar realizar uma prova para substituir a nota que obteve no primeiro bimestre, e tal nota precisar ser igual a 4,8, é porque a nota que ela obteve no quarto bimestre foi:

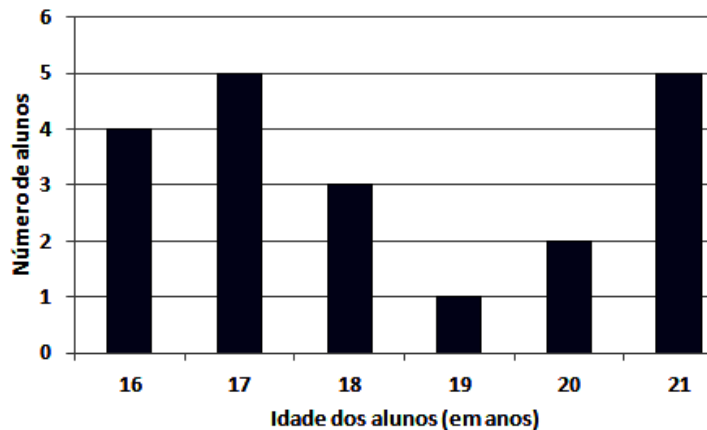
- a) 2,3.
 - b) 7,3.
 - c) 7,9.
 - d) 9,2.
 - e) 10,0.
- 13)[Unicamp-SP] um determinado carro bicombustível (que funciona tanto com álcool como com gasolina) é capaz de percorrer 9,2 km com cada litro de álcool e 12,4 km com cada litro de gasolina pura. Suponha que a distância percorrida com cada litro de combustível seja uma função linear ou afim da quantidade de álcool que este contém. Usando um combustível misto composto de 75% de gasolina pura e 25% de álcool, esse carro consegue percorrer com cada litro de combustível:
- a) 12,16 km
 - b) 11,60 km
 - c) 11,47 km
 - d) 10,00 km

- 14)(Enem cancelado) Cinco equipes A, B, C, D e E disputaram uma prova de gincana na qual as pontuações recebidas podiam ser 0, 1, 2 ou 3. A média das cinco equipes foi de 2 pontos. As notas das equipes foram colocadas no gráfico a seguir, entretanto, esqueceram de representar as notas da equipe D e da equipe E.



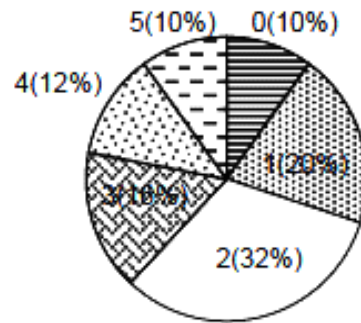
Mesmo sem aparecer as notas das equipes D e E, pode-se concluir que os valores da moda e da mediana são, respectivamente,

- 1,5 e 2,0.
 - 2,0 e 1,5.
 - 2,0 e 2,0.
 - 2,0 e 3,0.
 - 3,0 e 2,0.
- 15)(UNIFOR) Em um curso de inglês, as turmas são montadas por meio da distribuição das idades dos alunos. O gráfico representa a quantidade de alunos por suas idades. A porcentagem de alunos com que será formada uma turma com idade maior ou igual a 18 anos é:



- 11%
- 20%
- 45%
- 55%
- 65%

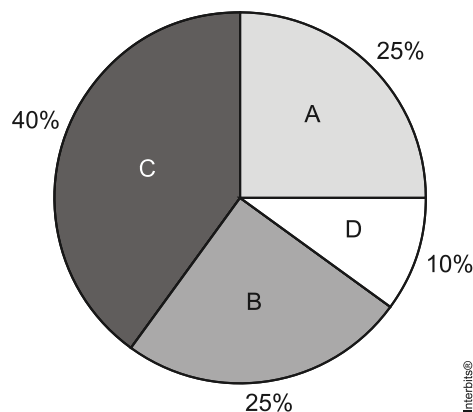
16)(Unicamp-SP) O gráfico, em forma de pizza, representa as notas obtidas em uma questão pelos 32.000 candidatos presentes à primeira fase de uma prova de vestibular. Ele mostra, por exemplo, que 32% desses candidatos tiveram nota 2 nessa questão.



Pergunta-se:

- quantos candidatos tiveram nota 3?
- É possível afirmar que a nota média, nessa questão, foi 2? Justifique.
- Qual a moda do conjunto das notas de todos os alunos?
- Qual é a mediana do conjunto de notas de todos os alunos?

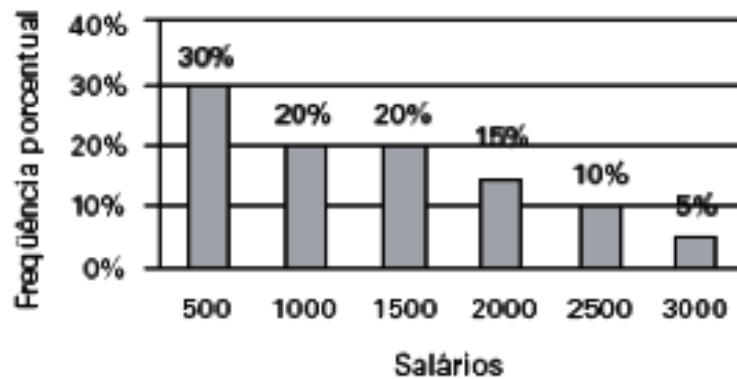
17)(Enem/2013) Foi realizado um levantamento nos 200 hotéis de uma cidade, no qual foram anotados os valores, em reais, das diárias para um quarto padrão de casal e a quantidade de hotéis para cada valor da diária. Os valores das diárias foram: A = R\$200,00; B = R\$300,00; C = R\$400,00 e D = R\$600,00. No gráfico, as áreas representam as quantidades de hotéis pesquisados, em porcentagem, para cada valor da diária.



O valor mediano da diária, em reais, para o quarto padrão de casal nessa cidade, é:

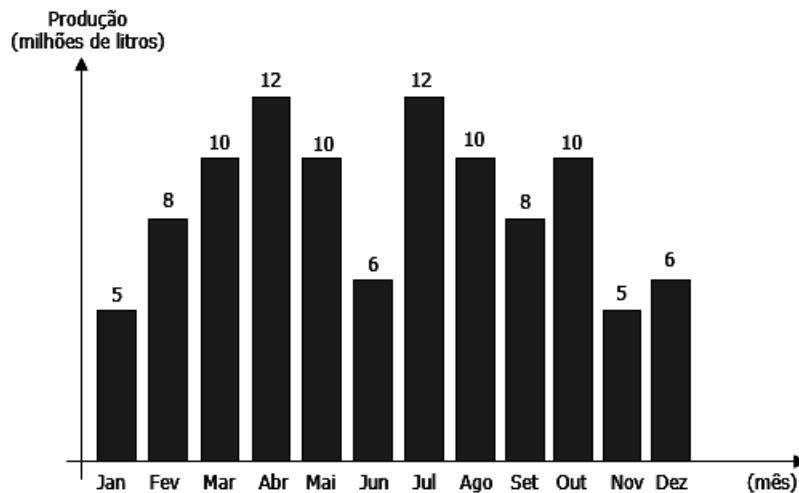
- a) 300,00.
- b) 345,00.
- c) 350,00.
- d) 375,00.
- e) 400,00.

18)(FGV-2004) Numa cidade há 10.000 pessoas e cada uma recebe um único salário mensal. A distribuição de frequências desses salários é dada pelo gráfico abaixo:



Podemos afirmar que os 5% que mais ganham, recebem:

- a) 13,13% do total dos salários.
 - b) 12,12% do total dos salários.
 - c) 11,11% do total dos salários.
 - d) 14,14% do total dos salários.
 - e) 15,15% do total dos salários.
- 19)[UFSM 2014] O uso de biodiesel gera uma série de efeitos ambientais, tais como a redução da emissão de gases do efeito estufa e a diminuição da poluição atmosférica. O gráfico mostra a produção de biodiesel (em milhões de litros) em uma usina, durante o período de um ano.



De acordo com os dados, a média, a mediana e a moda (em milhões de litros) são, respectivamente, iguais a:

- (A) 8,5; 10 e 9.
- (B) 8; 9 e 10.
- (C) 8; 9,5 e 8.
- (D) 8,5; 9 e 10.
- (E) 8,5; 9,5 e 10.

20) [ENEM/2017] A avaliação de rendimento de alunos de um curso universitário baseia-se na média ponderada das notas obtidas nas disciplinas pelos respectivos números de créditos, como mostra o quadro:

Avaliação	Média de notas (M)
Excelente	$9 < M \leq 10$
Bom	$7 \leq M \leq 9$
Regular	$5 \leq M < 7$
Ruim	$3 \leq M < 5$
Péssimo	$M < 3$

Quanto melhor a avaliação de um aluno em determinado período letivo, maior sua prioridade na escolha de disciplinas para o período seguinte. Determinado aluno sabe que se obtiver avaliação “Bom” ou “Excelente” conseguirá matricula nas disciplinas que deseja. Ele já realizou as provas de 4 das 5 disciplinas em que está matriculado, mas ainda não realizou a prova da disciplina I, conforme o quadro.

Disciplinas	Notas	Número de créditos
-------------	-------	--------------------

I		12
II	8,00	4
III	6,00	8
IV	5,00	8
V	7,50	10

Para que atinja seu objetivo, a nota mínima que ele deve conseguir na disciplina I é:

- A) 7,00.
- B) 7,38.
- C) 7,50.
- D) 8,25.
- E) 9,00.

21) [ENEM/2017] Três alunos, X, Y e Z, estão matriculados em um curso de inglês. Para avaliar esses alunos, o professor optou por fazer cinco provas. Para que seja aprovado nesse curso, o aluno deverá ter a média aritmética das notas das cinco provas maior ou igual a 6. Na tabela, estão dispostas as notas que cada aluno tirou em cada prova.

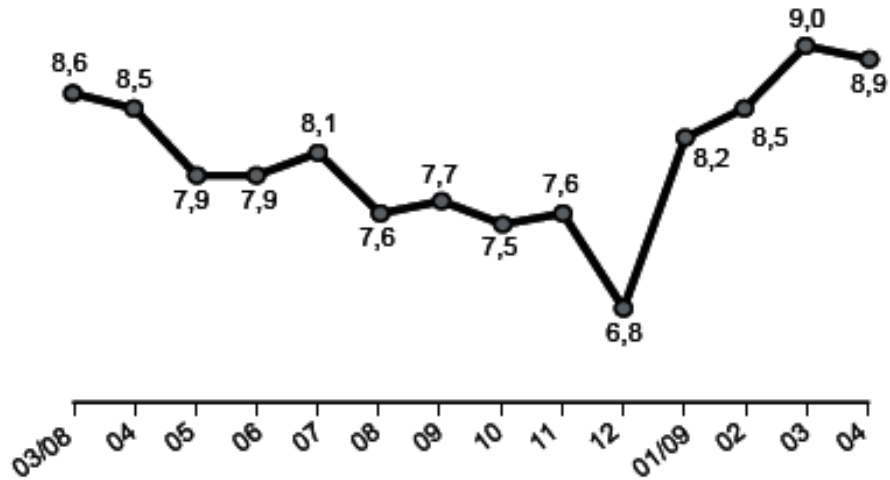
Aluno	1ª Prova	2ª Prova	3ª Prova	4ª Prova	5ª Prova
X	5	5	5	10	6
Y	4	9	3	9	5
Z	5	5	8	5	6

Com base nos dados da tabela e nas informações dadas, ficará(ão) reprovado(s):

- A) apenas o aluno Y.
- B) apenas o aluno Z.
- C) apenas os alunos X e Y.
- D) apenas os alunos X e Z.
- E) os alunos X, Y e Z.

22) [ENEM/2017] O gráfico apresenta a taxa de desemprego (em %) para o período de março de 2008 a abril de 2009, obtida com base nos dados observados nas regiões metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.

Taxa de desemprego (%)



IBGE. Pesquisa mensal de emprego. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 30 jul. 2012 (adaptado).

A mediana dessa taxa de desemprego, no período de março de 2008 a abril de 2009, foi de:

- A) 8,1%
- B) 8,0%
- C) 7,9%
- D) 7,7%
- E) 7,6%

ANÁLISE A PRIORI DA ATIVIDADE 6

A finalidade desta atividade esperasse que o aluno consiga calcular medidas média, moda e mediana através da resolução de problemas. Consideramos que os alunos não venham ter dificuldades nesta atividade pelo fato de já ter visto os conceitos na atividade anterior.

4.3.7 Atividade 7

I. TÍTULO: MEDIDAS DE DISPERSÃO

II. CONTEUDO

_Desvio médio, Variância e Desvio Padrão;

III. OBJETIVO

_Calcular e interpretar as medidas de dispersão;

IV. MATERIAL

Lista de atividades, caneta, Datashow.

V. TEMPO ESTIMADO

4 horas-aulas;

VI. PROCEDIMENTO:

Assistir ao vídeo no endereço:

<<https://www.ime.usp.br/ativestat/atividades/filmes/fv13>>

Atividades adaptadas de: <https://www.ime.usp.br/ativestat>

Reunir os alunos em grupo de dois alunos para responder as questões abaixo:

01) Responda as PROPOSIÇÕES abaixo sobre o vídeo:

PROPOSIÇÃO 1. Cite três pontos que mais lhe chamaram a atenção no vídeo e relacione com a Matemática.

PROPOSIÇÃO 2. Quando analisada a média escolar dos dois torcedores, qual foi o problema de utilizar somente a média aritmética?

PROPOSIÇÃO 3. Podemos concluir qual é o melhor time usando argumentos matemáticos? Por quê?

PROPOSIÇÃO 4. Obtenha um exemplo em que, com os mesmos dados, pode-se chegar a conclusões diferentes dependendo da medida utilizada.

02) **ENCONTRANDO REGULARIDADE**

Em um treinamento de salto em altura. Os atletas realizaram 4 saltos cada um.

Vejamos as marcas obtidas por três atletas:

ATLETA A	ALTURA	ATLETA B	ALTURA	ATLETA C	ALTURA
1° SALTO	148 cm	1° SALTO	145 cm	1° SALTO	146 cm
2° SALTO	170 cm	2° SALTO	149 cm	2° SALTO	151 cm
3° SALTO	155 cm	3° SALTO	150 cm	3° SALTO	143 cm
4° SALTO	131 cm	4° SALTO	152 cm	4° SALTO	160 cm

PROPOSIÇÃO 1. Encontre a média aritmética (MA) dos saltos para cada atleta.

PROPOSIÇÃO 2. Sabendo que desvio (d) é dado pela diferença entre do valor de cada salto é a média ($d_i = x_i - MA$). Determine os desvios para cada salto e no final

ele ao quadrado. Faça isso preenchendo a tabela abaixo. Some os valores da quinta coluna (d_i^2) e divida pela quantidade de saltos. Tire a raiz quadrada do valor encontrado.

ATLETA A	ALTURA (em cm) (xi)	MA (em cm)	Desvio (di = xi – MA)	di²
1° SALTO	148			
2° SALTO	170			
3° SALTO	155			
4° SALTO	131			
TOTAL		-		

ATLETA B	ALTURA (em cm) (xi)	MA (em cm)	Desvio (di = xi – MA)	di²
1° SALTO	145			
2° SALTO	149			
3° SALTO	150			
4° SALTO	152			
TOTAL		-		

ATLETA C	ALTURA (em cm) (xi)	MA (em cm)	Desvio (di = xi – MA)	di²
1° SALTO	146			
2° SALTO	151			
3° SALTO	143			
4° SALTO	160			
TOTAL		-		

PROPOSIÇÃO 3. Ache uma fórmula para o resultado encontrado conforme as observações analisadas na tabela.

VII. FORMALIZAÇÃO DO CONTEUDO

Aqui será direcionado e ministrado as competências e habilidades citados no objetivo da atividade com base em Dante (2011), Paiva (2009), Bucchi (1998) e Spiegel (1985).

VIII. ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM

As atividades complementares estão no Apêndice C.

ANÁLISE A PRIORI DA ATIVIDADE 7

A finalidade desta atividade esperasse que o aluno consiga calcular medidas e interpretar as medidas de dispersão. Consideramos que os alunos venham ter dificuldades nesta atividade pelo fato da complexidade da fórmula para desvio padrão e na montagem de uma fórmula geral.

4.4 Aplicação das atividades propostas

O experimento foi realizado em uma turma do 3º ano do ensino médio no turno da tarde, em uma escola pública do Município de Ananindeua, no bairro do Icuí, onde ministro aula a 5 (cinco) anos. Nesta turma havia 40 alunos matriculados sendo que contamos com a participação de 25 alunos que estavam presentes no dia da aplicação do questionário e do Pré-Teste (Apêndice D). Os demais alunos (os outros eram de dependências de outras disciplinas ou pediram transferência para outra unidade de ensino) não participaram da experimentação. Dentre os 25 alunos que participaram da aplicação do questionário e do Pré-Teste, apenas 20 alunos concluíram a experimentação com mais de 90% de presença nas atividades. Os cinco alunos restantes que tiveram um baixo índice de frequência resultaram num baixo aproveitamento nas atividades e conseqüentemente um baixo rendimento no PÓS-TESTE (Apêndice D)

As atividades foram realizadas em grupos de três ou quatro alunos, dependendo da afinidade entre os mesmos, e fazíamos o controle da frequência dos alunos por meio de “chamada” dos números que foram identificados no começo da experimentação.

Os recursos utilizados na observação em sala de aula foram anotações em um caderno sobre os diálogos dos discentes e informações do encontro, fotos de algumas atividades realizadas, folhas de atividades realizadas pelos alunos. Algumas

atividades, ocorreu de realizarmos em dois ou mais encontros, pelo grau de dificuldade e pelo tempo de aula disponível.

No quadro abaixo, apresentamos o cronograma dos encontros de ensino desenvolvidas durante a experimentação e os dias em que ocorreram.

QUADRO 06 – CRONOGRAMA DOS ENCONTROS

Encontro	Data	Atividade desenvolvida	Quantidade de aulas
1°	20/10/2017	_ Pré-teste. _ Questionário sócio-cultural. _ Revisão de conceitos básicos: Proporção, Operações com números decimais e Porcentagem.	4
2°	23/10/2017	A importância da estatística no cotidiano e conceitos iniciais de Estatística	2
3°	26/10/2017	Representação Gráfica	2
4°	01/11/2017	Construindo Tabelas e Fazendo Tabulações	3
5°	06/11/2017	Medidas de Tendência Central (1ª Parte)	2
6°	08/11/2017	Medidas de Tendência Central (2ª Parte)	3
7°	09/11/2017	Resolução de Problemas de Medidas de Tendência Central (1ª Parte)	2
8°	13/11/2017	Resolução de Problemas de Medidas de Tendência Central (1ª Parte)	2
9°	16/11/2017	Medidas de Dispersão (1ª Parte)	2
10°	20/11/2017	Medidas de Dispersão (2ª Parte)	2
11°	23/11/2017	Apresentação da Pesquisa realizadas pelos grupos e Revisão dos assuntos trabalhados	4
12°	27/11/2017	Pós-Testes	2

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

4.4.1 Primeiro Encontro

No dia 18 de outubro de 2017, conversamos com o diretor para informar da aplicação da pesquisa e de como seria realizado as atividades em sala de aula com

os alunos. Informamos que não haveria ônus algum aos participantes e que todo o trabalho seria feito por livre vontade dos participantes.

O primeiro encontro ocorreu no dia 20 de outubro de 2017, conversei com a turma e expliquei que fariam um Pré-teste e que ainda responderiam a um questionário de caráter socioeconômico (APÊNDICE B). Os alunos estavam assustados com o pré-teste, porém conversamos com os mesmos para tranquilizados e que o instrumento diagnóstico serviria para uma comparação futura do desenvolvimento cognitivo de um referido assunto em matemática chamado “Estatística”. As 14h quando todos os 25 alunos estavam presentes, começamos da aplicação da “Prova”.

Após a aplicação do Pré-Teste, solicitamos que os alunos se dividissem em duplas ou em grupo de três alunos para as atividades que seriam aplicadas no decorrer de cada encontro e que a escolha do parceiro ficaria a cargo de cada um.

Sobre a nossa pesquisa explicamos que se tratava de uma pesquisa científica de nível acadêmico de mestrado, realizado pelo PROFMAT da UFPA, que contribuiria para o aprendizado da turma, pois tratava-se de um assunto que fazia parte do conteúdo programático do terceiro ano do ensino médio voltado para a preparação do ENEM, pedimos a eles que se empenhassem nas atividades, pois no final seria realizada uma avaliação de seu desempenho para validar a sequência.

Após a entrega do Pré-teste e do questionário, começamos a fazer uma revisão básica de Proporção e Porcentagem para que os alunos tivessem o prévio conhecimento que seria aplicado em algumas atividades que foram realizadas.

4.4.2 Segundo Encontro

O segundo encontro ocorreu no dia 23 de outubro de 2017 (segunda-feira), no horário das 13h30min às 15h00min. Neste dia, aplicamos nossa primeira atividade relacionada com o título “A importância da estatística no cotidiano e conceitos iniciais para o ensino de Estatística”, com 20 alunos presentes, formando um total de 5 grupos de 4 alunos.

Pedimos para que os alunos fizessem grupo de três ou quatro alunos para assistir ao vídeo: “O que é estatística”, que foi produzido em cooperação com a ASA (American Statistical Association) em 1989, e tem duração de 15 minutos no idioma da língua inglesa com legendas em português. O objetivo do vídeo era instigar a curiosidade no assunto e as principais características da Estatística e como ela está

interligada ao mundo em diferentes aspectos em uso de tópicos como Gráficos e Tabelas, Medidas resumo, Probabilidade e Modelos, Inferência Estatística. O vídeo está disponível tanto no youtube como no site do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo em “Projeto Atividades em Estatística”. Observamos que essa atividade é uma adaptação do “FV10 – O que é Estatística?”, disponível em: <https://www.ime.usp.br/ativestat/atividades/filmes/fv10>.

Após assistirmos ao vídeo, explicamos e entregamos a atividade para aos alunos informando que eles tinham que responder a 6 (seis) perguntas e montar uma pesquisa na própria escola a critério deles. A pesquisa faria parte da avaliação final e que cada equipe formulasse perguntas para que no final da aula houvesse uma discussão e tivesse apenas um questionário para todo os grupos.

Ao observar as perguntas alguns grupos ficaram em dúvida e foi pedido que passássemos novamente o vídeo. Logo, o vídeo foi passado mais uma vez sobre o critério de que houvesse mais atenção.

Para manter o anonimato, representamos as manifestações dos alunos durante o experimento por A1, A2, A3..., e dos grupos por G1, G2, G3...

Observamos no quadro abaixo aos alunos que responderam coerentemente sobre as proposições da atividade 1. Para a proposição respondidas coerentemente com base no vídeo passado colocaremos “SIM”, para os grupos que fugiram do tema colocaremos “NÃO” e para aqueles que não responderam colocaremos “BRANCO”.

QUADRO 07 – CONSIDERAÇÕES DOS GRUPOS SOBRE OS PROCEDIMENTOS
DAS ATIVIDADES

GRUPO	PROPOSIÇÕES					
	01	02	03	04	05	06
G1	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
G2	SIM	SIM	SIM	SIM	BRANCO	SIM
G3	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
G4	SIM	BRANCO	SIM	BRANCO	NÃO	SIM
G5	NÃO	SIM	BRANCO	SIM	BRANCO	NÃO

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

Da tabela acima, observamos que a maioria dos grupos conseguiram responder coerentemente as perguntas, com algumas respostas em “BRANCO”. A equipe G5 não correspondeu satisfatoriamente a atividade empregada havendo a

necessidade de uma intervenção por parte do pesquisador, então nos dirigimos aos grupos e instigamos a achar a resposta:

(Pesquisador): Qual a dificuldade nas Proposições?

(G06): Professor, infelizmente não prestamos atenção.

(Pesquisador): Mas eu passei o vídeo duas vezes. Por que não prestaram atenção?

(G06): Professor, tivemos dificuldades na leitura da legenda do filme.

(Pesquisador): Ok. Vocês irão ficar na minha mesa que passarei o vídeo somente ao grupo de vocês.

Após a equipe G5, verem ao vídeo novamente (3ª vez), eles conseguiram responder a atividade.

Como a maioria dos grupos conseguiram atingir conclusões válidas, consideramos a atividade com ótimo rendimento e validade. A atividade 1 teve duração de duas aulas (1h e 30 minutos).

4.4.3 Terceiro Encontro

O terceiro encontro ocorreu no dia 26 de outubro 2017, com duração de duas aulas (1h e 30 min) com começo as 16h até as 17:30h. Nesse encontro foi desenvolvida a “Atividade 2” intitulada “REPRESENTAÇÃO GRÁFICA” com a finalidade de compreender, utilizar e identificar os tipos de gráficos existentes. Nessa atividade contou com 24 alunos presentes, formando um total de 6 grupos de 4 alunos.

Pedimos para que os alunos fizessem grupo de três para assistir ao vídeo: “Cada gráfico no seu galho”, que foi produzido pelo PROJETO M³ – VIDEO, produzido em 2012, sobe criação e coordenação geral de Sarah Yakhni, com duração de 10 minutos no idioma da língua português. O objetivo do vídeo era instigar a curiosidade no assunto de gráficos e tabelas. No vídeo, que é um projeto Matemática Multimídia da Unicamp em que uma funcionária, em seu primeiro dia de trabalho, tem dificuldades em interpretar e usar os vários tipos de gráficos. De forma que seu chefe ajudará, explicando algumas situações de uso para os vários tipos de gráficos mais usados em Estatística. O vídeo está disponível tanto no youtube como no site do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo em “Projeto Atividades em Estatística”. Observamos que essa atividade é uma adaptação do “FV15 – Cada gráfico no seu galho?”, disponível em: <https://www.ime.usp.br/ativestat/atividades/filmes/fv15>.

Após assistirmos ao vídeo, explicamos e entregamos a atividade para aos alunos informando que eles tinham que responder a 4 (quatro) perguntas sobre o vídeo.

Na ocasião da atividade, mostraremos abaixo a resposta dada pelo grupo G1 à atividade proposta.

FIGURA 03 – ATIVIDADE RESPONDIDA PELO GRUPO G1

<p>PROPOSIÇÃO 1. Cite três pontos que mais lhe chamaram a atenção no vídeo e relacione com a Matemática.</p> <p>Média para ver furo, salário.</p> <p>variáveis a ser medida.</p> <p>O gráfico para ver o desenvolvimento no país.</p>
<p>PROPOSIÇÃO 2. Cite pelo menos três tipos de gráficos que você identificou no vídeo.</p> <p>Histograma.</p> <p>Gráfico de linha</p> <p>Gráfico de barras.</p>
<p>PROPOSIÇÃO 3. Qual dos gráficos apresentados você utilizaria para resumir a sua evolução escolar, ou seja, analisar em um período de tempo suas notas ou médias escolares?</p> <p>Gráfico de barras, dividido em cores diferentes para cada nível escolar</p>
<p>PROPOSIÇÃO 4. Qual dos gráficos apresentados, você utilizaria para mostrar o interesse de seus colegas por matemática?</p> <p>O gráfico de pizza, fazendo ele um uma só sala.</p>

Fonte: Produção escrita dos alunos (2017)

Após a entrega das atividades, procedemos com a resolução das questões usando o Datashow para mostrar os gráficos propostos nos exercícios. Resolvemos as questões 1, 2, 3, 6, 7 e 8 que se encontrava na lista, depois solicitamos que cada grupo resolver as questões 4, 5 e 9. Observamos que todos os grupos se empenharam para resolver as questões referidas e com o padrão de resolução e o entendimento dos grupos, percebemos que todos conseguiram chegar ao resultado correto.

A dinâmica inicial com o vídeo de gráficos juntamente com a resolução de problemas de gráficos fora satisfatória e gerou um domínio do conteúdo para os alunos esclarecendo algumas dúvidas durante o vídeo e aprofundando a ideia da utilização e aplicação dos gráficos.

De modo geral, na atividade 2, conseguimos atingir nosso objetivo em que os alunos souberam compreender, utilizar e interpretar os principais gráficos em estatística.

4.4.4 Quarto Encontro

O quarto encontro ocorreu no dia 01 de novembro de 2017, com duração de três aulas (2h e 15min) com começo as 16h e término as 18:15h. Nesse encontro foi desenvolvida a “Atividade 3” intitulada “CONSTRUINDO TABELAS E FAZENDO TABULAÇÕES” com a finalidade de interpretar e calcular informações inseridas em tabelas. Nessa atividade contou com 24 alunos presentes, formando um total de 6 grupos de 4 alunos.

Antes de começar a aula eu fui a sala da referida turma que estava sendo aplicado a pesquisa, por volta das 15h30min, para alertá-los que a aula começaria as 16h em ponto, pois das 15h45min até as 16h era o intervalo dos alunos. Observamos que todos foram pontuais e distribuí a atividade para os grupos.

Começamos a atividade explicando e orientando as questões 1, 2 e 3 para que os grupos se empenhassem em fazê-las no menor tempo possível. Após 30 minutos, sete grupos já haviam resolvido 90% das questões 1, 2 e 3 com algumas pendências e dúvidas sobre o item da “PROPOSIÇÃO 3 – Há um outro nome para substituir a Porcentagem?” da primeira questão e sobre o que significa “frequência absoluta” e “frequência relativa” da segunda questão.

Nesse momento interviramos e falamos que “porcentagem” tem o significado de “frequência relativa” e que frequência absoluta significa “o número de vezes que um valor da variável é citado”. Em relação a questão 3, um dos grupos (G4) ainda não tinha entendido como preencher corretamente a tabela. Apesar da explicação no início da atividade e de como proceder na resolução, tivemos que lembrá-los de como se transforma de número decimal para fração e de fração para porcentagem. Após os esclarecimentos a atividade prosseguiu com o término das questões tranquilamente, em 20 minutos.

Prosseguindo com a atividade, explicamos como seria feito as questões 4 e 5. Observamos que todos os grupos concluíram a questão 4, porém somente os grupos G1 e G4, concluíram a tarefa 5.

Através destas observações percebemos que a maioria dos alunos não estavam desenvolvendo a resolução da questão 5 de forma autônoma, logo fizemos

a correção no quadro desta mesma questão e começamos a explicar o assunto “Distribuição de frequência com dados agrupados”, esclarecendo a referida questão.

Após a explicação do assunto, resolvemos as questões 2, 3, 4, 6, 7 e 10 das atividades complementares. Antes do término da aula, pedi que os alunos resolvessem as questões 1, 5, 8, 9 como atividade para casa e que entregassem no próximo encontro.

Na atividade 3, os grupos conseguiram desenvolver sem problemas e dificuldades as questões 1, 2, 3 e 4. Contudo, a maioria dos grupos não concluíram a quinta questão corretamente, e para sanar e melhorar tal dificuldade, resolvemos as questões 4, 6, 7 e 10 das atividades complementares. Como isso atingimos o nosso objetivo que era a “interpretar e calcular informações inseridas em tabelas”.

4.4.5 Quinto Encontro

O quinto encontro ocorreu no dia 06 de novembro de 2017, com duração de duas aulas (1h e 30min) com começo as 13:30h e término as 15h. Nesse encontro foi desenvolvida a “Atividade 4” intitulada “MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL (1ª PARTE) para encontrar “moda” e “mediana” com a finalidade de calcular as medidas de tendência central de um conjunto de dados. Nessa atividade contou com 20 alunos presentes, formando um total de 5 grupos de 4 alunos.

Começamos a atividade explicando e orientando as três questões, lendo os textos e ponderando o que cada questão pedia. Após 45 minutos todas as equipes fizeram as atividades satisfatoriamente e coerente com as possíveis respostas, porém todos encontraram dificuldades na última proposição que perguntava “Monte uma fórmula para encontrar o termo central com “n” valores pares e “n” valores ímpares” das Proposições 8 e 13.

Nos 45 minutos restantes, formalizamos o conteúdo de “MODA” e “MEDIANA” e explicamos através de exemplos como se calcula a fórmula para “n” valores pares e ímpares. No final, corrigimos a atividade e respondemos as Proposições 8 e 13.

Apesar da dificuldade em encontrar ou montar um fórmula geral para termos pares ou ímpares nesses exemplos finais da atividade, concluímos a atividade como “VÁLIDA”, pelo empenho dos alunos e por entregar 90% da atividade resolvida.

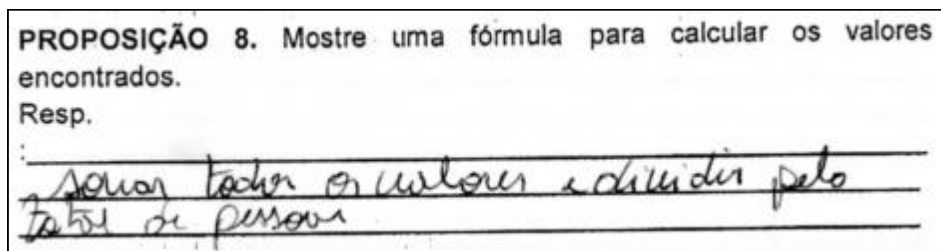
4.4.6 Sexto Encontro

O sexto encontro ocorreu no dia 08 de novembro de 2017, com duração de três aulas (2h e 15min) com começo as 13:30h e término as 15:45h. Nesse encontro foi desenvolvida a “Atividade 5” intitulada “MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL (2ª PARTE)” para encontrar “média aritmética simples” e “média aritmética ponderada” com a finalidade de calcular a medida de tendência central de um conjunto de dados. Nessa atividade contou com 24 alunos presentes, formando um total de 6 grupos de 4 alunos.

Começamos a atividade explicando e orientando as duas questões, lendo os textos e ponderando o que cada questão pedia. Após 1 hora, todas as equipes fizeram as atividades satisfatoriamente e coerente com as possíveis respostas, porém novamente, os grupos encontraram algumas dificuldades, em particular, na Proposições 8, que diz “Mostre uma fórmula para calcular os valores encontrados” da questão 01.

Abaixo, temos a Figura 7, que mostra um dos erros característicos dos grupos:

FIGURA 04 – ERRO CARACTERÍSTICOS DOS GRUPOS



Fonte: Produção escrita dos alunos (2017)

A resposta para esse item seria uma fórmula próximo da equação abaixo:

$$\bar{x} = MA = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Uma pequena observação ao grupo G3 em relação a resposta dada na Proposição 6 (Use a fórmula para determinar o resultado final de Daniel e dizer se foi aprovado ou não) da segunda questão que o grupo usou do mesmo artifício das Proposições 1, 2 e 3 para responder tal item sem o uso da fórmula.

FIGURA 05 – MODELO PROPOSTO PELO GRUPO PARA RESOLVER O PROBLEMA

PROPOSIÇÃO 6. Use a fórmula para determinar o resultado final de Daniel e dizer se foi aprovado ou não.
Faça os cálculos:

DANIEL	1ª AVAL	2ª AVAL	3ª AVAL	4ª AVAL	5ª AVAL
DANIEL	8,00	9,00	2,00	5,50	
	16,00	18,00	4,00	16,5	51,5

$$16,00 + 18,00 + 4,00 + 16,5 = 51,5$$

$$\frac{51,5}{2+3+2+3} = \frac{51,5}{10} = 5,15$$

DANIEL FOI APROVADO POR OBTIVER A MÉDIA MAIOR QUE 5,00

Fonte: Produção escrita dos alunos (2017)

Nessa dificuldade, formalizamos o conteúdo e mostramos alguns exemplos de média aritmética simples e média aritmética ponderada. Passamos para a atividade corrigindo-a e mostrando a resolução das questões dando maior ênfase nos itens que causaram dificuldades.

Nos 45 minutos finais, reservamos para a resolução das seis questões das “Atividades Complementares”.

Na análise a priori o objetivo da atividade era os alunos calcularem a medida de tendência central de um conjunto de dados, o qual fizeram sem dificuldades com ressalvas para mostrar uma fórmula geral que não conseguiram construir de forma correta. No geral, concluímos que a atividade foi válida.

4.4.7 Sétimo Encontro

O sétimo encontro ocorreu no dia 09 de novembro de 2017, com duração de duas aulas (1h e 30min) com começo as 13:30h e término as 15h. Nesse encontro foi desenvolvida a “Atividade 6” intitulada “RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL (1ª PARTE)” com o objetivo de calcular medidas de tendência central de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos. Nessa atividade contou com 20 alunos presentes, formando um total de 5 grupos de 4 alunos.

Começamos a atividade resolvendo as questões 01, 03, 04, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 13. Após a resolução e ponderações feitas nas questões, pedimos que os grupos resolvessem as questões 02, 05 e 12.

Todas as equipes entregaram as questões 02, 05 e 12 resolvidas sem dificuldades e consideramos uma atividade válida.

4.4.8 Oitavo Encontro

O sétimo encontro ocorreu no dia 13 de novembro de 2017, com duração de duas aulas (1h e 30min) com começo as 13:30h e término as 15h. Nesse encontro foi desenvolvida a “Atividade 6” intitulada “RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL (2ª PARTE)” com o objetivo de calcular medidas de tendência central de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos. Nessa atividade contou com 21 alunos presentes, formando um total de 7 grupos de 3 alunos.

Começamos a atividade resolvendo as questões 14, 15, 16, 18, 20 e 21. Após a resolução e ponderações feitas nas questões, pedimos que os grupos resolvessem as questões 17, 19 e 22.

Todas as equipes entregaram as questões 17, 19 e 22 resolvidas sem dificuldades e consideramos uma atividade válida.

4.4.9 Nono Encontro

O nono encontro ocorreu no dia 16 de novembro 2017, com duração de duas aulas (1h e 30 min) com começo as 13:30h até as 15h. Nesse encontro foi desenvolvida a “Atividade 7” intitulada “MEDIDAS DE DISPERSÃO (1ª parte)” com a finalidade de calcular e interpretar as medidas de dispersão. Nessa atividade contou com 18 alunos presentes, formando um total de 6 grupos de 3 alunos.

Pedimos para que os alunos fizessem grupo de três para assistir ao vídeo: “Atleticano x Rio-Grandense”, que foi produzido pelo PROJETO M³ – VIDEO, produzido em 2012, sobe criação e coordenação geral de Sarah Yakhni, com duração de 11 minutos no idioma da língua português. O objetivo do vídeo era mostrar o uso de ferramentas estatísticas como média aritmética e desvio padrão, em uma situação hipotética, na discussão de dois amigos para saber qual deles torce para o melhor time. Se é o Athleticano ou o Rio-Grandense.

O vídeo está disponível tanto no youtube como no site do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo em “Projeto Atividades em Estatística”. Observamos que essa atividade é uma adaptação do “FV13 – Atleticoano x Rio-Grandense”, disponível em:

< <https://www.ime.usp.br/ativestat/atividades/filmes/fv13>>

Começamos a aula distribuindo a atividade aos grupos e explicamos que a 1ª questão se tratava de responder a quatro perguntas de um vídeo que assistiriam. Na 2ª questão deveriam fazer os cálculos de média aritmética e calcular o desvio para depois preencher as tabelas que as questões pediam. Lemos atentamente a todas as questões e começamos a passar o vídeo. Para não gerar o mesmo problema das primeiras atividades, resolvemos passar o vídeo uma segunda vez. Após assistirmos ao vídeo, todos os grupos responderam com facilidade aos três itens iniciais e a maioria das equipes não conseguiram responder ao quarto item que dizia: “PROPOSIÇÃO 4. Obtenha um exemplo em que, com os mesmos dados, pode-se chegar a conclusões diferentes dependendo da medida utilizada”

Nesse momento demos um exemplo de dois grupos com cinco pessoas cada e que tinham a mesma média aritmética, como exemplo o grupo 1: 18 anos, 20 anos, 22 anos, 23 anos e 17 anos. Para o grupo 2: 4 anos, 50 anos, 20 anos, 10 anos e 16 anos. Observamos que apesar da média ser a mesma, mas o desvio padrão são diferentes complementando a informação dos grupos.

Na segunda questão, os grupos calcularam corretamente ao primeiro item que pedia a média aritmética dos saltos dos atletas A, B e C. Ao segundo item preencheram corretamente as tabelas para calcular o desvio, quadrado do desvio e desvio padrão dos saltos, porém as equipes G2 e G3 tiveram dificuldade no cálculo final do desvio padrão.

Para o último item que pedia uma fórmula para os resultados encontrados, observamos novamente que as equipes G2 e G3 tiveram dificuldade na apresentação de uma fórmula geral.

Após o término da atividade, formalizamos o tópico de “Medidas de Dispersão” mostrando outras situações e fórmulas que poderiam ser usadas nas questões.

4.4.10 Décimo Encontro

O décimo encontro ocorreu no dia 20 de novembro 2017, com duração de duas aulas (1h e 30 min) com começo as 13:30h até as 15h. Nesse encontro foi

desenvolvida a “Atividade 7” intitulada “MEDIDAS DE DISPERSÃO (2ª parte)” com a finalidade de calcular e interpretar as medidas de dispersão. Nessa atividade contou com 25 alunos presentes, formando um total de 7 grupos de 3 alunos e 1 grupo de 4 alunos.

Começamos a atividade resolvendo as questões de 01 até 07. Após a resolução e ponderações feitas nas questões, pedimos que os grupos resolvessem as questões 08, 09, 10 e 11. Como as questões dependiam de mais tempo, resolvemos deixar as questões que faltavam como atividade para entregar na próxima aula.

4.4.11 Décimo primeiro Encontro

O décimo primeiro encontro ocorreu no dia 23 de novembro 2017, com duração de quatro aulas (1h e 30 min) com começo as 13:30h até as 15:45h e das 16h até as 16:45h. Nesse encontro foi apresentado nas duas primeiras aulas a pesquisa realizada pelos grupos através de cartazes e planilhas eletrônicas no datashow. Nas duas últimas aulas fizemos uma Revisão composta de uma seção de dez questões relacionado aos assuntos trabalhados durante os encontros.

4.4.12 Décimo segundo Encontro

O décimo segundo encontro ocorreu no dia 27 de novembro de 2017, com duração de duas aulas (1h e 30 min) com começo as 13:30h até as 15h e correspondeu a aplicação do pós-teste. No pós-teste havia as mesmas questões do pré-teste e contou com 25 alunos.

4.4.13 Considerações acerca da Experimentação

Considero que a experimentação adotada na turma foi uma experiência positiva e enriquecedora, pois proporcionou aos alunos uma aula diferente das tradicionais e uma grande interação com os colegas da classe juntamente com o professor/pesquisador, proporcionando mais união com todos na turma e uma melhor afetividade dos alunos para com o professore/pesquisador. Vimos que essa interação melhorou a participação nas aulas e no desenvolvimento das atividades, levando-os a uma compreensão e um avanço significativo no Ensino de Estatística.

Observamos que os alunos tiveram autonomia e liberdade e sobe orientações conseguiram chegar aos resultados, expondo suas ideias e raciocínios matemáticos para a conclusão das atividades com responsabilidades.

O modelo proposto no ensino proporcionou aos alunos liberdade para fazer as tarefas, tornando-os sujeitos pensantes, fazendo que os alunos não se tornem apenas espectadores, mas sujeitos pensantes para uma aula fora da rotina do tradicionalismo.

Na sequência didática apresentada, trabalhamos algumas tendências para o ensino de matemática, como a resolução de problemas, o ensino por atividades e planilhas eletrônicas para estatística, os quais tornaram as aulas mais divertidas e dinâmicas.

A resolução de problemas e os exercícios de aprofundamento vieram corroborar o aumento cognitivo dos alunos nas atividades, pois alguns exigiam mais atenção e raciocínio em problemas que envolviam operações matemáticas como proporção e porcentagem.

A experimentação demorou pouco mais de um mês, distribuídas em doze encontros contando com o pré-teste, sete atividades e o pós-teste.

Na próxima seção, apresentamos a análise a posteriori e validação do experimento, assim como os resultados, análises dos resultados produzidos na pesquisa e o confronto das análises a priori e a posteriori.

5. ANÁLISE E VALIDAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nesta seção, nosso objetivo visa apresentar os resultados obtidos através da análise posteriori e validação, observando a produção e os registros produzidos pelos alunos nas atividades da nossa sequência de ensino, os resultados do pré-teste, pós-testes, diário de campo e por fim, realizar o confronto entre as análises a priori e a posteriori. Com o intuito de validar nossa sequência didática e esclarecer nossa experimentação, tendo em foco nosso objetivo que é planejar e implementar um projeto de pesquisa que busque a melhoria da proficiência do ensino de estatística na sala de aula de matemática do Ensino Médio, utilizando um conjunto de atividades para o Ensino de Estatística.

5.1 Análise à posteriori das atividades em sala

Após os resultados da experimentação, algumas análises a posteriori foram feitas acerca das atividades. Nesse momento, a partir do rendimento das atividades e da produção de conclusões de acordo com o objetivo de cada atividade, validaremos positiva, parcialmente positiva ou negativamente as atividades.

As análises a priori e a posteriori são confrontadas de modo a comprovar as hipóteses envolvidas na pesquisa e, com isso, validar a sequência didática proposta.

QUADRO 08 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 1

Análises	EXCERTOS	Validação
Análise à priori	Após assistirem ao vídeo e a exposição do conteúdo é esperado que o educando saiba reconhecer a importância do uso da Estatística na tomada de decisões e compreender os conceitos básicos relacionados a estatística, como população, amostra, variáveis e coleta de dados.	POSITIVA
Análise à posteriori	Observamos que nos cadernos dos grupos que através da exposição do vídeo juntamente com a exposição do assunto ajudaram numa melhor compreensão dos conceitos iniciais de estatísticas com exceção do grupo G07, que no final da aula chegou ao resultado esperado.	

Fonte: Autor (2017)

Podemos observar esse avanço na compreensão dos conceitos iniciais no acerto da 1ª questão do Pós-Teste que obtivemos 88% de acerto da referida questão.

QUADRO 09 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 2

Análises	EXCERTOS	Validação
Análise à priori	Após assistirem ao vídeo e a resolução de problemas de gráficos é esperado que o educando saiba compreender, utilizar e interpretar os principais gráficos em estatística.	POSITIVA
Análise à posteriori	Observamos que nos cadernos dos grupos que através da exposição do vídeo juntamente com a resolução de problemas de gráficos, ajudaram na compreensão e interpretação dos principais gráficos em estatística.	

Fonte: Autor (2017)

QUADRO 10 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 3

Análises	EXCERTOS	Validação
Análise à priori	O objetivo da atividade é levar aos educandos a interpretar e calcular informações inseridas em tabelas. O desenvolvimento da atividade visa ao discente aos conhecimentos prévios de porcentagem e transformação da fração para número decimal, tabular dados em tabelas e compreender tabelas com frequências de dados agrupados.	POSITIVA
Análise à posteriori	Observamos que no caderno de atividade dos grupos e no decorrer da atividade alguns alunos apresentaram dificuldades na transformação de fração para decimal e principalmente na quinta questão que envolvia tabela com dados agrupados, contudo com as nossas ponderações com base em perguntas para a turma a respeito das operações matemáticas	

	que possam corresponder na associação entre os valores dados e a resolução de questões das atividades complementares essa dificuldade foi superada.	
--	---	--

Fonte: Autor (2017)

QUADRO 11 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 4

Análises	EXCERTOS	Validação
Análise à priori	O objetivo da atividade é levar aos educandos a interpretar e calcular as medidas de tendência central (Moda e Mediana). O desenvolvimento da atividade visa ao discente reconhecer o valor que mais se repete entre os dados e de o valor central entre uma quantidade de dados pares ou ímpares.	POSITIVA
Análise à posteriori	O caderno de atividade do grupo mostrou que os alunos puderam perceber e interpretar corretamente sobre os conceitos de “moda” e “mediana”, contudo ressaltamos a dificuldade para formalizar uma fórmula para mediana com dados pares e ímpares. Após a intervenção a dúvida foi sanada.	

Fonte: Autor (2017)

QUADRO 12 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 5

Análises	EXCERTOS	Validação
Análise à priori	O objetivo da atividade é levar aos educandos a interpretar e calcular as medidas de tendência central (Média Aritmética Simples e Média Aritmética Ponderada). O desenvolvimento da atividade visa ao discente reconhecer o valor médio de um conjunto de dados.	POSITIVA

Análise à posteriori	O caderno de atividades dos grupos mostraram que os alunos puderam perceber e interpretar corretamente sobre os conceitos de “média” e novamente alguns grupos tiveram dificuldades para formalizar uma fórmula para média aritmética simples e média aritmética ponderada. Após a intervenção a dúvida foi sanada.	
----------------------	---	--

Fonte: Autor (2017)

QUADRO 13 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 6

Análises	EXCERTOS	Validação
Análise à priori	O objetivo da atividade é levar aos educandos a calcular medidas de tendência central de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados ou em gráficos.	POSITIVA
Análise à posteriori	Com essa atividade, percebemos um aprimoramento e aperfeiçoamento nas questões que envolviam medidas de tendência central.	

Fonte: Autor (2017)

QUADRO 14 – VALIDAÇÃO DA ATIVIDADE 7

Análises	EXCERTOS	Validação
Análise à priori	O objetivo da atividade é levar aos educandos com a finalidade de calcular e interpretar as medidas de dispersão.	PARCIALMENTE POSITIVA
Análise à posteriori	Os cadernos de atividades dos grupos mostraram que os alunos tiveram que encontrar a média aritmética, preencher a tabela para encontrar os desvios e posteriormente achar o desvio padrão. A	

	<p>maioria dos grupos tiveram dificuldades em proceder para chegar ao resultado final, contudo após nossa intervenção chegaram corretamente ao resultado esperado. Após as atividades complementares percebemos um breve avanço na atividade aplicada.</p>	
--	--	--

Fonte: Autor (2017)

5.2 Análise à posteriori da Avaliação Diagnostica (Pré-Teste)

Vamos considerar que “C” são as questões totalmente corretas e atribuímos 1,0 ponto, “PC” são as questões parcialmente corretas e atribuímos 0,5 pontos, “E” indica as questões erradas e atribuímos 0,0 ponto e “B” indica as questões em branco e atribuímos 0,0 ponto. Consideramos a questão como certa, quando sua solução apresenta um resultado correto; errada quando sua solução apresenta um resultado incorreto, as questões que não apresentam nenhum rascunho como deixadas em branco e as questões parcialmente corretas são aquelas em que há as expressões/fórmulas montadas ou alguns dizeres que apontam para um resultado consistente da questão, porém não finalizado. O quadro abaixo, o desempenho dos alunos no Pré-Teste.

QUADRO 15 – DESEMPENHO NO PRÉ-TESTE

Aluno	Questão										Nota
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
A1	PC	C	B	C	B	B	PC	PC	B	B	3,5
A2	B	B	B	PC	B	B	PC	E	B	B	1,0
A3	PC	C	B	PC	B	B	E	PC	B	B	2,5
A4	PC	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0,5
A5	PC	C	B	B	B	B	B	B	B	B	1,5
A6	PC	B	B	C	B	B	PC	B	B	B	2,0
A7	PC	C	B	B	B	B	E	B	B	B	1,5
A8	E	B	B	B	B	B	B	E	B	B	0,0
A9	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0,0
A10	B	B	B	C	B	B	B	E	B	B	1,0
A11	E	B	B	B	B	B	E	B	B	B	0,0
A12	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0,0
A13	PC	C	B	B	B	B	B	B	B	B	1,5
A14	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0,0
A15	B	B	B	B	B	B	E	B	B	B	0,0
A16	E	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0,0
A17	PC	C	B	C	B	B	B	B	B	B	1,5

A18	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0,0
A19	B	B	B	B	B	B	E	B	B	B	0,0
A20	E	C	B	B	B	B	B	E	B	B	1,0
A21	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0,0
A22	B	B	B	B	B	B	E	B	B	B	0,0
A23	PC	B	B	B	B	B	B	E	B	B	0,5
A24	E	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0,0
A25	E	B	B	B	B	B	B	B	B	B	0,0

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

A análise do quadro nos permite verificar que os alunos tiveram um baixo desempenho no Pré-Teste com maior nota de 3,5 pontos de um total de 10,0 pontos.

Essa análise qualitativa teve por objetivo interpretar as respostas e as dificuldades dos alunos ao resolverem questões do ensino de estatística e também buscou evidenciar as dificuldades de aprendizagem pelos alunos do ensino médio regular da escola pública.

5.3 Análise à posteriori da Avaliação Final (Pós-Teste)

De forma análoga ao item 6.2 acima, consideramos que “C” são as questões totalmente corretas e atribuímos 1,0 ponto, “PC” são as questões parcialmente corretas e atribuímos 0,5 pontos, “E” indica as questões erradas e atribuímos 0,0 ponto e “B” indica as questões em branco e atribuímos 0,0 ponto. Para a questão dita correta, quando sua solução apresenta um resultado correto; errada quando sua solução apresenta um resultado incorreto, as questões que não apresentam nenhum rascunho como deixadas em branco e as questões parcialmente corretas são aquelas em que há as expressões/fórmulas montadas ou alguns dizeres que apontam para um resultado consistente da questão, porém não finalizado. O quadro abaixo, o desempenho dos alunos no Pós-Teste.

QUADRO 16 – DESEMPENHO NO PÓS-TESTE

Aluno	Questão										Nota
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
A1	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	10,0
A2	C	C	C	C	C	C	C	C	PC	C	9,5
A3	C	C	C	C	C	C	C	C	C	E	9,0
A4	C	C	PC	C	PC	C	PC	PC	C	E	7,0
A5	PC	C	C	C	C	C	C	C	PC	B	8,0
A6	PC	C	E	C	C	B	C	C	C	B	6,5
A7	C	C	C	C	B	C	PC	C	C	B	7,5
A8	C	C	C	E	PC	C	PC	C	PC	B	6,5

A9	C	C	B	C	B	C	C	C	C	C	8,0
A10	C	C	C	C	C	C	PC	E	PC	E	7,0
A11	C	C	PC	C	C	B	C	C	B	C	7,5
A12	C	C	C	C	C	C	PC	C	C	B	8,5
A13	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	9,0
A14	C	C	C	C	B	C	PC	PC	B	B	6,0
A15	C	C	C	C	B	PC	PC	PC	B	B	5,5
A16	C	C	C	C	E	C	E	B	B	B	5,0
A17	PC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	9,5
A18	PC	C	C	B	C	PC	C	B	B	B	5,0
A19	C	C	PC	C	E	C	C	C	B	B	6,5
A20	C	C	PC	B	C	C	C	B	B	B	5,5
A21	PC	C	B	E	C	B	B	C	PC	C	5,0
A22	C	C	E	C	PC	E	C	PC	PC	B	5,5
A23	E	C	E	C	E	E	C	PC	E	B	3,5
A24	PC	E	B	B	PC	B	E	PC	B	B	1,5
A25	E	C	E	PC	E	E	PC	PC	PC	B	3,0

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

A análise do quadro nos permite verificar que a questão com maior quantidade de acertos no Pós-Teste foi a 2ª questão, e a questão que foi deixada em sua maioria em branco foi a 10ª questão e também com a maior quantidade de erros.

Na análise dos resultados desse quadro devemos destacar que os alunos A16, A21, A23, A24 e A25 tiveram baixa frequência nas atividades o que pode ter interferido nos seus rendimentos quanto ao Pós-Testes. Um dos fatores que podemos levar em consideração para esses alunos é que os cinco acima citados trabalham de forma remunerada, ou seja, geralmente faltam as aulas ou chegam atrasados por questões laborais.

5.3.1 Análise das Questões do Pós-Teste

5.3.1.1 1ª Questão do Pós-Teste

QUADRO 17 – 1ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

Classifique as seguintes variáveis em: (QN) Qualitativa nominal, (QO) Qualitativa ordinal, (QC) Quantitativa contínua, (QD) Quantitativa discreta:

- () Cor dos olhos
- () Peso de um indivíduo
- () Número de alunos de uma escola
- () Escolaridade dos funcionários de uma empresa

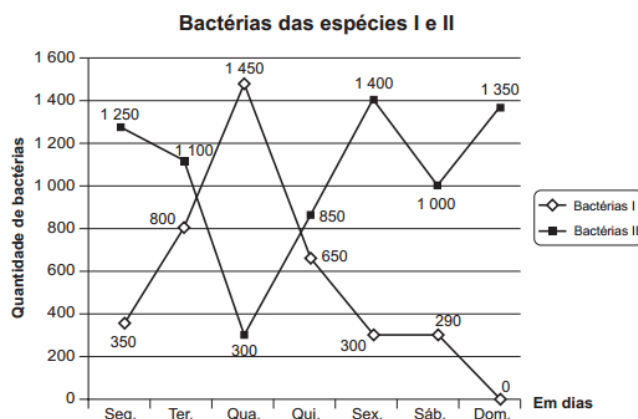
Fonte: Adaptado de <http://www.matematiques.com.br/materiais.php>

Para resolver esta questão o aluno deveria saber o conceito de População, Amostra e Variável. Observamos que 68% acertaram totalmente a questão, que 24% com parcialmente corretos e 8% erram totalmente a questão. Não tivemos questões em branco nessa questão.

5.3.1.2 2ª Questão do Pós-Teste

QUADRO 18 – 2ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

Um cientista trabalha com as espécies I e II de bactérias em um ambiente de cultura. Inicialmente, existem 350 bactérias da espécie I e 1250 bactérias da espécie II. O gráfico representa as quantidades de bactérias de cada espécie, em função do dia, durante uma semana.



Em que dia dessa semana a quantidade total de bactérias nesse ambiente de cultura foi máxima?

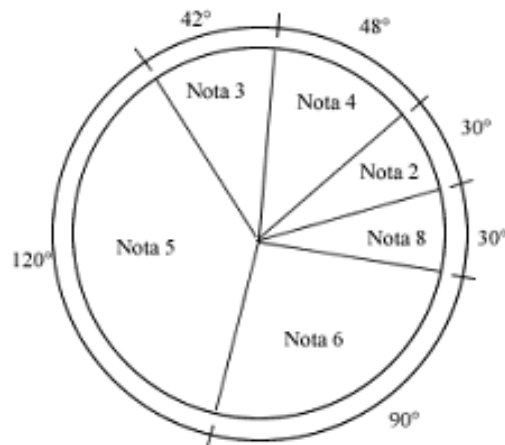
Fonte: Enem 2014

Para resolver esta questão o aluno deveria saber o conceito e interpretação de Representação Gráfica. Na referida questão tivemos 96% de acertos e 4% de erro, ou seja, apenas um aluno errou por completo a questão. Foi a questão que apresentou a maior quantidade de acertos o que nos permite conjecturar que a interpretação de um resultado através de análise gráfica fora bem absorvido pela turma.

5.3.1.3 3ª Questão do Pós-Teste

QUADRO 19 – 3ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

O gráfico de setores representado abaixo mostra a distribuição de uma amostra de alunos e suas respectivas notas na prova de português. Sabendo que amostra é composta de sessenta alunos, responda:



- a) Quantos alunos tiveram nota 3?
 b) Qual a frequência relativa da classe “nota 6”?

Fonte: Concurso: Minas Gerais Administração e Serviços S.A. - MG (MGS/MG) 2005
 /Cargo: Serviços Gerais / Banca: AOCP / Nível: Fundamental

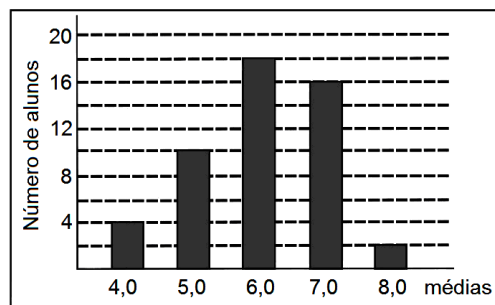
Para resolver esta questão o aluno deveria saber o conceito de Gráfico de Setores, a ideia de proporção e porcentagem.

Observamos no quadro 37 que 56% acertaram totalmente a questão, 16% acertaram parcialmente, 16% erraram totalmente a questão e 12% deixaram em branco. Os educandos apresentaram mais dificuldades em fazer a transformação da quantidade para a porcentagem que havia solicitado ao item b.

5.3.1.4 4ª Questão do Pós-Teste

QUADRO 20 – 4ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

Considere que as médias finais dos alunos de um curso foram representadas no gráfico a seguir.



Sabendo que a média para aprovação nesse curso era maior ou igual a 6,0, qual foi a porcentagem de alunos aprovados?

Fonte: Enem 2010/Cancelado

Para resolver esta questão o aluno deveria saber o conceito de Representação Gráfica e Porcentagem. O educando deveria fazer a contagem do total de alunos e posteriormente a quantidade de aprovados. Efetuar a divisão entre a quantidade de aprovados e a quantidade total. No final o educando deveria perceber que o valor encontrado estaria em razão centesimal e transformar para porcentagem.

Analisando quadro 37, percebemos que 76% acertaram totalmente a questão, 4% acertaram parcialmente, 8% erraram a questão e 12% deixaram a questão em branco.

5.3.1.5 5ª Questão do Pós-Teste

QUADRO 21 – 5ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

Uma pesquisa realizada em duas turmas do Ensino Fundamental de uma Escola em Ananindeua constatou as seguintes alturas dos alunos:

ALTURA (cm)									
150	180	169	150	164	170	145	152	165	155
160	159	158	169	168	165	148	170	156	160
162	150	158	160	162	168	140	165	162	170
150	160	159	145	168	160	160	160	169	165
158	170	170	175	160	165	161	154	155	150

- Organize os dados brutos em um rol crescente.
- Calcular a amplitude total e a amplitude por classe. Adote 7 intervalos de classes.
- Faça uma distribuição de frequência absoluta, relativa porcentual e relativa acumulada.
- Qual é o extremo inferior da 6ª classe?
- Que intervalo apresenta as alturas mais comuns?
- Quantos alunos tem altura menores que 170cm?
- Qual é a porcentagem dos alunos que tem altura menor que 170cm?
- Faça o histograma.

Fonte: Autor (2017)

Esta era a questão que demandava a maior quantidade de cálculos e tempo. Ao analisarmos o quadro 37, percebemos que 48% tiveram acertos totais, 16% de acertos parciais, 16% de questões erradas e 20% de questões em branco.

Um dos erros característicos dos alunos está no item b para calcular as amplitudes ($A = 180 - 140 = 40$) e amplitudes por classe ($A_i = 40/7 \cong 5,71 \cong 6$).

Em outro erro estava no preenchimento da tabela do item c, o qual necessitava da resposta do item b.

5.3.1.6 6ª Questão do Pós-Teste

QUADRO 22 – 6ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

Durante o ano letivo, um professor de matemática aplicou cinco provas para seus alunos. A tabela apresenta as notas obtidas por um determinado aluno em quatro das cinco provas realizadas e os pesos estabelecidos pelo professor para cada prova.

PROVA	I	II	III	IV	V
NOTA	6,5	7,3	7,5	?	6,2
PESO	1	2	3	2	2

Se o aluno foi aprovado com média final ponderada igual a 7,3, calculada entre as cinco provas, determine a nota obtida por esse aluno na prova IV?

Fonte: Fundação Vunesp 2009

Para resolver esta questão o educando deveria saber o conceito de Média Aritmética Ponderada. Observe que a questão em si bastava o aluno multiplicar a nota pelo peso, pegar o resultado e dividir pela soma dos pesos e igualar a 7,3. A referida questão passaria a ser resolvida como se fosse uma equação do 1º grau, colocando uma incógnita no ponto de interrogação “?”.

Ao analisarmos o quadro 37, percebemos que 64% tiveram acertos totais, 8% de acertos parciais, 12% de questões erradas e 16% de questões em branco.

5.3.1.7 7ª Questão do Pós-Teste

QUADRO 23 – 7ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos. As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro:

Dia do mês	Temperatura (em °C)
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

Em relação à temperatura, calcule os valores da média, mediana e moda?

Fonte: Enem 2011

Para resolver esta questão o educando deveria saber os conceitos de Média Aritmética, Moda e Mediana.

Ao analisarmos o quadro 37, percebemos que 56% tiveram acertos totais, 32% de acertos parciais, 8% de questões erradas e 4% de questões em branco.

5.3.1.8 8ª Questão do Pós-Teste

QUADRO 24 – 8ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

Para responder às questões 08 e 09, leia com bastante atenção o texto a seguir. A revista ÉPOCA, em uma de suas edições, publicou uma matéria, de Edgar Lopes, sobre os jovens talentos do Basquetebol brasileiro, intitulada: Uma nova geração. Abaixo você acompanha trechos da matéria publicada.

“Quase dez anos depois da última participação nas Olimpíadas, o basquete volta a sonhar alto. Foi só um campeonato. Mas a vitória na Copa América

credenciou a equipe masculina de basquete para o Mundial do Japão, em 2006. Uma boa performance nesse mundial levará a seleção – que nem chegou a se classificar para as duas últimas olimpíadas – para a China em 2008... Sinal de novos tempos é que o país vem exportando craques. Nunca tantos brasileiros participaram da NBA, o campeonato americano... Outros desta safra estão na Europa”.

A matéria apresentou dados, como mostra a tabela abaixo, de alguns dos brasileiros que brilham no exterior.

Jogador	Clube	Ponto Forte	Idade (anos)	Altura (m)
Anderson Varejão	Cleveland Cavaliers	Finalização	23	2,09
Nenê	Denver Nuggets	Jogo no garrafão	23	2,11
Guilherme	Benetton Treviso	Marcação	25	2,04
Tiago Splitter	Tau Ceramica	Pegar rebotes	20	2,11
Leandrinho	Phoenix Suns	Armar jogadas	22	1,92

Observando-se a tabela, calcule a moda, a mediana e a média aritmética das alturas dos 5 atletas apresentados na reportagem.

Fonte: Vestibular da UEPA 2006/Modificado

Para resolver esta questão o educando deveria saber os conceitos de Média Aritmética, Moda e Mediana.

Ao analisarmos o quadro 37, percebemos que 56% tiveram acertos totais, 28% de acertos parciais, 4% de questões erradas e 12% de questões em branco.

Observamos que tanto a questão 7 quanto a questão 8, se aproximam pelos acertos e erros. Vejamos que se tratam de questões de medidas de tendência central.

5.3.1.9 9ª Questão do Pós-Teste

QUADRO 25 – 9ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

Observando-se a tabela, calcule o desvio padrão das idades dos 5 atletas apresentados na reportagem.

Fonte: Vestibular da UEPA 2006/Modificado

Para resolver esta questão o educando deveria saber os conceitos de Medidas de Dispersão.

Ao analisarmos o quadro 37, percebemos que 36% tiveram acertos totais, 28% de acertos parciais, 4% de questões erradas e 32% de questões em branco.

Está foi a segunda questão com menor quantidade de acertos com apenas 9 alunos (36%) com acertos totais. Percebemos nas atividades e na resolução dos exercícios uma grande dificuldade na montagem da questão ou até mesmo do uso da fórmula para calcular a variância e o desvio padrão apesar de nossas intervenções.

Ressaltamos que para chegar a um nível adequado de aprendizagem podemos explorar uma quantidade maior de exercícios de aprendizagem.

5.3.1.10 10ª Questão do Pós-Teste

QUADRO 26 – 10ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE

Em uma cooperativa está havendo campanha para a eleição de uma nova diretoria e há dois candidatos, A e B. A cooperativa tem 5 tipos de associados e, em uma pesquisa prévia, o candidato B teve uma média de votos igual a 14 e desvio médio igual a 3, e o candidato A obteve a seguinte distribuição de votos:

Tipo de Cooperado	I	II	III	IV	V
Candidato A	7	12	20	16	10

Denotando por d_A o desvio médio do candidato **A**, podemos concluir que:

- $d_A = d_B$ e não podemos afirmar quem é o mais regular usando o desvio médio.
- $d_A = 4$ e **A** é o candidato mais regular.
- $d_A = 2$ e **B** é o candidato mais regular.
- $d_A = 2$ e **A** é o candidato mais regular.
- $d_A = 4$ e **B** é o candidato mais regular.

Fonte: Vestibular 2005/UFPG–PB

Para resolver esta questão o educando deveria saber os conceitos de Medidas de Dispersão.

Ao analisarmos o quadro 37, percebemos que 28% tiveram acertos totais, 12% de questões erradas e 60% de questões em branco.

Está foi a primeira questão com menor quantidade de acertos com apenas 7 alunos (28%) com acertos totais e maior quantidade de questões deixados em branco.

Ao indagarmos aos alunos o motivo de deixar a questão em branco, percebemos que alguns alunos não se lembravam da fórmula e os que erraram esqueceram de calcular o módulo.

A partir dos dados acima, podemos identificar uma melhora significativa em relação ao desempenho individual de cada aluno, haja vista que todos melhoraram seus rendimentos no pós-teste em relação ao pré-teste.

De modo geral os dados apresentados mostram que os alunos inicialmente apresentavam inúmeras dificuldades na resolução de questões de estatística, principalmente na interpretação de dados em tabela (questão 5) e na média aritmética ponderada, confirmando assim as hipóteses levantadas na análise a priori. Concluimos que a média de acerto ficou em aproximadamente 67% nas questões do pós-teste.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Estatística possui grande relevância para a sociedade, sendo um dos recursos mais usados pelos diversos meios de comunicação e empregado em diversas situações para a tomada de decisão.

Este estudo teve por objetivo verificar a efetividade de um conjunto de atividades proposta para o ensino de Estatística para alunos do 3º ano do ensino médio, apoiadas nas contribuições do Ensino por Atividades usada como ferramenta metodológica. Para tal, se fez uso da Engenharia Didática, segundo Artigue (1996), como metodologia de pesquisa. O estudo diagnóstico, realizado na fase de análises prévias, possibilitou verificar algumas dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos da pesquisa, como disponibilidade de tempo para estudar, pois no Quadro 04, percebemos que 80% dos alunos trabalham de forma remunerada e ainda temos o fato que 56% dos alunos estudam no período de prova, ou seja, dois fatores que somados podem prejudicar o desempenho dos alunos nos testes. Das informações levantadas observamos que para um discente de escola pública, há a necessidade de haver uma revisão prévia de assuntos bases e fundamentais que apoiaram a aplicação dessa pesquisa e posteriormente por outros professores. Assuntos como: interpretação e operações com números decimais e fracionários, porcentagem e proporção.

Em nossa concepção e análise a priori, caracterizamos pelos processos metodológicos que foram utilizados tal como nossa sequência de atividades, elaborada com sete atividades fundamentada nas ideias já citadas anteriormente, o pré-teste e o pós-teste.

Na etapa da experimentação, contemplada com 12 encontros, sendo num total de 30 aulas de 45 minutos, aplicamos um questionário socioeconômico que continham perguntas relacionadas ao perfil do aluno, sua relação com os estudos, a afinidade com a disciplina de matemática. Aplicamos, ainda, um conjunto de atividades com 7 atividades.

Quanto à realização dos encontros, percebemos um grande empenho dos alunos e a relação professor-aluno foi fundamental para alcançar os objetivos que traçamos. Contudo, dos 25 alunos que fizeram parte da pesquisa, 5 tiveram frequências de aula abaixo de 50% o que culminou em um baixo rendimento no pós-teste desses alunos em particular. Durante todo o processo, o papel principal do professor/pesquisador foi de orientar a realização das atividades e em alguns casos

fazer uma intervenção oral para que os conceitos e propriedades fossem compreendidos o que nos permitiram identificar alguns indícios de aprendizagem para o ensino proposto.

Na análise a posteriori e validação, avaliamos que o desempenho dos alunos no experimento foi bom, tendo em vista que a média de acertos dos 25 alunos no pós-teste fora de mais de 66%, ou seja, um desempenho satisfatório para o que foi ensinado.

De modo geral, essa sequência didática, necessita de ajustes dependendo da turma que será aplicada e pode se transformar em um produto metodológico, aos professores, muito relevante ao ensino de estatística, em virtude dos resultados dessa pesquisa demonstrarem um avanço com relação ao desempenho dos alunos em relação ao desenvolvimento das atividades aplicadas e aos testes que aconteceram durante esse processo.

7. REFERÊNCIAS

ARTIGUE, M. Engenharia didática. In: BRUN, Jean. **Didáctica das matemáticas**. Coleção Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget. 1996.

ATIVIDADES DE ESTATÍSTICA. Disponível em:< <https://www.ime.usp.br/ativestat>>. Acesso em: 08 de set. 2017.

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Matemática**. Secretaria da Educação Fundamental - Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL. **Edital nº10, de 14 de Abril de 2016**. Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. 2016. Brasília: MEC, SEB; INEP, 2008.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didáctica da Matemática. In: BRUN, J. **Didáctica das Matemáticas**. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996a. Cap. 1. p.35-113.

BUCCHI, Paulo. Curso prático de matemática. Vol 3. São Paulo: Moderna, 1998.

COSTA, Adriana. A educação estatística na formação do professor de matemática. 2007. 153f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação da Universidade São Francisco.-Itatiba, 2007.

CORREA, Alessandra de Abreu. Saberes docentes e o ensino da estatística: considerações sobre a ação pedagógica. **REVISTA ESPAÇO PEDAGÓGICO**, Passo Fundo, v.20, n.2, p.351-367, jul./dez.2013. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/3561/2362>>. Acesso em: 10 de setembro de 2016.

CURCIO, F. R. **Developing graph comprehension**. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics. ISBN 0-87353-277-5, 1989.

DUVAL, Raymond. **Sémiosis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels**. Berna: Peter Lang, 1995.

DUVAL, Raymond. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.) **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas: Papyrus, 2003. p. 11-33.

DANGIÓ, Eric Giovanni Zenatti. O ensino de estatística no ensino médio através de projetos. 2014. 98f. Dissertação de Mestrado Profissional – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. 2014

FALCO, Javert Guimarães. **Estatística aplicada**. Cuiabá: EdUFMT; Curitiba: UFPR, 2008.

FERREIRA, Denise Helena Lombardo; PENEREIRO, Júlio Cesar; JACOBINI, Otávio Roberto. Retratando a Evolução da Estatística por meio de imagens contidas em selos postais comemorativos. RBHM, São Paulo. Vol.12, nº25, p. 31-49, 2012.

FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto de Andrade. Curso de estatística.-3 ed. –São Paulo: Atlas, 1982.

LIMA, Reinaldo Feio. **Aprendizagem de Estatística na EJA com Tecnologia: uma sequência didática com base nos Registros de Representação Semiótica. 2014**. 143f. Dissertação 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, 2014.

LUTZ, Mauricio Ramos. Uma sequência didática para o ensino de estatística a alunos do ensino médio na modalidade PROEJA. 2012. 152f. Dissertação em Ensino de

Matemática - Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Rio Grande do Sul, 2012.

LUCKESI, CIPRIANO CARLOS. Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico. 1. Ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

Matriz de Referência de Matemática e suas Tecnologias. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf. Acesso em: 20 de setembro de 2017.

MEMORIA, José Maria Pompeu. Breve histórico da estatística. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

NOVANTA, Anderson Fernandes. Ensino de estatística através de projetos: uma experiência no 9º ano do ensino fundamental. 2013. 91f. Dissertação em Matemática – Instituto Nacional de Matemática. Rio de Janeiro, 2013.

NASCIMENTO, Jamerson Ribeiro do. **A Estatística no Ensino Básico: Abordagem no Enem e uma Análise em alguns Materiais Didáticos**. 2014. 74f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Juazeiro do Norte, 2014.

PAGAN, Maria Adriana. **A Interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica**. 2009. 244f. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo-PUC/SP, 2009.

PAIVA, Manoel. Matemática – Paiva. 1ed. Vol 3. São Paulo: Moderna, 2009.

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação. **Revista do Sistema Paraense de Avaliação Educacional: Referências e Resultados**. Sistema Paraense de Avaliação Educacional – SisPAE 2016. Pará, 2016.

POMMER, Wagner Marcelo. A Engenharia Didática em sala de aula: Elementos básicos e uma ilustração envolvendo as Equações Diofantinas Lineares, 2013. 72p. ils.: Tabs

ROONEY, Anne. A História da Matemática – Desde a criação das pirâmides até a exploração do infinito. São Paulo, 2012. M. Books do Brasil Editora Ltda.

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

SANTOS, Cristiane do Socorro Ferreira dos. Ensino das Funções Afim e Quadrática por Atividades. 2013, 314f. Dissertação em Educação. Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade do Estado do Pará, Pará, 2013.

SERRA, Diego Silva. A contribuição da prova de Matemática do ENEM para o Ensino de Probabilidade e Estatística. 2015. 192f. Dissertação em Ensino de Matemática - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Rio Grande do Sul, 2015.

SPIEGEL, Murray Ralph. Estatística. Tradução, revisão e adaptação Carlos Augusto Crusius. 2. Ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1985.

TEIXEIRA, Paulo Jorge Magalhães. PASSOS, Claudio Cesar Manso. Um pouco da teoria das situações didáticas (tsd) de Guy Brousseau. Zetetiké – FE/Unicamp – v. 21, n. 39 – jan/jun 2013.

WAINER, H. **Understanding Graphs and Tables**. Educational Researcher. Educational Researcher, vol. 21, n. 1, 1992, p. 14-23.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TCLE



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL
(PROFMAT)**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado(a) senhor(a), o(a) menor, pelo qual o(a) senhor(a) é responsável, está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada: **UM CONJUNTO DE ATIVIDADES PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO**, sob a responsabilidade dos pesquisadores Rubia Gonçalves Nascimento e Gilson Ferreira Meireles, vinculados a Universidade Federal do Pará. Nesta pesquisa nós estamos buscando avaliar os efeitos da aplicação de uma sequência didática, diferente da tradicional, que o ensino de estatística tem sobre a participação dos alunos de uma escola pública do Ensino Médio de Ananindeua nas aulas de Matemática e sobre o aumento cognitivo dos alunos quanto ao ensino apresentado.

Na participação do(a) menor, ele(a) responderá as perguntas a serem realizadas sob a forma de questionário e durante a execução da sequência didática será utilizado uma câmera como um recurso para captar vídeo e áudio do ambiente de sala de aula, após a transcrição das gravações para a pesquisa as mesmas serão desgravadas. Também, durante a aplicação das atividades uma pessoa exercerá a função de observador das mesmas e registrará toda a dinâmica de sala de aula.

O(A) senhor(a) e seu dependente não terão nenhum **custo ou quaisquer compensações financeiras** por participarem da pesquisa. **Não haverá riscos** de qualquer natureza relacionada à participação do(a) menor na pesquisa. O **benefício** relacionado à participação de seu dependente será de aumentar o conhecimento científico na área de ensino de matemática. O(A) menor é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido** ficará com o senhor (a). Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: **Gilson Ferreira Meireles (91-992929143) ou Rubia Gonçalves Nascimento (91-982884078)**. Poderá também entrar em contato com a Secretaria do Mestrado Profissional da Universidade Federal do Pará (UFPA): Rua Augusto Corrêa, 01 - Setor Básico, CEP 66075-110, fone: 3201-7415.

Ananindeua, ____ de _____ de 2017.

Rubia Gonçalves Nascimento
Dra em Matemática UFPA

Gilson Ferreira Meireles
Mestrando em Matemática (PROFMAT)

Eu, _____ autorizo o(a) menor
_____ a participar da pesquisa citada
acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecida.

Assinatura do responsável _____

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO DOS ALUNOS DA PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT

Prezado(a) aluno(a),
 Estamos realizando um estudo que busca a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, para tanto necessitamos de sua colaboração respondendo as questões abaixo para o êxito deste trabalho. Desde já agradecemos sua colaboração e garantimos que as informações prestadas serão mantidas em total anonimato.

Ananindeua, ___/ ___/ 2017.

01. Idade: _____ anos; N° _____
02. Gênero: () Masculino () Feminino
03. Quem é o seu responsável masculino?
 () Pai () Avô () Tio () Irmão () Não tenho () Outro. _____
04. Quem é o seu responsável feminino?
 () Mãe () Avó () Tia () Irmã () Não tenho () Outro. _____
05. Qual é o maior grau de escolaridade de seu responsável masculino?
 () Ensino fundamental incompleto
 () Ensino fundamental completo
 () Ensino médio incompleto
 () Ensino médio completo
 () Ensino superior incompleto
 () Ensino superior completo
 () Pós-graduação completa ou incompleta.
06. Qual é o maior grau de escolaridade de seu responsável feminino?
 () Ensino fundamental incompleto
 () Ensino fundamental completo
 () Ensino médio incompleto
 () Ensino médio completo
 () Ensino superior incompleto
 () Ensino superior completo
 () Pós-graduação completa ou incompleta.
07. Você trabalha de forma remunerada?
 () Não
 () Sim.
 () Às vezes.
08. Seu responsável masculino trabalha de forma remunerada?
 () Não
 () Sim.
 () Às vezes.
09. Seu responsável feminino trabalha de forma remunerada?
 () Não
 () Sim.
 () Às vezes.

10. Você faz algum curso?
() Informática () Língua Estrangeira () Outros () Não faço nenhum curso.
11. Você gosta de Matemática?
() Detesto () Suporto () Gosto um pouco () Adoro
12. Quem lhe ajuda nas tarefas de Matemática?
() Professor particular () Família () Ninguém Outros. Quem? _____
13. Com que frequência você estuda matemática fora da escola?
() Todo dia () Só na véspera da prova
() No período de prova () Não estudo fora da escola
() Somente nos finais de semana
14. Você consegue entender as explicações dadas nas aulas de Matemática?
() Sempre () Quase sempre () As vezes
() Poucas vezes () Nunca
15. Qual (is) formas de atividades e/ou trabalho você costuma ser mais avaliado em Matemática?
(Marque mais de uma opção se necessário)
() Provas/simulado () Testes semanais
() Seminários () Pesquisas () Projetos
() Outros. Qual(is)? _____
16. Como você se sente quando está diante de uma avaliação em Matemática?
() Contente () Tranquilo () Medo
() Preocupado () Raiva () Calafrios
17. As relações professor-aluno ao longo do ano estimularam você a estudar e aprender.
() Sim () Não () Não sei responder () Não se aplica

APÊNDICE C – ATIVIDADES COMPLEMENTARES DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

Atividade 1

1) Uma agência de turismo com 8.500 clientes cadastrados, a fim de melhorar o atendimento aos clientes, realizou uma pesquisa para verificar: a preferência dos clientes em relação ao valor dos serviços, o número de acompanhantes, o número de passeios e a qualidade dos serviços prestados em uma viagem. Foram consultadas, de modo imparcial, 600 pessoas.

Pergunta-se:

- Quantas pessoas têm a população estatística envolvida nessa pesquisa?
- A amostra pesquisada foi de quantas pessoas?
- Quais foram às variáveis qualitativas pesquisadas?
- Quais foram às variáveis quantitativas pesquisadas? Classifique-as como discretas ou contínuas.

2) Em uma loja que trabalha com produtos e serviços veterinários, há 450 animais cadastrados. Para melhor atendê-los, foi feita uma pesquisa sobre o porte, raça e idade. Também foi verificado o número de banhos e de tosas durante um ano e o tempo em que ficam hospedados em hotéis. Para isso, foram selecionados de modo aleatório, isto é, ao acaso, 235 animais.

Pergunta-se:

- Determine a população e a amostra dessa pesquisa.
- Identificar as variáveis qualitativas estudadas na pesquisa.
- Identificar e classificar as variáveis quantitativas estudadas nessa pesquisa.

3) Observe a tabela de cadastro de funcionários da Cooperativa Educacional SIGMA.

Cadastro dos funcionários da Cooperativa Educacional SIGMA. – 2016.

Nome	Sexo	Salário (R\$)	Grau de escolaridade	Tempo de serviço
Antônio	Masculino	1.345,25	Ensino Médio	3 anos
Beatriz	Feminino	3.267,00	Especialização	2,5 anos
Carlos	Masculino	2.543,67	Ensino Médio	5 anos
Gilson	Masculino	2.100,00	Graduação	4 anos
Eduarda	Feminino	1.945,00	Graduação	6 anos

Fonte: RH empresa BB Ltda.

Identifique as variáveis qualitativas e as variáveis quantitativas contínuas e discretas.

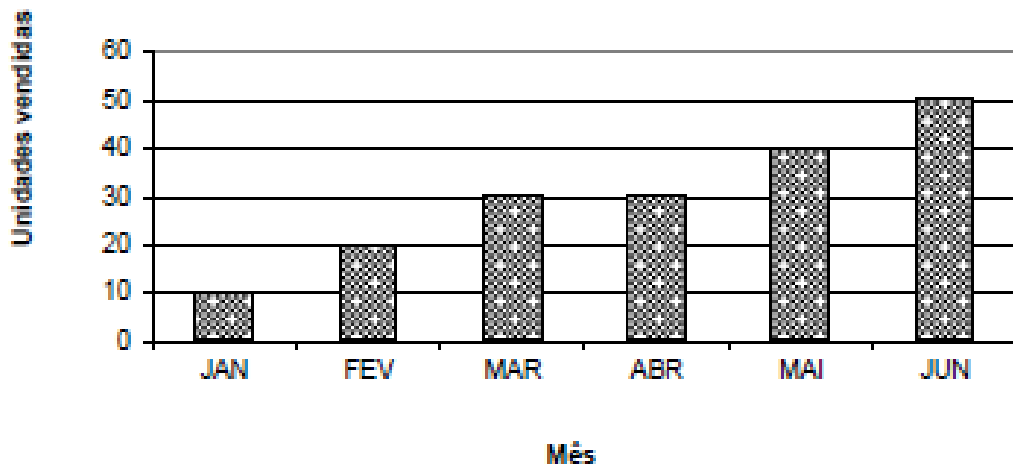
4) Em uma pesquisa realizada em uma turma do 9º do Ensino Fundamental, do Sistema Educacional SIGMA, identificou-se os seguintes indicadores:

- idade (em anos completo);
- tempo que passa estudando matemática;
- ano em que nasceu;
- renda do pai;
- sexo
- local onde mora
- conceito obtido na última prova de matemática
- quantidade de livros que possui

- Das variáveis acima, quais são as quantitativas e quais são as qualitativas? Justifique sua resposta.
- Das variáveis quantitativas, diga quais são discretas? Justifique sua resposta.

Atividade 2

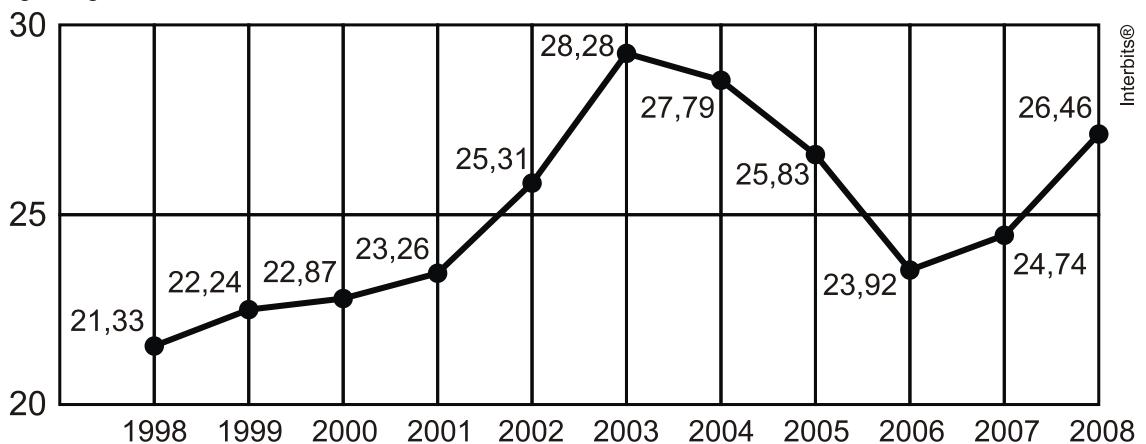
01) (OBMEP - Banco de questões 2010) O gráfico mostra as vendas de televisores em uma loja.



Pode-se afirmar que:

- A) as vendas aumentaram mês a mês
- B) foram vendidos 100 televisores até junho
- C) as vendas do mês de maio foram inferiores à soma das vendas de janeiro e fevereiro
- D) foram vendidos 90 televisores até abril
- E) se cada televisor é vendido por R\$ 240,00, em maio a loja faturou, com as vendas desse produto, R\$ 7.200,00

02) [Enem/2011] O termo agronegócio não se refere apenas à agricultura e à pecuária, pois as atividades ligadas a essa produção incluem fornecedores de equipamentos, serviços para a zona rural, industrialização e comercialização dos produtos. O gráfico seguinte mostra a participação percentual do agronegócio no PIB brasileiro:



Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). **Almanaque abril 2010**. São Paulo: Abril, ano 36 (adaptado).

Esse gráfico foi usado em uma palestra na qual o orador ressaltou uma queda da participação do agronegócio no PIB brasileiro e a posterior recuperação dessa participação, em termos percentuais. Segundo o gráfico, o período de queda ocorreu entre os anos de

- A) 1998 e 2001.
- B) 2001 e 2003.
- C) 2003 e 2006.
- D) 2003 e 2007.
- E) 2003 e 2008.

03) [ENEM/2010 – 2ª aplicação] O gráfico expõe alguns números da gripe A-H1N1. Entre as categorias que estão em processo de imunização, uma já está completamente imunizada, a dos trabalhadores da saúde.



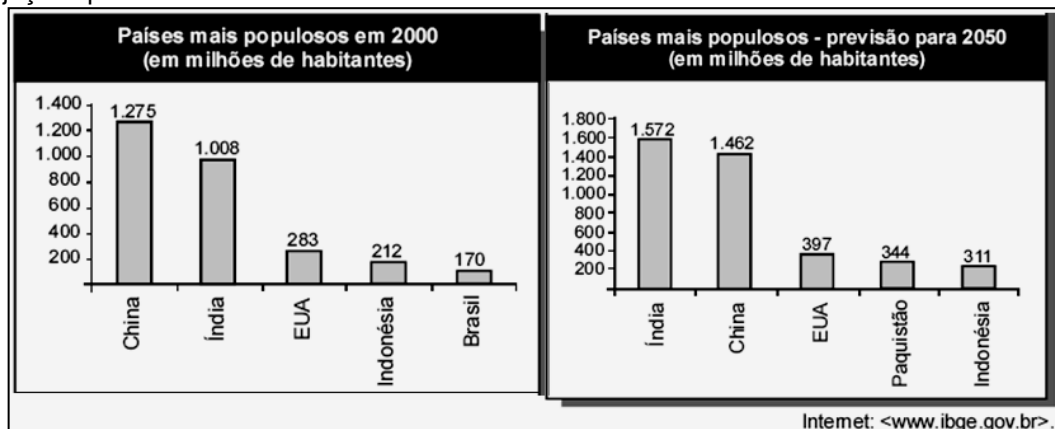
Época, 26 de abr. 2010 (adaptado).

De acordo com o gráfico, entre as demais categorias, a que está mais exposta ao vírus da gripe A-H1N1 é a categoria de:

- A) indígenas.
- B) gestantes.
- C) doentes crônicos.
- D) adultos entre 20 e 29 anos.
- E) crianças de 6 meses a 2 anos.

[ENEM/2006] Texto para as questões 04 e 05.

Nos últimos anos, ocorreu redução gradativa da taxa de crescimento populacional em quase todos os continentes. A seguir, são apresentados dados relativos aos países mais populosos em 2000 e também as projeções para 2050.



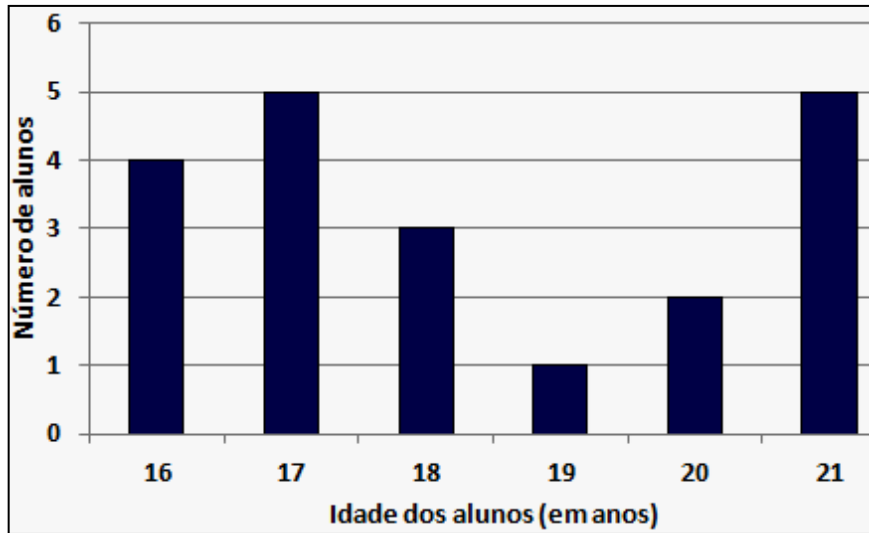
04) Com base nas informações acima, e correto afirmar que, no período de 2000 a 2050,

- A) a taxa de crescimento populacional da China será negativa.
- B) a população do Brasil duplicará.
- C) a taxa de crescimento da população da Indonésia será menor que a dos EUA.
- D) a população do Paquistão crescerá mais de 100%.
- E) a China será o país com a maior taxa de crescimento populacional do mundo.

05) Com base nas informações dos gráficos mostrados, suponha que, no período 2050-2100, a taxa de crescimento populacional da Índia seja a mesma projetada para o período 2000-2050. Sendo assim, no início do século XXII, a população da Índia, em bilhões de habitantes, será:

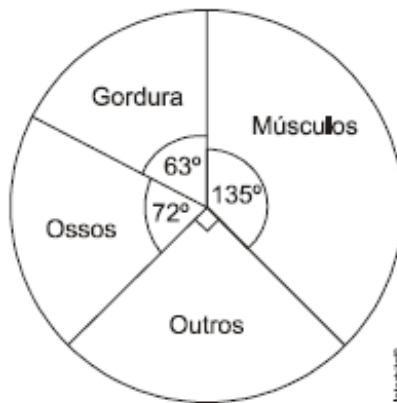
- A) inferior a 2,0.
- B) superior a 2,0 e inferior a 2,1.
- C) superior a 2,1 e inferior a 2,2.
- D) superior a 2,2 e inferior a 2,3.
- E) superior a 2,3.

06) [UNIFOR] Em um curso de inglês, as turmas são montadas por meio da distribuição das idades dos alunos. O gráfico representa a quantidade de alunos por suas idades. A porcentagem de alunos com que será formada uma turma com idade maior ou igual a 18 anos é:



- A) 11%
- B) 20%
- C) 45%
- D) 55%
- E) 65%

07) [UFPR] O gráfico de setores a seguir ilustra como a massa de um homem de 80 kg está distribuída entre músculos, gordura, ossos e outros.



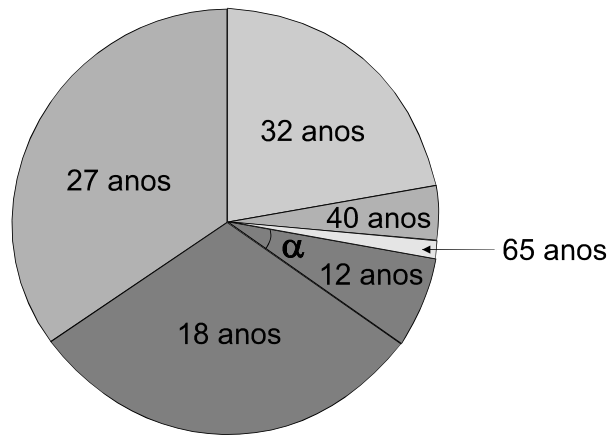
O ângulo de cada setor está mostrado em graus. Com base nesse gráfico, responda às perguntas:

- A) Quantos quilogramas de músculos esse homem possui?
- B) Juntos, gordura e ossos representam que percentual da massa desse homem?

08) [F. Santo André – SP] Foram pesquisadas as idades das pessoas de um grupo e obtiveram os seguintes resultados:

Idade	Número de pessoas
12	5
18	22
27	25
32	16
40	3
65	1
Total	72

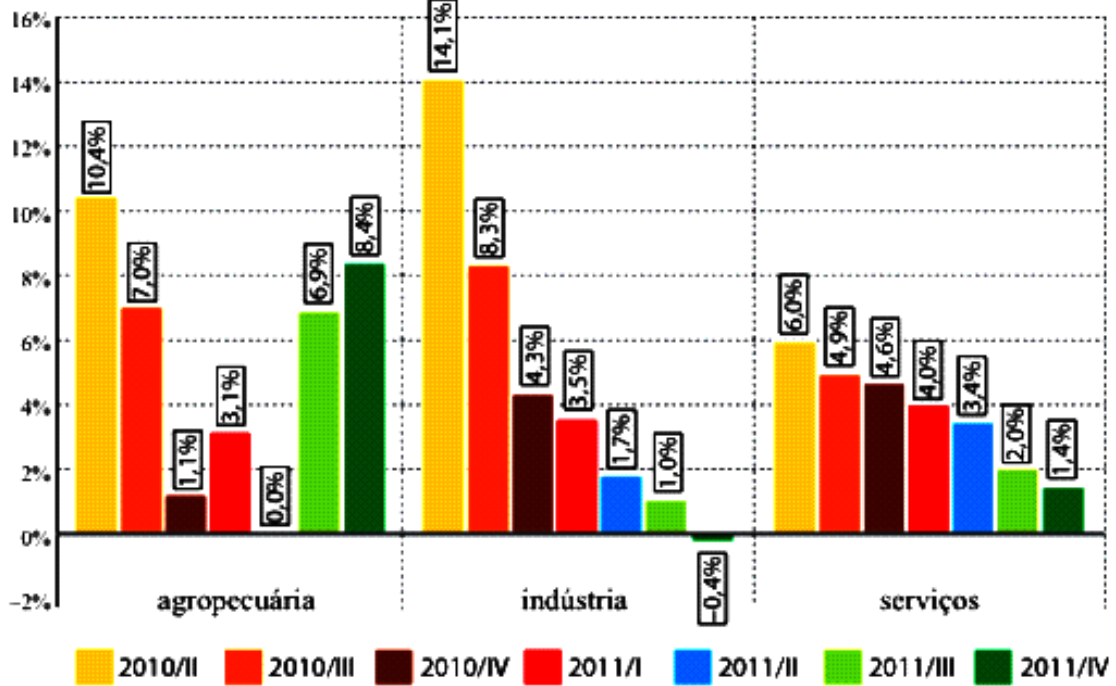
O gráfico de setores, a seguir, representa a distribuição dada na tabela anterior.



Podemos afirmar que α mede:

- A) 72°
- B) 60°
- C) 25°
- D) 10°
- E) 5°

09) O gráfico informa o percentual de variação do PIB brasileiro, em três setores produtivos, quando comparado com o mesmo trimestre do ano anterior, em um período de sete trimestres.



Comparando-se os dados do gráfico, verifica-se que, no 3º trimestre de 2011 (2011/III), quando comparado ao 3º trimestre de 2010 (2010/III), o PIB dos setores de agropecuária, indústria e serviços, respectivamente,

- a) caiu 3,4%, 5,8% e 1,1%.
- b) avançou 7,0%, 8,3% e 4,9%.
- c) avançou 6,9% e caiu 0,7% e 1,4%.
- d) caiu 0,1%, 7,3% e 2,9%.
- e) avançou 6,9%, 1,0% e 2,0%.

Atividade 3

01) Realizada uma pesquisa com os 80 funcionários da Empresa de Transporte Rápidos S.A. sobre o número de filhos de cada um deles, obtiveram-se estes resultados:

Nº de filhos por funcionário	Nº de funcionários (f)	fa	fr (%)	fra (%)
0	18			
1	10			
2	23			
3	14			
4	3			
5	6			
6	6			

- Complete a tabela.
- Quantos funcionários da empresa têm menos de 3 filhos?
- Que percentual dos funcionários da empresa tem no máximo 3 filhos?
- Que percentual dos funcionários da empresa não tem filhos?
- Quantos funcionários da empresa têm mais de 3 filhos? Que percentual isso representa do total?

02) Considerando a distribuição de frequência correspondente aos diferentes preços (R\$) do kg da farinha de Bragança (PA) vendidas nas feiras de Belém no ano de 2016. Construa uma tabela de frequências fr(%), fa e fra(%)

Preços (R\$)	Nº de boxes (na feira)	Fr (%)	Fa	Fra (%)
3,00	2			
3,50	5			
4,00	6			
4,50	6			
5,00	1			
Total	20	100%		

Fonte: Pesquisa de campo - autor

Informe:

- O número de boxes com preço menor que R\$ 4,00.
- A porcentagem de boxes com preço de R\$ 4,50.
- A porcentagem de boxes com preço até R\$ 5,00.
- O número de boxes com preço entre R\$3,50 e R\$4,50.
- A porcentagem de lojas com preço entre R\$3,50 e R\$4,50.

03) A massa, em quilogramas, de 50 jovens que frequentam uma academia de ginástica, foi registrada a seguir.

70	75	60	61	62	63	50	52	53	57
59	61	67	72	73	76	77	78	79	66
67	68	70	72	63	66	67	59	54	50
54	53	58	58	59	66	65	65	68	70
70	72	73	60	61	53	57	66	59	59

Iniciando o primeiro intervalo por 50 e usando 5 como amplitude de classe, elabore uma tabela de distribuição de frequência com frequência, frequência acumulada, frequência relativa e frequência relativa acumulada e responda:

- Qual é o índice, em porcentagem, de jovens com massa inferior a 50 quilogramas?
- Qual é o índice, em porcentagem, de jovens com massa igual ou superior a 60 quilogramas?

04) Observe as diárias de alguns hotéis de Fortaleza, pesquisa no site trivago para final do mês de abril de 2017.

Valores (R\$)	Nº de apartamentos
200 f 240	18
240 f 280	16
280 f 320	20
320 f 360	36
360 f 400	66
400 f 440	21
440 f 480	28
480 f 520	30

520 F 560	12
560 F 600	3
Total	250

Fonte: recepção do hotel

Complete a tabela com as frequências: acumulada, relativa e relativa acumulada e responda:

- Qual é o extremo inferior da 6ª classe?
- Que intervalo apresenta as diárias mais comuns?
- Qual é a porcentagem de apartamentos cujas diárias são menores que R\$360,00?
- Quantos apartamentos têm diárias menores que R\$ 480,00?
- Quantos apartamentos têm diárias a partir de R\$ 480,00?

05) (UFJF-MG) A editora de uma revista de moda resolveu fazer uma pesquisa sobre a idade de suas leitoras. Para isso selecionou, aleatoriamente, uma amostra de 25 leitoras. As idades que constaram da amostra foram:

19, 20, 21, 20, 19, 20, 19, 20, 21, 21, 21, 22, 20, 21, 22, 22, 23, 19, 20, 21, 21, 23, 20, 21, 19.

Considerando as informações dadas, complete a tabela de frequências absoluta (f), frequências relativas (fr) e frequências acumulada (Fi) partir dos dados acima:

Idade	f	Fr	Fi	
Total				

06) Em uma escola, uma amostra de 100 alunos foi coletada, tendo-se verificado a idade e o sexo desses alunos. Na amostra, apurou-se que 45 estão na faixa de 16 a 20 anos, 60, na faixa de 21 a 25 anos, e 15 na faixa de 26 a 30 anos. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela

Idade (em anos)	Números de alunos			
	Sexo feminino		Sexo masculino	
	n	%	n	%
16 – 20	?	X	10	20
21 – 25	Y	40	?	Z
26 – 30	S	?	?	16
Total	70	100	50	100

Quais são, respectivamente, os valores indicados pelas letras X, Y, Z e S?

07) As notas obtidas por 30 alunos de uma turma em uma prova de inglês estão abaixo relacionadas:

6,5 - 3,2 - 9,3 - 4,2 - 7,4 - 1,2 - 8,6 - 3,5 - 8,0 - 3,8

1,7 - 4,2 - 2,1 - 4,8 - 5,4 - 3,3 - 3,2 - 6,4 - 9,1 - 5,3

1,9 - 4,5 - 5,5 - 6,1 - 7,0 - 2,1 - 6,2 - 5,6 - 4,8 - 4,7.

- Agrupe as notas em seis classes de intervalo, cada uma com amplitude 1,5, a partir da nota 1,0, e faça uma tabela de frequência.
- Usando os dados agrupados, determine a porcentagem de alunos com nota maior ou igual a 7.

08) Na tabela seguinte, estão representados os resultados de um levantamento realizado com 180 pessoas, na praça de alimentação de um shopping center, sobre seus gastos em uma refeição.

Gasto (em Reais)	Número de Pessoas
5 F 10	63
10 F 15	$x + 54$
15 F 20	$2x$
20 F 25	$x/2$

- Qual é o valor de x ?
- Que porcentagem do total de entrevistados gasta de R\$ 20,00 a R\$ 25,00 por refeição?
- Que porcentagem do total de entrevistados gasta menos de R\$ 15,00 por refeição?

As questões 09 e 10 abaixo, foram adaptadas de:

FALCO, Javert Guimarães. Estatística aplicada. Cuiabá: EdUFMT; Curitiba: UFPR, 2008. Pág 50.

09) Com relação à distribuição de frequência dada abaixo, é possível dizer que:

Comprimento, (em cm) de certa peça produzida pela indústria "X"		
COMPRIMENTO (cm)		fi
12,36	--- 12,40	3
12,40	--- 12,44	5
12,44	--- 12,48	12
12,48	--- 12,52	15
12,52	--- 12,56	8
12,56	--- 12,60	2
TOTAL		45

Determine:

- a amplitude total da distribuição.
- o limite inferior da 4a. classe.
- o limite superior da 3a. classe.
- a amplitude do intervalo de classe.

10) Analise os dados abaixo que se referem a uma amostra de óbitos/mês nos hospitais de uma grande capital brasileira, nos últimos 40 meses e faça o que se pede:

410, 440, 440, 584, 579, 577, 577, 454, 460, 460, 491, 561, 556, 491, 490, 491, 490, 553, 553, 540, 540, 520, 491, 520, 491, 410, 491, 552, 552, 485, 485, 501, 584, 577, 454, 454, 440, 520, 520, 561.

- colocar os dados acima em forma de rol e calcular a amplitude total.

- Calcular o número de classes.
- Calcular a amplitude das classes.
- Construir a tabela com os dados agrupados por classes.
- Construir o histograma e o polígono de frequência.

Atividade 5

01) Observe os valores abaixo e em cada caso, calcule a moda (M_o), a mediana (M_e) e a média aritmética (M).

- 22, 20, 28, 25, 22, 21, 23.
- 6, 4, 3, 2, 8, 9, 10, 6, 4, 7.
- 8, 8, 8, 8, 8.

02) Brasil e França têm relações comerciais há mais de 200 anos. Enquanto a França é a 5ª nação mais rica do planeta, o Brasil é a 10ª, e ambas se destacam na economia mundial. No entanto, devido a uma série de restrições, o comércio entre esses dois países ainda não é adequadamente explorado, como mostra a tabela seguinte, referente ao período 2003-2007.

Investimentos Bilaterais (em milhões de dólares)		
Ano	Brasil na França	França no Brasil
2003	367	825
2004	357	485
2005	354	1.458
2006	539	744
2007	280	1.214

Os dados da tabela mostram que, no período considerado, os valores médios dos investimentos da França no Brasil foram maiores que os investimentos do Brasil na França em um valor:

- inferior a 300 milhões de dólares.
- superior a 300 milhões de dólares, mas inferior a 400 milhões de dólares.
- superior a 400 milhões de dólares, mas inferior a 500 milhões de dólares.
- superior a 500 milhões de dólares, mas inferior a 600 milhões de dólares.
- superior a 600 milhões de dólares.

03) As seis questões de uma prova eram tais, que as quatro primeiras valiam 1,5 ponto cada, e as duas últimas valiam 2 pontos cada. Cada questão, ao ser corrigida, era considerada certa ou errada. No caso de certa, era atribuída a ela o total de pontos que valia e, no caso de errada, a nota 0 (zero). Ao final da correção de todas as provas, foi divulgada a seguinte tabela:

Nº DA QUESTÃO	PERCENTUAL DE ACERTOS
1	40%
2	50%
3	10%
4	70%
5	5%
6	60%

A média aritmética das notas de todos os que realizaram tal prova é:

- A) 3,7 B) 3,85 C) 4 D) 4,15

04) Em um dia de pesca nos rios do Pantanal, uma equipe de pescadores anotou a quantidade de peixes capturada de cada espécie e o preço pelo qual eram vendidos a um supermercado em Cuiabá:

Tipo de peixe	Peixe pescado (kg)	Preço por quilo
Peixe A	18	R\$ 3,00
Peixe B	10	R\$ 5,00
Peixe C	6	R\$ 9,00

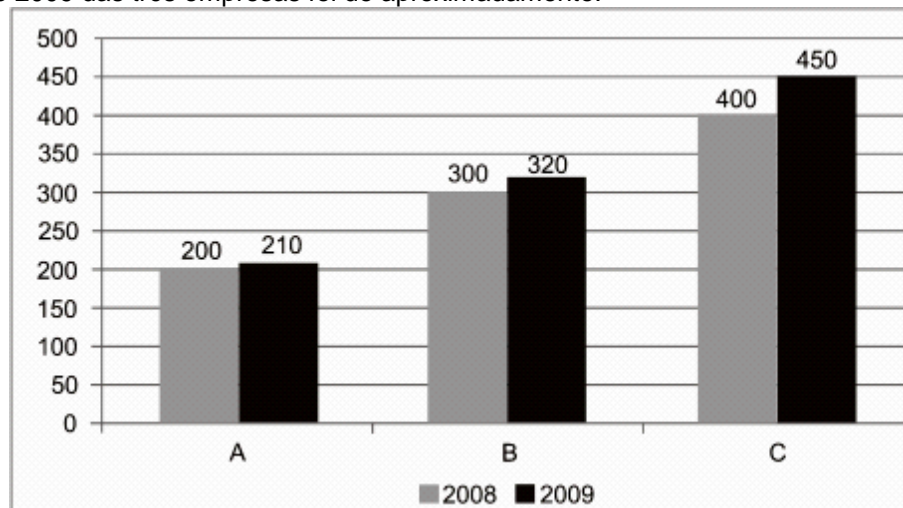
Determinar o preço médio do quilo do peixe vendido pelos pescadores ao supermercado.

05) As temperaturas máximas diárias registradas no mês de janeiro em uma cidade estão dadas na tabela seguinte:

Temperatura máxima	Número de dias
25 °C f 28 °C	9
28 °C f 31 °C	11
31 °C f 34 °C	7
34 °C f 37 °C	4
Total	31

Determine a média das temperaturas.

06) (FGV) O gráfico abaixo apresenta os lucros anuais (em milhões de reais) em 2008 e 2009 de três empresas A, B e C de um mesmo setor. A média aritmética dos crescimentos percentuais dos lucros entre 2008 e 2009 das três empresas foi de aproximadamente:



- a) 8,1% b) 8,5% c) 8,9% d) 9,3% e) 9,7%

Atividade 7

1) [Consulplan 2008] Em um supermercado, a reposição de pacotes de arroz nesta segunda-feira, permitiu a construção da seguinte tabela de dados:

Marca do Arroz	A	B	C	D	E
Quantidade de pacotes	120	60	280	200	140

Qual das alternativas representa o desvio médio?

- a) 60
- b) 64
- c) 68
- d) 72
- e) 76

2) [UFPG-PB 2005] Em uma cooperativa está havendo campanha para a eleição de uma nova diretoria e há dois candidatos, A e B. A cooperativa tem 5 tipos de associados e, em uma pesquisa prévia, o candidato B teve uma média de votos igual a 14 e desvio médio igual a 3, e o candidato A obteve a seguinte distribuição de votos:

Tipo de Cooperado	I	II	III	IV	V
Candidato A	7	12	20	16	10

Denotando por d_A o desvio médio do candidato A, podemos concluir que:

- a) $d_A = d_B$ e não podemos afirmar quem é o mais regular usando o desvio médio.
- b) $d_A = 4$ e A é o candidato mais regular.
- c) $d_A = 2$ e B é o candidato mais regular.
- d) $d_A = 2$ e A é o candidato mais regular.

3) (UFPEL/adaptada) Em um concurso, as notas finais dos candidatos encontram-se na tabela abaixo:

Número de candidatos	Nota Final
7	8,0
2	7,0
1	9,0

Com base na tabela apresentada, é CORRETO afirmar que a variância das notas finais dos candidatos foi de:

- a) 0,75.
- b) 0,65.
- c) $\sqrt{0,65}$
- d) $\sqrt{0,85}$
- e) 0,85.

4) (UFPR-PR) O serviço de atendimento ao consumidor de uma concessionária de veículos recebe as reclamações dos clientes via telefone. Tendo em vista a melhoria nesse serviço, foram anotados os números de chamadas durante um período de sete dias consecutivos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

Dia	Número de chamadas
domingo	3
segunda	4
terça	6
quarta	9
quinta	5
sexta	7
sábado	8

Sobre as informações contidas nesse quadro, considere as seguintes afirmativas:

- I. O número médio de chamadas dos últimos sete dias foi 6.
- II. A variância dos dados é 4.
- III. O desvio padrão dos dados é $\sqrt{2}$.

Assinale a alternativa correta.

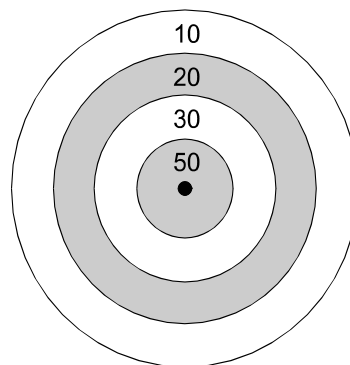
- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- d) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- e) As afirmativas I, II e III são verdadeiras.

5) [UNB/2007] A tabela abaixo contém informações relativas à precipitação em algumas bacias hidrográficas do Brasil. Considerando essas informações, julgue os itens seguintes.

bacia hidrográfica	precipitação (em 1.000 m ³ /s)
Amazônica	*
São Francisco	18
Paraná	40
Paraguai	16
Uruguai	10

- a) Considere que x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 sejam os valores assumidos por uma variável quantitativa discreta de variância igual a $V(x)$ e que, subtraindo-se 3 unidades de cada uma dessas variáveis, obtêm-se os valores y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 , assumidos por uma nova variável quantitativa discreta de variância igual a $V(y)$. Nessa situação, tem-se que $V(y) = V(x) - 9$.
- b) Considere que a média aritmética das precipitações nas bacias incluídas na tabela seja igual a 115.000 m³/s. Nessa situação, a precipitação na bacia amazônica é inferior a 350.000 m³/s.
- c) O desvio-padrão das 4 precipitações apresentadas na tabela é superior a 10.000 m³/s.
- 6) [Fuvest-SP] Dois atiradores X e Y obtiveram numa série de vinte tiros, num alvo da forma indicada na figura, os seguintes resultados:

Atirador	Resultado				
	50	30	20	10	0
X	4	6	5	4	1
Y	6	3	5	3	3



- a) Qual é a média de pontos por tiro de cada um dos atiradores?
- b) Compare os desvios padrão de cada uma das séries de tiros e decida qual é o atirador com desempenho mais regular.
- 07) Gustavo e Lucas tiveram a mesma média no vestibular, conforme pode ser constatado pelos boletins abaixo:

Boletim de Gustavo		Boletim de Lucas	
Disciplina	Nota	Disciplina	Nota
Biologia	7,0	Biologia	7,0
História	7,5	História	6,5
Geografia	8,0	Geografia	8,0
Português	7,0	Português	6,5
Inglês	6,0	Inglês	7,5
Matemática	7,0	Matemática	7,5
Física	6,5	Física	6,0
Química	7,0	Química	7,0

Como eles disputavam a última vaga, foi adotado como critério de desempate a variância do conjunto das notas em todas as matérias o aluno com desempenho mais regular teve direito à vaga. Qual a variância das notas de cada um e quem teve direito à vaga ?

- a) As variâncias das notas de Gustavo e Lucas foram 0,3125 e 0,375, respectivamente; logo Lucas teve direito à vaga.
- b) As variâncias das notas de Gustavo e Lucas foram 0,3125 e 0,375, respectivamente; logo Gustavo teve direito à vaga.
- c) As variâncias das notas de Gustavo e Lucas foram 0,3125 e 1, respectivamente; logo Lucas teve direito à vaga.
- d) As variâncias das notas de Gustavo e Lucas foram 0,05 e 0,375, respectivamente; logo Gustavo teve direito à vaga.
- e) As variâncias das notas de Gustavo e Lucas foram 0,25 e 1, respectivamente; logo Lucas teve direito à vaga.

08) [FGV-2002] Numa pequena ilha, há 100 pessoas que trabalham na única empresa ali existente. Seus salários (em moeda local) têm a seguinte distribuição de frequências:

Salários	Frequência
\$50,00	30
\$100,00	60
\$150,00	10

- a) Qual a média dos salários das 100 pessoas?
- b) Qual a variância dos salários? Qual o desvio padrão dos salários?

09) (FGV-2003) Um conjunto de dados numéricos tem variância igual a zero. Podemos concluir que:

- a) a média também vale zero.
- b) a mediana também vale zero.
- c) a moda também vale zero.
- d) o desvio padrão também vale zero.
- e) todos os valores desse conjunto são iguais a zero.

10) (ENEM 2012) Um produtor de café irrigado em Minas Gerais recebeu um relatório de consultoria estatística, constando, entre outras informações, o desvio padrão das produções de uma safra dos talhões de sua propriedade. Os talhões têm a mesma área de 30.000 m² e o valor obtido para o desvio padrão foi de 90 kg/talhão. O produtor deve apresentar as informações sobre a produção e a variância dessas produções em sacas de 60 kg por hectare (10.000 m²). A variância das produções dos talhões expressa em (sacas/hectare)² é:

- a) 20,25
- b) 4,50
- c) 0,71
- d) 0,50
- e) 0,25

11) Marco e Paulo foram classificados em um concurso. Para classificação no concurso o candidato deveria obter média aritmética na pontuação igual ou superior a 14. Em caso de empate na média, o desempate seria em favor da pontuação mais regular. No quadro a seguir são apresentados os pontos obtidos nas provas de Matemática, Português e Conhecimentos Gerais, a média, a mediana e o desvio padrão dos dois candidatos.

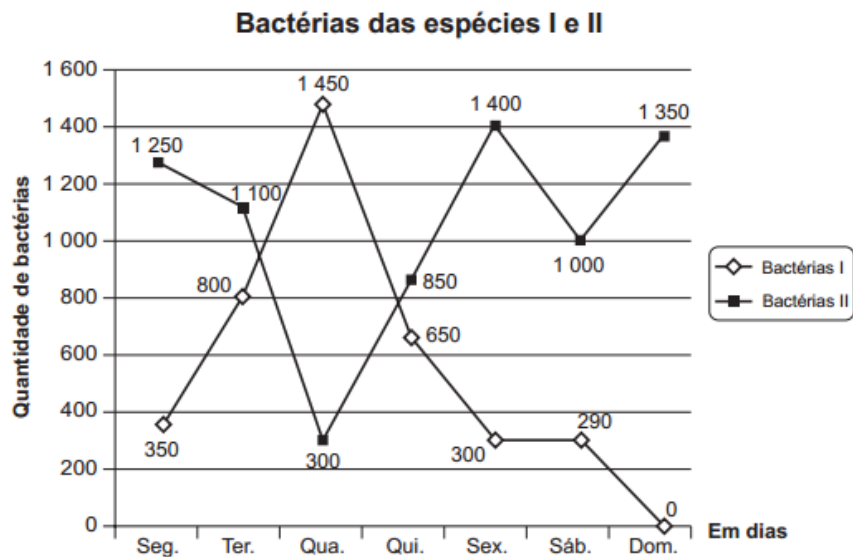
	Mat	Port	Conh. Gerais	Média	Mediana	Desvio Padrão
Marco	14	15	16	15	15	0,32
Paulo	8	19	18	15	18	4,97

O candidato com pontuação mais regular, portanto mais bem classificado no concurso, é

- a) Marco, pois a média e a mediana são iguais.
- b) Marco, pois obteve menor desvio padrão.
- c) Paulo, pois obteve a maior pontuação da tabela, 19 em Português.
- d) Paulo, pois obteve maior mediana.
- e) Paulo, pois obteve maior desvio padrão.

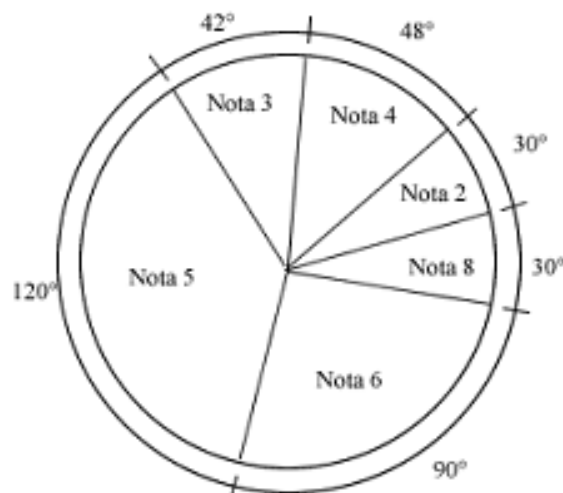
APENDICE D – PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

- 01) (<https://tecnoensaio.com/Modificado>³) Classifique as seguintes variáveis em: (QN) Qualitativa nominal, (QO) Qualitativa ordinal (QC)Quantitativa contínua, (QD)Quantitativa discreta:
- () Cor dos olhos
 - () Peso de um indivíduo
 - () Número de alunos de uma escola
 - () Escolaridade dos funcionários de uma empresa
- 02) [ENEM/ 2014] Um cientista trabalha com as espécies I e II de bactérias em um ambiente de cultura. Inicialmente, existem 350 bactérias da espécie I e 1250 bactérias da espécie II. O gráfico representa as quantidades de bactérias de cada espécie, em função do dia, durante uma semana.



Em que dia dessa semana a quantidade total de bactérias nesse ambiente de cultura foi máxima?

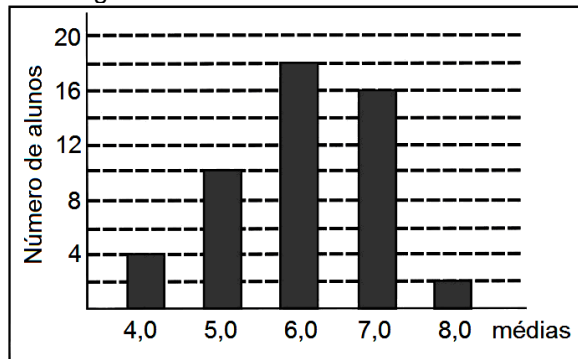
- 03) (AOCP/2005 – Concurso - MGS/MG – Modificado) O gráfico de setores representado abaixo mostra a distribuição de uma amostra de alunos e suas respectivas notas na prova de português. Sabendo que amostra é composta de sessenta alunos, responda:



- a) Quantos alunos tiveram nota 3?
- b) Qual a frequência relativa da classe “nota 6”?

³ Pode ser encontrado em: <https://tecnoensaio.com/lista01estatsticadescritivagab-a-20150316120205/>

04) (ENEM/2009 - Modificado) Considere que as médias finais dos alunos de um curso foram representadas no gráfico a seguir.



Sabendo que a média para aprovação nesse curso era maior ou igual a 6,0, qual foi a porcentagem de alunos aprovados?

05) (Autor/2017) Uma pesquisa realizada em duas turmas do Ensino Fundamental de uma Escola em Ananindeua constatou as seguintes alturas dos alunos:

ALTURA (cm)									
150	180	169	150	164	170	145	152	165	155
160	159	158	169	168	165	148	170	156	160
162	150	158	160	162	168	140	165	162	170
150	160	159	145	168	160	160	160	169	165
158	170	170	175	160	165	161	154	155	150

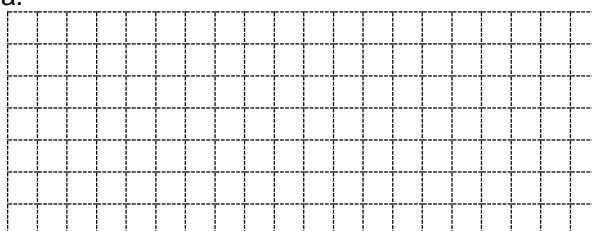
a) Organize os dados brutos em um rol crescente.

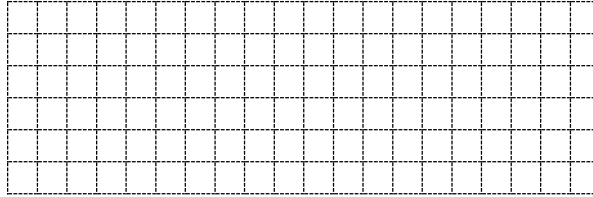
b) Calcular a amplitude total e a amplitude por classe. Adote 7 intervalos de classes.

c) Faça uma distribuição de frequência absoluta, relativa porcentual e relativa acumulada.

ALTURA	FA	FR	FRA
TOTAL			

- d) Qual é o extremo inferior da 6ª classe?
- e) Que intervalo apresenta as alturas mais comuns?
- f) Quantos alunos tem altura menores que 170cm?
- g) Qual é a porcentagem dos alunos que tem altura menor que 170cm?
- h) Faça o histograma.





- 06) (UNESP/2008 - Modificado) Durante o ano letivo, um professor de matemática aplicou cinco provas para seus alunos. A tabela apresenta as notas obtidas por um determinado aluno em quatro das cinco provas realizadas e os pesos estabelecidos pelo professor para cada prova.

PROVA	I	II	III	IV	V
NOTA	6,5	7,3	7,5	?	6,2
PESO	1	2	3	2	2

Se o aluno foi aprovado com média final ponderada igual a 7,3, calculada entre as cinco provas, determine a nota obtida por esse aluno na prova IV?

- 07) (ENEM/2011 – Modificado) Uma equipe de especialistas do centro meteorológico de uma cidade mediu a temperatura do ambiente, sempre no mesmo horário, durante 15 dias intercalados, a partir do primeiro dia de um mês. Esse tipo de procedimento é frequente, uma vez que os dados coletados servem de referência para estudos e verificação de tendências climáticas ao longo dos meses e anos. As medições ocorridas nesse período estão indicadas no quadro:

Dia do mês	Temperatura (em °C)
1	15,5
3	14
5	13,5
7	18
9	19,5
11	20
13	13,5
15	13,5
17	18
19	20
21	18,5
23	13,5
25	21,5
27	20
29	16

Em relação à temperatura, calcule os valores da média, mediana e moda?

Para responder às questões 08 e 09, leia com bastante atenção o texto a seguir.

A revista *ÉPOCA*, em uma de suas edições, publicou uma matéria, de Edgar Lopes, sobre os jovens talentos do Basquetebol brasileiro, intitulada: Uma nova geração. Abaixo você acompanha trechos da matéria publicada.

“Quase dez anos depois da última participação nas Olimpíadas, o basquete volta a sonhar alto. Foi só um campeonato. Mas a vitória na Copa América credenciou a equipe masculina de basquete para o Mundial do Japão, em 2006. Uma boa performance nesse mundial levará a seleção – que nem chegou a se classificar para as duas últimas olimpíadas – para a China em 2008... Sinal de novos tempos é que o país vem exportando craques. Nunca tantos brasileiros participaram da NBA, o campeonato americano... Outros desta safra estão na Europa”.

A matéria apresentou dados, como mostra a tabela abaixo, de alguns dos brasileiros que brilham no exterior.

Jogador	Clube	Ponto Forte	Idade (anos)	Altura (m)
Anderson Varejão	Cleveland Cavaliers	Finalização	23	2,09
Nenê	Denver Nuggets	Jogo no garrafão	23	2,11
Guilherme	Benetton Treviso	Marcação	25	2,04
Tiago Splitter	Tau Ceramica	Pegar rebotes	20	2,11
Leandrinho	Phoenix Suns	Armar jogadas	22	1,92

- 08) **(UEPA/Modificado)** Observando-se a tabela, calcule a moda, a mediana e a média aritmética das alturas dos 5 atletas apresentados na reportagem.
- 09) **(UEPA/Modificado)** Observando-se a tabela, calcule o desvio padrão das idades dos 5 atletas apresentados na reportagem.
- 10) (UFMG/2005) Em uma cooperativa está havendo campanha para a eleição de uma nova diretoria e há dois candidatos, A e B. A cooperativa tem 5 tipos de associados e, em uma pesquisa prévia, o candidato B teve uma média de votos igual a 14 e desvio médio igual a 3, e o candidato A obteve a seguinte distribuição de votos:

Tipo de Cooperado	I	II	III	IV	V
Candidato A	7	12	20	16	10

Denotando por d_A o desvio médio do candidato **A**, podemos concluir que:

- $d_A = d_B$ e não podemos afirmar quem é o mais regular usando o desvio médio.
- $d_A = 4$ e **A** é o candidato mais regular.
- $d_A = 2$ e **B** é o candidato mais regular.
- $d_A = 2$ e **A** é o candidato mais regular.
- $d_A = 4$ e **B** é o candidato mais regular.