



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA (PROFMAT)

Gilmar Cardoso de Noronha

CONTRIBUIÇÕES DA ENGENHARIA DIDÁTICA PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Santarém – PA

2014

Gilmar Cardoso de Noronha

***CONTRIBUIÇÕES DA ENGENHARIA DIDÁTICA PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Matemática em Rede Nacional – Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, Instituto de Ciências da Educação, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora:

Prof.^a Dr.^a. Aldenize Ruela Xavier

Santarém – PA

2014

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Gestão da Informação – SIGI/UFOPA**

N852c Noronha, Gilmar Cardoso
Contribuições da engenharia didática para o ensino e a aprendizagem da estatística na educação básica / Gilmar Cardoso Noronha – Santarém, 2014.
108 f.; il.

Orientador Aldenize Ruela Xavier.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação Matemática em Rede Nacional, Mestrado Profissional em Matemática. Santarém, 2014.

1. Matemática – método de ensino. 2. Estatística – estudo e ensino. 3. Estatística matemática. I. Xavier, Aldenize Ruela, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 519.5

Bibliotecário - Documentalista: Creuza Andréa Santos – CRB/2 1352

Gilmar Cardoso de Noronha

**CONTRIBUIÇÕES DA ENGENHARIA DIDÁTICA PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação Matemática em Rede Nacional – Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA, Instituto de Ciências da Educação, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Prof.^a Dr.^a. Aldenize Ruela Xavier

Orientadora – UFOPA

Prof. Dr. José Ricardo de Souza Mafra

Examinador – UFOPA

Prof. Dr. João Cláudio Brandemberg Quaresma

Examinador – UFPA

Santarém – PA

2014

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado à toda a minha família que sempre esteve presente em minha vida, me dando forças e todo o apoio que precisei, em especial à minha esposa Suellem Noronha e minhas filhas Lúryan Cristine e Luna Rosa.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me dado capacidade e saúde pra buscar tudo aquilo em que acreditava e por permiti que eu chegasse até aqui.

Aos meus pais Roso e Josefa Noronha, em memória, pelo esforço para dar educação a sete filhos nos mantendo sempre unidos e longe das drogas e do crime.

Às minhas tias que sempre me incentivaram a estudar e buscar sempre o caminho da justiça e da perseverança.

Às minhas irmãs que sempre aguentaram a “barra”, me auxiliando após a morte do meu pai.

Aos meus irmãos que mesmo estando longe sempre me deram exemplos de como vencer através do trabalho e da persistência.

À minha professora de Matemática do ensino médio Suely Cardoso, que me mostrou o quanto a matemática podia ser interessante e gostosa.

Aos meus amigos professores que sempre me ensinaram muito a como proceder em situações novas para mim

me ajudando a adquirir a experiência e maturidade que tenho hoje. Entre eles a professora Mayse Castro.

À minha orientadora prof.^a Aldenize Xavier por todas as contribuições que puderam deixar o presente trabalho mais interessante.

Aos meus amigos do PROFMAT/UFOPA – turma 2011, por tudo que passamos juntos para chegar nesse momento.

Ao meu grande amigo Hiverton Aquino, por fazer as correções gramaticais necessárias.

À todos os professores do PROFMAT – UFOPA que tornaram esse trabalho realidade.

“Nas questões matemáticas não se compreende a incerteza nem a dúvida, assim como tampouco se podem estabelecer distinções entre verdades médias e verdades de grau superior”.

(David Hilbert)

RESUMO

Saber avaliar situações reais do nosso cotidiano através do estudo de dados numéricos e informações gráficas é sem dúvida uma habilidade que todo cidadão deve ter. Seja na área profissional, ou não; ser capaz de interpretar dados e analisá-los são competências fundamentais para o pleno desenvolvimento da cidadania. O presente trabalho, que é fruto de intensa pesquisa bibliográfica feita a respeito do tema (Estatística), e de reflexões de seu autor a respeito do referido conteúdo, teve como objetivo principal propor e avaliar uma metodologia diferenciada através de aplicações práticas para o ensino e aprendizagem de estatística na educação básica. A avaliação da proposta foi feita obedecendo às etapas da metodologia da *Engenharia Didática*, (BRUN, Jean. *Didáctica das Matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget.). O conteúdo foi desenvolvido através de algumas atividades práticas de coleta, análise interpretação e apresentação de dados. A aplicação da proposta tornou o estudo mais prazeroso, uma vez que tirou os alunos de sala de aula apontando-nos outra maneira de estudar Matemática.

Palavras – chave: Estatística. Estatística e engenharia didática. Estatística na educação básica.

ABSTRACT

Learn to evaluate real situations of our daily lives through the study of numerical data and graphical information is undoubtedly a skill that every citizen should have. Be in the professional field, or not; be able to interpret data and analyze them are critical skills for the full development of citizenship. This work, which is the result of intense literature survey on the subject (Statistics), and reflections of the author regarding the said content, aimed to propose and evaluate a different methodology through practical applications for teaching and statistical learning in basic education. The evaluation of the proposal was made following the steps of the methodology of Engineering Didactics (BRUN, Jean Didactics of Mathematics Lisbon: Instituto Piaget). The content was developed through some practical activities of collection, analysis and interpretation of data presentation. The implementation of the proposal became more pleasurable study, since students took classroom pointing us another way to study mathematics.

Key words: Statistic / Statistics and Engineering / Statistics at the basic levels.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
1.1 O que é Estatística?.....	17
1.2 Um pouco de história.....	18
1.3 Educação Estatística.....	20
1.4 A Estatística nos PCN's.....	21
1.4.1 Competências e Habilidades.....	22
1.4.2 Tratamento da Informação.....	23
2 ESTATÍSTICA BÁSICA.....	25
2.1 Divisão da Estatística.....	25
2.2 Termos de uma pesquisa estatística.....	25
2.2.1 População e Amostra.....	26
2.2.2 Variável.....	26
2.2.3 Frequência Absoluta e Frequência Relativa.....	27
2.2.4 Tabelas.....	28
2.2.5 Representação Gráfica.....	30
2.2.6 Medidas de Tendência Central.....	33
2.2.7 Medidas de Dispersão.....	35
2.3 As Fases de uma pesquisa estatística.....	39
3 ENGENHARIA DIDÁTICA	42
3.1 As fases da metodologia da Engenharia Didática.....	42
3.2 Estatística e a Engenharia Didática.....	45
4 ANÁLISES DIAGNÓSTICAS.....	49
4.1 O Ensino de Estatística Em Santarém.....	49
4.2 Estudo dos Livros Didáticos Adotados na escola.....	50
4.3 Teste Diagnóstico.....	57

5	METODOLOGIA.....	66
5.1	1ª Fase: Análise Preliminar.....	66
5.2	2ª Fase: Concepção da Proposta Didática e Análise a priori.....	66
5.3	3ª Fase: Experimentação e Validação.....	79
5.4	Análise à Posteriori.....	90
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
	REFERÊNCIAS.....	95
	APÊNDICE A.....	97
	APÊNDICE B.....	99
	APÊNDICE C.....	105

INTRODUÇÃO

A sociedade atual caracteriza-se pela velocidade no tratamento e divulgação da informação, pela forte competitividade e por uma necessidade constante de atualização. Cada cidadão deve ser capaz de selecionar dados, de tomar decisões, de trabalhar em equipe e de assumir responsabilidades. Desta forma, a estatística desempenha um papel muito importante, pois auxilia no desenvolvimento de competências sócias cognitivas nos indivíduos e a apropriação dos seus conhecimentos é essencial para o exercício de uma cidadania plena. Atualmente, não só os adultos devem ser críticos em relação à informação disponível; para entendê-la e comunica-la ou para tomar decisões, mas também os jovens estão expostos a dados estatísticos, seja nos jornais revistas e principalmente na internet, e, por isso mesmo, é necessário desenvolver a sua capacidade crítica e de autonomia afim de que tenham melhores condições para elaborar reflexões, emitir opiniões e/ou tomar decisões.

Compreende-se assim a tendência para ensinar estatística na educação básica, e mais, ensiná-la **a partir do desenho de investigações que respondam aos interesses e preocupações dos alunos** dos quais se espera que: formulem questões, colem dados, os comparem e, que utilizem e compreendam medidas e gráficos, proponham e justifiquem conclusões com base nos dados recolhidos e analisados e principalmente apontem possíveis soluções, uma vez que a sobrevivência na sociedade depende cada vez mais de conhecimento, pois diante da complexidade da organização social, a falta de recursos para obter e interpretar informações impede a participação efetiva e a tomada de decisões em relação aos problemas sociais. Impede, ainda, o acesso ao conhecimento mais elaborado e dificulta o acesso às posições de trabalho.

Para promover a consciência crítica e a plena cidadania, torna-se necessário uma política de educação que privilegie o ensino de estatística, por essa razão, desde 1997 os PCN's (Planos Curriculares Nacionais da Educação Básica) apresentam tópicos relativos à Estatística que se encontram no "Bloco Tratamento da Informação" (Brasil, 1997a e 1998), que é um dos cinco blocos de conteúdos conceituais e procedimentais para o ensino da Matemática e tem um destaque

especial nos Temas Transversais (Brasil, 1997b). Os tópicos incluem a leitura e interpretação de informações estatísticas, coleta, organização, resumo e apresentação de informações, construção de tabelas e gráficos, cálculo e interpretação de medidas de tendência central e de dispersão, bem como os rudimentos da teoria de probabilidades.

Os PCNs sugerem ainda que se inicie esse trabalho desde a Educação Infantil, todavia, os professores responsáveis por essa tarefa, pedagogos e licenciados em Matemática, não foram preparados para dar conta desse desafio e não o conseguem. O conteúdo de estatística tem sido mesmo no ensino médio, um mistério, algo desconhecido que não requer atenção na concepção dos alunos, que são levados a isso em virtude da maneira ultrapassada e ineficaz como alguns professores de matemática tem abordado o referido conteúdo que é de suma importância para o desenvolvimento pleno da cidadania de um indivíduo.

No capítulo 1, fazemos uma breve retomada histórica sobre estatística desde os censos, realizados antes de Cristo, até os dias de hoje com a utilização de sofisticados programas de computador que permitem analisar e representar dados e informações em um pequeno espaço de tempo. Apresentamos também neste capítulo as orientações de como abordar o conteúdo de Estatística na educação básica estabelecidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação Básica os (PCN's).

No capítulo 2, abordamos os conceitos fundamentais da estatística que devem ser abordados na educação básica de acordo com os PCN's de Matemática, tais como fases do processo estatístico, tabelas de distribuição de frequência, medidas de tendência central, medidas de dispersão e outros.

Em seguida no capítulo 3, apresentamos de maneira objetiva o conceito de **engenharia didática** que consiste de uma metodologia de experimentação que usamos como norte para o desenvolvimento de nosso trabalho e posteriormente para a construção de uma sequência didática que apresentasse resultados significativos no ensino e aprendizagem de estatística na educação básica.

Para Gnanadesikan et alli (1997) o ensino da estatística, objetivando o entendimento conceitual deve ser feito através de atividades diferenciadas (com elementos concretos) e não somente através de aulas expositivas. Para que isso ocorresse, desenvolveu-se uma sequência de atividades embasada na metodologia

da Engenharia Didática, partir de situações concretas de coletas, análises e apresentação de dados, além de inferências sobre possíveis soluções para os problemas analisados. Com essa metodologia, foi possível fazer com que os alunos passassem a compreender e identificar os tipos de gráficos e tabelas, medidas de posição (média, mediana e moda) e, por fim, aprender a elaborar questionários socioeconômicos e realizar uma pesquisa de campo.

Para o desenvolvimento dessa proposta realizamos uma pesquisa que teve como principal característica a utilização de múltiplas formas para a coleta de dados. O problema de pesquisa proposto para este trabalho foi o seguinte: ***A proposição de uma Sequência Didática fundamentada na metodologia da Engenharia Didática e com apoio de Aplicações Práticas pode contribuir para o ensino e aprendizagem dos elementos básicos de Estatística?***

A pesquisa teve como objetivo geral investigar se a utilização de uma sequência didática, embasada nos princípios da Engenharia Didática, contribui para o ensino e aprendizagem dos elementos básicos de Estatística em turmas do ensino básico, com os seguintes objetivos específicos:

- Investigar se o ensino prático de Estatística, através da coleta, tratamento e análise de informações auxilia na aprendizagem dos alunos sobre os elementos básicos de Estatística.
- Analisar se a proposição de uma sequência didática composta de atividades práticas relacionadas com o conteúdo de Estatística possibilita a compreensão, por parte dos alunos, da importância do mesmo para o desenvolvimento social de um cidadão.

A referida pesquisa usou como instrumento de coleta de dados a observação participante registrada no Diário de Campo do pesquisador. Para o desenvolvimento do trabalho de sala de aula, seguiu-se os passos da Engenharia Didática, proposta por Artigue(1996), que são os seguintes: *Análise prévias ou preliminar(1ª fase)* composta pelas observações do pesquisador, por um teste para analisar as dificuldades e fragilidades dos alunos em relação aos conhecimentos prévios da estatística e a análise dos livros didáticos utilizados na escola, abordados no capítulo 4; *Concepção da sequência didática (2ª fase)*; *Experimentação e Validação*

(3ª fase), implantação da experiência ou aplicação da Sequência Didática; Análise a priori e análise a posteriori que permitem a validação da experiência.

A observação participante foi um instrumento que permitiu verificar a coerência entre o conteúdo estudado e os comportamentos dos sujeitos observados. É um instrumento fundamental para auxiliar na análise dos dados após a aplicação da sequência didática.

Os sujeitos participantes da pesquisa foram 20 alunos do segundo ano do Ensino Médio, da escola Professora Terezinha de Jesus Rodrigues, no município de Santarém, PA. A pesquisa ocorreu durante as aulas de matemática e teve a duração de 12 horas aula. Para o desenvolvimento do trabalho na sala de aula os alunos foram divididos em quatro grupos formados livremente. Em todo o trabalho os elementos dos grupos mantiveram-se os mesmos.

O capítulo seguinte, o 5º, trata da análise dos resultados da proposta implementada, fazendo as observações necessárias e de certa maneira, medindo a eficácia ou não da proposta. Nesse capítulo são descritas de forma minuciosa todas as etapas e atividades desenvolvidas na sequência didática em construção.

E concluindo, temos as considerações finais, sobre a importância de se ensinar estatística na educação básica e principalmente de se fazer isso através de situações práticas envolvendo elementos do dia a dia e principalmente da realidade de cada escola, levando em conta o contexto ao qual estão inseridos os discentes.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. O que é estatística?

Antônio Arnot Crespo (2002:13) define a Estatística como “parte da Matemática Aplicada que fornece métodos para a coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados e para a utilização dos mesmos na tomada de decisões”.

Para (Farias, Soares e Cesar, 2003); a estatística:

“é uma ciência que se dedica ao desenvolvimento e ao uso de métodos para a coleta, resumo, organização, apresentação e análise de dados”.

Como sabemos, a estatística não é uma ciência, pois não possui em si mesmo um objeto de estudo. Definida como um método de estudo, auxilia as mais variadas áreas científicas em suas pesquisas e descobertas.

"Não podemos escapar dos dados, assim como não podemos evitar o uso de palavras. Tal como palavras os dados não se interpretam a si mesmos, mas devem ser lidos com entendimento. Da mesma maneira que um escritor pode dispor as palavras em argumentos convincentes ou frases sem sentido, assim também os dados podem ser convincentes, enganosos ou simplesmente inócuos. A instrução numérica, a capacidade de acompanhar e compreender argumentos baseados em dados é importante para qualquer um de nós. O estudo da estatística é parte essencial de uma formação sólida." Moore (2000).

As escolas apresentam a estatística em vários segmentos, desde os administrativos aos pedagógicos. Pesquisas do perfil socioeconômico e cultural dos alunos devem ser realizadas periodicamente para compor o Plano Diretor da Escola, pesquisas bimestrais do rendimento das turmas podem ajudar os educadores a traçarem novas metas e objetivos para atenderem problemas como evasão escolar, rendimento dos alunos, indisciplina, etc. Atualmente, a presença sistemática de alguns instrumentos de avaliação do índice de rendimento escolar dos alunos, como

a PROVA BRASIL e o ENEM, têm contribuído para a realização de análises mais precisas de nossos alunos e de nossas escolas.

De acordo com as diretrizes educacionais formuladas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, a estatística era abordada no Ensino Médio, apenas como um tópico teórico do conteúdo programático de Matemática; raramente os professores possuíam tempo para as pesquisas ou algum trabalho prático com os alunos. Os recursos ao tratamento das informações às tecnologias da informação, proposto no PCN de Matemática à partir das Séries Iniciais do Ensino Fundamental, tende a possibilitar não só diferentes enfoques para o trabalho com a estatística em sala de aula. Mas, principalmente, a utilizá-la para discutir informações e problemas fora dos limites dos muros da escola, como aqueles veiculados diariamente nos jornais e revistas, nas informações da TV ou da internet.

O ensino de estatística também abre novas possibilidades educativas, como a de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea, como a calculadora e os computadores (softwares podem ser utilizados na elaboração de gráficos e tabelas, coleta e troca de dados). Não podemos deixar de notar que as atuais relações sociais levam a destacar a estatística e o tratamento da informação como um bloco de conteúdo indispensável para que o aluno aprenda a *“construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia”*.

Além disso, a estatística pode ser uma ferramenta indispensável ao professor de matemática para que ele possa contribuir com a grande tarefa das escolas, proposta pelos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (1999: 29): ***“capacitar o ser humano para a realização de atividades nos três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva, visando à integração de homens e mulheres no tríplice universo das relações políticas, do trabalho e da simbolização subjetiva”***, e pela UNESCO como eixos estruturais da educação na sociedade contemporânea: ***“aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser.”***

1.2. Um Pouco De História

Apesar de associarmos a estatística ao nosso tempo, devido o advento de tecnologias cada vez mais sofisticadas, o acesso à informação cada vez mais rápido e também a utilização de avançados softwares; ela é utilizada desde milhares anos atrás e o nosso objetivo nesse capítulo é mostrar sua evolução.

O termo “estatística” origina-se do latim **status**, que significa estudo do estado, tratava-se de uma coleção de informações de interesse do estado quase sempre relacionadas à população ou a economia. Porém, mais tarde, no século XVIII a estatística foi definida como “o estudo quantitativo de certos fenômenos sociais, destinados à informação dos homens de Estado” em virtude disso a estatística ganha outras funções além de fornecer informações para o estado.

Antes mesmo de Cristo haviam necessidades relacionadas a conhecimentos numéricos, pois contar e recensear sempre foram preocupações das culturas antigas. O primeiro dado estatístico foi o de registros egípcios de presos de guerra na data de 5000 a.C.. Em 3000 a.C. existem também registros egípcios da falta de mão-de-obra relacionada a construção de pirâmides. Na china em 2238 a.C., o Imperador Yao, ordenou que fizessem o primeiro recenseamento. No Egito, em 600 a.C., os indivíduos declaravam todos os anos ao governo sua profissão e suas rendas.

Na bíblia, é feita a narração de um dos momentos de maior relevância histórica da estatística na era cristã:

Naquele tempo o imperador César Augusto mandou uma ordem para todos os povos do Império. Todas as pessoas deviam se registrar a fim de ser feita uma contagem da população. Quando foi feito esse primeiro recenseamento, Cirênio era governador da Síria. Então todos foram se registrar, cada um na sua própria cidade. Por isso José foi de Nazaré, na Galiléia, para a região da Judeia, a uma cidade chamada Belém, onde tinha nascido o rei Davi. José foi registrar-se lá porque era descendente de Davi. Levou consigo Maria, com quem tinha casamento contratado. Ela estava grávida, e aconteceu que, enquanto se achavam em Belém, chegou o tempo de a criança nascer. Então Maria deu à luz ao seu primeiro filho. Enrolou o menino em panos e o deitou numa manjedoura, pois não havia lugar para eles na pensão (BÍBLIA, N.T. Lucas, 2:1-7).

Por essa razão, acreditem se não fosse à estatística, Jesus Cristo não teria nascido numa manjedoura e a história do cristianismo poderia ter sido diferente.

Vejamos adiante alguns acontecimentos de destaque relacionados à estatística.

- No ano de 620 surgiu o primeiro Bureau de Estatística em Constantinopla;
- Em 1708 houve a criação do primeiro curso de Estatística, criado na Universidade de IENA, na Alemanha;
- O alemão Gottfried Achenwall usa a palavra Estatística, derivada da palavra latina STATU, pela primeira vez em 1752;
- O primeiro censo geral brasileiro foi realizado em 1872, por José Maria da Silva Paranhos (Visconde do Rio Branco 1819 – 1880);
- Em 1936 houve a criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- Criação da Escola Nacional de Ciências Estatística (ENCE) e a Escola de Estatística da Bahia em 1953;
- Somente no ano de 1972 surge no Brasil o primeiro computador brasileiro, que ajudou a dar um grande avanço na estatística;
- E em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) incluem nos níveis Fundamental e Médio o ensino de Estatística;

1.3. Educação Estatística

A partir dos movimentos iniciados em 1948 com a realização da 1ª mesa redonda sobre o ensino de estatística, houve um maior interesse sobre o assunto por parte da comunidade científica no mundo todo. A educação estatística (EE) surgiu da necessidade de adaptação às propostas da UNESCO que incentivou o desenvolvimento de pesquisas sobre a necessidade para a educação e treinamento em estatística. Com esse propósito, foram criados comitês e associações com o objetivo de promover e fomentar estudos e debates sobre a educação estatística.

Em 1970 durante a primeira conferência do **Comprehensive School Mathematics Program**, foi proposta a inclusão de noções de estatística e probabilidades no currículo de matemática do curso secundário devido à relevância dos conteúdos em quase todas as atividades da sociedade moderna e também pelo

fato de que muitos estudantes, nas suas vidas futuras, usarão noções de probabilidade e estatística como ferramentas em suas profissões e, possam adquirir um maior poder de análise para o pleno desenvolvimento da cidadania. Ainda em 1970, ocorreu a criação do ISI (Instituto Internacional de Estatística) e em 1976 foram estabelecidas as seguintes propostas para a educação estatística.

- Produção de Livros-textos com exemplos e aplicações relacionados à vida real dos alunos;
- Publicação de um jornal para auxiliar professores de diferentes níveis mantendo-os informados sobre as novidades da área;
- Organização de encontros para os interessados em educação estatística.

Em 1980, em seu documento “Agenda para Ação”, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2011) sugeriu que se ampliasse o espectro de conteúdos, incluindo Estatística, Probabilidade e Combinatória, a serem trabalhados na escolarização básica nos Estados Unidos da América, desde os anos iniciais. Esse documento, portanto, foi um dos primeiros do continente americano a indicar a Estatística como tópico essencial do Ensino Básico. Nas décadas de 1980 e 1990, diversos países introduziram a Estatística e a Probabilidade como tópicos dos currículos nacionais no Ensino Fundamental, tais como, a Inglaterra e País de Gales pelo National Curriculum (DES, 1989). No Brasil esse movimento só chegou em 1997 com o estabelecimento dos novos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's).

1.4. A Estatística Nos PCN's

Dentre os objetivos traçados pelos PCN's para o ensino básico destacamos os seguintes:

- Utilizar as diferentes linguagens; verbal, musical, *matemática*, *gráfica*, plástica e corporal como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, *interpretar* e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação;
- Saber utilizar diferentes *fontes de informação e recursos tecnológicos* para adquirir e construir conhecimentos;

- *Questionar* a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o *pensamento lógico*, a criatividade, a intuição, a *capacidade de análise crítica*, selecionando *procedimentos* e verificando sua adequação.

1.4.1. Competências e Habilidades

Desta forma, destacam-se as seguintes competências e habilidades relacionadas ao ensino de estatística na educação básica para o ensino fundamental.

- Utilizar instrumentos de medida, usuais ou não, estimar resultados e expressá-los por meio de representações não necessariamente convencionais;
- Identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações e construir formas pessoais de registro para comunicar as informações coletadas;
- Elaborar e interpretar listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para comunicar a informação obtida;
- Produzir textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas.
- Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados em tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação;
- Utilizar diferentes registros gráficos - desenhos, esquemas, escritas numéricas - como recurso para expressar ideias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados;
- Identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações problemas, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos.

Quanto ao ensino médio, de acordo com os PCN's, espera-se que os alunos adquiram as seguintes habilidades e competências em relação à *Estatística*:

- Descrição de dados; representações gráficas; análise de dados, médias, moda, mediana, variância e desvio padrão.

- Identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata.
- Ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação.
- Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas.
- Compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios.
- Quantificar e fazer previsões em situações aplicadas a diferentes áreas do conhecimento e da vida cotidiana que envolva o pensamento probabilístico.
- Identificar em diferentes áreas científicas e outras atividades práticas modelos e problemas que fazem uso de estatísticas e probabilidades.

1.4.2. Tratamento da Informação

Nos livros textos de matemática do ensino fundamental, a estatística ganhou um espaço diferente dentro do conteúdo distribuída ao longo de todo o livro em tópicos denominados **TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO**.

A finalidade do destaque é evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade. Integram este bloco estudos relativos a noções de Estatística e de probabilidade, além dos problemas de contagem que envolvem o princípio multiplicativo. Evidentemente, o que se pretende não é o desenvolvimento de um trabalho baseado na definição de termos ou de fórmulas envolvendo tais assuntos.

Com relação à Estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como: média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos.

Com relação à probabilidade, a principal finalidade é a de que o aluno compreenda que muitos dos acontecimentos do cotidiano são de natureza aleatória e que se podem identificar possíveis resultados desses acontecimentos e até estimar o grau da possibilidade acerca do resultado de um deles. As noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações em que o aluno realiza experimentos e observa eventos (em espaços equiprováveis).

Relativamente aos problemas de contagem, o objetivo é levar o aluno a lidar com situações que envolvam diferentes tipos de agrupamentos que possibilitem o desenvolvimento do raciocínio combinatório e a compreensão do princípio multiplicativo para sua aplicação no cálculo de probabilidades.

Portanto, percebemos que o conceito aqui abordado não é algo tão novo e nem tão distante de nós, daí a importância de se abordar o ensino de estatística a partir da educação básica, pois sua aquisição acrescentará enorme quantidade de benefícios aos nossos alunos que se tornarão cidadãos mais críticos e muito mais participativos nas decisões sociais.

2. ESTATÍSTICA BÁSICA

A seguir, faremos uma breve abordagem sobre os principais conteúdos exigidos pelos PCN's de matemática para o ensino de estatística na educação básica.

2.1. Divisão da Estatística

A Teoria Estatística moderna se divide em dois grandes campos:

2.1.1. Estatística Descritiva

É aquela que se preocupa com a coleta, organização, classificação, apresentação, interpretação e análise de dados referentes ao fenômeno através de gráficos e tabelas, além de calcular medidas que permitam descrever o fenômeno.

2.1.2. Estatística Indutiva ou Inferencial

É aquela que partindo de uma amostra, estabelece hipóteses, tira conclusões sobre a população de origem e que formula previsões, fundamentando-se na teoria das probabilidades. A estatística indutiva cuida da análise e interpretação dos dados. O processo de generalização do método indutivo está associado a uma margem de incerteza. Isto se deve ao fato de que a conclusão que se pretende obter para o conjunto de todos os indivíduos analisados quanto a determinadas características comuns baseia-se em uma parcela do total de observações.

2.2. Termos de uma pesquisa estatística

A partir das propostas dos PCN's, podemos apontar os seguintes elementos de estatísticas que devem ser abordados ao longo da educação básica para que os alunos adquiram e apresentem as competências e habilidades requeridas.

2.2.1. População e Amostra

População e amostra referem-se ao conjunto de entes cujas propriedades desejamos averiguar.

2.2.1.1. População ou universo estatístico

É o conjunto de entes portadores de pelo menos uma característica em comum. Por exemplo, os estudantes constituem uma população com uma característica em comum: são os que estudam. Muitas vezes, por motivos práticos ou econômicos, limitam-se os estudos estatísticos somente a uma parte da população, a amostra.

2.2.1.2. A amostra

É um subconjunto finito de uma população. Como toda a análise estatística será inferida a partir das características obtidas da amostra, é importante que a amostra seja representativa da população, isto é, que as características de uma parte (amostra) sejam em geral as mesmas que do todo (população).

2.2.2. Variável

Variável é o conjunto de resultados possíveis de um fenômeno.

As variáveis podem ser:

2.2.2.1. Qualitativa - Quando seus valores são expressos por atributos, de forma não numérica. Por exemplo, sexo (M ou F), cor da pele (branca, preta, amarela,...), etc.

2.2.2.2. Quantitativa - Quando seus valores são expressos por números.

Por exemplo, idade, salário, volume, etc. As variáveis quantitativas ainda são classificadas como:

✓ **Discreta:** quando os seus valores podem ser representados por um número inteiro exato. Ex. de contagem: do número de pessoas numa sala (1, 2, 3, :: :)

✓ **Contínua:** quando os seus valores podem ser qualquer um num intervalo. Ex. de medições: volume de uma caixa d'água (1 m^3 , 1.1 m^3 , 1.01 m^3 , :: :)

Tabela 01: Tipos de variáveis estatísticas.

As variáveis podem ser resumidas da seguinte maneira:

VARIÁVEIS	QUALITATIVAS	NOMINAL: SEXO, COR DOS OLHOS E ETC.
		ORDINAL: CLASSE SOCIAL, GRAU DE INSTRUÇÃO E ETC.
	QUANTITATIVAS	DISCRETA: Nº DE FILHOS, Nº DE CARROS E ETC.
		CONTÍNUA: PESO, ALTURA E ETC.

2.2.3. Frequência absoluta e frequência relativa.

2.2.3.1. A frequência absoluta - é o número de vezes que um valor da variável é citado.

2.2.3.2. Frequência relativa - trata-se da razão entre a frequência absoluta e o total de citações.

Suponhamos, por exemplo, que ao serem consultados sobre como se declaram em relação à cor, um grupo com dez alunos tenham respondido:

Fernanda: parda; Rogerio: parda; Carlos: branca; Bianca: negra; Mario: parda; Cristina: negra; Izabel: branca; Lúryan: parda; Marcos: negra e Anderson: parda.

Nesse exemplo, a variável é "cor" e a frequência absoluta de cada um de seus valores é: Parda, 5; Negra, 3; e Branca, 2, enquanto que a frequência relativa é:

- Parda 5 em 10 ou $\frac{5}{10}$ ou $\frac{1}{2}$ ou 0,5 ou 50%;
- Negra 3 em 10 ou $\frac{3}{10}$ ou 0,3 ou 30%;
- Branca 2 em 10 ou $\frac{2}{10}$ ou $\frac{1}{5}$ ou 20%.

2.2.4. Tabelas

A tabela é um quadro que resume um conjunto de observações. Compõe-se de:

- **Corpo:** linhas e colunas que contém os valores das variáveis em estudo.
- **Cabeçalho:** parte superior que especifica o conteúdo das colunas.
- **Coluna indicadora:** coluna que indica o conteúdo das linhas.
- **Casa ou célula:** espaço destinado a uma só informação.
- **Título:** conjunto de informações sobre a tabela (O quê? Quando? Onde?) localizada no topo da tabela.

Tabela de frequência é a tabela que mostra a variável e suas realizações, com as frequências absolutas (FA), relativas (FR) e acumulada.

2.2.4.1. Tabela de Frequência das variáveis qualitativas:

Em relação ao exemplo anterior, temos a seguinte tabela:

Tabela 02: Distribuição da cor da pele num grupo de 10 jovens		
COR	Nº de Pessoas (FA)	Percentual (FR)
PARDA	5	50%
NEGRA	3	30%
BRANCA	2	20%
TOTAL	10	100%

Fonte: Fictícia

2.2.4.2. Tabela de Frequência das variáveis quantitativas:

Para variáveis quantitativas, temos duas formas de representar as frequências que dependem do número de resultados possíveis.

Quando a variável tem um número reduzido de resultados possíveis, escrevemos cada resultado em uma linha e preenchemos a tabela normalmente.

Por exemplo:

Para representar os dados coletados sobre a faixa etária em uma sala de aula podemos usar a seguinte tabela (Tabela 03):

Tabela 03: Faixa Etária dos Alunos da Turma 801 da escola Luiz Inácio Silva		
Idade (Anos)	Número de alunos (FA)	Percentual (FR)
14	10	25%
15	16	40%
16	14	35%
TOTAL	40	100%

Fonte: Fictícia

Quando a variável tem um número muito alto de valores diferentes torna-se inviável colocar na tabela uma linha para cada valor, nesse caso, agrupamos os valores em intervalos (ou classes), como veremos na tabela 04 a seguir:

Tabela 04: Estatura dos alunos de uma classe do 9º ano do Ensino Fundamental		
Altura (em classes)	Nº de alunos (FA)	Percentual (FR em %)
1,62 — 1,65	4	10
1,65 — 1,68	6	15
1,68 — 1,71	12	30
1,71 — 1,74	6	15
1,74 — 1,77	8	20
1,77 — 1,80	4	10
Total	40	100

Fonte Fictícia

2.2.5. Representação Gráfica

A representação gráfica fornece uma visão de conjunto mais rápida que a observação direta dos dados numéricos. Por isso, os meios de comunicação com frequência oferecem informação estatística por meio de gráficos, uma vez que o gráfico estatístico é uma forma de apresentação dos dados estatísticos cujo objetivo é o de produzir uma impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo.

2.2.5.1. Gráfico de Segmentos

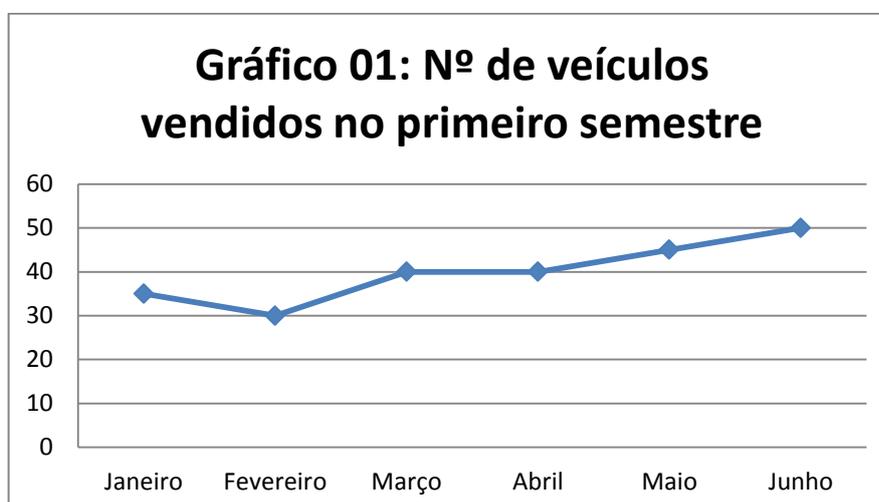
Os gráficos de segmento são utilizados principalmente para mostrar a evolução das frequências dos valores de uma variável durante certo período. A posição de cada segmento indica crescimento, decréscimo ou estabilidade. Já a inclinação do segmento sinaliza a intensidade do crescimento ou do decréscimo.

A tabela 05 mostra a venda de veículos de uma concessionária no primeiro semestre de um determinado ano.

Tabela 05: Nº de veículos vendidos no primeiro semestre de um determinado ano						
Meses do Primeiro Semestre	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho
Nº de Veículos Vendidos	35	30	40	40	45	50

Fonte: Fictícia

De acordo com a tabela, temos os seguintes pares ordenados (Janeiro, 35), (Fevereiro, 30), (Março, 40), (Abril, 40), (Maio, 45), (Junho, 50) que podem ser melhor visualizados no gráfico seguinte.



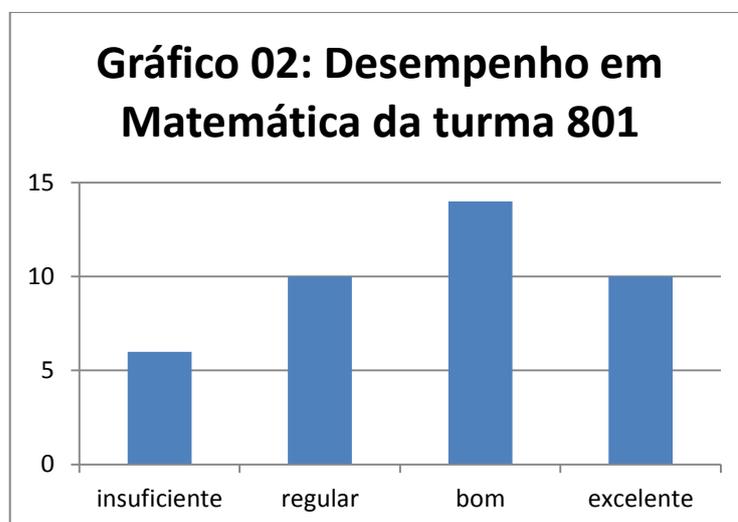
2.2.5.2. Gráfico de Barras

Os gráficos em barra são utilizados principalmente para comparar as frequências dos valores de uma mesma variável em um determinado momento. As barras podem vir dispostas vertical ou horizontalmente.

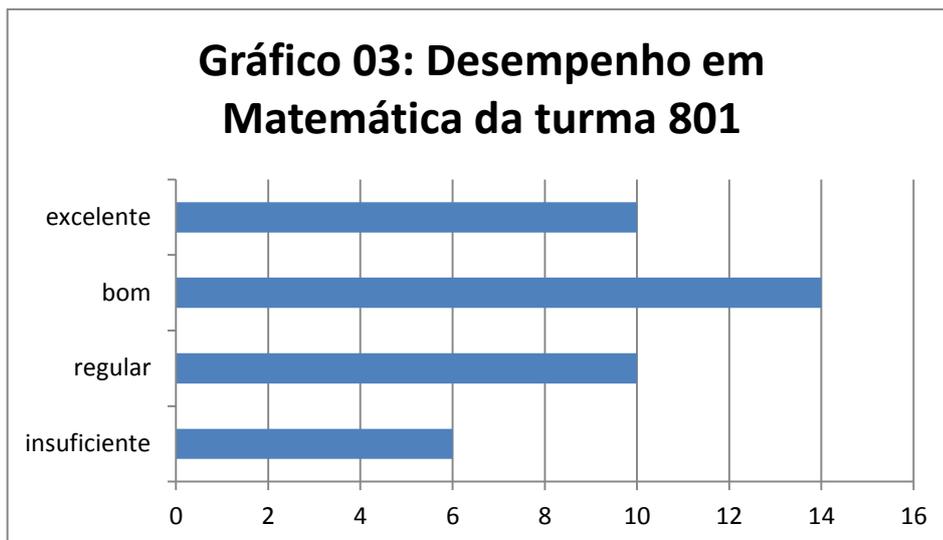
Tabela 06: Desempenho em matemática no 1º Bim. de 2013 da turma 801		
DESEMPENHO	Nº de alunos	Percentual
Insuficiente	6	15%
Regular	10	25%
Bom	14	35%
Excelente	10	25%
Total	40	100%

Fonte: Secretaria da escola

Com os dados da tabela é possível construir o gráfico 02, de barras:



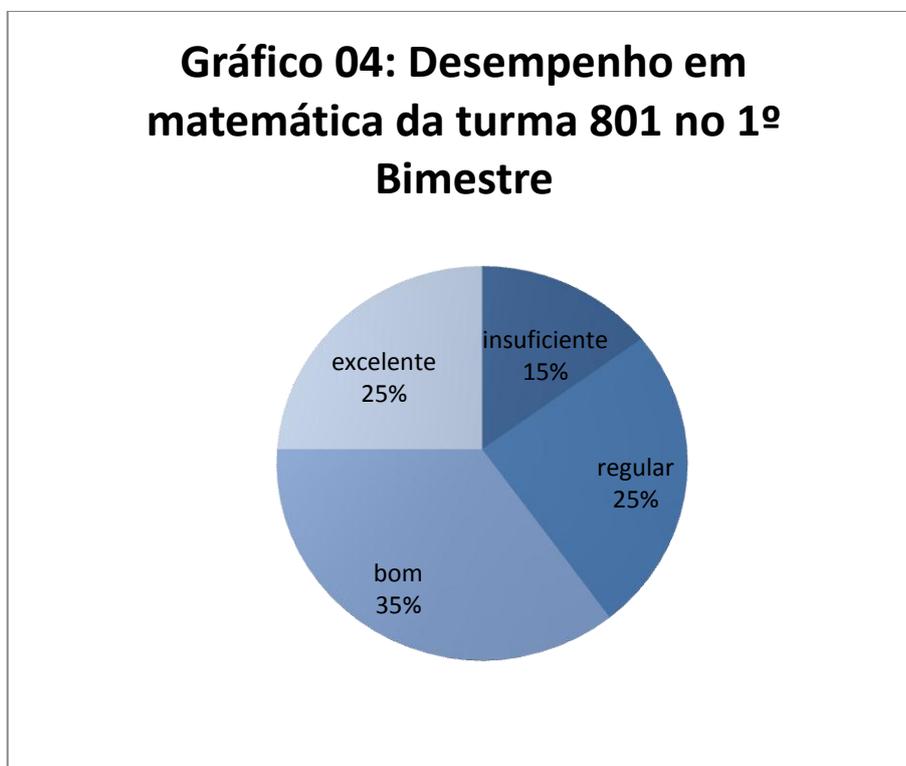
Ou



2.2.5.3. Gráfico de Setores

Usamos esse tipo de gráfico para representar distribuições de uma mesma variável em relação ao total de informações ele é construído com base num círculo e é útil para representar frações em relação ao total.

Usando o exemplo da situação anterior temos:



Fonte: Secretaria da Escola

2.2.6. Medidas de Tendência Central

As medidas de tendência central são usadas quando é necessário representar um conjunto de dados, obtidos em uma pesquisa, por um único valor. Essas medidas indicam que os dados tendem a concentrar-se em torno dele.

2.2.6.1. Média Aritmética

De maneira geral, a média aritmética, ou simplesmente média, é a medida de tendência central mais utilizada para representar um conjunto de dados. Para calcular a média aritmética de dois ou mais números, adicionamos esses números e dividimos o resultado obtido pela quantidade de números adicionados.

A média aritmética (\bar{x}) de um conjunto de n valores $(x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_{n-1}, x_n)$ é dada por:

Fórmula 01: Média Aritmética

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_{n-1} + x_n}{n}$$

Exemplo: Observe na tabela 07 o número de alunos que compareceram nas oficinas de preparação para o Enem, realizadas nos finais de semana em nossa escola:

Tabela 07: Nº de alunos participantes por final de semana										
Finais de semana	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
Nº de Alunos	90	94	82	65	42	53	40	54	61	35

Fonte: Fictícia

Agora imaginemos que essas oficinas façam parte de um determinado projeto financiado pelo governo o qual devemos prestar conta informando o nº médio de participantes. Nesse caso precisamos calcular a média:

$$\bar{x} = \frac{90 + 94 + 82 + 65 + 42 + 53 + 40 + 54 + 61 + 35}{10} = \frac{616}{10} \approx 62 \text{ pessoas}$$

Assim o número informado de participante seria 62 que é a medida de tendência central da distribuição.

2.2.6.2. Média Ponderada

No cálculo da média aritmética, visto anteriormente, supomos que cada valor do conjunto de dados tenha a mesma “importância”. Contudo, há situações nas quais essa suposição não é verdadeira, ou seja, há valores com “importâncias” diferentes, ou melhor, pesos diferentes. Nesses casos o cálculo da média é diferente e ela é conhecida como **média aritmética ponderada**, cuja fórmula é:

Fórmula 02: Média Ponderada

$$\bar{x}_p = \frac{x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + x_3 \cdot p_3 + x_4 \cdot p_4 + \dots + x_{n-1} \cdot p_{n-1} + x_n \cdot p_n}{p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + \dots + p_{n-1} + p_n}$$

Exemplo: No processo de seleção de certa instituição de ensino superior, a nota do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) obtida pelo candidato tem peso 4, e a obtida no vestibular, peso 6. Se um candidato obtiver nota 70 no ENEM e 50 no vestibular, qual será sua média final?

$$\bar{x}_p = \frac{70 \cdot 4 + 50 \cdot 6}{4 + 6} = \frac{280 + 300}{10} = \frac{580}{10} = 58$$

Portanto, a média final desse candidato foi de 58.

2.2.6.3. Mediana

A **mediana** ou **valor mediano** (M_d) é o valor que divide a série ordenada em dois conjuntos com o mesmo número de valores. Se a série tem um número ímpar de valores, a mediana é o valor que está no meio (ponto mediano) da série. Se a série tem um número par de valores, então se utiliza como mediana o valor médio entre os dois valores que estão no meio da série.

Exemplo: Na série **ordenada** 2; 5; 6; 8; 10; 13; 15; 16; 18, temos que $M_d = 10$ pois abaixo de 10 temos 4 números (2, 5, 6, 8) e acima de 10 também 4 (13, 15, 16, 18).

Na série ordenada 2; 3; 6; 8; 9; 10, temos que $M_d = \frac{6+8}{2} = 7$, pois não há um só número no centro da série, assim utilizamos o valor médio dois números centrais.

2.2.6.4. Moda

A **moda** (M_o) é o valor que ocorre com mais frequência na distribuição.

Exemplo: Considere os seguintes valores: 100, 90, 110, 100, 100, 2500. A moda é o valor que mais ocorre, $M_o = 100$. No entanto a média é 500.

A mediana e a moda são utilizadas em casos em que a distribuição apresenta um ou mais dados muito acima ou muito abaixo da média, o que compromete a representatividade da média aritmética, nesses casos usamos dois recursos que nos permite avaliar a representatividade da média, bem como o quanto ela se desvia. Esses recursos são a **Variância e o Desvio Padrão**, e são conhecidos como Medidas de Dispersão.

2.2.7. Medidas de Dispersão

Quando a medida de tendência central não é suficiente para caracterizar um grupo de dados, é conveniente utilizar medidas que expressem o grau de dispersão de um conjunto de dados. As mais usadas são a variância e o desvio padrão.

2.2.7.1. Variância

A variância pode ser calculada a partir dos desvios médios de cada informação em relação a média aritmética ($x_i - \bar{x}$), porém, a soma dos desvios é igual a 0. Uma opção possível, então, é considerar o total dos quadrados dos desvios $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ e expressar a variância (V) como a média dos quadrados dos desvios, ou seja:

Fórmula 03: Variância

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad \text{ou} \quad V = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_3 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

Exemplo: Vamos descobrir a variância nos seguintes grupos de dados que representam as idades de seis pessoas: (Dados Fictícios)

- Grupo A (20; 20; 20; 20; 20; 20)

$$\bar{x}_A = 20 \text{ anos}$$

$$V = \frac{(20 - 20)^2 + (20 - 20)^2 + (20 - 20)^2 + (20 - 20)^2 + (20 - 20)^2 + (20 - 20)^2}{6}$$

$$V = \frac{0}{6}$$

$$V = 0.$$

- Grupo B (22; 23; 18; 19; 20; 18)

$$\bar{x}_B = 20 \text{ anos}$$

$$V = \frac{(22 - 20)^2 + (23 - 20)^2 + (18 - 20)^2 + (19 - 20)^2 + (20 - 20)^2 + (18 - 20)^2}{6}$$

$$V = \frac{4 + 9 + 4 + 1 + 0 + 4}{6} = \frac{22}{6}$$

$$V \cong 3,6$$

- Grupo C (6; 62; 39; 4; 8; 1)

$$\bar{x}_C = 20 \text{ anos}$$

$$V = \frac{(6 - 20)^2 + (62 - 20)^2 + (39 - 20)^2 + (4 - 20)^2 + (8 - 20)^2 + (1 - 20)^2}{6}$$

$$V = \frac{(-14)^2 + (42)^2 + (19)^2 + (-16)^2 + (-12)^2 + (-19)^2}{6}$$

$$V = \frac{196 + 1764 + 361 + 256 + 144 + 361}{6} = \frac{3.082}{6}$$

$$V \cong 513,6$$

A variância é suficiente para diferenciar a dispersão dos grupos: o grupo A não tem dispersão ($V = 0$) e o grupo C tem uma dispersão maior que do grupo B ($513,6 > 3,6$). Porém, não é possível expressar a variância na mesma unidade dos valores da variável, uma vez que os desvios são elevados ao quadrado. Então se definiu o desvio padrão.

2.2.7.2. Desvio Padrão

O desvio padrão (DP) é a raiz quadrada da variância. Ele facilita a interpretação dos dados, pois é expresso na mesma unidade dos valores observados.

Fórmula 04: Desvio padrão

$$DP = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Ou

$$DP = \sqrt{V}$$

No exemplo anterior temos:

- Grupo A: $DP_A = \sqrt{0} = 0$ ano
- Grupo B: $DP_B = \sqrt{3,6} \cong 1,9$ anos
- Grupo C: $DP_C = \sqrt{513,6} \cong 22,6$ anos

Interpretação do desvio padrão

O desvio padrão indica a dispersão dos dados dentro da amostra, isto é, o quanto os dados em geral diferem da média. Quanto menor o desvio padrão, mais parecidos são os valores da série estatística. Nos exemplos acima, nota-se que tanto os grupos têm o mesmo número de dados e todos tem a mesma média, entretanto o desvio padrão do grupo C é bem maior que do grupo B, o que indica que os dados em C estão mais afastados da média que em B.

2.2.7.3. Coeficiente de Variância

O *Coeficiente de Variância ou variação* indica a magnitude relativa do desvio-padrão quando comparado com a média do conjunto de valores.

Fórmula 05: Coeficiente de Variância

$$CV = \frac{DP}{\bar{x}}$$

O *Coeficiente de Variação* é útil para compararmos a variabilidade (dispersão) de dois conjuntos de dados de ordem de **grandezas diferentes**.

Exemplo: A tabela 08 mostra os preços de geladeiras e liquidificadores em 7 lojas distintas.

Tabela 08: Preços de geladeiras e liquidificadores em 7 lojas distintas.							
	Loja A	Loja B	Loja C	Loja D	Loja E	Loja F	Loja G
Geladeira	750,00	800,00	790,00	810,00	820,00	760,00	780,00
Liquidificador	50,00	45,00	55,00	43,00	52,00	45,00	54,00

Fonte: Fictícia

Qual dos produtos tem uma maior variabilidade de preços?

Solução: Uma vez que, em geral, uma geladeira custa bem mais que um liquidificador, a tendência é que o desvio-padrão da geladeira seja também maior! Assim, temos:

Preço médio da geladeira: $\bar{x} = 787,14$ e $DP = 25,63$

Preço médio do liquidificador: $\bar{x} = 49,14$ e $DP = 4,81$

Desta forma, podemos perceber que o desvio padrão não é suficiente para indicar qual dos preços teve maior variabilidade.

O coeficiente de variação é uma medida adimensional que normaliza o desvio padrão em relação à média, assim teremos:

$$CV_{geladeira} = \frac{DP}{\bar{x}} = \frac{25,63}{787,14} = 3,3\%$$

$$CV_{liquidificador} = \frac{DP}{\bar{x}} = \frac{4,81}{49,14} = 9,8\%$$

*Com o CV podemos concluir que os preços da geladeira têm uma **menor** variabilidade que os do liquidificador apesar de apresentar maior desvio padrão.*

Outra vantagem de se utilizar o coeficiente de variância é que ele é dado em porcentagem.

2.3. As Fases De Uma Pesquisa Estatística

As várias fases do método estatístico estão delineadas a seguir.

As etapas descritas nas seções de planejamento, coleta, crítica, apuração e exposição constituem a **Estatística Descritiva**, enquanto a seção de análise constitui a **Estatística Indutiva ou Inferencial**.

2.3.1. Planejamento

A primeira etapa consiste em planejar o modo como serão realizadas as fases seguintes, determinando o objetivo da pesquisa e os métodos que serão utilizados.

Nesta etapa são definidos os objetivos, as características da amostra, o método de aquisição e de processamento de dados.

2.3.2. Coleta de dados

2.3.2.1. Coleta direta

A **coleta direta** de dados é quando os dados são obtidos pelo próprio pesquisador através de levantamento de registros (nascimentos, óbitos, notas fiscal, impostos, etc.) ou coletados diretamente através de inquéritos, questionários, etc.

A **coleta direta** pode ser classificada quanto ao fator **tempo** como:

- **Contínua:** quando feita de forma continuada, como registro de nascimento e óbitos, frequência de alunos às aulas, etc.
- **Periódica:** quanto feita em intervalos constantes de tempo, como censos (10 em 10 anos), avaliações mensais dos alunos, etc.
- **Ocasional:** quando feitas em determinada situação para atender a um objetivo, como pesquisa de mortalidade de um rebanho, pesquisa de um produto no mercado, etc.

2.3.2.2. Coleta indireta

A **coleta indireta** é inferida de elementos conhecidos, através de uma coleta direta, ou do conhecimento de fenômenos relacionados ao fenômeno estudado. Por exemplo, pesquisa sobre mortalidade infantil que é feita sobre a coleta direta de dados de nascimentos e óbitos.

2.3.3. Crítica dos dados

Os dados obtidos devem ser criticados à procura de falhas sistemáticas no planejamento, aquisição e armazenamento dos dados.

2.3.4. Apuração dos dados

É a etapa de soma e processamento dos dados obtidos mediante critérios de classificação.

Pode ser **manual, eletromecânica** ou **eletrônica**.

2.3.5. Exposição ou apresentação dos dados

Os dados sempre devem ser apresentados de forma adequada, seja através de tabelas ou gráficos, seguindo os critérios determinados no planejamento e utilizados no processamento dos dados. A exposição dos dados tem o objetivo de facilitar a análise daquilo que é objeto do estudo estatístico.

2.3.6. Análise

A última etapa do processo estatístico consiste em tirar conclusões sobre os dados levantados e processados, inferindo conclusões sobre o todo (**população**) a partir de dados coletados de uma parte representativa da população (**amostra**).

Desta forma fechamos este capítulo que teve como objetivo, apresentar os elementos de estatística que devem ser abordados na educação básica segundo os parâmetros curriculares nacionais de Matemática.

3. ENGENHARIA DIDÁTICA

A Engenharia Didática é uma metodologia de validação de resultados de uma pesquisa educacional, proposta em meados dos anos 80 pela pesquisadora francesa Michelle Artigue (1988), para ela o trabalho do professor pode ser comparado ao de um engenheiro que, para realizar um projeto, se apoia em conhecimentos científicos de seu domínio.

Ela é vista como metodologia de pesquisa, caracterizando - se, em primeiro lugar, por um esquema experimental baseado em "realizações didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino. Caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise a priori e análise a posteriori. Tal tipo de validação é uma das singularidades dessa metodologia, por ser feita internamente, sem a necessidade de aplicação de um pré-teste ou de um pós-teste.

Pode ser utilizada em pesquisas que estudam os processos de ensino e aprendizagem de um dado conceito e, em particular, a elaboração de gêneses artificiais para um dado conceito. Esse tipo de pesquisa difere daquelas que são transversais aos conteúdos, mesmo que seu suporte seja o ensino de certo objeto matemático (um saber ou um saber-fazer). MACHADO, Silvia Dias Alcântara. **Engenharia Didática**. In: MACHADO, Silvia Dias A.

3.1. Fases da Metodologia Engenharia Didática.

3.1.1. Análises prévias.

Em uma pesquisa cuja metodologia é fundamentada nos pressupostos da Engenharia Didática podemos identificar algumas fases de seu desenvolvimento, que tomam como base um quadro teórico geral da didática. A primeira fase é aquela na qual se realizam as análises preliminares, que pode comportar as seguintes vertentes:

- Epistemológica dos conteúdos visados pelo ensino;
- Do ensino usual e seus efeitos;
- Das concepções dos alunos, das dificuldades e dos obstáculos que marcam sua evolução;
- Das condições e fatores de que depende a construção didática efetiva;
- A consideração dos objetivos específicos da pesquisa;
- O estudo da transposição didática do saber considerando o sistema educativo no qual se insere o trabalho.

Para Artigue (1988), cada uma dessas fases é retomada e aprofundada ao longo do trabalho de pesquisa, em função das necessidades emergentes. Isso significa que a expressão “análises preliminares” não implica que após o início da fase seguinte não se possa retomá-las, visto que a temporalidade identificada pelo termo “preliminar” ou “prévia” é relativa, pois se refere apenas a um primeiro nível de organização. Na realidade, deve ser um trabalho concomitante com as demais fases da pesquisa. Estas análises preliminares devem permitir ao pesquisador a identificação das variáveis didáticas potenciais que serão explicitadas e manipuladas nas fases que se seguem: a análise a priori, construção da sequência de ensino e análise a posteriori.

3.1.2. Análise a priori e Construção

Artigue (1988) distingue dois tipos de variáveis potenciais que serão manipuladas pelo pesquisador:

- As *variáveis macrodidáticas* ou *globais* relativas à organização global da engenharia e

- As *variáveis microdidáticas ou locais* relativas à organização local da engenharia, isto é, a organização de uma sessão ou de uma fase.

Os dois tipos de variáveis podem ser de ordem geral ou dependente do conteúdo matemático estudado e suas análises serão realizadas em três dimensões: a **dimensão epistemológica** (associada às características do saber), a **dimensão cognitiva** (associada às dimensões cognitivas dos alunos sujeitos da aprendizagem) e **dimensão didática** (associada às características do sistema de ensino, no qual os sujeitos estão inseridos).

A *análise a priori* tem o objetivo de determinar como as escolhas efetuadas (as variáveis que queremos assumir como pertinentes) permitem controlar os comportamentos dos alunos e explicar seu sentido. Dessa forma, em uma análise a priori devemos:

- Descrever as escolhas das variáveis locais e as características da situação didática desenvolvida.
- Analisar a importância dessa situação para o aluno e, em particular, em função das possibilidades de ações e escolhas para construção de estratégias, tomadas de decisões, controle e validação que o aluno terá. As ações do aluno são vistas no funcionamento quase isolado do professor, que, sendo o mediador no processo, organiza a situação de aprendizagem de forma a tornar o aluno responsável por sua aprendizagem;
- Prever comportamentos possíveis e tentar mostrar como a análise feita permite controlar seu sentido, assegurando que os comportamentos esperados, se e quando eles intervêm, resultam do desenvolvimento do conhecimento visado pela aprendizagem.

3.1.3. Experimentação, Validação e Análise a posteriori.

A fase da experimentação é clássica: é o momento de se colocar em funcionamento todo o dispositivo construído, corrigindo-o se necessário, quando as

análises locais do desenvolvimento experimental identificam essa necessidade, o que implica em um retorno à análise a priori, em um processo de complementação. Ela é seguida de uma fase de análise a posteriori que se apoia no conjunto de dados recolhidos durante a experimentação: observações realizadas sobre as sessões de ensino e as produções dos alunos em sala de aula ou fora dela. Esses dados são, às vezes, completados por dados obtidos pela utilização de metodologias externas: questionários, entrevistas individuais ou em pequenos grupos, realizadas em diversos momentos do ensino.

A análise a posteriori de uma sessão é o conjunto de resultados que se pode tirar da exploração dos dados recolhidos e que contribuem para melhoria dos conhecimentos didáticos que se têm sobre as condições da transmissão do saber em jogo. Ela não é a crônica da classe, mas uma análise feita à luz da análise a priori, dos fundamentos teóricos, das hipóteses e da problemática da pesquisa, supondo que:

- A observação foi preparada por uma análise a priori conhecida do observador.
- Os objetivos da observação foram delimitados por ferramentas apropriadas, e estruturados também pela análise a priori.

Assim, a análise a posteriori depende das ferramentas técnicas (material didático, vídeo) ou teóricas (teoria das situações, contrato didático...) utilizadas com as quais se coletam os dados que permitirão a construção dos protocolos de pesquisa. Esses protocolos serão analisados profundamente pelo pesquisador e as informações daí resultantes serão confrontadas com a análise a priori realizada. O objetivo é relacionar as observações com os objetivos definidos a priori e estimar a reprodutibilidade e a regularidade dos fenômenos didáticos identificados.

3.2. Estatística e a Engenharia Didática

A história da Matemática nos mostra, de acordo com Boyer (1974), que a Estatística surgiu da necessidade do estado de controle sobre mão de obra, recursos e também pela necessidade de contar a população. Atualmente os

conhecimentos de estatística são utilizados nas mais diversas áreas como biologia, Medicina, Educação, Administração, entre outras.

Devido sua importância, o ensino da Estatística tem adquirido, nos últimos anos, lugar de destaque no cenário das reformas educacionais em todo o país. O ensino de Estatística vem sendo proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, como fator fundamental para o desenvolvimento da cidadania para os alunos dos níveis do Ensino Fundamental e Médio.

É destacado nas orientações Curriculares para o Ensino Médio, que o estudo da Estatística deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de análises de informações em tabelas, gráficos e etc, bem como, a capacidade de obter médias e desvios de um grupo de informações a fim de se emitir juízo sobre as mesmas em futuras tomadas de decisão em situações do cotidiano.

Da mesma forma, Gnanadesikan et alli (1997) afirma que o ensino da estatística, objetivando o entendimento conceitual deve ser feito através de atividades diferenciadas e não somente através de aulas expositivas.

Apesar da importância da Estatística na vida dos indivíduos, a experiência escolar mostra que ela é um dos assuntos em que os alunos demonstram completa falta de conhecimento entre os conteúdos de Matemática ensinados no Ensino Médio. Podemos apontar que uma das causas da dificuldade é que os professores, quando o fazem, trabalham esse conteúdo, usando somente quadro e o giz, o que torna a Estatística um tema abstrato, dificultando a visualização das situações.

O professor tem o papel de levar o aluno a refletir, “enxergar” o que ocorre em cada caso, levando-o à construção do conhecimento. Mas, para que o aluno seja levado a essa construção, o ambiente educacional requer muito mais do que aluno, professor e conteúdo, conforme afirma Maltempo (2005 - *Boletim do GEPEM*. nº 47. julho-dezembro, p.73-90.):

Torna-se necessário um ambiente acolhedor que propicie a motivação do aprendiz a continuar aprendendo, um ambiente que seja rico em materiais de referência, que incentive a discussão e a descoberta e que respeite as características específicas de cada um.

Com o propósito de criar um ambiente de aprendizagem acolhedor, onde ocorra de fato uma aprendizagem significativa, os professores buscam alternativas para envolver os alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Uma das alternativas, que pode ser usada para chamar o aluno a participar do processo de ensino aprendizagem é o uso de uma Sequência Didática embasada na Engenharia Didática. A Sequência Didática é um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, aula por aula. São organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar em cada aula; uma Sequência envolve atividades de aprendizagem e avaliação.

O objetivo do trabalho didático é construir o conhecimento e o trabalho de um engenheiro é voltado para a construção de um projeto. Artigue (1996) estabelece a seguinte relação: tal como o engenheiro, o professor necessita de um conjunto de conhecimentos teóricos, ter planejamento de todas as etapas da pesquisa, ir prevendo as possíveis dificuldades e soluções para os problemas encontrados, até a aplicação da sequência didática.

Para Pais (2001, p. 102), uma Sequência Didática é formada por certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conhecimentos previstos á pesquisa didática. Essas aulas são denominadas sessões.

A partir da Engenharia Didática, estabeleceram-se as seguintes hipóteses de pesquisa:

- Abordar o estudo dos elementos básicos da estatística por meio de situações práticas de coleta, tratamento e análise de informações do cotidiano dos alunos pode levar o aluno a compreender melhor os conceitos relacionados.
- O trabalho em grupo vai proporcionar um ambiente de discussões entre os elementos e pode contribuir para a construção do conhecimento estatístico.

Na primeira fase da engenharia didática foi feito um trabalho diagnóstico sobre os elementos da pesquisa, essa fase é conhecida como *Análise Prévia*.

A partir dos dados recolhidos na fase anterior, desenvolveram-se as atividades presentes na sequência didática aplicada aos alunos, essa é a fase *construção da sequência didática e análise a priori*.

Na fase de *experimentação*, implantação da experiência ou aplicação da Sequência Didática, terceira fase da Engenharia Didática, momento em que são

aplicadas as atividades propostas para o cumprimento da pesquisa. Essa fase de experimentação pode ser dividida em quatro itens a ser seguidos, que são; Apresentação dos objetivos e condições de realização da pesquisa didática aos alunos. Estabelecimento de um contrato didático. Aplicação da Sequência Didática já definida. Registro das observações feitas durante a realização da sequência.

E finalmente dá-se a última fase da Engenharia Didática, a fase da *análise a posteriori e validação*. É nessa fase que é feita a análise dos dados observados e anotados pelo professor- pesquisador, durante a aplicação da Sequência Didática. É também nessa fase que são confrontados os dados obtidos na análise a priori com os dados da análise a posteriori. É importante que essa análise relate bem a realidade. Os dados obtidos para a análise a posteriori podem ser obtidos pela observação do pesquisador devidamente registrados e protocolados.

O esquema a seguir nos mostra as fases do processo metodológico da engenharia estatística.



Assim, concluímos esse capítulo que teve um peso muito grande no presente trabalho, uma vez que deu suporte teórico para a validação dos resultados obtidos na aplicação da proposta.

4. ANÁLISES DIAGNÓSTICAS

Para a primeira fase da nossa pesquisa, *Análise Preliminar*, utilizamos três recursos fundamentais que foram:

- A *Aplicação de questionário* em cinco escolas de nossa cidade para saber como anda o ensino de Estatística em Santarém;
- O estudo dos dois livros de *Matemática* utilizados em nossa escola: “Matemática – coleção um novo olhar do autor Joamir Souza” e “Matemática – Dante”;
- A aplicação de um *teste diagnóstico* para comprovar a existência ou não das dificuldades esperadas sobre o conhecimento dos nossos alunos relacionado ao conteúdo de estatística básica.

4.1. O Ensino De Estatística Em Santarém

Para traçar um perfil do ensino de estatística em Santarém adotamos a seguinte metodologia: Elaboramos um questionário com perguntas relacionadas ao tema e aplicamos em cinco escolas públicas do nosso município para alguns alunos. Concomitante a aplicação dos questionários, entrevistamos os professores de Matemática da educação básica. Esse questionário encontra-se a disposição no **APÊNDICE A** do presente trabalho.

A análise do questionário, juntamente com nossas observações, mostrou que:

- Mais de 70% dos alunos pesquisados ainda não tinham estudado estatística;
- Mais da metade sabiam calcular média aritmética, mas não o que são e nem para que servem as medidas de tendência central;

- A maioria afirmou ter dificuldades para resolver problemas envolvendo tabelas e gráficos;
- Por parte dos professores a principal dificuldade era a falta de tempo para incluir tal conteúdo nas aulas, uma vez que é dada uma importância muito maior para outros conteúdos como aritmética e álgebra, por exemplo;
- Ainda pelo lado do professor, foi possível observar que alguns ainda não dominam de forma segura o conteúdo, devido a falta de formação adequada, e por essa razão acham melhor deixá-lo de lado;
- Outro problema é a falta de projetos voltados para o ensino de estatística nas escolas públicas;
- Os livros textos não são contextualizados com a realidade regional;

A partir desses resultados foi possível perceber que em nossa cidade, assim como na maioria do país, o ensino de estatística na educação básica ainda enfrenta dificuldades e é deficiente, pois não consegue alcançar as metas objetivadas pelos PCN's. Dessa forma, faz-se necessário a criação de estratégias para melhorá-lo e torná-lo possível, uma vez que nossos alunos precisam estar familiarizados e ter o maior conhecimento possível desse conteúdo que inclusive é muito cobrado no ENEM.

4.2. Análise dos Livros Didáticos

Realizamos nossas análises de acordo com a concepção de Gonçalves (2007 – p. 48), segundo a qual:

“Um livro para ser considerado didático e de boa qualidade, no que se refere à questão de assimilação de conteúdos precisa apresentar algumas características como, por exemplo, conteúdo objetivo, com linguagem de fácil compreensão, relacionado com a realidade do aluno, com exercícios que auxiliem na aprendizagem, com boa apresentação e matéria- prima de qualidade”.

O livro didático dá ao aluno a possibilidade de formular novas ideias, compreender ou finalizar assimilações dos conteúdos abordados pelo professor em sala de aula. Já em relação ao professor, ele serve como referência ou até mesmo como principal roteiro no preparo e execução de suas aulas, uma vez que, como já relatamos anteriormente, a maioria teve uma formação deficiente no que diz respeito ao ensino de estatística.

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

Dessa forma, nossa análise verificou nos livros as seguintes questões:

- a. Como está estruturado o livro?
- b. Quais os conteúdos que antecedem o conteúdo de estatística?
- c. Como os autores de cada livro introduzem o conteúdo?
- d. A linguagem que cada um dos autores utiliza em seus livros é acessível para o aluno?
- e. Aborda todos os elementos da estatística básica requeridos nos PCN's?
- f. Como é feita a abordagem dos exercícios? Contextualizada, ou somente exercícios de repetição?

4.2.1. “Matemática: Novo Olhar – Joamir Souza”.

a. Como está estruturado o livro?

O livro está dividido em três volumes, referentes às séries do ensino médio, e o conteúdo de estatística está localizado no volume dois (2º Ano), que por sua vez é dividido em cinco unidades e 9 capítulos. Na unidade dois, após o estudo de trigonometria realizado na unidade anterior, temos os capítulos 3 e 4, que abordam Matemática Financeira e Estatística, respectivamente.

b. Quais os conteúdos que antecedem o conteúdo de estatística?

O conteúdo de estatística é antecedido pelo estudo de Matemática Financeira, o qual faz a utilização de uma infinidade de gráficos e tabelas. Talvez se a ordem fosse inversa, o aluno teria maior facilidade na leitura dessas ferramentas, por outro lado, um ponto importante é o estudo de porcentagem que é feito antecipadamente em Matemática Financeira.

Em fim, notamos nesse livro uma mudança em relação a outros títulos em que estatística aparece ligada, ou após o estudo de análise combinatória e Probabilidades.

c. Como os autores de cada livro introduzem o conteúdo?

O autor introduz o conteúdo a partir do contexto histórico, fazendo citações de alguns fatos relacionados à utilização de Estatística, como por exemplo, um recenseamento ocorrido no Egito por volta de 2900 a.C.

Outro ponto comentado pelo autor para atrair a atenção do aluno é a utilização e a importância da Estatística em muitas áreas, como a medicina, a economia, a Agronomia, Informática e muitas outras, sendo, portanto, matéria obrigatória em quase todas as graduações.

Para finalizar a introdução, o livro apresenta a situação problema da figura 01.

d. A linguagem que cada um dos autores utiliza em seus livros é acessível para o aluno?

A linguagem utilizada pelo autor é de fácil compreensão, apesar de alguns exemplos apresentarem linguagens técnicas, uma vez que a estatística está ligada a todas as áreas profissionais.

e. Aborda todos os elementos da estatística básica requeridos nos PCN's?

Figura 01

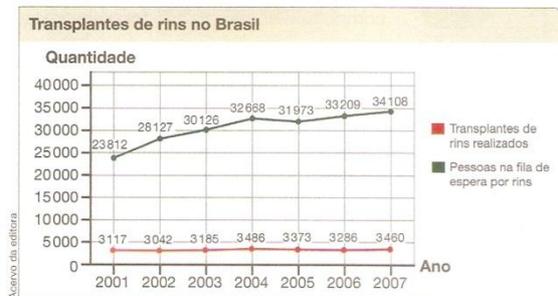
Estudando estatística

Não é de agora que a estatística é uma ferramenta importante para a humanidade. Há registros de contagem da população desde antes da Era Cristã, como, por exemplo, um recenseamento ocorrido no Egito por volta de 2900 a.C. Pouco tempo depois, os governantes já contabilizavam não somente a população, mas também residências, bens etc. Nesse caso, a finalidade estava associada à cobrança de impostos.

Atualmente, o estudo da estatística permeia os mais diversos campos do conhecimento, como a Medicina, a Agronomia e a Computação, sendo aplicado não somente com o intuito de constatar fatos, mas também de percepção de tendências. Um governo, por exemplo, utiliza informações de pesquisas atuais acerca da população para prever necessidades futuras, como a quantidade de escolas ou o número de hospitais a serem construídos em certa localidade.

Os meios de comunicação e as evoluções tecnológicas fazem com que haja uma exposição cada vez maior de informações apresentadas com tratamento estatístico, como a utilização de gráficos, tabelas e medidas estatísticas.

É importante que, ao nos depararmos com uma informação tratada estatisticamente, tenhamos a capacidade de interpretar, compreender, estabelecer relações e realizar suposições a partir dos dados expostos. Observe, por exemplo, o gráfico a seguir.



Fonte: <www.abto.org.br/abtov02/portugues/populacao/rbt/anoXIV_n2/indexDados.aspx?idCategoria=2>. Acesso em: 29 maio 2009.

A partir desse gráfico podemos perceber, por exemplo, que no período apresentado o número de transplantes de rins realizados aumentou; contudo, a fila dos que esperam um transplante aumentou ainda mais. É razoável supor (e possível verificar estatisticamente) que, mantidas as condições do período apresentado, é necessário que se tenha um grande aumento no número de doadores de rins para que a fila dos que aguardam diminua. Uma das maneiras de atingir esse objetivo é realizando campanhas de incentivo à doação de órgãos.

Gráficos e tabelas

Os gráficos e as tabelas são recursos estatísticos muito úteis para resumir e apresentar os resultados obtidos em uma pesquisa. De maneira geral, as tabelas são utilizadas para organizar as informações e apresentá-las de modo mais simples ao leitor. Já os gráficos, além de simplificar a exposição dos dados obtidos na pesquisa, possibilitam uma análise mais detalhada acerca da evolução das variáveis ou de como elas se relacionam. Há diversos tipos de gráficos, e a escolha do mais adequado à situação depende de uma série de fatores, como o objetivo do pesquisador e as características das informações a serem apresentadas.

88

História do censo

O censo é um conjunto de dados estatísticos referente aos habitantes de certa localidade. No Brasil, o 1º censo realizado foi em 1872, antes mesmo de nos tornarmos república. Com a criação, em 1936, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), houve uma grande modernização no processo censitário, possibilitando uma maior agilidade na coleta e organização de informações. Foi então que, a partir de 1940, o censo passou a ser realizado a cada dez anos no país.

Fonte: Matemática: Novo Olhar – Joamir Souza

Essa verificação é um dos pontos mais importante de nossa análise, pois é de suma importância para a aquisição das habilidades e competências exigidas nos PCN's, as quais, já citamos.

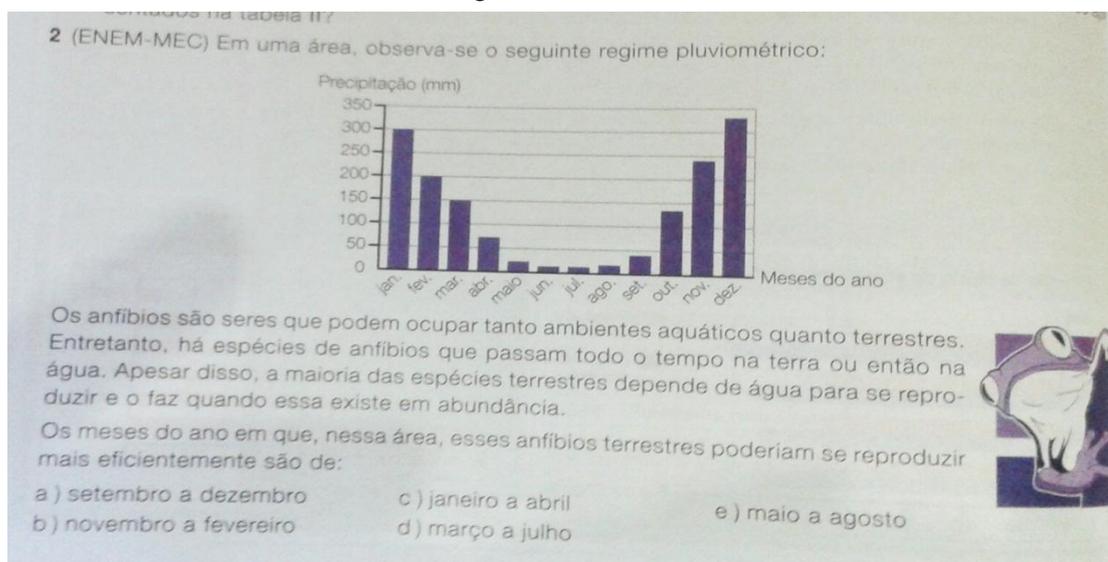
O livro analisado apresenta quase todos os elementos importantes, como: Gráficos, tabelas, medidas de tendência central; porém deixa de lado o estudo das

medidas de dispersão como a variância e o desvio padrão, que são ferramentas muito importante para analisar distribuições que apresentam valores dispersos do centro.

f. Como é feita a abordagem dos exercícios? Contextualizada, ou somente exercícios de repetição?

Em fim chegamos ao ponto alto dessa obra, que são os exemplos e exercícios. Em todo o capítulo referente a Estatística o autor faz uso de exemplos e exercícios bastante contextualizados com informações retiradas de pesquisas recentes e de interesse do aluno, sem falar que nos exercícios é constante o uso de questões do ENEM que a cada ano que passa investe mais e mais na utilização de tabelas e gráficos. A esse respeito, só temos elogios a esse livro.

Figura 02



Fonte: Matemática: Novo Olhar – Joamir Souza

4.2.2. “Matemática – Dante”

a. Como está estruturado o livro?

Diferentemente do outro livro analisado, essa coleção apresenta volume único, o que é muito importante na minha concepção, uma vez que permite ao aluno uma maior integração entre os conteúdos de diferentes séries. Outro ponto importante dessa organização é a maior liberdade que o professor dispõe para a montagem de sua sequência didática. Como “desvantagem”, temos o fato de que, em volume único o número de exercícios diminui, no entanto, devemos lembrar que

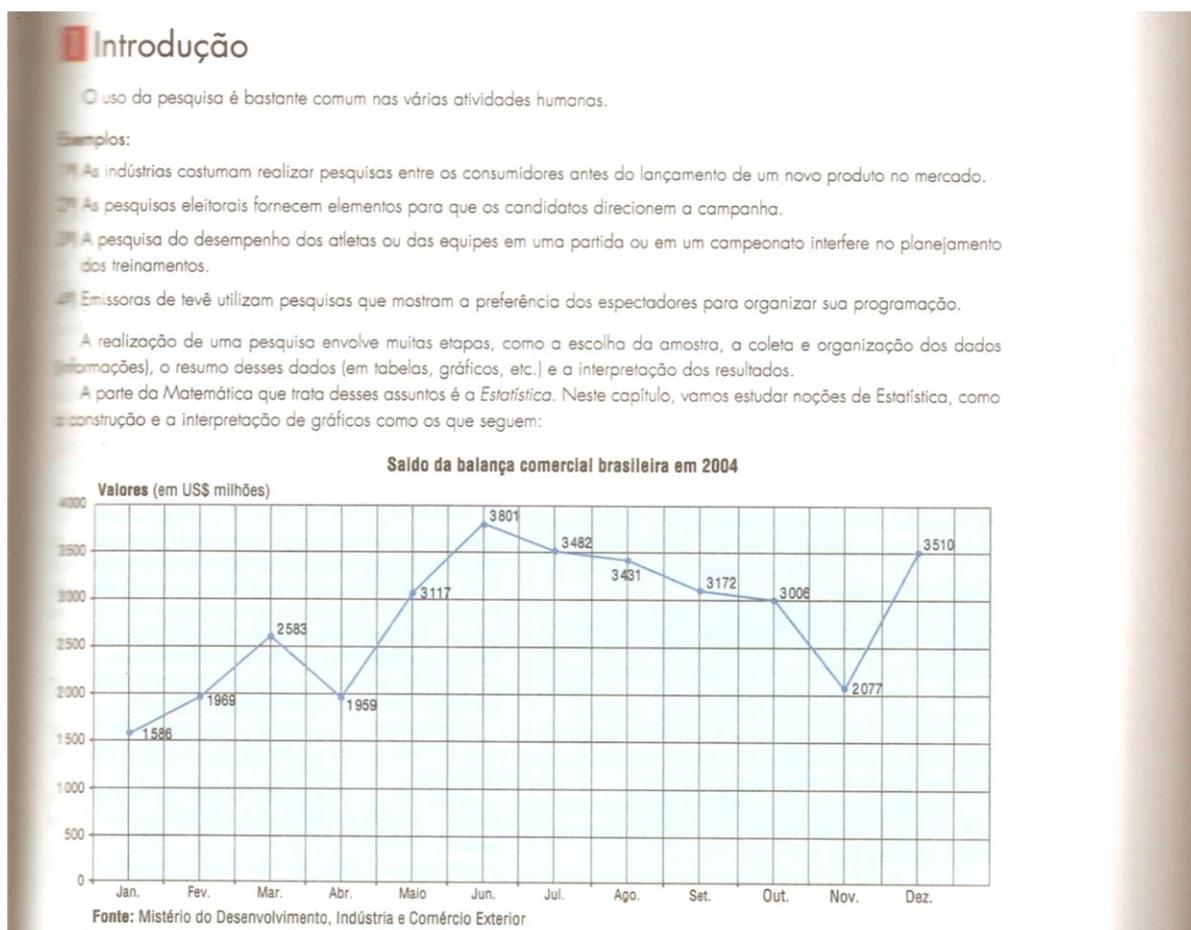
o mais importante não é a quantidade, mas sim a qualidade dos exercícios. Ele está dividido em 35 capítulos distribuídos em oito unidades, sendo a Estatística abordada no capítulo 26 da unidade 5, juntamente com Matemática Financeira.

b. Quais os conteúdos que antecedem o conteúdo de estatística?

Nessa obra o conteúdo de nosso estudo é antecedido pelo estudo das probabilidades logo após Análise Combinatória e somente depois aparece a Matemática Financeira. Acreditamos que essa ordem é melhor que a anterior, pois o autor pode fazer uso de algumas inferências baseadas em probabilidades.

c. Como os autores de cada livro introduzem o conteúdo?

Outra diferença entre as obras de nossa análise está no fato do autor dessa última, não fazer referência ao contexto histórico, ele parte das citações sobre as áreas de atuação da estatística e da sua importância e assim como no outro faz uso de uma situação problema através da análise de um gráfico, como podemos perceber na figura 03.



Fonte: Matemática Dante – Luiz Roberto Dante.

d. A linguagem que cada um dos autores utiliza em seus livros é acessível para o aluno?

Assim como o outro autor a linguagem utilizada é de fácil compreensão para alunos do ensino médio.

e. Aborda todos os elementos da estatística básica requeridos nos PCN's?

Em relação aos elementos, digamos “obrigatórios” para a aquisição das habilidades e competências exigidas nos PCN's, esse livro demonstra-se mais completo, pois apresenta o estudo detalhado de tabelas e gráficos, o cálculo das medidas de tendência central e também das medidas de dispersão, o que não apareceu no outro livro e é uma ferramenta importantíssima para a aquisição da seguinte habilidade e Competência prevista nos PCN's “*Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas*”.

Outro ponto positivo é a inclusão do tópico “Estatística e Probabilidades” no final do capítulo que faz uma relação entre os dois conteúdos apresentando situações interessantes e diferenciadas.

f. Como é feita a abordagem dos exercícios? Contextualizada ou somente exercícios de repetição?

Da mesma forma que no outro livro, os exercícios constituem o ponto forte dessa obra com questões interessantes e desafiadoras, no entanto, enquanto o livro anterior abordava pesquisas reais e atuais, esse; aposta em questões fictícias com informações do cotidiano dos alunos como a *altura dos alunos de uma classe*, ou a *média de idade* e até mesmo o *tipo de música que mais gostam* o que, a meu ver, deixa as questões mais interessantes e dá liberdade para que o professor formule problemas parecidos retirando os dados da própria turma.

Um ponto negativo em minha opinião é a falta de questões do ENEM no capítulo, que aparecem somente no final do livro em uma seção específica.

4.2.3. Conclusões Sobre As Análises Dos Livros

Do estudo dos livros didáticos utilizados pela escola, de acordo com as categorias propostas, podemos concluir que ambos possuem aspectos positivos para o estudo da Estatística, porém o livro que mais tem preocupação com o cotidiano do aluno, analisando aspectos mais próximos da sua realidade é o livro “Matemática – Dante”. Neste sentido, como a proposta deste estudo é apresentar uma metodologia diferenciada que leva em consideração estes aspectos, optou-se em seguir as orientações constantes neste livro.

4.3. Teste Diagnóstico

Nosso terceiro instrumento de análise prévia foi um teste diagnóstico aplicado aos 20 alunos individualmente durante duas horas aulas (90 minutos) com intuito de descobrir que conhecimentos eles tinham sobre Estatística. As dez questões do teste foram elaborado atentando-se para os elementos requeridos pelos PCN's, e o teste está disponível no **APÊNDICE B**, do presente trabalho.

Quadro 01 : Atividade 1 do teste diagnóstico aplicado aos alunos

(ATIVIDADE 1)- Assinale a alternativa que expressa corretamente o que é população para a Estatística:

- a) população é a totalidade de habitantes de um país.
- b) população é uma parte da amostra.
- c) população é uma reunião de pessoas populares.
- d) população é um conjunto de elementos portadores de, pelo menos, uma característica comum.
- e) população é o conjunto de elementos que responderão a um questionário que fornecerá informações relevantes para uma pesquisa.

4.3.1. Análise a priori da Atividade 01

O objetivo dessa atividade era de descobrir se os alunos pesquisados compreendiam o conceito e a definição de **POPULAÇÃO** em estatística.

4.3.2. Análise a posteriori da Atividade 01

Após a correção dos testes chegamos a conclusão que dos 20 alunos pesquisados, apenas 4 responderam corretamente a questão proposta. Durante o desenvolvimento da atividade surgiram alguns comentários por parte dos alunos.

Aluno 01: “Professor como é que eu vou responder essa questão se eu nunca estudei estatística?”

Aluno 05: “...pois é professor! Agente nunca estudou isso aqui não”.

*Professor: “Como assim vocês nunca estudaram estatística? E lá no ensino fundamental os professores não trabalhavam com vocês aquela parte do livro que tratava de estatística chamada **Tratamento da Informação?**”*

Aluno 01: “Não professor, nenhum dos professores de matemática em nenhuma das séries do ensino fundamental fizeram referência ao estudo de estatística”

Aluna 03: “Eu lembro que o professor da 8ª série nos ensinou a calcular média, isso é estatística não é professor?”

Professor: “Sim, mas ele disse pra que servia a média que vocês calculavam?”

Aluna 03: “Não! Ele só nos ensinou como calculava, eu lembro que era só somar as informações, ou seja, os números e depois dividia pelo número de informações”

A maioria dos alunos concordou com as opiniões dos colegas.

Quadro 02: Atividade dois do teste diagnóstico.

(ATIVIDADE 2) - A definição correta de amostra em estatística é a que consta da alternativa:

- a) amostra é o conjunto de dados obtidos em uma pesquisa.
- b) amostra é um brinde que ganhamos em um evento.
- c) amostra é o conjunto dos resultados obtidos com uma pesquisa.
- d) amostra é uma tabela de dados obtida com uma pesquisa.
- e) amostra é um subconjunto finito de uma população.

4.3.3. Análise a priori da atividade 02

O objetivo da segunda questão do teste diagnóstico era descobrir se os alunos conheciam o conceito de amostra estatística.

4.3.4. Análise a posteriori da atividade 02

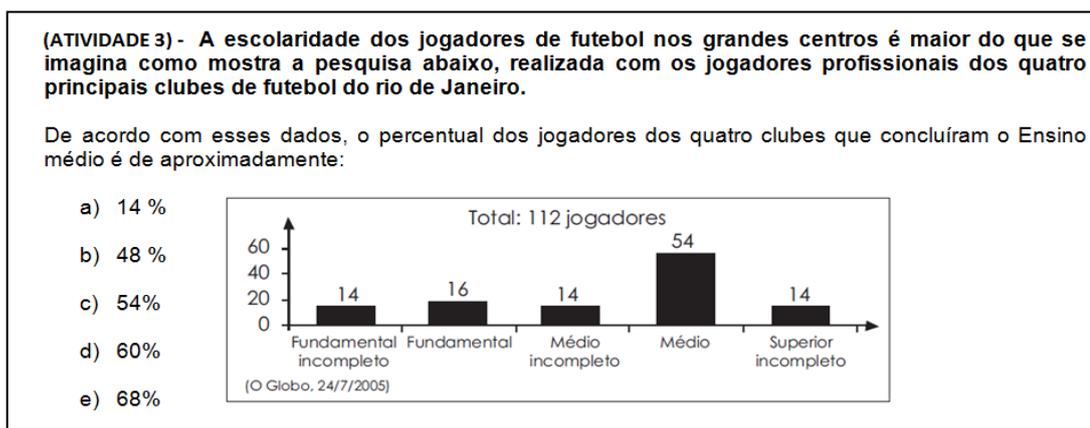
Após a aplicação do teste e da resolução da atividade 2, percebemos que 5 alunos dos vinte responderam corretamente a atividade o que nos causou admiração uma vez que somente 4 haviam conceituado corretamente população. Dentre os comentários, vale ressaltar o que disse o aluno 05.

Aluno 05: "Professor eu sei que amostra é só uma parte de uma coisa maior, por isso que eu marquei a alternativa e), agente sempre ver em filmes de vampiro ou de epidemias que os caras pegam uma amostra da substância para analisar. Por exemplo uma amostra de um rio pra analisar se ele está ou não contaminado"

Professor: "Realmente a ideia é essa mesmo, no entanto mais adiante vamos ver que a amostra não é qualquer parte do todo que se quer analisar, tem que ser uma parte representativa, pois os resultados da amostra valerão para o todo (População)."

A atividade 02 revelou algo que já havíamos percebido na atividade anterior, ou seja, a falta de contato com a estatística nas séries anteriores.

Quadro 03: Atividade três do teste diagnóstico aplicado aos alunos pesquisados.



4.3.5. Análise a priori da atividade 03

A atividade 03 teve como objetivo principal verificar se os alunos pesquisados conseguiam, a partir da análise das informações apresentadas em um gráfico tipo barras, julgar e responder a uma pergunta relacionada ao mesmo. Essa é uma das principais habilidades e competências requeridas pelos PCN's para o ensino

fundamental e médio na parte de estatística e compreende também uma das situações mais comuns nas provas do ENEM.

4.3.6. Análise a posteriori da atividade 03

A correção dos testes nos mostrou que 12 pessoas acertaram a atividade 03 e isso nos deixou bastante animados, uma vez que a análise de gráficos consiste num dos carros-chefes da estatística.

Quando perguntados, após a correção da atividade os alunos traçaram os seguintes comentários:

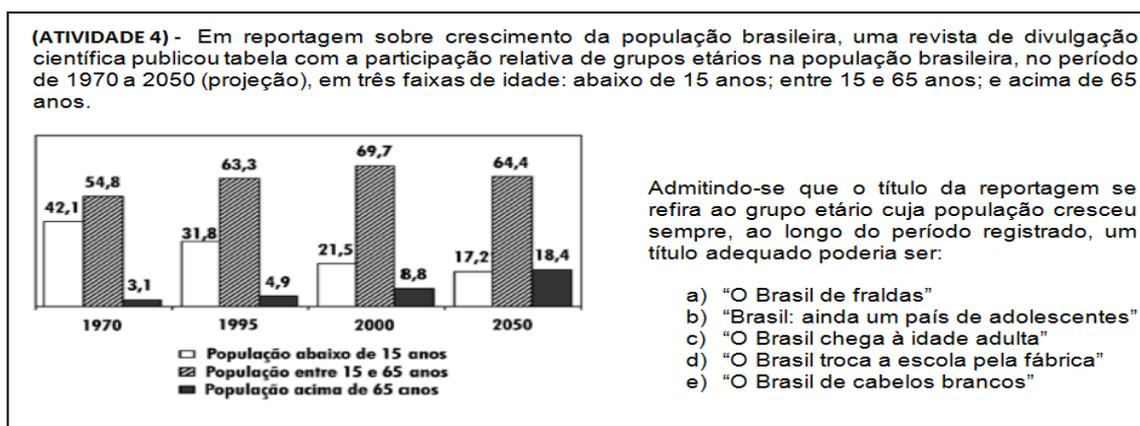
Aluno 02: “Assim fica mais fácil professor! É só olhar para o gráfico que tá tudo lá”.

Aluno 04: “Mesmo assim eu ainda erre professor, eu achei que eram somente os 54% que estavam na coluna referente a ensino médio completo e esqueci-me dos 14% que estavam no superior incompleto”

Professor: “Realmente quando as informações são apresentadas em gráficos e tabelas, mesmo que não tenhamos tanto conhecimento assim em estatística acabamos conseguindo ter a leitura e o entendimento da situação, daí a grande importância dessas ferramentas”.

Saber ler e interpretar gráficos e tabelas é talvez a mais importante habilidade buscada no ensino de estatística para a educação básica, uma vez que alguns elementos da estatística estão mais associados ao trabalho do estatístico, do administrador e de outras áreas. Na educação básica o objetivo maior é ensiná-los a: a partir de um conjunto de informações, estabelecer um julgamento e a partir do mesmo emitir juízo e ou opinião para uma futura tomada de decisão.

Quadro 04: Atividade 04 do teste diagnóstico aplicado aos alunos pesquisados.



4.3.7. Análise a priori da atividade 04

A exemplo da atividade 03, essa também teve o objetivo de verificar o poder de interpretação de gráficos dos alunos pesquisados, no entanto o gráfico dessa atividade apresenta três tipos de informação e o aluno deveria perceber o prosseguimento da sequência.

4.3.8. Análise a posteriori da atividade 04

Apesar da semelhança com a atividade 03, somente 9 dos vinte alunos responderam corretamente a questão. Dentre as dificuldades citadas a principal foi a falta de entendimento do texto da questão.

Aluno 05: "Poxa professor, não ficou bem claro para mim o que essa questão queria".

Aluno 02: "Eu não entendi nada professor quando eu olhei para aquelas respostas, eu não consegui relacionar a informação que eu havia retirado do gráfico com as alternativas de respostas"

Professor: "Você percebeu que o número de pessoas a cima de 65 anos aumentou?"

Aluno 02: "Sim professor, mas na hora de analisar as alternativas eu me atrapalhei"

Essa questão é um perfeito exemplo de como a interpretação é muito importante mesmo em matemática.

Portanto, depois das questões 03 e 04, percebe-se que os alunos já carregam em si alguma coisa de estatística, mesmo que involuntariamente.

Quadro 05: Atividade 05 do teste diagnóstico aplicado aos alunos pesquisados

(ATIVIDADE 5)- Por que é importante fazermos a representação gráfica de uma série de dados estatísticos:

- a) Para que a apresentação fique mais bonita.
- b) Para que seja possível uma melhor visualização dos fenômenos em estudo.
- c) Porque toda apresentação deve ter gráficos.
- d) Porque uma apresentação com gráficos impressiona mais os leitores.
- e) Nenhuma das alternativas está correta.

4.3.9. Análise a priori da atividade 05

A atividade 5 foi desenvolvida com objetivo de chamar a atenção dos alunos para a importância de se representar as informações usando gráficos e tabelas, o que torna a visualização mais rápida e prática, além de economizar em espaço, haja visto que o preço para a divulgação de qualquer informação em jornais e revistas é muito elevado e é proporcional ao espaço utilizado. Esperávamos que todos os alunos respondessem corretamente essa questão, uma vez que ela é simples e bem direta.

*Aluno03: “Professor essa questão 5 todo mundo acertou, porque das opções dadas tava na cara que era a **b**).”*

4.3.10. Análise a posteriori da atividade 05

Como já era esperado, 100% dos alunos acertaram a questão, e argumentaram sobre a principal importância de se entender gráficos e tabelas devido sua constante utilização em veiculação de mídia e principalmente nos instrumentos de avaliação do governo.

*Aluno 03: “Professor a questão 05 todo mundo acertou, porque das opções dadas, estava na cara que era a **b**)”.*

Aluno 12: “É verdade professor, ela tava muito fácil era só eliminar as outras opções que eram praticamente absurdas”.

Professor: “Caros alunos, o objetivo principal dessa questão era justamente de chamar a atenção para a importância da utilização dessas ferramentas”.

Quadro 06: Atividade 06 do teste diagnóstico.

(ATIVIDADE 6) - A tabela abaixo se refere a uma pesquisa realizada com 20 alunos, a respeito da área da carreira universitária que cada um pretende seguir.

Área	Frequência simples	Frequência relativa	porcentagem
Humanas	8	0,4	40%
Biológicas	?	0,35	35%
Exatas	5	?	25%
Total	20	1,00	100%

A frequência simples e a frequência relativa que faltam (assinaladas por ?) são respectivamente:

a) 7 e 0,25 b) 7 e 0,35 c) 5 e 0,35 d) 7 e 0,4 e) 5 e 0,25

4.3.11. Análise a priori da atividade 06

A atividade 06 teve o objetivo de verificar o conhecimento do aluno sobre tabela de distribuição de frequência, o aluno devia identificar alguns elementos que foram retirados da tabela. Os elementos foram: a frequência simples referente à carreira biologia e a frequência relativa referente a área das exatas que eram respectivamente 7 e 0,25.

Aluno 04: “Professor eu ainda não tinha ouvido falar nessa tal distribuição de frequência, mas mesmo assim eu acertei, pois eu percebi que o total era 20 e só faltavam 7. No caso da frequência relativa eu tive mais dificuldade pra entende o que era, mas aí eu percebi a relação com a coluna dos percentuais e como era o número decimal referente a 25%, eu sabia que era o 0,25”.

Aluno 06: “Eu não consegui perceber isso professor, eu não sou muito bom nesse negócio de porcentagem”.

4.3.12. Análise a posteriori da atividade 06

Essa atividade teve muita importância porque mostrou o poder de análise da maioria dos alunos, que apesar de nunca terem ouvido falar em distribuição de frequência, a maioria conseguiu obter a resposta correta da atividade.

Quadro 07: Atividade 07 do teste diagnóstico aplicado aos alunos participantes da pesquisa.

(ATIVIDADE 7)- Em um grupo de dez amigos suas idades são 12 anos, 10 anos, 13 anos, 11 anos, 10 anos, 13 anos, 11 anos, 13 anos, 12 anos e 15 anos. Nessas condições podemos concluir que a média de idade desse grupo é: a) 10 anos; b) 11 anos c) 12 anos d) 13 anos e) 14 <u>anos</u>

4.3.13. Análise a priori da atividade 07

Uma das ferramentas estatísticas mais conhecidas e mais usadas é a média aritmética e para verificar o conhecimento dos alunos sobre o assunto, resolvemos elaborar essa atividade bastante simples e geralmente trabalhada nas séries do

ensino fundamental. Porém, apesar da atividade ser simples, alguns alunos erraram maneira de calcular e conseqüentemente obtiveram resultado errado.

4.3.14. Análise a posteriori da atividade 07

Como era esperado houve um bom desempenho dos alunos na resolução dessa atividade, cerca de 80% acertaram e mostraram já ter tido contato com o cálculo de média aritmética, no entanto, ao ser perguntados sobre o que era medida de tendência central, nenhum deles soube responder e também não conheciam termos como moda e mediana que compõem com a média as medidas de tendência central.

Aluno 12: “Professor eu já havia estudado isso lá na 8ª série, mas nós só fizemos calcular, o professor nos dava uma sequência com vários números e pedia à gente que calculássemos a média, porém no final não havia comentário algum sobre o que aquele número representa”.

Professor: “Infelizmente alguns professores ainda não atentaram para a importância do estudo de estatística e por essa razão, acabam deixando de lado pontos importantíssimos para a assimilação e consolidação dos conhecimentos como é o caso de se fazer interpretações dos resultados calculados o que, aliás, deve ser feito sempre, em qualquer situação que envolva cálculo, pois quem calcula algo deve ter um determinado propósito”.

Quadro 08: Atividade 08 do teste diagnóstico.

(ATIVIDADE 8) - A tabela mostra as idades dos alunos matriculados no Centro de Educação Infantil “X”, em 2005. A média das idades dos alunos dessa escola, em anos, é, aproximadamente,

	Idade (anos)	Número de alunos
a) 4,1	2	3
b) 4,5	3	3
c) 5,1	4	5
	5	14
d) 5,6	6	25
e) N.D. A	Total	50

4.3.15. Análise a priori da atividade 08

Essa atividade foi estratégica, pois relacionava dois conhecimentos importantes no estudo de estatística, a análise gráfica e o cálculo de média aritmética.

4.3.16. Análise a posteriori da atividade 08

O propósito da atividade foi obtido uma vez que os alunos dedicaram-se a resolução da atividade fazendo uma análise um pouco mais demorada, mostrando já ter adquirido uma determinada maturidade nos estudos relacionados à estatística. O aproveitamento foi de 90%, já que 18 dos 20 alunos responderam a questão corretamente.

Aluno 01: “Professor eu posso multiplicar o número de alunos pela sua respectiva idade e depois somar tudo, assim eu vou obter a média certo?”.

Professor: “mas no final você precisa dividir o valor que você obteve pelo número total de alunos, ou seja, 50”.

Aluno 01: “agora eu entendi professor, multiplicamos cada idade pela sua frequência simples, adicionamos todos os produtos e depois dividimos tudo pelo total de alunos”.

Professor: “correto”

Desta forma encerramos nossa análise diagnóstica que constituiu um instrumento muito importante e colaborou bastante para nossas análises prévias.

5. METODOLOGIA

No presente capítulo fazemos um relato detalhado do desenvolvimento do nosso trabalho, que se deu seguindo os passos propostos pela metodologia da engenharia didática.

5.1. *1ª fase: Análises Preliminares*

De acordo com (Artigue 1988), a primeira fase é aquela na qual se realizam as análises preliminares, que pode comportar as vertentes: epistemológica dos conteúdos visados pelo ensino; do ensino usual e seus efeitos; das concepções dos alunos, das dificuldades e dos obstáculos que marcam sua evolução; das condições e fatores de que depende a construção didática efetiva; a consideração dos objetivos específicos da pesquisa; o estudo da transposição didática do saber considerando o sistema educativo no qual se insere o trabalho.

A partir da análise dos três instrumentos utilizados: a consulta aos alunos e professores de algumas escolas de Santarém, a análise dos dois livros de Matemática usados em nossa escola e o teste diagnóstico que foram devidamente descritos no capítulo 4; e também, a partir da observação participante do pesquisador, foi possível concluir que a maioria dos alunos pesquisados ainda não havia recebido qualquer tipo de instrução sobre estatística, ou receberam de forma fragmentada e abstrata e não conseguiram assimilar de forma significativa.

5.2. *2ª fase: Análise a priori e concepção da proposta.*

A *análise a priori* tem o objetivo de determinar como as escolhas efetuadas (as variáveis que queremos assumir como pertinentes) permitem controlar os comportamentos dos alunos e explicar seu sentido.

Desta forma, esperava-se que os participantes da pesquisa apresentassem determinadas dificuldades como, por exemplo: Diferenciar os conceitos de População e Amostra, aplicar as diferentes formas de medida de tendência central,

(Média aritmética simples, ponderada, moda e mediana), e principalmente usar os resultados de medidas de dispersão para compreender melhor uma determinada distribuição e usar isso para comparar grandezas diferentes. Na seção a seguir, descrevemos de forma mais específica nossa análise a priori para cada uma das atividades desenvolvidas na proposta.

5.2.1. Sequência Didática proposta

Após as análises, elaboramos uma sequência didática composta por 9 atividades desenvolvidas durante 12 horas/aula com a utilização de vídeos, formulários de pesquisa, computador e outros materiais e a aplicamos em sala de aula para uma turma do 2º ano do ensino médio da escola Terezinha de Jesus Rodrigues.

Objetivos.

Geral

Fazer os alunos da educação básica (Ensinos Fundamenta e Médio) compreenderem a importância que a estatística tem em nossas vidas para o desenvolvimento pleno de nossa cidadania, bem como entender os conceitos básicos de estatística previstos pelos PCN's de matemática.

Específicos

- a) Desenvolver uma sequencia de atividades práticas de forma a aplicar os conceitos de estatística no cotidiano dos alunos;
- b) Construir, juntamente com os alunos e a partir de situações do dia a dia, conceitos importantes da estatística como, por exemplo: População, Amostra, Média e etc.
- c) Despertar nos alunos o gosto pela matemática através de aplicações práticas;

- d) Explicar o conceito de medida de tendência central, fazendo referência à diferença que existe entre cada uma e também em que situações aplicá-las;
- e) Desenvolver nos alunos a capacidade de interpretar corretamente gráficos e tabelas, haja vista a grande utilização dos mesmos nos mais variados meios de comunicação;
- f) Ensinar os alunos a construir, aplicar, interpretar e apresentar os resultados de questionários socioeconômicos;
- g) Incentivar o uso dos recursos tecnológicos para pesquisa, confecção de gráficos e tabelas e também cálculo de médias em distribuições de frequência.

Público Alvo

- a) Professores de Matemática que trabalham na educação básica em Santarém;
- b) Pedagogos que ensinam Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental;

Pré-requisitos

Como são conceitos básicos de estatística descritiva e não inferencial, os alunos precisam ter apenas o conhecimento das operações básicas, bem como saber utilizar fórmulas.

Aula 01 – Definição de Estatística:

Tempo Previsto

Recomendamos que essa atividade seja realizada em 2 horas aulas (90 minutos).

Materiais e Tecnologias

Livros de Matemática, computador com acesso à internet, quadro branco, pincel e apagador.

Recomendações Metodológicas

Conduzir os alunos a uma biblioteca ou ao laboratório de informática, caso a escola disponha, organizá-los em grupos com 4 ou 5 participantes. Caso a escola não possua laboratório de informática, elabore a atividade na própria sala de aula pedindo que os alunos que acesse a internet no celular.

Descrição Geral

Com os grupos já formados Inicie propondo a atividade do quadro a seguir:

Realize uma pesquisa em livros e internet para descobrir o que é, e para que serve a ESTATÍSTICA.

Eleja um aluno em cada grupo para direcionar as discussões nos mesmos sobre as informações encontradas, uma vez que eles encontrarão definições diferentes e precisarão formalizar um conceito próprio, do grupo, apresentando exemplos.

Determine um tempo (Sugestão: 20 minutos) para as discussões nos grupos e peça ao líder que escreva o conceito escolhido e debatido pelo grupo em uma folha de papel citando alguns exemplos de aplicação.

Após o tempo determinado, organize uma ordem para que os grupos possam ir à frente e apresente o conceito construído por eles após a pesquisa.

No final das apresentações dos grupos faça algumas colocações que achar importantes e estabeleça, com a colaboração de todos, um conceito único sobre a Estatística, bem como sobre sua importância. Desta forma os alunos terão mais interesse em estudar o conteúdo, uma vez que eles é que estão construindo o conhecimento, não é algo pronto e acabado, somente jogado para eles.

Aula 02: População e Amostra estatística – Variáveis estatísticas – Fases do processo estatístico.

Tempo de Aula

Duas horas aulas.

Materiais e Tecnologias.

Projektor de vídeos, computador, pincel, apagador e quadro branco.

Recomendações Metodológicas

Caso a escola disponha de uma sala de vídeo ou um auditório, encaminhe com antecedência os alunos para lá e peça atenção e silêncio aos mesmos.

Descrição Geral.

Dias antes da aula, selecione alguns vídeos na internet de reportagens em telejornais que abordem elementos da estatística, como por exemplo, pesquisa eleitoral, estudos do governo (IBGE, Pnad, e outros) e consultas populares. É importante selecionar somente trechos desses vídeos para não comprometer muito tempo da aula.

No dia da aula reproduza alguns desses vídeos, três ou quatro e após cada um deles, ou depois de todos, abra um espaço para discussão dos elementos da estatística presentes nos vídeos. A partir daí introduza os conceitos de População e Amostra Estatística e Variáveis Estatísticas, sempre exemplificando com situações retiradas dos vídeos ou do dia a dia do aluno. Pode-se aproveitar a oportunidade para reproduzir vídeos que abordem temas importantes para os jovens como drogas, gravidez na adolescência, orientação sexual, e etc. Não será difícil encontrar reportagens em sites sobre esses temas, mas é muito importante não deixar que se estendam muito em discussões sobre o tema, deixando de lado a estatística, a ideia

é que eles possam, a partir dos números presentes na reportagem refletir sobre suas ações como indivíduo e ser humano.

Em seguida, descreva todos os passos ou fases de uma pesquisa estatística, como: o planejamento, escolha da problemática, confecção do instrumento de coleta, como analisar os dados coletados, formas de organizá-los para apresentação. Seria interessante criar um exemplo e organizá-lo para que os alunos tenham a visão de como proceder para elaborar e aplicar uma pesquisa.

No final da aula, proponha a seguinte atividade aos grupos formados na primeira aula.

Escolha um problema que você note em nossa escola, faça uma breve justificativa do mesmo e elabore um instrumento de coleta de dados, escolhendo algumas variáveis que jogar importantes.

Convide os professores de outras disciplinas para participar do trabalho com os alunos, contribuindo de acordo com os temas a serem pesquisados por cada grupo. Isso reforçará as ideias abordadas em cada problemática e é um exemplo prático de interdisciplinaridade. Cada professor pode contribuir, por exemplo, na orientação de quais variáveis pesquisar em cada grupo, por exemplo o professor de sociologia pode auxiliar em uma pesquisa onde a problemática seja o uso de redes sociais na escola, ou o mau comportamento dos alunos. Assim como os professores de Ciências e Educação Física pode auxiliar numa pesquisa sobre obesidade, prática de esporte, enfim as possibilidades são inúmeras basta ter um pouco de organização e preparação com antecedência e o resultado será muito bom.

Recomende que os grupos, após a escolha da temática, procurem os professores para auxiliarem nas escolhas das variáveis e depois construam seu instrumento de coleta de dados. Peça a eles para fazerem a apresentação de suas tarefas utilizando os recursos de multimídia, como Datashow, por exemplo.

Aula 03: Justificativa e apresentação dos instrumentos de coleta.

Tempo Previsto

Duas horas aulas

Materiais e Tecnologias

Quadro branco, pincel, apagador, Datashow e computador.

Recomendações Metodológicas

Reúna os alunos em grupo e peça a atenção de todos para que os mesmos possam fazer a apresentação da problemática escolhida, com as suas devidas justificativas e também o instrumento de coleta de dados.

Descrição Geral

Os representantes de cada grupo deverão apresentar a problemática escolhida pelo grupo, fazendo uma breve justificativa do porquê da escolha e também apresentar o modelo do instrumento de coleta, citando as variáveis a serem pesquisadas e de que maneira elas relacionam-se ao problema escolhido.

Determine 15 minutos para cada grupo (4 grupos), e ao final das apresentações, faça as considerações que julgar necessárias e proponha a atividade do quadro a seguir.

Aplicar o instrumento elaborado a uma amostra de 80 alunos de nossa escola de modo a observar a inclusão de pessoas de sexos diferentes, idades diferentes, série e etc. Para dessa forma se obter uma amostra verdadeiramente representativa.

Essa será uma das principais atividades de nossa proposta, pois os alunos se dedicarão bastante na coleta de informações, se possível, busque recursos junto ao conselho escolar para imprimir os formulários de pesquisa dos grupos.

Oriente-os em como proceder na abordagem das pessoas pesquisadas, identificando-se sempre, pedindo a autorização dos professores caso seja necessário interromper alguma aula. Informe também a direção da escola sobre a atividade e peça aos professores que colaborem.

Seria interessante se essa coleta fosse realizada em alguma programação na escola como jogos internos, família na escola ou feira do conhecimento, por exemplo, assim os alunos de todos os turnos estariam reunidos num mesmo horário.

Obs.: A aula 03 pode ser realizada num sábado letivo, como uma atividade extra, uma vez que esses sábados são muito comuns em nossa cidade, seja na rede municipal ou na rede estadual, e nem sempre são bem aproveitados.

Aula 04: Rol de dados; Tabela de distribuição de frequência; Intervalo de classe e Gráficos.

Tempo Previsto

Duas horas aulas.

Materiais e Tecnologias

Quadro branco, pincel, apagador, computador e Datashow.

Recomendações Metodológicas

Montar o kit multimídia com antecedência na sala de vídeo, auditório ou na própria sala de aula. Organizar os alunos livremente na sala de forma que eles possam trocar ideias ao longo da aula.

Descrição Geral

Uma sugestão para iniciar a aula é fazer uma pequena pesquisa com os alunos perguntando, por exemplo, a idade e a altura de cada um. Anote os resultados no quadro branco na ordem em que eles forem aparecendo, fazendo uma separação entre os números que representam a idade e os que representam a altura, talvez alguns alunos não saibam ao certo sua altura, mas você pode fazer uma estimativa, lembre que é apenas um exemplo.

A etapa a seguir consiste em fazer algumas perguntas do tipo: “Quantos alunos têm mais de 1,50 m de altura”? ou então, Quantos alunos encontram-se na faixa etária de X a Y anos?. Se a turma tiver um número grande de alunos, eles irão levar um determinado tempo para responder, e aí você chama a atenção deles para o seguinte fato: Se numa pesquisa de sala de aula com no máximo 50 pessoas, já se levou tanto tempo para a resposta, imagine numa pesquisa com dez mil habitantes de determinada cidade. Dessa forma se justifica a construção da organização que vem a frente como rol de dados, tabelas de distribuição de frequência e os gráficos.

O próximo passo é fazer a organização das informações em ordem crescente ou decrescente, que na verdade trata-se da construção do rol de dados. Nesse momento você chama a atenção para essa definição e paralelamente utilize o Datashow, apontando a definição de rol de dados e até mesmo outros exemplos previamente escolhidos.

Em seguida comente a importância de se organizar as informações, a fim de se ter de forma clara e objetivo, acesso a pontos determinados dos dados e construa uma tabela de distribuição de frequência, primeiro com a variável idade, que não apresentará uma variação, ou melhor, dispersão muito grande e depois, outra tabela com a variável altura, lembrando é claro a diferença entre os dois tipos de variáveis (Quantitativa Discreta e Quantitativa Contínua). Para a segunda tabela, você pode primeiro construir as linhas com um valor para cada linha e aí mostrará a inviabilidade de se fazer à tabela dessa forma, assim como foi feito para as idades, uma vez que os valores de altura que aparecerão terão uma maior quantidade de informações diferentes, nesse momento pode-se então introduzir o conceito de intervalos de classes e então organize as alturas em intervalos.

Feito isso, chegou a hora de contar as informações, com a ajuda deles faça o preenchimento da segunda coluna tanto na tabela das idades como na tabela das alturas. Defina, de forma objetiva no Datashow, o conceito de frequência simples, frequência acumulada e também frequência relativa, e é claro preencha também as colunas das frequências acumulada e relativa. É importante ressaltar a importância da frequência acumulada, que pode muito bem ser usada para responder a nossa primeira pergunta (Quantos alunos tem mais de 1,50m de altura?) e da frequência simples devido às infinitas possibilidades de aplicações percentuais.

No Datashow, mostre fotos de gráficos apresentados em revistas, reportagens em fim, em várias situações do dia a dia, e faça referências sobre a importância desse recurso, dentre elas: A objetividade, Economia de espaço, Fácil visualização e etc. Mostre também os diversos tipos de gráfico, informando é claro qual é o melhor para cada situação.

Usando as informações da nossa “pequena pesquisa”, já devidamente organizadas nas tabelas, construa alguns gráficos, dentre eles o de setores, ensinando os alunos a como determinar a correspondência entre percentual e ângulo.

Após essas definições, que foram na verdade construídas e justificadas em sala de aula e não simplesmente repassadas, determine a seguinte tarefa aos grupos:

Organizar as informações coletadas, fazer a contagem e escolher as mais importantes e apresentá-las em tabelas de distribuição de frequências e gráficos.

Além da tarefa para o grupo, recomenda-se uma lista com alguns exercícios individuais para a fixação dos conceitos abordados.

Aula 05: Atividade Complementar (Opcional)

Tempo Previsto

Duas horas aulas.

Materiais e Tecnologias

Computadores com o software de criação de planilha.

Recomendações Metodológicas

Encaminhe os alunos para o laboratório de informática da escola, se possível peça a ajuda do responsável por esse espaço, e organize-os em grupos (os mesmos do início das atividades).

Descrição Geral

Peça aos grupos que recriem nas planilhas as tabelas que eles construíram, fruto da atividade da aula anterior, em seguida oriente-os como criar os gráficos a partir das informações constantes nas planilhas.

Promova uma discussão entre os grupos, falando sobre os benefícios de se usar as planilhas.

Em seguida peça que os grupos façam uma pequena exposição dos seus resultados, usando os gráficos que eles acabaram de construir.

Aula 06: Medidas de Tendência central e Medidas de dispersão.

Tempo Previsto

Duas horas aulas

Materiais e tecnologias

Quadro branco, pincel, apagador, lista com exemplos ou livro didático e máquina de calcular.

Recomendações Metodológicas

Organize os alunos em fila ou em grupos de forma que todos possam ter a máxima atenção às definições e exemplos.

Descrição Geral

Defina, com a utilização do Datashow ou não, o conceito de Medida de Tendência central, deixando bem claro o que é e para que servem cada uma delas. É importante que se escolha com antecedência exemplos que mostrem a utilização de cada uma delas, fazendo sempre os devidos esclarecimentos para os alunos

dessa forma eles entenderão as situações em que cada uma pode e deve ser usada.

Apresente as fórmulas para os alunos, definindo claramente os seus elementos e resolva exemplos, sempre contemplando o maior número de situações diferentes possível.

Em seguida, usando os exemplos abordados anteriormente para obter médias, compare os resultados a fim de se questionar a representatividade dos valores obtidos em relação a distribuição dada. Se escolhermos os exemplos certos, teremos casos que apresentarão valores mais ou menos afastados da média e a partir daí começaremos a introduzir o conceito de medidas de dispersão.

Com a ideia de medida de dispersão já estabelecida, apresente as fórmulas de variância e desvio padrão para os alunos, definindo claramente seus elementos e aplique-as nos exemplos usados para calcular médias. Assim o aluno terá mais ou menos uma ideia do que é, para que serve e como calcular.

Para finalizar, aborde o conceito de coeficiente de variância ou coeficiente de variação, referindo-se às suas vantagens como parâmetro de comparação entre variação de grandezas diferentes (Sugestão: Exemplo da página 39 – Tabela 08).

Conclua a aula determinando as seguintes atividades:

Tarefa 01, (para os grupos):

Escolha uma das variáveis quantitativas de sua pesquisa e a partir das informações coletadas, determine a média, a moda, a mediana, a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variância.

Tarefa 02, (individual):

Lista de exercícios abordando os conceitos estudados.

Socialização dos Resultados

Finalizando a nossa proposta, recomendamos que se organize um evento para a socialização dos resultados das pesquisas realizadas pelos alunos, pode ser inclusive na feira do conhecimento que é comum na maioria das escolas públicas, o que serviria como mecanismo de avaliação. Outra sugestão seria, juntamente com o

professor de português, criar um informativo uma espécie de “jornal” para divulgar os resultados já mencionados anteriormente, essa atividade poderia ser desenvolvida com outro grupo de outra turma e seria um ótimo exemplo de interdisciplinaridade.

Avaliação

A avaliação pode ser feita de forma contínua durante as atividades, atribuindo-se conceitos a cada etapa realizada a partir das observações do professor.

Conclusão

Esperamos que nosso trabalho atinja seus objetivos principais e sirva como base para aplicações futuras no ensino de estatística em nossa cidade e que professores de matemática e pedagogos que trabalham com as séries iniciais, possam fazer adequações do modelo aqui estabelecido.

5.3. 3ª fase: *Experimentação, validação e análise á posteriori.*

Nesta sessão faremos a descrição de todas as atividades desenvolvidas durante a aplicação da proposta elaborada, inclusive apresentando os relatos dos alunos e também do professor pesquisador em alguns casos. Esperamos que essa experiência possa contribuir para aplicações futuras com os alunos da educação básica

5.3.1. *Atividade 01*

Realize uma pesquisa em livros e internet para descobrir o que é, e para que serve a ESTATÍSTICA.

Quadro 09: Atividade 01 da proposta didática

A primeira atividade proposta teve como objetivo fazer com que o aluno entendesse a grande importância da estatística para as mais diferentes áreas do conhecimento e também da sua aplicação. Aqui, esperava-se que os alunos conceituassem estatística, bem como percebessem sua aplicação em diversas áreas como: educação, política, indústria, comércio e etc. Cada grupo deveria citar exemplos de aplicação da estatística. Tratava de uma pesquisa bibliográfica que poderia ser realizada até mesmo fora do período de aula podendo ser feita tanto na internet, como em livros.

5.3.1.1. Análise á priori

Como é uma atividade de pesquisa, as dificuldades esperadas foram principalmente: a falta de acesso à internet e possíveis problemas de relacionamento e opiniões na hora de formalizar os conceitos pesquisados, o que foi na verdade uma ótima ocasião para se discutir a questão do trabalho em equipe, mostrando sua importância nos mais variados segmentos profissionais.

5.3.1.2. Descrição da atividade

A atividade 01 foi realizada no horário de aula, pois a escola possui um laboratório de informática com acesso a internet. Esta atividade foi proposta em uma aula e discutida na aula seguinte. Feita a pesquisa reunimos os grupos em um grande grupo, onde cada um dos quatro grupos expôs sua resposta, sendo que o professor-pesquisador anotou todas elas, conforme descritas a seguir.

Grupo 01: *O grupo 01 conceituou estatística como sendo a **ciência que trata da coleta, análise e apresentação de dados**, e relataram alguns exemplos de aplicação como na economia(índices), na política(intenção de votos) e na educação(avaliações de desempenho).*

Grupo 02: *Para o grupo 02 a estatística tratava-se de **um conjunto de ferramentas matemáticas que são aplicadas em estudos de coleta, análise e apresentação de dados** e que servia para auxiliar em determinadas tomadas de*

decisões. Eles citaram o exemplo de um administrador de uma grande rede de supermercado que pretendia abrir uma seção específica de produtos orgânicos e para isso fez antecipadamente uma consulta a seus clientes por meio de um pequeno questionário aplicado nos corredores.

Grupo 03: De acordo com o grupo 03, **a estatística é uma ciência que se dedica ao desenvolvimento e ao uso de métodos para a coleta, resumo, organização, apresentação e análise de dados.** Sua aplicação é bastante variada e é intensamente utilizada. Os alunos relataram que até mesmo quando fazemos uma pechincha estamos utilizando estatística, pois estamos coletando dados, organizando-os e analisando-os para poder tomar a decisão de onde comprar e como pagar.

Grupo 04: Esse grupo realizou uma pesquisa um pouco mais completa apresentando inclusive a etimologia da palavra estatística. De acordo com eles o termo “estatística” origina-se do latim **status**, que significa estudo do estado, tratava-se de uma coleção de informações de interesse do estado quase sempre relacionadas à população ou a economia. Porém, mais tarde, no século XVIII a estatística foi definida como “o estudo quantitativo de certos fenômenos sociais, destinados à informação dos homens de Estado” em virtude disso a estatística ganha outras funções além de fornecer informações para o estado. Esse grupo relatou os mesmos exemplos de aplicação que os anteriores.

No final da atividade o professor fez algumas colocações pontuais e os grupos estabeleceram uma definição única e mais completa para estatística.

5.3.1.3. Análise a posteriori

Notamos grande entusiasmo por parte dos alunos que se demonstraram bastantes interessados pelo conteúdo, acreditamos que tamanho entusiasmo deve-se ao fato deles mesmos estarem construindo o conhecimento, sendo parte integrante, o tempo de duração desse encontro foi de 2 h/a.

5.3.2. Atividade 02

Aula expositiva ministrada pelo professor-pesquisador em duas horas aulas abordando conceitos estatísticos como: População e Amostra estatística; Variáveis estatísticas e Fases do processo estatístico.

Quadro 10: 1ª aula desenvolvida durante a proposta didática. (2 h/a)

5.3.2.1. Análise á priori

Acreditamos não haver qualquer dificuldade do aluno para entender os conceitos abordados nessa aula e que os conceitos serão absorvidos e fixados com clareza e segurança.

5.3.2.2. Descrição da atividade

No início da atividade o professor pesquisador reproduziu três vídeos retirados de reportagens de telejornais onde foram divulgados alguns dados estatísticos, isso foi feito como uma forma de chamar a atenção dos alunos para a aplicabilidade do conceito estudado:

- O primeiro vídeo tratava de uma reportagem do jornal nacional sobre uma pesquisa eleitoral para presidente. Nessa reportagem surgiram elementos como amostra, gráficos e tabelas.
- O vídeo seguinte, que foi retirado do jornal do senado, relatava números relacionados à evolução da educação no Brasil, nesse vídeo apareciam bastantes gráficos de evolução temporal.
- O terceiro e último vídeo abordava o crescimento no número de jovens que engravidaram antes dos 18 anos, ele abordava ainda as campanhas de conscientização realizadas, fazendo uma comparação entre diversas regiões do Brasil.

A dinâmica da atividade foi a seguinte: ao final de cada vídeo o professor abriu espaço para discussão com os alunos sobre os elementos de estatística, presentes em cada vídeo. A partir das discussões inseriram-se os conceitos como população, amostra e tipos de variáveis, sempre exemplificados com fatos expostos nos próprios vídeos.

O outro elemento dessa atividade tratava das fases de um processo estatístico, os alunos foram desafiados a fazer uma pesquisa em nossa escola sobre temas (problemas) do cotidiano deles e para isso surgiram alguns questionamentos como: O que pesquisar? Como pesquisar? Como analisar os dados? E, principalmente, de que forma apresentar os resultados obtidos?

5.3.2.3. Análise a posteriori

Ao final da atividade notamos que nascia ali a essência do presente trabalho, pois a partir da curiosidade dos alunos que entenderam a necessidade de se aprender os conteúdos, o “trabalho” de ensinar passou a ser muito mais prazeroso e de certa maneira mais fácil.

5.3.3. Atividade 03

Dando prosseguimento a atividade, o professor mostrou alguns slides que exibiam as fases de uma pesquisa estatística, sempre exemplificando cada uma, e no final da aula determinou aos grupos a seguinte tarefa:

Escolha um problema que você note em nossa escola, faça uma breve justificativa do mesmo e elabore um instrumento de coleta de dados, escolhendo algumas variáveis que julgar importantes.

Quadro 11: Atividade 02, 2ª tarefa estabelecida aos alunos.

5.3.3.1. Análise á priori

Como os grupos já haviam se reunido antes para definir o problema e tudo mais, não é esperado nenhum tipo de dificuldade, a não ser controlar o nervosismo dos representantes que irão expor as ideias de cada grupo. Além disso, esperávamos que os alunos buscassem possíveis explicações para problemas do dia a dia de nossa escola e usassem a estatística para terem uma ideia melhor disso. As dificuldades esperadas eram principalmente, que problema pesquisar, uma

vez que os interesses dos membros dos grupos divergiriam e, após escolhido o problema, que variáveis escolher.

5.3.3.2. Descrição da atividade

No encontro seguinte os grupos prepararam seu material e apresentaram para o restante da turma. Todos usaram slides e o projetor de imagens que escola dispunha na sala de informática e após a apresentação de cada grupo, o professor pesquisador fez algumas colocações, dando sugestões e incentivando os alunos para o desenvolvimento do trabalho, tudo isso ocorreu em 2 h/a.

A tabela abaixo mostra a problemática escolhida por cada grupo de pesquisa e em seguida são apresentados os instrumentos utilizados para a coleta de informações.

Tabela 09: Problemática escolhida por cada grupo de pesquisa.

Grupos	Problemática
01	O uso inadequado do celular na escola.
02	Baixo rendimento escolar.
03	Pontos positivos e negativos das redes sociais.
04	A importância de se praticar esporte.

As figuras 4 a), 4 b), 4 c) e 4 d) mostram os questionários confeccionados e usados por cada grupo de pesquisa, disponibilizados no **APÊNDICE C**.

**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
PROFESSORA TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES
NÚCLEO INTERNO DE ESTATÍSTICA – NIE**

1- PROBLEMA DA PESQUISA:
O número de alunos da escola Terezinha de Jesus Rodrigues que utilizam o aparelho celular no espaço escolar vem aumentando consideravelmente, o uso inadequado desse aparelho está prejudicando o rendimento escolar dos alunos?

2- DADOS DO ENTREVISTADO:
a) Idade: _____ b) Sexo: () Masc. () Fem. c) Série: _____

3- VOCÊ UTILIZA APARELHO CELULAR?
a) () Sim b) () não

4- CASO TENHA RESPONDIDO SIM, QUANTAS HORAS VOCÊ UTILIZA O CELULAR POR DIA?
a) () 3 horas b) () 4 horas c) () 5 horas d) () mais de 5 horas

5- QUAL O PRINCIPAL MOTIVO DE VOCÊ TRAZER O CELULAR PARA A ESCOLA?
a) () Para acessar redes sociais;
b) () Para receber uma eventual ligação de emergência;
c) () Para enviar e receber torpedos;
d) () Para ouvir músicas;
e) () Outro motivo, especifique: _____

6- QUAL O MAIOR PERÍODO QUE VOCÊ JÁ FICOU SEM UTILIZAR O CELULAR?
a) () 6 horas c) () 12 horas e) () 24 horas
b) () dois dias d) () Mais de dois dias: _____

7- COMO VOCÊ SE SENTE QUANDO NÃO ESTÁ USANDO O SEU APARELHO CELULAR?
a) () Ansioso b) () Estressado c) () Triste d) () indiferente

8- QUANDO VOCÊ UTILIZA SEU CELULAR À NOITE, ATÉ QUE HORAS VOCÊ FICA ACORDADO?
a) () 22 h b) () 23 h c) () meia noite d) () 1 h e) () 2 h ou mais.

Figura 4 a)

**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
PROFESSORA TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES
NÚCLEO INTERNO DE ESTATÍSTICA – NIE**

A prática esportiva além de trazer enormes benefícios para a saúde, também exerce um enorme papel social, pois se trata de uma importante ferramenta no combate à violência e as drogas.

1 - DADOS DO ENTREVISTADO:
a) Idade: _____ b) Sexo: () Masc. () Fem. c) Série: _____
d) Altura: _____ e) Peso: _____ f) IMC: _____

2 - VOCE PRATICA ALGUM ESPORTE?
a) () Sim b) () não: _____

3 – COM QUE FREQUÊNCIA?
a) () SEMPRE c) () RARAMENTE
b) () AS VEZES d) () NUNCA

4 – QUAL SEU ESPORTE FAVORITO?
R: _____

5- VOCÊ PARTICIPA DE ALGUM PROJETO ESPORTIVO?
a) () Já participou b) () participo atualmente
c) () Nunca participei mas gostaria d) () Nunca participei e nem quero participar.

6- VOCÊ GOSTARIA QUE A NOSSA ESCOLA DESENVOLVESSE ALGUM PROJETO DESSE TIPO?
a) () SIM b) () NAO

Figura 4 b)

**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
PROFESSORA TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES
NÚCLEO INTERNO DE ESTATÍSTICA – NIE**

Nos últimos dez anos uma ferramenta da internet vem ganhando muito espaço na vida das pessoas, trata-se das chamadas redes sociais. Mas afinal, as redes sociais representam algo bom ou ruim?

1 - DADOS DO ENTREVISTADO:
a) Idade: _____ b) Sexo: () Masc. () Fem. c) Série: _____

2 - VOCÊ POSSUI CONTA EM ALGUMA REDE SOCIAL?
a) () Sim b) () não

3 - CASO TENHA RESPONDIDO SIM, QUAL(IS) É(SÃO)?
a) () FACEBOOK c) () TWITTER
b) () INSTAGRAM d) () outro: _____

4 - QUANTAS HORAS POR DIA VOCÊ PASSA CONECTADO(A)?
a) () 30 min. b) () 1 hora c) () 2 horas d) () 3 horas ou +

5- ACESSAR REDES SOCIAIS É A PRIMEIRA COISA QUE VOCÊ FAZ NO DIA?
a) () Sempre; b) () as vezes
c) () quando necessário d) () Nunca.

6- Você utiliza redes sociais para quais finalidades?
a) () Divulgação de eventos;
b) () Buscar informações sobre outras pessoas;
c) () Ficar atualizado;
d) () Namorar;
e) () outros.

7 – VOCÊ UTILIZA REDES SOCIAIS DENTRO DA SALA DE AULA?
a) () Sim b) () Não c) () as vezes d) () quando necessário.

Figura 4 c)

**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
PROFESSORA TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES
NÚCLEO INTERNO DE ESTATÍSTICA – NIE**

1- PROBLEMA DA PESQUISA:
A cada ano que passa o número de alunos que apresenta problemas de aprendizagem só aumenta, isso se reflete no alto índice de notas "vermelhas" e reprovação nas mais variadas disciplinas. Em sua opinião, isso se deve a quê?

2- DADOS DO ENTREVISTADO:
a) Idade: _____ b) Sexo: () Masc. () Fem. c) Série: _____

3- VOCÊ TEM ALGUM PROBLEMA DE APRENDIZAGEM?
a) () Sim b) () não

4- CASO TENHA RESPONDIDO SIM, ESCREVA AS DUAS DISCIPLINAS ONDE VOCÊ APRESENTA MAIOR DIFICULDADE?
1ª _____
2ª _____

5- QUAL O PRINCIPAL MOTIVO?
a) () Má explicação por parte do professor;
b) () Problemas familiares; (_____)
c) () Falta de Atenção;
d) () Falta de interesse do aluno;
e) () Faltas dos alunos
f) () outro motivo: especifique: _____

6- QUE SUGESTÃO VOCÊ PODERIA DAR PARA MELHORAR A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS?

Figura 4 d)

5.3.3.3. Análise a posteriori

Após a apresentação dos grupos, notamos um grande avanço, tanto no relacionamento dos integrantes, quanto no empenho e dedicação pelo trabalho. Nessas condições, confirmaram-se nossas expectativas e nos apontou possíveis caminhos para a continuação do trabalho.

5.3.4. Atividade 04.

Após a apresentação por parte de cada grupo das problemáticas escolhidas, o professor determinou a atividade 04 que consta no quadro 12 a seguir:

Aplicar o instrumento elaborado a uma amostra de 80 alunos de nossa escola de modo a observar a inclusão de pessoas de sexo diferentes, idades diferentes, série e etc. Para dessa forma se obter uma amostra verdadeiramente representativa, da qual se fará inferências futuramente.

Quadro 12: 3ª tarefa determinada aos alunos pesquisadores.

5.3.4.1. Análise a priori

Para a realização da tarefa 03, esperava-se que os alunos apresentassem um grande entusiasmo e se dedicassem bastante, uma vez que se tratava de uma atividade extraclasse, que geralmente é bem recebida pelo aluno.

5.3.4.2. Descrição da atividade

Os alunos imprimiram os instrumentos de coleta e fizeram uma divisão entre eles, como nesse período a escola estava no período de jogos internos, isso facilitou as entrevistas, pois os alunos de todos os turnos encontravam-se no mesmo momento na escola.

Os alunos pesquisadores abordavam os seus entrevistados, identificavam-se e aplicavam os instrumentos de forma clara e objetiva.

5.3.4.3. Análise a posteriori

Essa etapa do trabalho talvez tenha sido a mais prazerosa, uma vez que os participantes dos grupos se sentiram verdadeiros pesquisadores fazendo as entrevistas, coletando as informações e dando explicações sobre o problema pesquisado. Um ponto importantíssimo dessa tarefa foi a participação de alunos que geralmente não se envolvem muito nas atividades desenvolvidas, pareciam na verdade outras pessoas que com certeza nas próximas etapas enxergarão, não só a

estatística com outros olhos como a própria matemática, despertando assim um maior interesse pelo estudo.

Outro ponto forte dessa etapa foi a curiosidade dos outros alunos que passaram a questionar o seu professor de matemática se e quando eles iriam desenvolver suas pesquisas usando a estatística. Além disso, a direção da escola juntamente com os outros professores também se mostraram interessados nos resultados futuros das pesquisas, haja vista que se tratava de assuntos extremamente relevantes para o bom andamento das atividades escolares. Tudo isso só teve a contribuir com o ânimo dos grupos que passaram a dar mais importância ao trabalho e perceber que estavam desempenhando um papel importante dentro do estabelecimento escolar, ao mesmo tempo em que aprendiam.

5.3.5. Atividade 05

Aula expositiva abordando os conceitos de rol de dados, tabela de distribuição de frequência, intervalo de classes e gráficos associados a várias situações diferentes.

Quadro 13: 2ª aula da proposta. (2 h/a)

O professor pesquisador reuniu os grupos no auditório e usando alguns slides deu explicações exemplificadas sobre como organizar os dados brutos criando um rol de dados, como fazer a contagem das variáveis e construir as tabelas de distribuição de frequência e também os gráficos.

Em seguida cada grupo foi orientado a desenvolver um procedimento parecido usando para isso os dados da pesquisa realizada por eles.

5.3.6. Atividade 06

Organizar as informações coletadas, fazer a contagem e escolher as mais importantes para serem apresentadas em tabelas de distribuição de frequências e gráficos.

Quadro 14: 4ª tarefa desenvolvida pelos grupos de pesquisa.

5.3.6.1. Análise á priori

É quase certo que os alunos apresentem dificuldades na hora de determinarem as frequências relativas, por essa razão seria bom fazer uma breve revisão de porcentagem com antecedência.

Aproveite também para relembrar um pouco de regra de três que será necessário para o cálculo dos ângulos correspondentes às frequências relativas nos gráficos de setores.

5.3.6.2. Descrição da Atividade

A atividade 06 foi a mais trabalhosa de acordo com os alunos pesquisadores, eles foram deixados livremente para desenvolver essa atividade da maneira que achassem melhor, mas sempre com a supervisão do professor pesquisador. Como os questionários apresentavam um número de certa forma grande de variáveis, isso ocasionou um trabalho um pouco maior para os pesquisadores que resolveram dividir a contagem por variáveis. Os depoimentos afirmaram muitas dificuldades, dentre elas estavam, fazer a divisão dos intervalos de classe para as variáveis como altura e peso, por exemplo, e construir os gráficos de setores.

Apesar das dificuldades os alunos se empenharam muito e isso resultou num bom trabalho, todos os grupos fizeram boas escolhas para serem apresentadas e o material utilizado para a confecção dos instrumentos de apresentação foi muito bem escolhido com antecedência pelo professor pesquisador.

Cada grupo apresentou ao restante da turma os resultados das suas pesquisas, utilizando para isso os gráficos que eles mesmos confeccionaram isso funcionou na verdade como um teste para a socialização desses resultados posteriormente com a comunidade escolar.

Em seguida o professor pesquisador desenvolveu uma atividade complementar no laboratório de informática com a ajuda do professor responsável pelo mesmo, nessa atividade os alunos deveriam criar uma planilha eletrônica e em seguida inserir as informações coletadas.

Os alunos aprenderam algumas ferramentas desse programa e o mais importante, como fazer os gráficos com as informações da planilha.

Aluno 03: “Eu particularmente gostei muito dessa atividade porque agente tem esse laboratório a nossa disposição, porem quase nunca ele é usado. Às vezes agente vinha aqui só pra jogar”.

Aluna 17: “... só de lembrar o trabalho que nós tivemos pra desenhar esses gráficos, e aqui no computador é só do joga as informações e ele já entrega prontinho”.

Aluna 13: “quantas regras de três entre porcentagem e graus eu tive que resolver pra montar aquele gráfico de setores da nossa pesquisa, e aqui foi rapidinho”.

Professor Responsável: “Vale lembrar que alguém teve que programar essas funções na máquina antes da gente usar aqui com tanta facilidade, então o que vocês fizeram é muito importante, pois não devemos esquecer que quem programa a máquina somos nós”.

5.3.6.3. Análise a posteriori

Todos eles se mostraram bastantes contentes com a atividade complementar e o que mais me chamou a atenção foi a vontade de aprender cada vez mais sobre estatística e o como essas atividades estavam contribuindo para a mudança na maneira de estudar matemática desses alunos.

5.3.7. Atividade 07

Aula expositiva abordando os conceitos de medida de tendência central (média, moda e mediana); e medida de dispersão (desvio padrão, variância e coeficiente de variância).

Quadro 15: 3ª aula expositiva da proposta. (2 h/a)

5.3.7.1. Descrição da atividade

Durante a aula o professor pesquisador apresentou slides exemplificando situações de cálculo de medias, moda e mediana, bem como medidas de dispersão. O mais importante dessas aulas foi o fato desses elementos serem abordados de

forma dinâmica, em situações que não só o cálculo bastava, mas também a interpretação dos valores em problemas de aplicação.

5.3.8. Atividade 08

Escolha uma das variáveis quantitativas de sua pesquisa e a partir das informações coletadas, determine a média, a moda, a mediana, a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variância.

Quadro 16: 5ª tarefa desenvolvida pelos grupos de pesquisa.

5.3.8.1. Análise á priori

De todas as atividades, essa foi a que envolveu o maior número de cálculos, dessa forma esperava-se que alguns alunos apresentassem dificuldades, tanto no entendimento das fórmulas, quanto na resolução de exercícios. Foi necessário a utilização de máquina de calcular.

O objetivo dessa atividade foi de avaliar se os alunos compreenderam o significado de medida de tendência central e medida de dispersão, o diferencial dela em relação às questões propostas nos livros didáticos foi o fato dos dados usados serem reais e do cotidiano dos alunos.

As dificuldades esperadas eram se os alunos iriam saber aplicar as fórmulas para cada situação e se saberiam interpretar seus resultados, uma vez que de nada adianta saber calcular se você não sabe o quê e para quê calcular.

5.3.8.2. Análise a posteriori

Os alunos conseguiram assimilar os conceitos abordados tendo demonstrado isso através da resolução correta da maioria dos exercícios deixados pelo professor pesquisador, principalmente as questões referentes ao ENEM, onde é frequente a utilização de médias principalmente.

A atividade na verdade não teve tanto peso no que diz respeito à pesquisa dos alunos, no entanto, ela foi muito importante didaticamente, pois se tratavam de elementos essenciais para a estatística.

Todos os grupos conseguiram desenvolver a atividade corretamente e também tirar conclusões a partir dos seus resultados, o que era a nossa intenção.

5.3.9. Atividade 09

A última etapa do projeto foi a socialização dos resultados das pesquisas, que ocorreu durante a feira do conhecimento da escola. Essa data foi estrategicamente escolhida pelo professor pesquisador, pois se tratava de um dia ideal para uma maior apreciação por parte da comunidade escolar.

Cada grupo montou seu stand e se revezaram na exposição da metodologia empregada na pesquisa, usaram gráficos e tabelas confeccionados após a atividade complementar no laboratório de informática. Demonstraram um enorme conhecimento não só nos termos estatísticos, mas também nos assuntos relativos ao problema pesquisado, mostrando assim que houve interdisciplinaridade no desenvolvimento do projeto.

Essa exposição teve a duração de 2 h/a completando assim as 12 horas/aulas propostas no início do projeto. Os resultados geraram muita expectativa nos alunos pesquisadores em relação a quais ações seriam implementadas a partir dali, uma vez que os problemas abordados eram constantes em nossa escola.

5.4. Análise à Posteriori da proposta didática.

A comunidade escolar em geral parabenizou muito os alunos pelo trabalho e isso foi muito importante, pois mostrou de certa forma para aqueles alunos que estudar vale a pena. Temos toda a certeza de que esses alunos terão uma conduta mais séria daqui em diante no que diz respeito ao estudo de matemática, temos também a certeza de que alcançamos todos os nossos objetivos relatados no início desse trabalho.

A avaliação dessas atividades foi feita de forma contínua em cada etapa do trabalho, desde os comentários durante as apresentações até a explicação de cada grupo durante a feira do conhecimento, acreditamos que com mais alguns exercícios complementares abordando situações que não estavam presentes no nosso contexto, situações como pesquisas em longos períodos fazendo comparações,

deixarão esses alunos prontos para as avaliações nacionais como o ENEM e vestibulares regionais e concursos, lembrando é claro que nosso principal objetivo não foi somente esse, queríamos na verdade que nossos alunos fossem mais críticos e usassem a estatística para isso, seja ao fazer uma compra ao escolher uma universidade um curso, enfim, ao tomar uma determinada decisão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho desenvolvido nesta pesquisa buscou apresentar uma sequência de atividades que contemplou o ensino de estatística relacionando o assunto matemático com o dia a dia dos alunos, mostrando a sua importância e aplicabilidade ao cotidiano dos mesmos. Através de aplicações práticas juntamente com vídeos que se mostraram serem excelentes ferramentas que motivaram os alunos para a realização do trabalho, além de facilitar a compreensão dos conceitos envolvidos.

A realização do trabalho se deu da seguinte maneira: primeiramente analisou-se os livros didáticos utilizados na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professora Terezinha de Jesus Rodrigues, nas turmas de 2º ano do ensino médio, com o objetivo de verificar como estes traziam o conteúdo, qual era a linguagem utilizada pelos autores e se estes davam enfoque à aplicação em situações práticas do dia a dia. Em seguida desenvolvemos um teste diagnóstico para confirmar a visão do pesquisador em relação às dificuldades e conhecimentos que os alunos possuíam sobre os elementos da estatística.

Partindo dos dados recolhidos com a análise dos livros didáticos e com o teste diagnóstico elaborou-se uma sequência de atividades embasada nos princípios da Engenharia Didática, para o estudo de estatística. A sequência proposta contou com nove atividades sobre estatística, que envolveram pesquisa bibliográfica, confecção de instrumento de coleta de dados e exploração dos métodos estatísticos bem como suas ferramentas. Os conceitos explorados foram: as definições de população e amostra, variáveis estatísticas, tipos de pesquisa estatística, tabela de distribuição de frequência, rol de dados, gráficos, medidas de tendência central e medidas de dispersão.

A sequência didática foi desenvolvida em grupos de modo que os alunos tiveram a oportunidade de coletar, discutir, analisar, construir tabelas e gráficos, além de permitir a troca de ideias, respeitando às opiniões dos outros e o desenvolvimento da capacidade de argumentação. Ao trabalhar com as ferramentas estatísticas, os alunos tiveram a oportunidade de colocar-se frente às oportunidades

de novas aprendizagens, em que eles mesmos puderam investigar e encontrar soluções.

A partir da construção e aplicação da sequência didática, dos resultados das observações em classe, dos resultados do teste diagnóstico e da análise dos livros didáticos, é possível concluir que os objetivos da pesquisa foram alcançados.

Nas observações realizadas em classe, identificaram-se várias dificuldades no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos relacionados com a estatística descritiva. Algumas dessas dificuldades de aprendizagem foram geradas por vários fatores: o uso da linguagem matemática, ou seja, observou-se que os alunos são imprecisos ao expressarem-se matematicamente; a falha em conteúdos básicos. Ao longo da aplicação das atividades, observou-se que os alunos, inicialmente, sentiram dificuldades em trabalhar em grupo, pois esta não era, em geral, a rotina que estavam acostumados a seguir, porém, com o passar do tempo percebeu-se que estavam totalmente integrados entre si e com o professor-pesquisador. Em geral, durante o desenvolvimento do trabalho, os alunos buscaram respostas e discutiram entre si, até chegarem a um consenso. Solicitavam a presença do professor apenas quando necessário. Dessa forma, o trabalho em grupo mostrou-se uma estratégia que permitiu que os alunos participassem da construção do conhecimento.

A análise dos resultados da aplicação da sequência didática mostrou-se positiva no entendimento dos conceitos relacionados com estatística. Os alunos, em sua maioria, mostraram-se motivados e participantes durante todo o trabalho. A metodologia proposta propiciou um ambiente rico de discussões entre os grupos e entre todos os estudantes da classe, no momento da formalização do conteúdo em questão. O diferencial é que os conceitos não foram expostos, mas foram construídos pelos alunos, passo a passo, por meio da resolução das atividades. Neste sentido, as ideias propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de que o estudo da Estatística deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de análises de informações em tabelas, gráficos e etc, bem como, a capacidade de obter médias e desvios de um grupo de informações a fim de se emitir juízo sobre as mesmas em futuras tomadas de decisão em situações do cotidiano e de, Gnanadesikan et alli (1997) que afirma que o ensino da estatística,

objetivando o entendimento conceitual deve ser feito através de atividades diferenciadas e não somente através de aulas expositivas, foram comprovadas.

As atividades pensadas e propostas a partir da análise a priori foram simples e de fácil compreensão, porém exigiram dos alunos muita dedicação e como uma atividade estava interligada com a outra, exigiu que os mesmos percebessem tais relações. Estas tinham como objetivo introduzir o conteúdo de estatística descritiva, suas características, relações e cálculo de média e desvios padrões, utilizando os conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos.

A aplicação da sequência assim como os resultados obtidos foram considerados excelentes, pois em todo o tempo de duração da aplicação da sequência os alunos mostraram-se interessados e envolvidos nas aulas, isto pode ser comprovado por meio das falas dos alunos que, em cada nova aula questionavam o professor, essas pequenas colocações e a forma como os alunos demonstravam interesse pelas aulas de matemática entusiasmou o professor pesquisador para seguir adiante com o trabalho.

Desta forma, comprova-se a eficácia da utilização de propostas didáticas, embasadas na metodologia da Engenharia Didática. Uma vez que ela auxilia na organização e construção de sequências diferenciadas para o ensino e aprendizagem de qualquer conteúdo seja na matemática ou não.

Esperamos que nosso trabalho atinja seus objetivos principais e sirva como base para aplicações futuras no ensino de estatística em nossa cidade e que professores de matemática e pedagogos que trabalham com as séries iniciais, possam fazer adequações do modelo aqui estabelecido.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, D. R; SWEENEY, D. J; WILLIAMS, T. A. **Estatística Aplicada a Administração e Economia**. Ed. CENGAGE Learning.

ARTIGUE, M. **Engenharia Didática**. In: BRUN, Jean. Didáctica das Matemáticas. Lisboa: Instituto Piaget. Horizontes Pedagógicos, 1996, p.193-217.

AZEVEDO, I. F. **A Estatística no Ensino Médio: Preparando Alunos do 1º e 2º Ano Para Uma Melhor Visão da Estatística**. Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA- Sobral – CE – Artigo

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: IME-USP; 1996.

BOYER, C. **História da Matemática**, tradução Elza Gomide, São Paulo, Edgar Blucher, 1974.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto / Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 2000. V3.

BRASIL. Ministério da educação e cultura. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino médio**. Volume 2: Ciência da natureza, matemática e tecnologia. Brasília: MEC, 2006.

CARNEIRO, V. C. G. **Engenharia Didática: Um Referencial para ação investigativa e para formação de professores de Matemática**. Zetetiké, Campinas, v. 13, n. 23, p. 87-119, jan./jun., 2005.

CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística Fácil**. São Paulo, Saraiva, 2002.

DANTE, L. R. **Matemática**, volume único / Luiz Roberto Dante. – 1. Ed. -- São Paulo: Ática 2005.

Educação Matemática: uma introdução. 2ª ed. São Paulo: EDUC, 2002, 197-208.

FALCO, Javert Guimarães, **Estatística aplicada/Javert Guimarães Falco**. Cuiabá: EduFMT; Curitiba: UFPR, 2008. 92p.:il.: color.

GNANADESIKAN, M. et alli. Na Activity – **Based Statistic Course**. Journal of Statistic Education, v. 5, n. 2, 1997.

GONÇALVES, R.C. **O Emprego do Livro Didático de Matemática do Ensino Fundamental da Rede Pública Estadual**. Criciúma (SC). 2007, p.16.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara. **Engenharia Didática**. In: MACHADO, Silvia Dias A.

N.C.T.M. (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston:

NCTM. National Council of Supervisors of Mathematics (1990). **A Matemática para o século XXI. Educação e matemática**, 14, 23-25. National Council of Teachers of Mathematics (1991).

Souza, Joamir Roberto de – Novo Olhar Matemática / Joamir Roberto de Souza. – 1. Ed. – São Paulo : FTD, 2010. – (Coleção novo olhar; v. 2)

APÊNDICE A:

Instrumentos utilizados para coletar os dados da pesquisa em 5 escolas de Santarém para verificar o conhecimento dos alunos em estatística.

Sabemos que nos dias atuais saber coletar e organizar dados estatísticos para se tomar decisões é fundamental em qualquer área profissional e até mesmo em nosso cotidiano. Nessas condições, responda os seguintes itens:

1. Você já estudou ou está estudando o conteúdo de estatística?

- a) () Sim.
- b) () Não.
- c) () Não Lembro.

2. Você acha que é importante estudar estatística?

- b) () Sim.
- c) () Não.

3. Na sua opinião, para que serve a estatística?

R: _____

4. Você concorda que a estatística está presente no seu dia a dia? Em que situações?

R: _____

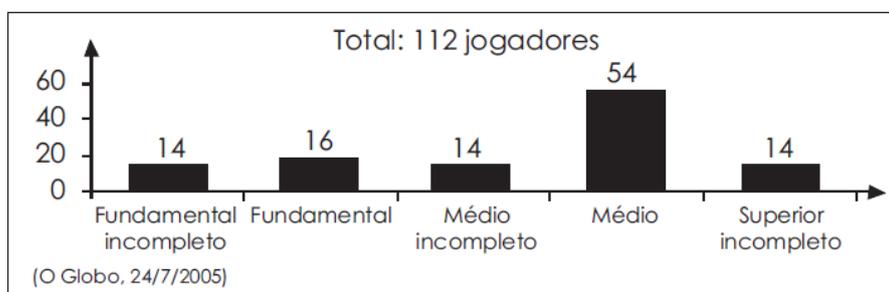
5. O que é uma amostra estatística?

R: _____

6. A escolaridade dos jogadores de futebol nos grandes centros é maior do que se imagina como mostra a pesquisa abaixo, realizada com os jogadores profissionais dos quatro principais clubes de futebol do rio de Janeiro.

De acordo com esses dados, o percentual dos jogadores dos quatro clubes que concluíram o Ensino médio é de aproximadamente:

- a) 14 %
- b) 48 %
- c) 54%
- d) 60%
- e) 68%



7. Em um grupo de dez amigos suas idades são 12 anos, 10 anos, 13 anos, 11 anos, 10 anos, 13 anos, 11 anos, 13 anos, 12 anos e 15 anos. Nessas condições podemos concluir que a média de idade desse grupo é:

- a) 10 anos;
- b) 11 anos
- c) 12 anos
- d) 13 anos
- e) 14 anos

8. A tabela abaixo se refere a uma pesquisa realizada com 20 alunos, a respeito da área da carreira universitária que cada um pretende seguir.

Área	Freqüência simples	Freqüência relativa	porcentagem
Humanas	8	0,4	40%
Biológicas	?	0,35	35%
Exatas	5	?	25%
Total	20	1,00	100%

A freqüência simples e a freqüência relativa que faltam (assinaladas por ?) são respectivamente:

- a) 7 e 0,25
- b) 7 e 0,35
- c) 5 e 0,35
- d) 7 e 0,4
- e) 5 e 0,25

9. A tabela mostra as idades dos alunos matriculados no Centro de Educação Infantil “X”, em 2005. A média das idades dos alunos dessa escola, em anos, é, aproximadamente,

- a) 4,1
- b) 4,5
- c) 5,1
- d) 5,6
- e) N.D. A

Idade (anos)	Número de alunos
2	3
3	3
4	5
5	14
6	25
Total	50

APÊNDICE B:

Teste diagnóstico Aplicado aos alunos pesquisadores.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA PROFMAT –
ICED

TESTE DIAGNÓSTICO NOÇÕES DE ESTATÍSTICA BÁSICA

ALUNO: _____ GRUPO: _____

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

A avaliação a seguir tem o objetivo de diagnosticar se os participantes da pesquisa são possuidores das competências e habilidades requeridas nos PCN's de Matemática para a educação básica no conteúdo de estatística básica.

São elas:

- Ler e interpretar dados e informações de caráter estatístico apresentados em diferentes linguagens e representações, na mídia ou em outros textos e meios de comunicação.
- Identificar formas adequadas para descrever e representar dados numéricos e informações de natureza social, econômica, política, científico-tecnológica ou abstrata.

- Obter médias e avaliar desvios de conjuntos de dados ou informações de diferentes naturezas.
- Compreender e emitir juízos sobre informações estatísticas de natureza social, econômica, política ou científica apresentadas em textos, notícias, propagandas, censos, pesquisas e outros meios.
- Quantificar e fazer previsões em situações aplicadas a diferentes áreas do conhecimento e da vida cotidiana que envolva o pensamento estatístico.
- Identificar em diferentes áreas científicas e outras atividades práticas modelos e problemas que fazem uso de estatísticas.

ORIENTAÇÕES

- A Prova é constituída de 10 questões de múltipla escolha;
- Em cada questão somente um item é correto;
- A prova terá duração de uma hora (60 minutos);
- Não é permitido nenhum tipo de consulta;

TESTE DIAGNÓSTICO

1. Assinale a alternativa que expressa corretamente o que é população para a Estatística:

- a)** população é a totalidade de habitantes de um país.
- b)** população é uma parte da amostra.
- c)** população é uma reunião de pessoas populares.

d) população é um conjunto de elementos portadores de, pelo menos, uma característica comum.

e) população é o conjunto de elementos que responderão a um questionário que fornecerá informações relevantes para uma pesquisa.

2. A definição correta de amostra em estatística é a que consta da alternativa:

a) amostra é o conjunto de dados obtidos em uma pesquisa.

b) amostra é um brinde que ganhamos em um evento.

c) amostra é o conjunto dos resultados obtidos com uma pesquisa.

d) amostra é uma tabela de dados obtida com uma pesquisa.

e) amostra é um subconjunto finito de uma população.

3. A escolaridade dos jogadores de futebol nos grandes centros é maior do que se imagina como mostra a pesquisa abaixo, realizada com os jogadores profissionais dos quatro principais clubes de futebol do rio de Janeiro.

De acordo com esses dados, o percentual dos jogadores dos quatro clubes que concluíram o Ensino médio é de aproximadamente:

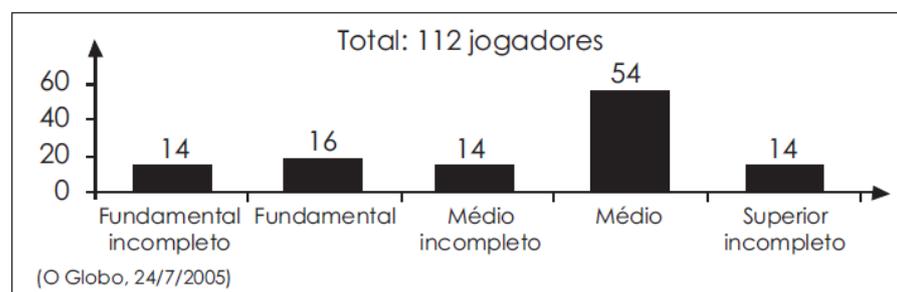
a) 14 %

b) 48 %

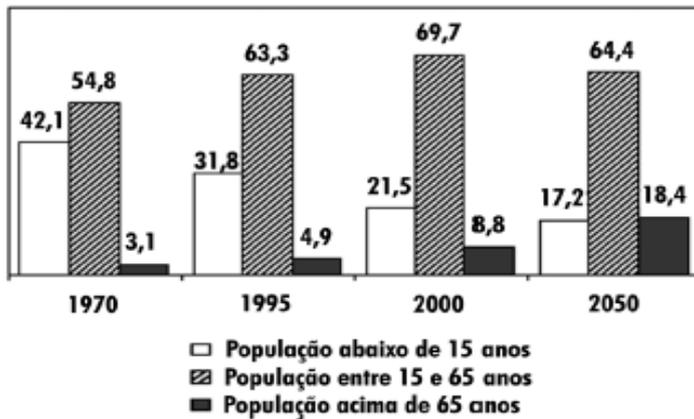
c) 54%

d) 60%

e) 68%



4. Em reportagem sobre crescimento da população brasileira, uma revista de divulgação científica publicou tabela com a participação relativa de grupos etários na população brasileira, no período de 1970 a 2050 (projeção), em três faixas de idade: abaixo de 15 anos; entre 15 e 65 anos; e acima de 65 anos.



Admitindo-se que o título da reportagem se refira ao grupo etário cuja população cresceu sempre, ao longo do período registrado, um título adequado poderia ser:

- “O Brasil de fraldas”
- “Brasil: ainda um país de adolescentes”
- “O Brasil chega à idade adulta”
- “O Brasil troca a escola pela fábrica”
- “O Brasil de cabelos brancos”

5. Por que é importante fazermos a representação gráfica de uma série de dados estatísticos:

- Para que a apresentação fique mais bonita.
- Para que seja possível uma melhor visualização dos fenômenos em estudo.
- Porque toda apresentação deve ter gráficos.
- Porque uma apresentação com gráficos impressiona mais os leitores.
- Nenhuma das alternativas está correta.

6. A tabela abaixo se refere a uma pesquisa realizada com 20 alunos, a respeito da área da carreira universitária que cada um pretende seguir.

Área	Freqüência simples	Freqüência relativa	porcentagem
Humanas	8	0,4	40%
Biológicas	?	0,35	35%
Exatas	5	?	25%
Total	20	1,00	100%

A frequência simples e a frequência relativa que faltam (assinaladas por ?) são respectivamente:

- a) 7 e 0,25 b) 7 e 0,35 c) 5 e 0,35 d) 7 e 0,4 e) 5 e 0,25

7. Em um grupo de dez amigos suas idades são 12 anos, 10 anos, 13 anos, 11 anos, 10 anos, 13 anos, 11 anos, 13 anos, 12 anos e 15 anos. Nessas condições podemos concluir que a média de idade desse grupo é:

- a) 10 anos; b) 11 anos c) 12 anos d) 13 anos e) 14 anos

8. A tabela mostra as idades dos alunos matriculados no Centro de Educação Infantil “X”, em 2005. A média das idades dos alunos dessa escola, em anos, é, aproximadamente,

- a) 4,1
b) 4,5
c) 5,1
d) 5,6
e) N.D. A

Idade (anos)	Número de alunos
2	3
3	3
4	5
5	14
6	25
Total	50

9. A tabela a seguir representa a distribuição de frequências dos salários de um grupo de 50 empregados de uma empresa, num certo mês.

Número de classe	Salário do mês em R\$	Número de empregados
1	1000 — 2000	20
2	2000 — 3000	18
3	3000 — 4000	9
4	4000 — 5000	3

O salário médio desses empregados, nesse mês, foi de:

- a) R\$ 2 637,00
b) R\$ 2 520,00
c) R\$ 2 500,00
d) R\$ 2 420,00
e) R\$ 2 400,00

10. As seguintes distribuições apresentam médias iguais. Qual delas apresenta maior dispersão?

GRUPO	DISTRIBUIÇÃO	MÉDIA
A	7, 8, 8, 9, 7, 6, 8, 9, 8, 6	7,6
B	10, 9, 6, 5, 9, 12, 7, 7, 5, 6	7,6
C	4, 5, 4, 7, 9, 12, 6, 8, 10, 11	7,6

RESPOSTA: _____

APÊNDICE C:

Instrumentos de coleta de dados elaborados e utilizados por cada grupo.

**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
PROFESSORA TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES
NÚCLEO INTERNO DE ESTATÍSTICA – NIE**

A prática esportiva além de trazer enormes benefícios para a saúde, também exerce um enorme papel social, pois se trata de uma importante ferramenta no combate à violência e as drogas.

1 - DADOS DO ENTREVISTADO:

a) Idade:_____ **b)** Sexo: () Masc. () Fem. **c)** Série:_____

d) Altura:_____ **e)** Peso:_____. **f)** IMC:_____

2 - VOCÊ PRATICA ALGUM ESPORTE?

a) () Sim **b)** () não:_____

3 – COM QUE FREQUÊNCIA?

a) () SEMPRE **c)** () RARAMENTE

b) () AS VEZES **d)** () NUNCA

4 – QUAL SEU ESPORTE FAVORITO?

R:_____

5- VOCÊ PARTICIPA DE ALGUM PROJETO ESPORTIVO?

a) () Já participou **b)** () participo atualmente

c) () Nunca participei mas gostaria **d)** () Nunca participei e nem quero participar.

6- VOCÊ GOSTARIA QUE A NOSSA ESCOLA DESENVOLVESSE ALGUM PROJETO DESSE TIPO?

a) () SIM **b)** () NÃO

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
PROFESSORA TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES
NÚCLEO INTERNO DE ESTATÍSTICA – NIE

1- PROBLEMA DA PESQUISA:

A cada ano que passa o número de alunos que apresenta problemas de aprendizagem só aumenta, isso se reflete no alto índice de notas “vermelhas” e reprovação nas mais variadas disciplinas. Em sua opinião, isso se deve a quê?

2- DADOS DO ENTREVISTADO:

a) Idade: _____ b) Sexo: () Masc. () Fem. c) Série: _____

3- VOCÊ TEM ALGUM PROBLEMA DE APRENDIZAGEM?

a) () Sim b) () não

4- CASO TENHA RESPONDIDO SIM, ESCREVA AS DUAS DISCIPLINAS ONDE VOCÊ APRESENTA MAIOR DIFICULDADE?

1ª _____

2ª _____

5- QUAL O PRINCIPAL MOTIVO?

a) () Má explicação por parte do professor;

b) () Problemas familiares; (_____)

c) () Falta de Atenção;

d) () Falta de interesse do aluno;

e) () Faltas dos alunos

f) () outro motivo: especifique:

6- QUE SUGESTÃO VOCÊ PODERIA DAR PARA MELHORAR A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS?

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
PROFESSORA TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES
NÚCLEO INTERNO DE ESTATÍSTICA – NIE

1- PROBLEMA DA PESQUISA:

O número de alunos da escola Terezinha de Jesus Rodrigues que utilizam o aparelho celular no espaço escolar vem aumentando consideravelmente, o uso inadequado desse aparelho está prejudicando o rendimento escolar dos alunos?

2- DADOS DO ENTREVISTADO:

a) Idade:_____ b) Sexo: () Masc. () Fem. c) Série:_____

3- VOCÊ UTILIZA APARELHO CELULAR?

a) () Sim b) () não

4- CASO TENHA RESPONDIDO SIM, QUANTAS HORAS VOCÊ UTILIZA O CELULAR POR DIA?

a) () 3 horas b) () 4 horas c) () 5 horas d) () mais de 5 horas

5- QUAL O PRINCIPAL MOTIVO DE VOCÊ TRAZER O CELULAR PARA A ESCOLA?

- a) () Para acessar redes sociais;
- b) () Para receber uma eventual ligação de emergência;
- c) () Para enviar e receber torpedos;
- d) () Para ouvir músicas;
- e) () Outro motivo,

especifique:_____

6- QUAL O MAIOR PERÍODO QUE VOCÊ JÁ FICOU SEM UTILIZAR O CELULAR?

- a) () 6 horas c) () 12 horas e) () 24 horas
- b) () dois dias d) () Mais de dois dias:_____

7- COMO VOCÊ SE SENTE QUANDO NÃO ESTÁ USANDO O SEU APARELHO CELULAR?

a) () Ansioso b) () Estressado c) () Triste d) () indiferente

8- QUANDO VOCÊ UTILIZA SEU CELULAR À NOITE, ATÉ QUE HORAS VOCÊ FICA ACORDADO?

a) () 22 h b) () 23 h c) () meia noite d) () 1 h e) () 2 h ou mais.

**ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO
PROFESSORA TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES
NÚCLEO INTERNO DE ESTATÍSTICA – NIE**

Nos últimos dez anos uma ferramenta da internet vem ganhando muito espaço na vida das pessoas, trata-se das chamadas redes sociais. Mas afinal, as redes sociais representam algo bom ou ruim?

1 - DADOS DO ENTREVISTADO:

a) Idade: _____ b) Sexo: () Masc. () Fem. c) Série: _____

2 - VOCÊ POSSUI CONTA EM ALGUMA REDE SOCIAL?

a) () Sim b) () não

3 - CASO TENHA RESPONDIDO SIM. QUAL(IS) É(SÃO)?

a) () FACEBOOK c) () TWITTER

b) () INSTAGRAM d) () outro: _____

4 - QUANTAS HORAS POR DIA VOCÊ PASSA CONECTADO(A)?

a) () 30 min. b) () 1 hora c) () 2 horas d) () 3 horas ou +

5- ACESSAR REDES SOCIAIS É A PRIMEIRA COISA QUE VOCÊ FAZ NO DIA?

a) () Sempre; b) () as vezes

c) () quando necessário d) () Nunca.

6- Você utiliza redes sociais para quais finalidades?

a) () Divulgação de eventos;

b) () Buscar informações sobre outras pessoas;

c) () Ficar atualizado;

d) () Namorar;

e) () outros.

7 – VOCÊ UTILIZA REDES SOCIAIS DENTRO DA SALA DE AULA?

a) () Sim b) () Não c) () as vezes d) () quando necessário.