



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA
INSTITUTO DE MATEMÁTICA - IM
SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA - SBM
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA NO ENSINO
DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA
INVESTIGAÇÃO DO COTIDIANO COM O AUXÍLIO DO
GEOGEBRA

ELAINE COSTA DOS SANTOS

Salvador - Bahia
ABRIL DE 2013

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA NO ENSINO
DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA
INVESTIGAÇÃO DO COTIDIANO COM O AUXÍLIO DO
GEOGEBRA

ELAINE COSTA DOS SANTOS

Dissertação de Mestrado apresentada a Comissão Acadêmica Institucional do PROFMAT-UFBA como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Joseph Nee Anyah Yartey.

Salvador - Bahia

Abril de 2013

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA NO ENSINO
DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA
INVESTIGAÇÃO DO COTIDIANO COM O AUXÍLIO DO
GEOGEBRA

ELAINE COSTA DOS SANTOS

Dissertação de Mestrado apresentada Comissão Acadêmica Institucional do PROFMAT-UFBA como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática, aprovada em 09 de Abril de 2013.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Joseph Nee Anyah Yartey (Orientador)
UFBA

Prof. Dr. Perfilino Eugênio Ferreira Junior
UFBA

Prof. Dr. Jean Fernandes Barros
UFAL

À minha família

Agradecimentos

Agradeço aos meus Pais, minha Irmã, meus amigos Sônia, Marcelo, Fabiano, Emília, Aldelice e Andréia, colegas de trabalho e profissão, aos Estudantes, ao PROFMAT, SBM e UFBA, ao meu Orientador Joseph, aos Colegas de curso, aos meus Professores,...

*”Conhecer o humano é antes de
tudo, situá-lo no universo e não
separá-lo dele”.*

Edgar Morin

Resumo

Através de uma reflexão a respeito das dificuldades encontradas no Ensino de Matemática construiu-se esta Proposta de Ensino da Matemática na Educação Básica, que propõe ao professor de matemática um modelo para disseminação dos conhecimentos Matemáticos em sala de aula e ao educando um meio para atingir o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico individual. Um dos mecanismos utilizados para alcançar os objetivos aqui propostos, foi o uso do software livre Geogebra como meio para motivar o estudante para a aquisição do conhecimento matemático e sua aplicação no cotidiano, dando ênfase à iniciação à pesquisa. Para tanto, foi selecionado o Conteúdo Matemático referente a Estatística que é a parte da matemática que se preocupa com a coleta, análise, o tratamento dos dados, a realização de inferências para servindo, desta forma, de meio facilitador para aproximar o estudando do universo ao redor.

Numa sociedade em constante transformação e sedenta de desenvolvimento intelectual e tecnológico faz-se prioritária a necessidade de formar pessoas capazes de interagir diante dos acontecimentos do dia a dia e possivelmente solucionar os problemas que vão se apresentando no decorrer da sua vida.

Abstract

Sumário

Introdução	1
1 Ensino de Matemática e Estatística no Brasil na Educação Básica	3
1.1 Ensino de Matemática no Brasil	3
1.2 Ensino de Estatística no Brasil	4
2 Iniciação à pesquisa e a Investigação do Cotidiano	6
2.1 Construção do Raciocínio Lógico Matemático	6
2.2 Do senso comum ao Conhecimento Científico	7
3 Recursos Computacionais como Interface motivacional da aprendizagem significativa	9
3.1 A aprendizagem em Ambientes informatizados	9
3.2 O Software livre Geogebra	10
4 Introdução à Estatística	12
5 Metodologia Aplicada	20
6 Análise de Dados	23
6.1 Análise das Notas	23
6.2 Análise do Questionário Investigativo	27
7 Considerações finais	29
Referências Bibliográficas	31
Anexos	33
Apêndice	34

Introdução

Um dos desafios encontrados pelos professores envolvidos com a educação em geral na atualidade é a necessidade de expansão do conhecimento Matemático na Educação Básica. Foi pensando nessa dificuldade que este trabalho foi planejado, para levar ao professor uma proposta que deseja ser eficaz para ser aplicada no ensino de matemática e ao educando um meio de atingir o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, além de promover a motivação para a aquisição de novos conhecimentos através do uso de software livre acessível ao educando e estimular a iniciação à pesquisa através da interpretação de situações do cotidiano. Para acompanhar a moderna tendência do ensino de estreitar a relação aprendizado, cotidiano e o uso dos recursos computacionais, deseja-se aqui manter o compromisso de tornar mais agradáveis e produtivos tanto o ensino e a aprendizagem, quanto a metodologia aplicada e, portanto buscar a motivação da aprendizagem no que tange o ensino da matemática e possivelmente de outras áreas do conhecimento para desta forma atingir uma possível melhoria da qualidade do ensino da matemática na Educação Básica e conseqüentemente nos outros níveis. O que coloca esta proposta em conformidade com os interesses do PROFMAT-SBM, que prevê através do aprimoramento da formação profissional dos professores de educação básica uma possível melhoria da educação no que tange a matemática em todos os seus níveis. Segundo os PCNs,

”um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, impedindo o processo de submissão no confronto com outras culturas; de outro, criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente. A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar

informações estatisticamente, etc.” (PCN, 2002)

Neste trabalho foi abordada a parte da Matemática referente a Estatística, por ser esta responsável pelo estudo, coleta, tratamento, análise de dados, que possibilita realizar inferências e a tomada de decisão a partir de sua interpretação, também por ser a estatística um conteúdo da Educação Básica que faz parte da grade curricular da disciplina matemática e por ser dado ao professor de matemática a missão de lecioná-la. Também por este conteúdo ser veiculado diariamente nos meios de comunicação e o seu aprendizado poderá possibilitar a formação de um cidadão consciente dos seus direitos e deveres, tornando-o capaz de melhor interpretar e entender os acontecimentos ao seu redor. Para os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais), durante o ensino médio, os estudantes precisam adquirir entendimento sobre o propósito e a lógica das investigações estatísticas, bem como sobre o processo de investigação. Deve-se possibilitar aos estudantes o entendimento intuitivo e formal das principais ideias matemáticas implícitas em representações estatísticas, procedimentos ou conceitos; isso inclui entender a relação entre síntese estatística, representação gráfica e dados primitivos.

O objetivo principal desta proposta é o de estimular a criatividade do educando e fazê-los realizar uma conexão com o cotidiano, consolidando e aprofundando os conhecimentos matemáticos, introduzindo o uso de software livres para a análise dos dados com base nos conhecimentos estatísticos adquiridos ao longo das observações do dia a dia e do estudo em unidades anteriores e prepará-lo para a vida profissional tornando-o um sujeito capaz de tomar as suas próprias decisões.

Para auxiliar esta atividade lança-se mão do uso do geogebra, que é um software livre de geometria dinâmica que pode ser usado em sala de aula, sendo de fácil manipulação. O fato de ser um software torna-o acessível a toda comunidade, já que o interessado pode baixá-lo pela internet sem nenhum custo adicional. O uso do geogebra também pode auxiliar várias áreas do conhecimento, não só a matemática como também a física, química, geografia, dentre outros o tornando ainda mais útil e interessante.

Os professores devem perceber o estudante como centro do processo ensino-aprendizagem, possibilitando-lhes a liberdade para construir, sem perder o controle da situação, corroborando para que estes possam desenvolver o raciocínio lógico-matemático, fundamental para a aquisição e aperfeiçoamento de todo conhecimento.

Capítulo 1

Ensino de Matemática e Estatística no Brasil na Educação Básica

1.1 Ensino de Matemática no Brasil.

No Brasil, a Matemática é considerada uma das disciplinas no Ensino Básico que proporciona uma maior dificuldade no seu entendimento e parte dos educandos tem verdadeiro temor pela mesma. No entanto, para um país desenvolver suas tecnologias faz-se necessário o domínio do conhecimento matemático principalmente. Introduzir novas formas de ensino acompanhando os interesses da sociedade atual é de importância fundamental para o crescimento e desenvolvimento do país, além da preocupação com a formação dos seus professores.

A matemática foi introduzida e vem sendo desenvolvida pelo homem em função de suas necessidades. É fácil constatar, através da análise da história da matemática, seu papel fundamental no progresso científico e tecnológico. Sua importância nas determinações do desequilíbrio entre as nações, na conquista, no domínio de alguns em detrimento de outros, enfim a matemática acompanha o poder e o desenvolvimento, e seu ensino tornou-se fundamental para determinar e estar em sintonia com evolução histórica da humanidade. As dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem da matemática podem desmotivá-los e colocar a matemática como vilã do processo de ensino, levando os professores a interrogações. Perceber como o educando entende conceitos e as notações matemáticas servem também para compreender melhor certos erros dos alunos e poder pôr em prática situações didáticas mais adequadas para uma apropriação progressiva de certos conceitos. Para a formação dos professores, bem como para a formação dos alunos, é bom que a matemática seja percebida como uma obra humana, que foi evoluindo ao longo dos anos, e que está ao alcance de todos. Outro aspecto a ser observado, devido ao movimento de melhoria do ensino da matemática no Brasil, foi à consolidação da importância de se

encarar o ensino da matemática como objeto de estudo e reflexão. Iniciativas no sentido da melhoria da formação do professor de educação básica foram criadas para diminuir a defasagem no ensino nacional. Pode-se citar dentre elas o PROFMAT-SBM e várias Universidades em todo país que uniram seus esforços na busca da melhoria do ensino da matemática em todo país, investindo na formação do professor de matemática.

Essas constatações representam uma forte motivação para o estudo, com mais profundidade, das ideias e visões da matemática e de seu ensino, a fim de buscar melhores condições para o ensino da matemática.

1.2 Ensino de Estatística no Brasil

Através de análises estatísticas é possível entender melhor os acontecimentos do dia-a-dia e nortear as decisões que serão tomadas para melhoria de eventos estudados. Segundo Triola:

Estatística é uma coleção de métodos para planejar experimentos, obter dados e organizá-los, resumi-los, analisá-los, interpretá-los e deles extrair conclusões. Os métodos oferecidos pela estatística podem ser usados em diversas áreas do conhecimento para auxiliar na tomada de decisão e resolver racionalmente situações de incertezas. (Triola, 1999)

A Estatística nem sempre foi vista dessa forma, ela vem ganhando espaço cada vez maior nos dias de hoje, principalmente pela eficácia dos seus métodos. Embora conhecida, não era muito utilizada, mas a concepção sobre a sua importância e aplicabilidade foi se modificando. A atitude inicial do educando com relação à Estatística como disciplina da educação básica era de total descrédito, mas quando foi-se tomando conhecimento do quão importante era vivencia-la e as diversas possibilidades de mudanças e entendimentos que ela inseria na vida do educando tornou-se algo interessante e importante para se apreender. Segundo Cazorla,

A Estatística no Brasil, aos poucos, retoma seu prestígio, tanto no âmbito educacional, quanto acadêmico, face a sua importância na formação científica e ética de cidadãos e ao seu crescente uso numa sociedade cada vez mais informatizada. Esse reconhecimento se traduz nas diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação Básica, que inclui, pela primeira vez, de forma oficial, o seu ensino desde a infância. (Cazorla, 2002)

Hoje, pode-se notar a inserção da disciplina Estatística no currículo da educação básica. Em algumas escolas Ela é inserida como matéria na grade curricular do educando ou como conteúdo obrigatório na disciplina matemática. A inserção da Estatística como uma Disciplina na Educação Básica ainda causa uma certa inquietação até mesmo entre professores de matemática e outras áreas. Mas, aos poucos, as pessoas vão se dando conta que é notória a presença de termos estatísticos no seu dia-a-dia: através de revistas, jornais, tv, rádio, internet, concursos, enem, dentre outros e que é inevitável para a assimilação destes conteúdos o entendimento de termos Estatísticos sentindo assim, a necessidade de entender melhor a Estatística para entender as informações disponíveis na sociedade onde vivem e entender outras realidades. A importância de se conhecer conteúdos estatísticos nos dias atuais é algo prioritário. Como colocado por Cazorla,

Os PCNs enfatizam a necessidade dos sujeitos serem capazes de comunicar-se, solucionar problemas, tomar decisões, fazer inferências, para agir como consumidores prudentes ou para tomar decisões em suas vidas pessoais e profissionais. Deve-se desenvolver atitudes positivas em relação à Estatística, para que os sujeitos possam "compreender a importância da Estatística na atividade humana e de que ela pode induzir à erros de julgamento, pela manipulação de dados e pela apresentação incorreta das informações (ausência da frequência relativa, gráficos, escalas inadequadas)" (Cazorla, 2002).

Para Lopes, as propostas curriculares de matemática têm procurado justificar a importância e a relevância da Estatística na formação dos estudantes, levando em conta a necessidade pontuando o que eles devem conhecer e os procedimentos que devem desenvolver para uma aprendizagem significativa. O estudo desses temas torna-se indispensável ao cidadão nos dias de hoje e em tempos futuros, delegando ao ensino da matemática o compromisso de não só ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados, leitura de gráficos e análises estatísticas.

Capítulo 2

Iniciação à pesquisa e a Investigação do Cotidiano

2.1 Construção do Raciocínio Lógico Matemático

Os conhecimentos adquiridos diariamente pelas diversas disciplinas e no cotidiano necessitam de uma organização lógica. Dessa forma poder-se-á procurar soluções para resolver os problemas que foram sendo apresentados ao longo da vida. Para que uma ciência seja eficaz, ela deve possibilitar uma melhoria na condição de vida da pessoa.

Através da educação o homem pode conquistar a sua autonomia intelectual e o pensar livremente. Desta forma, a educação não deve ser uma imposição, deve partir de uma carência e necessidade interna do indivíduo. O indivíduo deve refletir sobre a necessidade do conhecer, questionar a forma e caminhar para a obtenção do mesmo para conquistar uma consciência crítica e não se tornar apenas um objeto de manipulação.

Piaget distingue diversos períodos no desenvolvimento, cada um caracterizado para uma estrutura de conjunto que determina a conduta possível nesse período. Um desses períodos é a construção de operações lógico-matemáticas. Assim, deve-se estimular a criança a analisar os acontecimentos ao seu redor e elaborar formas para investiga-los de forma organizada.

”A construção do conhecimento é uma trajetória coletiva que o professor orienta, criando situações e dando auxílio, sem ser o especialista que transmite o saber, nem o guia que propõe a solução para o problema”.(PERRENOUD/2000, pág.35).

A educação deve conduzir os educandos a serem autônomos. Uma maneira de ajudar a criança construir o número e automaticamente desenvolver o seu raciocínio lógico-matemático é através da análise dos erros cometidos. O professor deve buscar a habilidade para ”conduzir”o educando a uma construção correta, na questão dos números. O

raciocínio lógico matemático tem um papel fundamental para o desenvolvimento de outras aprendizagens, bem como, para a construção do saber científico, pois é necessário para todas as áreas de atuação do indivíduo. Através dele o estudante construirá a habilidade para aperfeiçoar processos e resolver problemas com maior rapidez e facilidade, o que lhes permitirá conclusões válidas em todas as disciplinas. Para tanto, ao aluno deverá ser dado espaço de criação e devem estar devidamente orientados.

”Para articular e organizar os conhecimentos e assim reconhecer os problemas do mundo é necessário à reforma do pensamento” (MORIN/2003, pág.35).

O conhecimento matemático esta presente no cotidiano de todos, sempre fazendo parte na formação intelectual, tornando o raciocínio dedutivo mais dinâmico e traz mais agilidade na resolução de problemas, auxilia a construção do conhecimento em todas as áreas e nas diferentes disciplinas.

2.2 Do senso comum ao Conhecimento Científico

O senso comum é formado por hábitos, crenças e opiniões sem comprovação, onde as pessoas não buscam a construção racional para acreditar nessas ”verdades”, já a ciência busca revestir-se de provas, através de pesquisas, investigações metódicas e sistematizadas, exige coerência interna das teorias e que falem a verdade sobre a realidade. A ciência é conhecimento, resultado de um trabalho racional.

Para transpor o senso comum e passar ao conhecimento científico é necessário uma elaboração coerente, organizada e consciente. O indivíduo deve ser capaz de distinguir a diferença entre o senso comum e o conhecimento científico e transformar a cultura recebida pelo senso comum, reelaborando sua concepção considerando a realidade concreta que precisa interpretar. Para que seja alcançada este objetivo é necessário a libertação através da educação.

”A ideologia é o conjunto de representações e ideias, bem como de normas de conduta por meio das quais o homem é levado a pensar, sentir e agir da maneira que convém à classe dominante. Essa consciência da realidade é uma falsa consciência, por que camufla a divisão existente dentro da sociedade, apresentando-se como una e harmônica, como se todos partilhassem dos mesmos objetivos

e ideais.”(ARANHA e MARTINS / 1992, pág.58).

Para chegar ao bom senso, que é um passo para se alcançar o conhecimento científico e faz parte do senso comum, porém com uma base racional, é necessário ampliar as ações nos espaços onde as contradições sociais estão mais presentes, e onde as ideologias são disseminadas, na família e na escola.

Capítulo 3

Recursos Computacionais como Interface motivacional da aprendizagem significativa

3.1 A aprendizagem em Ambientes informatizados

O uso das novas tecnologias da informação e comunicação (TICs) tem se apresentado como uma grande alternativa no ensino, principalmente nas ultimas décadas, à medida que tem facilitado todo o processo de aprendizagem. Se forem devidamente utilizadas, pode se constituir em uma importante ferramenta de apoio pedagógico, à medida que consiga estimular o estudante, promovendo uma interação prazerosa e eficaz entre o conhecimento e o educando.

Em uma sociedade cada vez mais informatizada e com mais facilidade de acesso a internet, e com quase todas as atividades sendo desenvolvida com ajuda de equipamentos eletrônicos, a atividade desenvolvida na escola pública não pode estar restrita ao professor e o quadro negro. As novas tecnologias e o ensino em ambientes informatizados não vêm para substituir o professor e sim para auxilia-lo. A tecnologia, especificamente com a informática poderá ser o elo entre professor e estudante.

Os ambientes informatizados apresentam-se como ferramentas auxiliares de grande potencial frente aos obstáculos inerentes ao processo de aprendizagem. Os sistemas de representação do conhecimento matemático tem caráter estático. Vê-se isto observando os livros ou assistindo uma aula 'clássica'. Este caráter estático muitas vezes dificulta a abstração do estudante. As novas tecnologias oferecem alternativas em que a representação passa a ter caráter dinâmico, e isto tem reflexos nos processos cognitivos, particularmente no que diz respeito às concretizações mentais.

A 'reação' do ambiente, correspondente à ação do aluno, funciona como 'sensor' no ajuste

entre o conceito matemático e sua concretização mental. Um meio que pretenda ser interativo, na medida do possível, não deve frustrar o aluno nos procedimentos exploratórios associados as suas ações mentais. Isto vai depender do recurso que coloca a disposição e do nível de automação nos procedimentos. Alguns dos recursos já disponíveis em certos ambientes: ferramentas para construção de objetos matemáticos, múltiplas representações, procedimentos dos alunos podem ser registrados ou automatizados.

Quanto ao potencial das múltiplas representações, considerando que um mesmo objeto matemático pode receber diferentes representações e que estas registram diferentes facetas do mesmo, uma exploração que transita em diferentes sistemas torna-se significativa no processo de construção do conceito. Por exemplo, a uma função pode-se associar uma representação gráfica que evidencia variações qualitativas, ou uma representação matricial numérica que evidencia variações quantitativas, ou ainda um fenômeno cujo comportamento é dado pela função. Ou ainda, pode-se estudar família de funções sob o ponto de vista de operações algébricas e correspondentes movimentos geométricos nos gráficos associados.

3.2 O Software livre Geogebra

O Geogebra é um software livre de geometria dinâmica que possibilita o cálculo em diversas áreas da matemática, tais como: estatística, cálculo, geometria, etc. O fato de ser um software livre torna-o acessível a comunidade, já que o interessado pode adquiri-lo pela internet sem nenhum custo adicional. O uso do geogebra também pode auxiliar várias áreas do conhecimento, não só a matemática como também a física, química, geografia, dentre outros, tornando o mesmo ainda mais útil e interessante.

Preocupados em desenvolver um trabalho que supra as necessidades do educandos tanto no âmbito pessoal e principalmente profissional muitos professores procuram constantemente introduzir novidades no ensino e uma delas é o uso dos recursos computacionais em sala de aula. Desta forma, a aprendizagem tem sido mediada com o uso do computador e softwares educacionais, neste caso o Geogebra, que traz muitas possibilidades para quem o utiliza além de servir como ferramenta muito eficaz para a construção de uma aprendizagem significativa, além de ter um papel auxiliar na motivação do crescimento intelectual do educando. Segundo os PCNs,

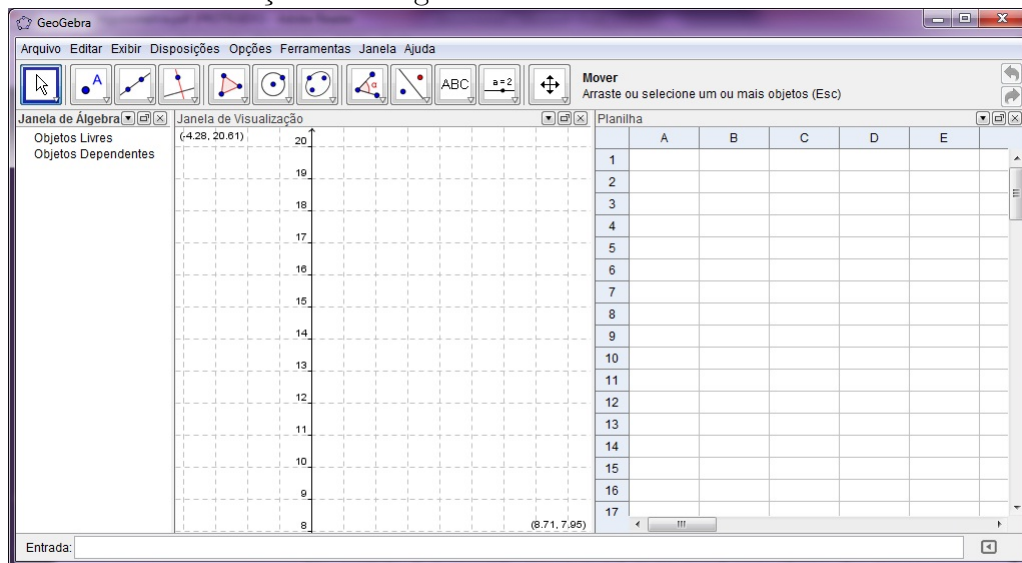
”Já se pensando na Tecnologia para a Matemática, há programas de computador (softwares) nos quais os alunos podem explorar e construir diferentes conceitos matemáticos, referidos a seguir como programas de expressão. Os programas de expressão apre-

sentam recursos que provocam, de forma muito natural, o processo que caracteriza o pensar matematicamente, ou seja, os alunos fazem experimentos, testam hipóteses, esboçam conjecturas, criam estratégias para resolver problemas.” (PCN, 2006)

Aliando o uso do Geogebra com a possibilidade de descobertas de acontecimentos reais sendo analisados em sala de aula foi oportunizado ao educando um ambiente propício a desdobramentos com um leque de oportunidades. Desenvolvendo no educando um ambiente motivador. Assim, o educando começa a analisar o que está acontecendo ao seu redor e a procurar formas mais eficientes de obter sugestões para uma possível transformação em prol da maioria. De posse do conhecimento estatístico ele percebe que pode ser um multiplicador da transformação de forma efetiva e fundamentada. Ele pode observar eventos corriqueiros ou não e busca meios para proporcionar a melhoria destes eventos com uma margem de erro diminuta.

Mantendo ainda um sistema de pensamentos lógicos é possível utilizar racionalmente os conteúdos estatísticos com o auxílio de recursos computacionais em sala de aula, oportunizando ao educando novas possibilidades para uma aprendizagem significativa. Tentando, dessa forma, fazer com que o educando se aproprie do conhecimento e se aprofunde e possa com isso transmitir para as gerações vindouras com as atualizações que terão acontecido inevitavelmente.

Janela de Visualização do Geogebra versão 4.0.41.0



Capítulo 4

Introdução à Estatística

Aqui será feita uma breve exposição dos conteúdos abordados em sala de aula nas turmas do segundo ano do ensino médio de uma escola pública de Salvador.

1. **A Estatística** é uma parte da Matemática Aplicada que fornece métodos para coleta, a organização, a descrição, a análise e a interpretação de dados quantitativos e qualitativos e a utilização desses dados para a tomada de decisões.

2. **Método** é um conjunto de meios dispostos convenientemente para chegar a um fim que se deseja. Dos métodos científicos vamos destacar: o método experimental e o método estatístico.

O método experimental consiste em manter constantes todas as causas (fatores), menos uma, e variar esta causa de modo que o pesquisador possa descobrir seus efeitos, caso existam.

O método estatístico, diante da impossibilidade de manter as causas constantes, admite todas as causas presentes variando-as, registrando essas variações e procurando determinar, no resultado final, que influências cabem a cada uma delas.

3. **As Fases do Método Estatístico** são: A coleta de dados, a crítica dos dados, a apuração dos dados, apresentação dos dados e a análise dos resultados para a tomada de decisão.

Coleta de dados: após cuidadoso planejamento e devida determinação das características mensuráveis do fenômeno coletivamente típico que se quer pesquisar, dá-se início a coleta dos dados numéricos necessários a sua descrição. A coleta de dados pode ser direta ou indireta.

A coleta de dados direta acontece quando é feita sobre os elementos informativos de registro obrigatório, como nascimento, casamentos e óbitos, elementos pertinentes aos prontuários dos alunos de uma escola ou, ainda, quando o pesquisador faz

a abordagem através de inquéritos e questionários, como é o caso das notas de verificação e de exames, do censo demográfico, etc. A coleta de dados pode ser classificada relativamente ao fator tempo em:

I)Contínua (registro): quando é feita continuamente, tal como a de nascimentos e óbitos, frequência dos alunos; II)Periódica: quando é feita em intervalos constantes de tempo, como os censos, as avaliações mensais; III)Ocasional: quando é feita a fim de atender a uma conjuntura ou a uma emergência, como no caso de epidemia como um surto de dengue.

Já a **Coleta Indireta** acontece quando é inferida de elementos conhecidos (coleta direta) e/ou do conhecimento de outros fenômenos relacionados com o fenômeno estudado. Como por exemplo, a pesquisa sobre a mortalidade infantil que é feita através de dados colhidos por uma coleta direta.

A **crítica dos dados**: Obtidos os dados, eles devem ser cuidadosamente criticados, à procura de possíveis falhas, imperfeições e erros, a fim de não incorrerem em erros grosseiros que possam influir nos resultados.

A **Apuração dos dados**: Nesta etapa serão realizadas as somas e o processamento dos dados obtidos e a disposição mediante critérios de classificação.

A **exposição ou apuração dos dados**: Os dados devem ser apresentados de sob forma adequada (tabelas ou gráficos), para tornar mais fácil a análise daquilo que está sendo objeto de tratamento estatístico.

Análise dos resultados: esta é a fase na qual são tiradas as conclusões ,para uma possível tomada de decisão, a partir de informações fornecidas por parte representativa do todo.

A cada fenômeno corresponde um número de resultados possíveis. Assim, por exemplo, para o fenômeno sexo, são dois os resultados possíveis: sexo masculino ou sexo feminino.

4. **Variável** é, convencionalmente,o conjunto dos resultados possíveis de um fenômeno. Uma variável pode ser qualitativa ou quantitativa.

Variável Qualitativa ocorre quando seus valores forem expressos por atributos. Exemplo:sexo,cor da pele,etc.A variável qualitativa pode ser nominal ou ordinal. Ela será dita ordinal quando é determinada por uma ordem e quando isso não ocorre ela será dita nominal.

Variável Quantitativaocorre quando os seus valores forem expressos em números. A variável qualitativa pode ser discreta ou contínua. Ela é discreta quando seus valores pertencem a um conjunto enumerável e ela é dita contínua quando ela assume qualquer valor dentro de um intervalo. De modo geral, as medições dão origem a

variáveis contínuas e as contagens ou enumerações, a variáveis discretas.

5. **População e Amostra:** ao conjunto entes com, pelo menos, uma característica comum, denominaremos população estatística ou universo estatístico. Uma amostra é, portanto, um subconjunto finito de uma população.
6. **Amostragem:** é uma técnica especial para recolher amostras. Os tipos de amostras aqui estudados foram: amostra aleatória simples, amostra sistemática e amostra estratificada.

Amostra Casual ou Aleatória Simples.

Este tipo de amostragem é equivalente a um sorteio lotérico. Na prática, a essa amostra pode ser realizada numerando-se a população de 1 a n, sorteando-se, a seguir, por meio de um dispositivo aleatório qualquer, k números dessa sequência, os quais corresponderão aos elementos pertencentes à amostra.

Amostra Sistemática

Neste tipo de amostragem tem-se a população ordenada e em seguida é aplicado um sistema pré-estabelecido imposto pelo pesquisador.

Amostra Proporcional Estratificada

Muitas vezes a população se divide em subpopulações - estratos. Como, provavelmente, a variável em estudo apresenta, de estrato em estrato, um comportamento heterogêneo e, dentro de cada estrato, um comportamento homogêneo, convém que o sorteio dos elementos da amostra leve em consideração tais estratos. Neste tipo de amostragem, além de considerar a existência dos estratos, obtém os elementos da amostra proporcional ao número de elementos dos mesmos.

7. **Tabela** é um quadro que resume um conjunto de observações. Uma tabela compõe-se de:

Corpo: um conjunto de linhas e colunas que contém informações sobre a variável em estudo;

Cabeçalho: parte superior da tabela que especifica o conteúdo das colunas;

Coluna Indicadora: parte da tabela que especifica o conteúdo das linhas;

Linhas: são as retas imaginárias que facilitam a leitura, no sentido horizontal, de dados que se inscrevem nos seus cruzamentos com as colunas;

Casas ou Células: espaço destinado a um só número;

Título: conjunto de informações, as mais completas possíveis, respondendo às perguntas: o quê?, quando?, onde?, e localizado no topo da tabela;

Fonte: dado que informa qual a fonte dos dados que constam na tabela que deve estar localizado na parte inferior da tabela.

8. **Gráficos:** nada mais é que outra forma de apresentação dos dados estatísticos, cujo objetivo é o de produzir, no investigador ou no público em geral, uma impressão mais rápida e visual do fenômeno em estudo.

Os tipos de gráficos mais utilizados são: Gráfico de Colunas, Barras, Setores ou circular ou pizza, cartograma, pictograma, histograma, polígono de frequência, linhas ou em curva e pontos.

9. Distribuição de Frequência

Dados brutos e Rol: Para que sejam feitas análise, após a coleta de dados (dados brutos, ou seja, do mesmo jeito que foram coletados, sem nenhuma organização), o primeiro passo será colocar os dados em um rol. O rol nada mais é do que a disposição dos dados em ordem crescente. Hoje dispomos de muitos programas computacionais, nos quais, o pesquisador não precisa fazer o rol manualmente, o programa faz a organização sem precisar de muito trabalho por parte do operador.

Elementos de uma Distribuição de Frequência: Classes, limite de classes, Amplitude de um intervalo de classe, Amplitude total da distribuição, Amplitude Amostral, Ponto médio de uma Classe e frequências (absoluta, relativa, absoluta acumulada e relativa acumulada).

Tipos de frequências:

Frequência simples ou absoluta (f_i): são os valores que realmente representam o número de dados de cada classe. Ela é dada através de uma contagem.

A soma das frequências simples é igual ao número total dos dados.

$$\sum f_i = n$$

Frequência Relativa (fr_i): são os valores das razões entre as frequências simples e a frequência total (total de observações da amostra ou da população), isto é:

$$fr_i = \frac{f_i}{\sum f_i}$$

Frequência Acumulada: (F_i) é o total das frequências de todos os valores inferiores ao limite superior do intervalo de uma dada classe. Temos:

$$F_k = f_1 + f_2 + \dots + f_k$$

$$F_k = \sum f_i, (i = 1, 2, 3, \dots, k)$$

Frequência Acumulada Relativa: (Fr_i) de uma classe é a frequência acumulada da classe, dividida pela frequência total da distribuição:

$$Fr_i = \frac{F_i}{\sum F_i}$$

Modelo de Tabela de Distribuição de Frequência:

Tabela 1: Estatura dos Alunos de uma turma do Segundo Ano do Ensino Médio de um Colégio de Salvador no Ano letivo de 2012, em centímetros.

i	Estaturas (cm)	fi	fri	Fi	Fri
1	150 † 154	4	0,100	4	0,100
2	154 † 158	9	0,225	13	0,325
3	158 † 162	11	0,275	24	0,600
4	162 † 166	8	0,200	32	0,800
5	166 † 170	5	0,125	37	0,925
6	170 † 174	3	0,075	40	1,000
Total		Σ = 40	Σ = 1,000		

Fonte: Alunos da turma 2ºH do Colégio de Salvador.

Modelo de Distribuição de Frequência sem Intervalos de Classe:

Tabela 2: Número de Cômodos das Casas dos Alunos do Segundo Ano de um Colégio de Salvador em 2012.

i	xi	fi
1	2	8
2	3	14
3	4	10
4	5	4
5	6	2
6	7	2
		Σ = 40

Fonte: Alunos da turma 2ºH do Colégio de Salvador.

Representação Gráfica de uma Distribuição: Uma Distribuição de Frequência pode ser representada graficamente pelo Histograma, pelo Polígono de Frequência

e pelo polígono de frequência acumulada.

10. **Medidas de Posição:** são medidas que representam uma série de dados orientando-nos quanto à posição da distribuição em relação ao eixo das abscissas. As medidas mais importantes são as medidas de tendência central, as quais vamos destacar a média aritmética, a mediana e a moda.

Média Aritmética (\bar{x}): é o quociente da divisão da soma dos valores da variável pelo número deles, isto é:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Sendo \bar{x} a média aritmética, x_i os valores da variável e n o número de valores.

Média Aritmética Ponderada (\bar{x}_p): as frequências são números indicadores da intensidade de cada valor da variável e funcionam como fatores de ponderação. Temos, então:

$$\bar{x}_p = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}$$

Moda (M_o) é o valor que ocorre com maior frequência em uma série de valores. Quando este não existir a série será dita Amodal. Para o caso de dados agrupados temos:

Para dados agrupados sem intervalos de classe basta fixar o valor da variável com maior frequência. Já no caso de Dados agrupados em intervalos de classe devemos localizar primeiro a classe com maior frequência dos dados, a classe modal. Em seguida, podemos utilizar a expressão criada por Czuber:

$$M_o = L + \frac{D_1}{D_1 + D_2} * h$$

Onde, L = limite inferior da classe modal, h é a amplitude da classe modal, $D_1 = F - f(ant)$ e $D_2 = F - f(post)$.

Sendo F é a frequência da classe modal, $f(ant)$ é a frequência simples da classe anterior à classe modal e $f(post)$ é a frequência simples posterior à classe modal.

Mediana (Md) é uma outra medida de posição definida como o número que se encontra no centro de uma série de números, estando estes dispostos segundo uma ordem. Para dados agrupados basta selecionar o valor central, caso a série seja ímpar. Caso a série seja par calcula-se a média aritmética entre os dois valores centrais dos dados colocados em um rol. Para dados agrupados teremos:

$$Md = \frac{\sum f_i}{2}$$

Quando os dados estão distribuídos em intervalos de classes pode-se aplicar a fórmula diretamente, mas quando os dados estiverem com intervalos de classe será necessário fazer uma interpolação para poder identificar a mediana. Acha-se a classe mediana através da fórmula acima e depois aplica-se a interpolação.

11. Medidas de Dispersão ou de Variabilidade

Vamos estudar aqui a Amplitude total (AT), a Variância (S^2) e o Desvio Padrão (S). **Amplitude Total** para dados não-agrupados é a diferença entre o maior valor (x_{max}) e o menor valor (x_{min}) observado, isto é:

$$AT = x_{max} - x_{min}$$

Caso os dados estejam agrupados sem intervalos de classe procede-se da mesma maneira anterior, mas se os dados estiverem com intervalos de classe a Amplitude total será a diferença entre o limite superior ($Lmax$) da última classe e o Limite Inferior ($Lmin$) da primeira classe, isto é:

$$AT = (Lmax) - (Lmin)$$

A **Variância** baseia-se nos desvios em torno da média aritmética, porém determinando a média aritmética dos quadrados dos desvios. Portanto,

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i}$$

ou lembrando que $f_i = n$:

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

O **Desvio Padrão** (S) é definido como a raiz quadrada da variância. Portanto,

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

caso a média, variância e o desvio padrão sejam de uma amostra devemos dividir seus valores por $n - 1$ e não por n , mas quando a amostra é muito grande há necessidade de usar $n - 1$.

O Coeficiente de Variação: Um desvio padrão de 2 pode ser considerado pequeno para uma série de valores cujo valor médio é 200, mas caso a média seja 20 o mesmo pode não ser dito. Além disso, o desvio padrão expresso na mesma unidade dos dados limita o seu emprego quando desejamos comparar duas ou mais séries de valores, relativamente à sua dispersão ou variabilidade, quando expressas em unidades diferentes. Para contornar essa limitação e dificuldade usamos o coeficiente de variação (CV), onde:

$$CV = \frac{S}{\bar{x}} * 100$$

Capítulo 5

Metodologia Aplicada

Hoje, nas escolas públicas de educação básica do Estado da Bahia tem-se, para a disciplina de matemática, no Ensino Médio, a carga horária de três horas-aula semanais, o que inviabiliza algumas atividades devido a uma carga horária muito diminuta. Então, para visando a otimização do tempo de aula tentou-se a inserção de mais uma disciplina na grade curricular da escola.

Desta forma, iniciou-se um período de sensibilização, na escola, junto às pessoas responsáveis pela inserção das disciplinas extracurriculares, para que as mesmas percebessem a importância de ter a disciplina Estatística, fazendo parte da Grade Curricular dos estudantes e, para contribuir com o diálogo, foram inseridas informações acerca das Orientações Curriculares do Ensino Médio.

Foi ainda colocada, como contribuição ao debate, a presença constante de informações estatísticas nos testes do ENEM, Prova Brasil, vestibulares, jornais, tv, revistas, internet e, por fim, no cotidiano do Estudante, a presença do conteúdo da disciplina e o fato de ser esta parte da matemática e assim podermos aumentar a carga horária de matemática que é uma ciência tão necessária para o desenvolvimento do raciocínio lógico do ser humano. Estava, assim, inserida a disciplina Estatística no currículo da escola, o que se traduziu em um aumento da carga horária de matemática, então se passou para a fase do plano anual, iniciando a construção do planejamento com os conteúdos programáticos. Sempre ocorria a pergunta: o que será importante para o estudante aprender em Estatística? O que precisa internalizar ao término da disciplina? Assim, foi construído o planejamento anual, iniciando com uma investigação sobre o que o aluno pensava a respeito da importância da disciplina Estatística no seu currículo, buscando o entendimento do que era a Estatística para eles e logo em seguida partimos para fazê-los perceber que a matemática gira, também, em torno de estudos estatísticos, começando pela introdução à Estatística.

Junto aos estudantes, então, foi iniciada uma nova etapa dividida em onze aulas:

Aulas 1 e 2: Etapa de Sensibilização

Na etapa de sensibilização foram apresentados os conteúdos desde Métodos Estatísticos até Medidas de Dispersão, mostrando a presença da Estatística no cotidiano do educando. Além do uso da Estatística, nas mais diversas áreas do conhecimento, foram apresentados o entendimento de conceitos básicos da Estatística Descritiva e suas interpretações, além da construção de gráficos, através do uso do quadro branco, régua, pilotos preto, vermelho e azul e auxílio do livro didático, para posteriormente repetirmos todo o processo no Laboratório de Informática com o uso do geogebra.

Aulas 3 e 4:

Foram realizadas duas aulas de exercícios com os conteúdos anteriores para fixação dos mesmos e sua correta análise, utilizando como fonte de dados Jornais, revistas e textos, gráficos e tabelas retirados da internet.

Aulas 5 e 6:

Constituiu-se numa proposta de elaboração de um questionário de investigação do cotidiano por cada estudante. Em seguida, foram tabulados os dados coletados, realizados os cálculos estatísticos com uso de calculadora, construídos os gráficos, analisados os resultados e culminando num parecer a respeito do estudo realizado.

Aulas 7 e 8:

Para auxiliar esta atividade lança-se mão do uso do geogebra, que é um software livre de geometria dinâmica que pode ser usado em sala de aula, sendo de fácil manipulação. Sendo assim, esta etapa foi realizada com aula no laboratório de informática, com dois alunos por computador, num total de 36 alunos. As turmas com mais de 36 alunos foram divididas em dois grupos, tendo sido construído um banco de dados no início da aula com os alunos presentes. Foi realizada uma investigação de algo que fizesse parte da vida do grupo, como por exemplo, anotando no quadro branco o número do sapato de cada educando presente na turma. Os estudantes transcreveram as informações para a Planilha do geogebra, seguindo um roteiro pré-estabelecido pela professora da turma. Em seguida, foram calculados e analisados alguns tópicos da estatística descritiva com a construção de gráficos, sendo o mais utilizado o histograma. De posse das informações anteriores, o estudante tem a possibilidade de executar as suas próprias modificações e também as solicitadas por um roteiro de execução pré-estabelecido, além da análise de todos os resultados, inclusive do porquê de serem encontrados resultados diferentes com os mesmos dados. Esse roteiro indica todos os comandos que o aluno deverá utilizar para alcançar a manipulação correta do programa, trazendo questionamentos sobre o porquê dos resultados e identificando

qual a atividade do conhecimento seria aplicada a manipulação, realizando as anotações necessárias e buscando a resolução da situação-problema solicitada no roteiro. O uso do recurso computacional geogebra foi um dos momentos no qual foi observada uma grande participação na execução das tarefas por parte dos estudantes.

Aulas 9 e 10:

Nesta etapa, os estudantes deveriam responder e entregar, por meio de pendrive, email ou impressão, um exercício direcionado ao estudo realizado, com atividade de pesquisa do cotidiano deles, utilizando o programa geogebra para efetuar os calculos e construir gráficos.

Aula 11:

Houve a aplicação de um questionário de avaliação referente à motivação do estudante, mediante a utilização do software livre geogebra, sendo também avaliada a repercussão da atividade de investigação do cotidiano e a influência da estatística em suas vidas.

Para concluir os estudos e verificar a eficácia da proposta de aplicação da estatística no ensino da matemática com o auxílio do geogebra foi aplicado um questionário de investigação (aula 11), abordando questões referentes ao laboratório, o geogebra, a pesquisa e a estatística, assim pode-se perceber a verdadeira abrangência e eficiência do projeto. A partir das informações coletadas nos questionários respondidos pelos estudantes que foi processado um novo estudo que será colocado na análise dos resultados. Os dados foram tabulados e colocados em gráficos para facilitar a análise da motivação do estudante, com o uso do geogebra e a respeito do pensamento do aluno, com relação às atividades de pesquisa realizada na quarta unidade, dentre outros.

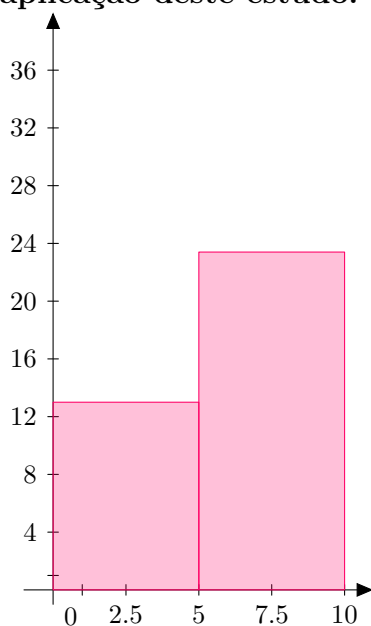
Capítulo 6

Análise de Dados

6.1 Análise das Notas

Para observar a eficiência da Proposta de Aplicação do Ensino de Estatística no Ensino da Matemática na Educação Básica foram analisadas os dados referentes as notas dos estudantes, antes e depois da implementação da mesma, e foi também aplicado um Questionário com uma abordagem investigativa (Questionário 1.0 no Apêndice) para que o estudante tivesse a possibilidade de emitir a sua opinião, dar sugestões, dar um feedback para as atividades estabelecidas durante a execução deste trabalho. Para facilitar a análise foram construídos gráficos, tabelas, dentro outros.

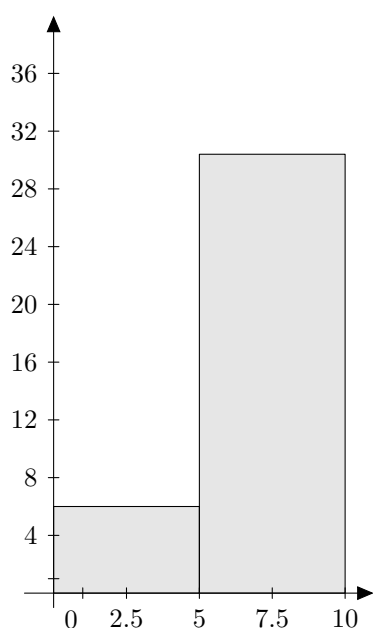
Gráfico 1 : Quantidade dos Alunos do Segundo Ano do Ensino Médio que foram aprovados e reprovados levando em consideração a média cinco antes da aplicação deste estudo.



Fonte: Estudantes do segundo ano do Ensino Médio de um Colégio de Salvador.

O **Gráfico 1** mostra um comparativo entre a quantidade de alunos, do segundo ano do Ensino Médio, do Colégio em questão, que fizeram parte deste estudo, que ficaram com notas abaixo e acima ou igual a média, ou seja, entre os aprovados e reprovados. Desta forma, pode-se notar que boa parte dos estudantes ficaram abaixo da média da unidade no Colégio, que é igual a 5 (cinco) pontos.

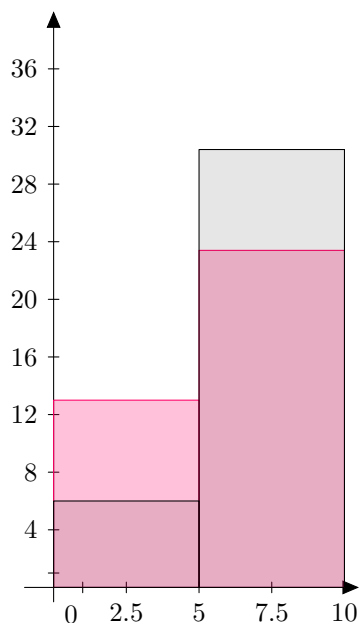
Gráfico 2 : Quantidade dos Alunos do Segundo Ano do Ensino Médio que foram aprovados e reprovados levando em consideração a média cinco após a aplicação deste estudo.



Fonte: Estudantes do segundo ano do Ensino Médio de um Colégio de Salvador.

No **Gráfico 2** pode-se observar que o quantitativo dos alunos com média acima ou igual a cinco é bem maior do que os que ficaram abaixo da média. Fazendo um comparativo entre o **Gráfico 1** e o **Gráfico 2**, observa-se uma mudança quantitativa entre os alunos aprovados e reprovados depois da aplicação da Proposta de Ensino dentro do Colégio.

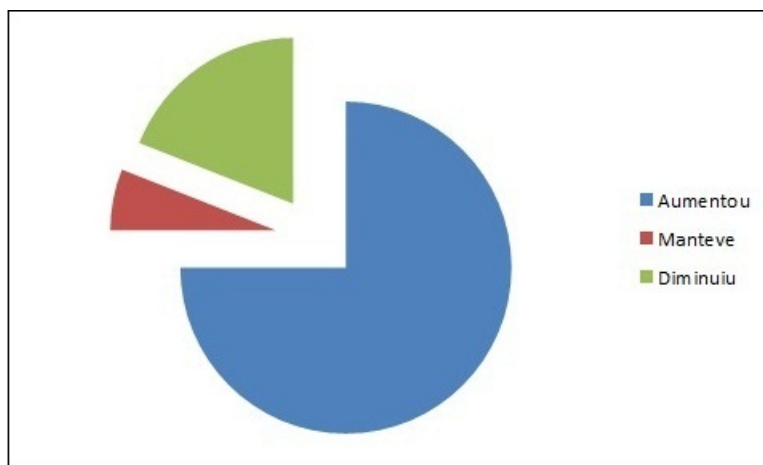
Gráfico 3 : Comparativo entre as quantidade dos Alunos, do Segundo Ano do Ensino Médio, que foram aprovados e reprovados, antes e depois, da aplicação da Proposta de ensino.



Fonte: Estudantes do segundo ano do Ensino Médio de um Colégio de Salvador.

O **Gráfico 3** traz uma sobreposição entre os **Gráficos 1 e 2**, facilitando o comparativo entre as duas situações. A parte em rosa refere-se ao **Gráfico 2** que trata do quantitativo dos alunos aprovados e reprovados antes da execução da proposta metodológica. Já a parte cinza refere-se ao número de estudantes após o trabalho. Uma análise do **Gráfico 3** nos mostra que houve uma mudança, aparentemente significativa, na quantidade de estudantes que foram aprovados após este trabalho em detrimento dos reprovados, levando-nos a crer, que possivelmente, este trabalho surtiu efeito positivo junto ao corpo discente. Desta forma pode-se constatar um primeiro dado benéfico que foi a diminuição da reprovação escolar nas turmas do segundo ano do ensino médio da Educação Básica do colégio em questão e conseqüente o aumento da aprovação.

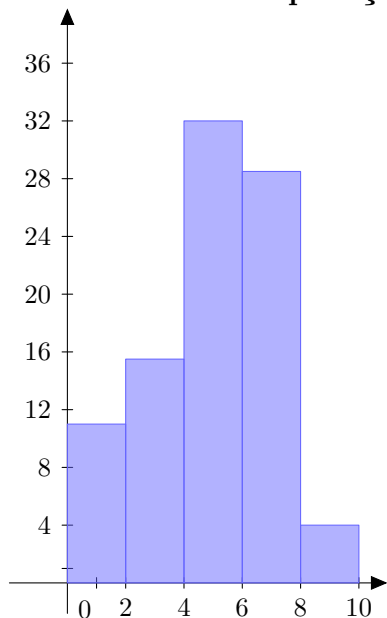
Gráfico 4 : Quantidade dos Alunos do Segundo Ano do Ensino Médio que aumentaram a média após a Aplicação da Proposta.



Fonte: Colégio Estadual de Ensino Médio

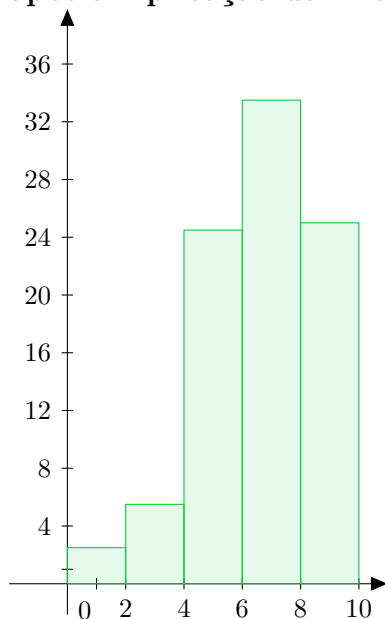
Visualizando-se o **Gráfico 4** claramente nota-se a melhora, no que tange a nota, de aproximadamente 75% por cento dos estudantes, já que estes lograram um aumento na nota final da unidade, após o término das atividades.

Gráfico 5 : Distribuição da notas dos Alunos do Segundo Ano do Ensino Médio antes da Aplicação da Proposta.



Fonte: Estudantes do segundo ano do Ensino Médio de um Colégio de Salvador.

Gráfico 6 : Distribuição da notas dos Alunos do Segundo Ano do Ensino Médio após a Aplicação da Proposta.



Fonte: Estudantes do segundo ano do Ensino Médio de um Colégio de Salvador.

Fazendo um comparativo entre os gráficos 6 e 7 percebe-se que houve um aumento da quantidade dos alunos que obtiveram nota final entre 6 e 10. E a quantidade de alunos com notas abaixo de 4 diminuiu consideravelmente. A quantidade de estudantes com média entre 0 e 2 depois da aplicação do trabalho foi reduzida a quase zero.

Fazendo uma análise das médias também chegamos a constatação de que houve um aumento médio da média entre os alunos do colégio. Antes, existia uma média de, aproximadamente, 4,7 pontos com desvio padrão 2,1 pontos e depois passamos a uma média de, aproximadamente, 6,5 pontos com desvio padrão de 1,4. Houve um aumento da média aritmética após a aplicação do trabalho e diminuição da variação das notas em torno da média, ou seja, tivemos uma maior concentração dos dados em torno da segunda média o que se traduz numa melhoria dos resultados observados. Observa-se também que a concentração em torno da segunda média está acima da média da unidade estipulada pelo colégio que foram aplicadas as atividades de Ensino, enquanto que a primeira média, antes do trabalho, estava aquém.

6.2 Análise do Questionário Investigativo

Segue a análise do questionário Investigativo (Questionário 1.0 do Apêndice) Aplicado entre os alunos que participaram das atividades deste trabalho. Através da ob-

servação do questionário 2.0 onde já estão calculados as porcentagens referentes a cada questões, podemos inferir algumas conclusões acerca deste trabalho. Apenas 1,64% dos alunos conheciam o geogebra, portanto a sua aplicação foi algo novo para 98,36%. Segundo os próprios alunos, muitos nunca tiveram aula em um laboratório de informática, sendo esta a primeira vez que tiveram a oportunidade de participar de uma aula de Matemática dentro de um laboratório com o uso de um software livre. Mesmo com o fato de 93,44% dos pesquisados terem acesso ao computador e 89,4% acesso a internet com facilidade, o uso do computador na educação ficava restrito a pesquisas na internet e digitação de atividades escolares. Dos entrevistados, 95,05% dos estudantes se sentiram motivados a resolver problemas de matemática, e de outras áreas do conhecimento, quando possível, com o uso do geogebra e 90,98% dos alunos se sentiram motivados a fazer novas pesquisas com os mais diversos tópicos do dia a dia e conhecer o universo ao seu redor mais profundamente. Além de concordar com a importância de atividade nesse sentido, pois através destas eles eram estimulados a analisar os acontecimentos ao redor e começar a questionar, fazendo perguntas, para uma possível solução para alguns problemas ou mesmo apenas para otimização para algumas situações. Dos alunos abordados, 94,26% acharam positiva a inserção da estatística como disciplina do colégio, pois desta forma eles ganhavam mais tempo para aprendê-la e poderiam se dedicar mais a mesma, e por outro lado, teriam um aumento da carga horária da disciplina matemática ganhando também nesse sentido e 96,72% revelaram que foi importante para a sua formação conhecer de forma mais aprofundada a matemática no que tange o campo da estatística. 91,80% dos educandos disseram que a expectativa em assistir a aula de matemática no laboratório com o uso do geogebra aumentava a sua motivação ao estudo e 100% deles percebem que o interesse proporcionado e a manipulação do geogebra torna o aprendizado mais entusiasmado e que o geogebra é uma ferramenta facilitadora e motivadora para o desenvolvimento intelectual.

Capítulo 7

Considerações finais

As relações entre o professor, o aluno e os conteúdos são dinâmicas. "O ensino de matemática combina a atividade do professor-ensinar com a atividade do aluno-aprender. Assim sendo, a matemática deveria ser ensinada de modo a ser um estímulo à capacidade de investigação lógica do educando, fazendo-o raciocinar. Neste contexto, a tarefa básica do professor seria a de tentar estimular o desenvolvimento criativo do aluno, apoiada não só na reflexão sobre os conhecimentos acumulados pela ciência em questão, mas também sobre suas aplicações às demais ciências. Quanto à escola, ela deve oferecer recursos materiais para tornar possível o trabalho docente. O ensino de matemática deveria estar apoiado em experiências agradáveis, capazes de favorecer o desenvolvimento de atitudes positivas, que, por sua vez, conduzirão a uma melhor aprendizagem" (Chagas, 2003, p.25-27)

Esta estudo teve como finalidade de tentar promover uma aprendizagem significativa para o educando através da consolidação dos seus conhecimentos e também o de apresentar uma aplicação do ensino da estatística para servir de modelo incentivando para novas práticas e auxiliar os educadores de matemática, além de, possibilitar que com base neste estudo o professor poderá orquestrar novos modelos de ensino de matemática com o auxílio do geogebra ou de outro programa voltado para tal fim. Sempre caminhando no sentido de possibilitar ao educando a resolução de situações problemas e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, formando um cidadão participativo e consciente do seu papel social.

Ao término dessa atividade, pode-se perceber, melhorias em vários aspectos dentro do espaço escolar. Houve uma melhoria nas notas, no índice de aprovação, na motivação ao estudo dos alunos e no conhecimento estatístico e matemático. Notou-se também, além de uma maior participação dos alunos na execução das atividades, uma participação de outros professores buscando modificar a sua prática, inserindo o uso de recursos computacionais em suas aulas, além de buscar formas para incentivar a relação entre o cotidiano

e a disciplina abordado em suas aulas.

Cada indivíduo deverá tomar consciência da matemática que o está circundando, não esquecendo que as tarefas mais úteis em matemática são aquelas que relacionam o pensamento matemático como os conteúdos matemáticos ou aptidões e que despertam a curiosidade do educando.

Referências Bibliográficas

- [1] MORETTIN, Luiz Gonzaga. *Estatística Básica*. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2005.
- [2] RIBEIRO, Jackson. *Matemática: Ciência, Linguagem e Tecnologia*. São Paulo: Scipione, 2010.
- [3] BARBATO, Silviane. *Curso de Atualização em Práticas Pedagógicas*. Módulo 2. Brasília: 2013.
- [4] PROFMAT. *Módulo 4*. Disponível em <http://www.uems.br/profmat>.
- [5] PCN. *Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias*. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, 2002/2006/2008.
- [6] CAZORLA, Irene. *O Ensino de Estatística no Brasil*. UESC. Ilhéus: 2002.
- [7] TRIOLA, Mário F. *Introdução à Estatística*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 1999.
- [8] LOPES, C.A.E. *A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental*. Dissertação de Mestrado em Educação. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, 1998.
- [9] LOPES, C.A.E. *Literacia Estatística*. Letramento no Brasil: Habilidades Matemáticas. São Paulo: Global, 2004. p.187-197.
- [10] ARANHA, Maria Lucia. *Temas de Filosofia*. 1.ed. São Paulo: Ed. Moderna, 1993, p.58.
- [11] FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*. 30.ed. São Paulo: Ed. Paz e Terra, 2004, p.11.
- [12] MARTINS, A. S. *Falar de Matemática Hoje é* São Paulo: Ed. Moderna, 2003, p.10.
- [13] MORIN, Edgar. *Os Sete Saberes Necessários a Educação do Futuro*. 8.ed. Rio de Janeiro: Ed. Cortez, 2000, p.43.

- [14] PERRENOUD, Phillippe. 10 Novas Competências para Ensinar. Rio de Janeiro: Ar-
timed Editora, 2000, p.32.
- [15] PIAGET, J. Aprendizagem e Conhecimento. 1.ed. Rio de Janeiro: Freitas Bas-
tos, 1974, p.65.
- [16] FONSECA, Jairo Simon. Curso de Estatística. 6.ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2010.
- [17] OLIVEIRA, Therezinha de F. R. Estatística Aplicada à Educação. Rio de Janeiro:
Livros Técnicos e Científicos Editora, 1977, p.43.
- [18] BUSSAB, Wilton. Estatística Básica. 6.ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2010.
- [19] CHAGAS, E. P. F. Educação Matemática na Sala de Aula. 2003 , p25-27.

Anexos

Depoimentos dos Alunos

Apêndice

Autorização

Roteiro A: Roteiro a seguido na aula de Matemática com os tópicos de Estatística no laboratório de Informática.

Colégio:

Disciplina: Estatística

Professora: ELaine Santos

Aluno:

Data:

Série/Turma: 2^aC, D, E, F, G, HeI

Roteiro para Aula de Estatística no Laboratório de Informática

A seguir, temos os passos a serem seguidos para o acompanhamento da aula de laboratório da disciplina Estatística.

1. Clicar em iniciar
2. Programas Educacionais
3. Matemática
4. Geogebra
5. Inserir o banco de dados
6. Caso não tenha a planilha para entrada de dados clicar em exibir planilha
7. Anotar as idades de 20 alunos da turma e colocar nas células A1 a A20
8. Selecionar as células A1 a A20
9. Clicar com o botão direito do mouse em criar lista
10. Caso seja necessário renomear proceda da seguinte maneira: clicar no botão direito do mouse e em seguida em renomear, escrever $L1$ ou outro nome desejado (observação escrever L seguido de underline e depois 1 para o 1 ficar subscripto)
11. Na caixa entrada (caso não tenha a caixa de entrada, clicar em EXIBIR e em seguida caixa de entrada exibir)

Vamos calcular a Média Aritmética, Harmônica, Quadrática e Geométrica, Moda, Mediana, Variância da População e da Amostra e Desvio Padrão da População e

da Amostra.

12. Escrever na caixa de entrada Média[L1] para calcular a média aritmética
Obs.: quando começar a digitação observe que o programa ajudará oferecendo várias possibilidades para completar o comando. Observe antes de digitar, assim você fará sua atividade mais rapidamente e reduzirá as chances de erro.
13. Calcular agora a Média Harmônica:
MédiaHarmônica[L1]
Obedecendo as letras maiúsculas e minúsculas
14. Calcular agora a Média Geométrica:
MédiaGeométrica[L1]
Obedecendo as letras maiúsculas e minúsculas
15. Calcular agora a Média Quadrática:
MédiaQuadrática[L1]
Obedecendo as letras maiúsculas e minúsculas
Obs.: Para uma maior precisão das respostas ir ao menu opções clicar em arredondamento e colocar 10 casas decimais, pois o valor da resposta pode estar aproximado.
O que significa cada uma dessas médias?
16. Para se obter a moda digitar: Moda[L1]
O que é a moda?
17. Para se obter a variância digitar: Variância[L1]
O que você entende por variância? Analise o valor obtido.
18. Para se obter a variância da amostra digitar: VariânciaDaAmostra[L1]
O que você entende por variância da amostra? Analise o valor obtido. Qual a diferença entre as duas variâncias? Quando a amostra for muito grande o que podemos concluir?
19. Para se obter a mediana digitar: Mediana[L1]
O que você entende por Mediana? Analise o valor obtido.
20. Para se obter o Desvio Padrão digitar: DesvioPadrão[L1]
O que você entende por desvio padrão? Analise o valor obtido.

21. Para se obter o Desvio Padrão Amostral digitar: DesvioPadrãoDaAmostra[L1]
O que você entende por Desvio Padrão da Amostra? Analise o valor obtido.

Agrupando os dados em classes

22. Digitar na caixa de entrada classes:
Comando para 5 classes: Classes[L1, 5]
Se quiser alterar a quantidade de classes basta trocar o 5 pela quantidade de interesse. Clicando duas vezes seguidas com o botão esquerdo do mouse sobre as classes na janela algébrica.
Analise os dados obtidos.

23. Outro comando: Outro comando:Classes[L1, início,largura das classes]

Construindo Tabela de Frequência

24. Comando: TabelaDeFrequência[L1] **Analisar tabela**

Construindo o Histograma, Diagrama de Setores, Diagrama de Pontos, Linhas e o Diagrama de Barras

25. Construir o Histograma.
26. Entrar com novos dados
27. Copiar os dados para duas colunas: a primeira com os números 2, 4, 6 e 8 e a segunda com 3, 10 e 6
28. Para a segunda coluna deixar a primeira célula em branco
29. Criar lista para a primeira coluna, com o botão direito do mouse clicar em criar lista e colocar o nome de interesse (L2). O mesmo se aplica a segunda coluna (L3). A coluna L2 são os intervalos de classes e a coluna L3 são os dados da frequência absoluta de cada classe.
Analisar colunas.
30. Comando : Histograma[lista de classes, lista de frequência] Histograma [L2, L3]
Analisar Histograma

31. Para o Diagrama de Barras vamos entrar com novos dados: Duas colunas e proceder da mesma maneira anterior. As duas colunas devem ter a mesma quantidade de números.
 32. Comando: DiagramaDeBarras[Lista de dados, lista de frequência]
 33. Diagrama de Pontos
 34. Diagrama Linhas
- Analisar cada gráfico.**