

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UFMG
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM DOCÊNCIA NA
EDUCAÇÃO BÁSICA

JULIANA GONÇALVES FERREIRA LIMA

**O USO DA CALCULADORA NO ENSINO DE CONTEÚDOS DE
ESTATÍSTICA**

BELO HORIZONTE

2012

JULIANA GONÇALVES FERREIRA LIMA

**O USO DA CALCULADORA NO ENSINO DE CONTEÚDOS DE
ESTATÍSTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino da Matemática, pelo Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador(a): Msc. Tânia Aretuza
Ambrizi Gebara

BELO HORIZONTE

2012

JULIANA GONÇALVES FERREIRA LIMA

O USO DA CALCULADORA NO ENSINO DE CONTEÚDOS DE ESTATÍSTICA

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino da Matemática, pelo Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação/ Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador(a): Msc. Tânia Aretuza
Ambrizi Gebara

Aprovado em 28 de julho de 2012.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Msc. Tânia Aretuza Ambrizi Gebara – Centro Pedagógico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG

Prof. Dr. Wagner Ahmad Auarek – Faculdade de Educação da UFMG

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em primeiro lugar a DEUS. Aos meus filhos Lucas Felipe Gonçalves Lima, João Vítor Gonçalves Lima e Thiago Henrique Gonçalves Lima.

Meus filhos foram os meus maiores incentivadores, pois me fizeram crescer e amadurecer rápido demais. Dão-me força, têm paciência e permitem que eu transponha todos os obstáculos que surgem durante o percurso da minha vida acadêmica.

Estão presentes em cada situação, em cada momento difícil que passei e ainda passo, e me ensinam a não desistir, a ter esperança, paciência e acima de tudo sempre confiar e acreditar em DEUS.

Gostaria de dizer que vocês, meus filhos, atribuem um novo significado em minha vida e configuram uma nova realidade. São o meu “porto seguro” e se fazem presentes em todos os momentos, porque sou o que vocês são, sou o reflexo do rosto de vocês, amo vocês.

Agora sei que, o amor vai muito além da razão humana e permite que acreditemos que estar vivo vale a pena. Muitíssimo obrigado, e permaneçam sempre assim; filhos lindos e amados como sempre.

AGRADECIMENTOS

À professora Msc. Tânia Aretuza Ambrizi Gebara por sua valiosa orientação, companheirismo e colaboração nessa experiência de trabalhar a Estatística sob a óptica da tecnologia.

Aos alunos do 1º ano Ouro, (anexo Maranhão) da Escola Estadual Feliciano Mendes que foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora, por suas cuidadosas leituras e sugestões apresentadas.

À Prefeitura Municipal de Congonhas pela iniciativa tão acertada em preparar professores para o futuro.

Aos professores do Programa de Pós Graduação da FAE/UFMG.

Agradecimento especial a todos os professores que participaram desse projeto de renovação das práticas aplicadas em sala de aula.

“Professores de Matemática”, por suas participações, por me permitirem realizar esta pesquisa, por compartilhar com o grupo, sua sabedoria, suas experiências e suas vidas.

Aos amigos que fiz nas aulas presenciais aos sábados, onde as experiências eram passadas de forma acertada e que contribuía muito para aprendizagem de todos.

Ao meu pai Danilo José pelos ensinamentos da vida e por sua grandeza em ensinar de forma simples a maneira de encarar a vida, mesmo não estando mais entre nós.

À minha mãe Eliane Maria por sua vida dedicada aos filhos e netos, e sua força de vencer cada batalha sem desistir, mesmo quando há derrota.

Aos meus irmãos pela força e presença em minha vida.

A minha ajudante Márcia (*Bá*) por cuidar dos meus filhos no momento que estou ausente de minha casa, ela que é como uma mãe para cada um deles.

Aos meus filhos: Lucas, João e Thiago, por me mostrarem a simplicidade da vida.

A todos que contribuía de uma forma ou outra para o sucesso deste trabalho, o meu muito obrigado.

O ser humano vivência a si mesmo, seus pensamentos como algo separado do resto do universo - numa espécie de ilusão de ótica de sua consciência. E essa ilusão é uma espécie de prisão que nos restringe a nossos desejos pessoais, conceitos e ao afeto por pessoas mais próximas. Nossa principal tarefa é a de nos livrarmos dessa prisão, ampliando o nosso círculo de compaixão, para que ele abranja todos os seres vivos e toda a natureza em sua beleza. Ninguém conseguirá alcançar completamente esse objetivo, mas lutar pela sua realização já é por si só parte de nossa liberação e o alicerce de nossa segurança interior.

Albert Einstein

RESUMO

A Estatística faz parte da vida de qualquer cidadão, por meio dela é possível coletar, organizar, descrever, analisar e interpretar dados tornando mais claro o conhecimento de uma determinada realidade. Este estudo tem como tema o uso da calculadora no ensino de conteúdos da Estatística, mais especificamente no que se refere aos cálculos de Média Aritmética e Média Ponderada. Acreditamos que os recursos tecnológicos em especial a calculadora são fortes aliados no processo educativo. Relataremos a execução e a análise de um Plano de Ação, organizado por meio de duas sequências didáticas realizadas com um grupo de 20 alunos do 1ª ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual pertencente ao município de Congonhas/MG. O objetivo deste trabalho é propor tarefas e atividades que propiciem o desenvolvimento do pensamento estatístico no Ensino Médio através de temas geradores, do uso de materiais de manipulação e principalmente o uso de calculadoras.

Palavras-chave: Tecnologia, Calculadora, Estatística e Ensino Médio.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1. APRESENTAÇÃO	12
1.1 Apresentação pessoal.....	12
1.2 Apresentação da escola.....	12
1.3 Apresentação da turma.....	15
2. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	16
3. OBJETIVOS.....	18
3.1 Objetivo geral.....	18
3.2 Objetivo Específico.....	18
4. REVISÃO DA LITERATURA.....	19
4.1 A calculadora.....	19
4.2 A estatística.....	22
5. DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DO PLANO DE AÇÃO.....	26
5.1 Descrição e execução das atividades propostas.....	27
5.1.1 Sequência 01.....	27
5.1.2 Sequência 02.....	30
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	33
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é referente ao desenvolvimento de um Plano de Ação realizado com alunos do Ensino Médio de uma escola pública pertencente ao município de Congonhas. As reflexões são fruto da minha experiência de mais de treze anos em prática docente em Instituições de Ensino da Rede Pública e/ou Particular de Minas Gerais, trabalhando com alunos do Ensino Fundamental e Médio, nas disciplinas de Ciências Físicas e Matemática. Durante este período acumulei uma série de preocupações sobre os vários aspectos do ensino, principalmente no tocante ao campo da Matemática no Ensino Médio, especialmente com relação à qualidade da formação destinada aos discentes.

Desde o início da prática docente, que se iniciou mesmo antes da conclusão da Licenciatura de Matemática, buscava entender os princípios que norteiam as aprendizagens dos discentes. Contudo, as angústias e decepções eram constantes, esforçava-me enquanto professora, mas me confrontava com o desinteresse dos alunos. Tais inquietações também eram partilhadas por outros docentes colegas de trabalho.

Questionamentos como: Por que ensinar? Para quê ensinar? Para quê equações? E raiz quadrada? Essas perguntas se tornaram um processo doloroso que se refletiu em alunos desinteressados, professores desmotivados. Ao longo do tempo percebi que cabe a nós profissionais da educação refletir sobre a nossa própria atuação em sala de aula e buscar no limite das nossas possibilidades melhores ações para o nosso cotidiano. Sem retirar dos nossos alunos a parte que lhes cabe, a responsabilidade também frente ao processo educativo, do qual eles também são nossos parceiros.

Entendo que esta breve reflexão traduz uma postura frente ao trabalho com a educação, identifico-me muito com a minha profissão e como pretendo permanecer na prática docente do ensino de matemática até aposentar, busco visualizar caminhos que me levem a ter respostas mais concretas, criando novas práticas pedagógicas, aprimorando meu trabalho em sala de aula.

Assim ao rever minha prática docente procurei atribuir mais sentido às minhas ações e, para tanto, ficar em sintonia com os avanços tecnológicos foi uma estratégia. A tecnologia desenvolve-se cada vez mais rápido e seus avanços nos obrigam a estar atentos para acompanhá-la, ou seja, cada vez mais as tecnologias e recursos incorporam-se ao nosso dia a

dia em sala de aula e ao cotidiano de nossos alunos. Busquei assim, trabalhar com a antiga máquina de calcular eletrônica, a famosa “*calculadora*”.

A calculadora é um instrumento que ainda é repellido por alguns dos professores que trabalham com a Matemática, justificam-se argumentando que este recurso colocaria o discente “preguiçoso”. É comum ouvir relatos a respeito das dificuldades para aprender Matemática e, dentre estas, destacam-se as operações fundamentais: divisão, multiplicação, adição e subtração, também porcentagem, raiz quadrada, potências, etc. Normalmente, cálculos que deveriam ser realizados sem a menor dificuldade, acabam sendo ainda um desafio para os alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Ressalto que não discordo da necessidade e importância dos alunos saberem fazer cálculos manualmente, entendo que estas habilidades são importantes e devem ser ensinadas aos alunos durante o percurso escolar.

Contudo, parto de outra concepção em função da minha prática. No decorrer das minhas aulas deparo-me com as seguintes questões, feita pelos alunos: “***Professora, posso usar a calculadora? Posso usar a calculadora do meu celular?***” “***Professora, posso arredondar o resultado da calculadora?***”. Assim, surgiu nosso interesse para investigar os cálculos realizados para conteúdos de Estatística e sua aplicação na calculadora, trabalhando no universo desse recurso tecnológico. Observo sim a dificuldade que muitos alunos apresentam ao resolver um cálculo simples de aritmética. Contudo, entendo que precisamos trabalhar as duas formas de ensino, a aquisição manualmente destas habilidades e também por meio da calculadora. Sabemos que o uso da calculadora trabalha outras habilidades como: verificação de resultados, agilidade maior na obtenção de respostas, entre outras.

No caso dos alunos do Ensino Médio a capacidade de usar bem uma calculadora pode inclusive ser necessária na hora de conseguir o primeiro emprego: como é relatado por MELO (2008), para se conseguir um emprego, o candidato à vaga deve saber manusear uma calculadora, resolver problemas, interpretar situações para resolução desses problemas.

Sabemos que as tecnologias estão cada vez mais presentes na vida do cidadão, e essa tecnologia deve ser usada de maneira significativa pelos alunos. Os recursos tecnológicos estão presentes na educação e convivemos com eles em sala de aula, por meio de vídeos, computadores, lousa digital e principalmente pelo aparelho de celular que acompanha atualmente a maioria dos discentes.

A invasão da tecnologia em nossa sociedade trouxe consigo, num ritmo acelerado, exigências de mudanças de comportamento, a fim de que o ser humano pudesse assimilar essas inovações. Da exigência de autonomia e criatividade, de manuseio dos instrumentos tecnológicos, de percepção

aguçada, do inglês falado e escrito à intolerância para com a demora, o erro, a inabilidade, as inovações tecnológicas vão, também, impondo um ritmo e um tipo programado de respostas que, diante de atitudes inadequadas, podem gerar prejuízos diversos. Eficiência e velocidade são agora as palavras-chave na relação com a máquina. (DIAS, 1999, p.124).

Na maioria das vezes, não percebemos que o mundo mudou e que, como parte deste mundo, precisa-se acompanhar essa mudança e as inovações tecnológicas as quais somos inseridos. Assim, busco por meio deste trabalho inovar as minhas aulas, almejo um aprendizado consistente, significativo para os discentes, propondo desafios para eles e, também, uma maior reflexão sobre minha prática docente e as formas de utilizar os recursos que temos disponíveis, no caso aqui a calculadora, que ajudará principalmente na fixação dos conceitos de média aritmética, moda, média ponderada e média geométrica.

1. APRESENTAÇÃO

1.1 Apresentação Pessoal

Atualmente sou mestranda em Administração pela Faculdade de Estudos Administrativos de Minas Gerais (FEAD) em Belo Horizonte – MG, com término previsto para dezembro de 2011, atuando como pesquisadora em *Liderança Inovadora dentro das IES (Instituições de Ensino superior) Privadas*. Pós graduanda em Ensino de Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais, com término previsto para julho de 2012, atuando na área de pesquisa em *O uso da calculadora no ensino de conteúdos de Estatística*.

Licenciada em Matemática, Física e Desenho Geométrico pela Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG concluído no ano de 1999. Especialista em Matemática pela Faculdade Integrada de Jacarepaguá – FIJ concluído no ano de 2004. Especialista em Psicopedagogia Educacional pela Universidade Castelo Branco – UCB, concluído no ano de 2006. Experiência de mais de treze anos em prática docente em Instituições de Ensino da rede pública e/ou particular de Minas Gerais, trabalhando com alunos do Ensino Fundamental, Médio e Superior, nas disciplinas de Matemática e Física.

Hoje sou professora e coordenadora na área de Matemática Aplicada na Universidade Presidente Antônio Carlos UNIPAC- Conselheiro Lafaiete MG; professora de Estatística Aplicada e Matemática Aplicada na Faculdade Presidente Antônio Carlos de Congonhas MG; professora de Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino da Matemática, na Fundação José Bonifácio Lafaiete de Andrada, em Congonhas MG; professora de Física no Colégio Potência em Conselheiro Lafaiete MG; professora de Física e Matemática pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais; e professora supervisora do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência na área de Física pelo Instituto Federal de Minas Gerais em Congonhas. Ainda com experiência na área de Administração Escolar como gestora durante quatro anos. Atuando diretamente na área pedagógica, enfatizando o processo de ensino e aprendizagem como primordial para o bom desenvolvimento de uma instituição educacional.

1.2 Apresentação da Escola

A Escola Estadual Feliciano Mendes¹ sediada na cidade de Congonhas, mantida pelo governo do Estado de Minas Gerais, integrando o Sistema Estadual de Educação, de acordo com a legislação em vigor foi criado pelo Decreto nº 7824 de 21 de agosto de 1964, sendo a primeira diretora a Srta. Mary Gomes Valentim.

A escola iniciou o funcionamento com o curso primário com 12 classes, e, a partir de 1969, iniciou turmas de Pré-Escolar e de Supletivo. Em agosto de 1970, por não ter condições de trabalho, o Grupo Escolar “Feliciano Mendes” passou a funcionar em prédio gentilmente cedido pela prefeitura, onde funcionava o Ginásio Municipal “Dr. Clóvis Salgado”, tendo 28 classes e 1046 alunos. Em agosto de 1971, foi entregue ao estado o novo prédio situado à Rua João Paulo Arges, nº 20, no Bairro Centro em Congonhas, onde a escola funciona atualmente. Em 12 de fevereiro de 1984, foi concedida autorização para funcionamento de extensão de 5ª a 8ª séries do Ensino fundamental, conforme publicado no Jornal Minas Gerais de fevereiro de 1984, coluna 01, página 08.

Em 1998, a Escola inclui o Projeto Acertando o Passo, onde alunos que se encontravam atrasados em seus estudos teriam uma nova chance de acertar sua vida escolar no horário noturno, e não mais atendeu às 04 (quatro) primeiras séries do Ensino Fundamental, pois as mesmas foram municipalizadas. No ano de 2000, o Projeto Acertando o Passo foi extinto.

Em 2002, foi implantado novo grau de ensino: Ensino Médio, conforme Decreto nº 42669, de 17 de junho de 2002, publicado no Jornal Minas Gerais de 18 de junho de 2002. O curso iniciou de forma gradativa, com 09 (nove) turmas de 1º ano, em 06 de fevereiro de 2002.

Em 2004, iniciou-se o funcionamento de turmas de Ensino Médio Regular no segundo endereço, no distrito do Alto Maranhão, na Escola Estadual “Nossa Senhora da Ajuda”, no primeiro turno. Turmas estas que funcionam até os dias de hoje. Em 2005, foi implantado o Ensino Médio – Educação de Jovens e Adultos – EJA, funcionando também neste 2º endereço, no horário noturno. Sendo extinto neste mesmo ano.

¹ Todos os procedimentos éticos para a pesquisa científica foram contemplados durante o processo deste trabalho incluindo a coleta dos documentos de autorização da escola para a realização da pesquisa, uso do nome verídico da instituição.

Em 2007, iniciou-se o funcionamento de três turmas de primeiro período de Ensino Médio – Educação de Jovens e Adultos – EJA, funcionando num terceiro endereço, dentro do próprio município, por não haver, mais espaço físico para estas turmas. Endereço este na Escola Estadual “Barão de Paraopeba”, no Bairro Jardim Vila Andreza, no horário noturno, que funcionou até o ano de 2008. Neste mesmo ano de 2007 foi implantado o Curso Profissional Técnico em Mineração, com ênfase em Metalurgia, parceria da Secretaria de Estado de Educação com a Prefeitura Municipal de Congonhas. Formou-se uma turma, na própria sede, no horário noturno, conforme os termos do art. 1º da Resolução SEE nº 170, de 29/01/2002, do art. 16 da Resolução CEE nº 449, de 24/10/2002, do Decreto Federal nº 5154, de 23/07/2004, com autorização de funcionamento pela Portaria nº 1832/2007, publicado no Jornal Minas Gerais de 24/02/2007. Curso este que foi extinto no ano de 2008, com a formação da turma.

O município de Congonhas em Minas Gerais conta hoje somente com 02(duas) escolas de Ensino Médio mantidas pelo governo do estado, e ainda algumas outras particulares, mantidas por pessoas jurídicas. O governo municipal é responsável por manter a Educação Infantil e o Ensino fundamental I e II.

A origem do nome da escola é uma homenagem a um devoto português chamado Feliciano Mendes, que acometido por grave moléstia e na impossibilidade de prosseguir no seu trabalho de minerador de ouro, sem esperança de retornar a Portugal, recorreu ao Bom Jesus de Matozinhos e sentiu-se curado. Em agradecimento, ergueu uma igreja em honra ao Senhor Bom Jesus, em torno da qual surgiu o povoado que originou a cidade de Congonhas. Feliciano Mendes é, pois, considerado o fundador da cidade de Congonhas e patrono de uma das maiores instituições de ensino a nível Fundamental e Médio da cidade de Congonhas.

A escola atualmente atende uma população bem diversificada, com alunos de bairros diversos da cidade e distritos, sendo a maioria das camadas populares. As famílias são de baixa renda e pouca ou nenhuma escolaridade. Nas comunidades em que estes alunos estão inseridos há poucas opções de lazeres. Alguns alunos apresentam problemas psicológicos, o que interfere na aprendizagem. A escola vem orientando às famílias sobre os possíveis atendimentos na rede pública de saúde, mas sanar estas demandas ainda tem sido um desafio para o sistema de saúde local.

O corpo docente da escola também se apresenta diversificado. A maioria dos docentes possui formação em nível superior, mas com poucos cursos de capacitação. Alguns têm grande resistência em participar de cursos para aprofundamento de estudos, ficando assim

desatualizados e despreparados para trabalhar com a nova demanda discente que a escola apresenta. Outros, porém já concluíram o mestrado ou ainda são concluintes de curso de mestrado ou especialização. A escola de maneira geral tem buscado aprimorar as intervenções pedagógica almejando melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

1.3 Apresentação da turma

Escolhi a turma *1º ano OURO* que por ventura se encontra funcionando no anexo da escola, na comunidade do Alto Maranhão, por estar trabalhando com matemática. Noto, desde o início das aulas, a falta de interesse de alguns alunos com esta disciplina. A turma em estudo é heterogênea. Alguns alunos apresentam descompasso com relação ao ritmo de desenvolvimento do grupo, necessitando uma maior atenção do docente na preparação de diferentes intervenções.

Os alunos são moradores da própria comunidade do Alto Maranhão, onde o acesso à cidade se faz somente com transporte público e/ou particular,. O relacionamento entre eles vai além das fronteiras da escola, pois se encontram com frequência dentro da comunidade onde estão inseridos. A relação com os professores e funcionários da escola é de respeito, pois estão em uma comunidade muito pequena e o acesso as famílias (pais) se torna mais fácil e rápido. A família não é muito presente na, procurando-a apenas quando há algum problema a ser resolvido. A maioria dos alunos é oriunda da escola municipal que se localiza também na própria comunidade, muitos inclusive estando juntos desde o início da vida escolar.

2. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

A escolha pelo tema em estudo se deu a partir da necessidade de aprimorar a metodologia utilizada em sala. O conteúdo de Estatística faz parte do Currículo Básico Comum proposto pelo governo do Estado de Minas Gerais, e deve ser trabalhado na série inicial do Ensino Médio. Provavelmente o tratamento de dados é a parte da matemática que mais manifesta a sua utilidade no cotidiano. Hoje em dia a Estatística Descritiva faz parte do discurso jornalístico cotidiano quando se trata do processo de formação sociocultural do cidadão.

A Estatística é um conteúdo que deve ser aprendido com as tecnologias e recursos disponíveis para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. E a calculadora é um destes recursos tecnológicos que todos os alunos têm acesso. Uma vez também, que ela aparece no celular e este é um instrumento de uso contínuo do aluno.

Este estudo será desenvolvido com os alunos da primeira série Turma OURO do Ensino Médio da Escola Estadual Feliciano Mendes e nossa principal proposta não é ensinar aos alunos desta série a operar fatos simples da matemática. Mas, verificar qual é o grau de interação do aluno com os recursos de aprendizagem disponíveis.

Formulo como questão central deste trabalho: **Como o uso da calculadora pode contribuir para a compreensão e correta utilização dos conceitos de Estatística, em especial de Média Aritmética e Média Ponderada?**

Destaco que todos os alunos incluídos nesta pesquisa possuem um aparelho de celular ou simplesmente uma calculadora. Tendo como princípio o uso deste recurso em sala de aula, afirmamos que ao usar a calculadora, o aluno associa seu manuseio ao saber pensar e criar. Como já mencionamos, não entendemos em nenhum momento a calculadora como inibidora do raciocínio, mas, uma auxiliar na interpretação e resolução de problemas.

[...] os alunos devem ser estimulados a aperfeiçoar seus procedimentos de cálculo aritmético, seja ele exato ou aproximado, mental ou escrito, desenvolvido a partir de procedimentos não convencionais ou convencionais, **com ou sem uso de calculadoras**. Certamente, eles ainda não têm domínio total de algumas técnicas operatórias, como da multiplicação e da divisão envolvendo números naturais, compostos de várias ordens, ou aquelas com números decimais, e isso precisa ser trabalhado sistematicamente. (BRASIL, 1998,p.67).

Conscientes de que alguns dos nossos alunos do primeiro ano do Ensino Médio ainda apresentam dificuldades para realizar a operação de divisão, porcentagem e multiplicação, tivemos também com estes uma preocupação de realizar um trabalho sistemático nesta direção. Acreditamos que a calculadora é um recurso de apoio para as aulas de Matemática, principalmente quando se trata de conteúdos como Estatística, e reafirmamos que o seu uso não deixará de lado a base para qualquer operação matemática e nem é este nosso desejo.

Em hipótese alguma os recursos como, lápis, borracha e papel foram abolidos durante as aulas de matemática, mesmo porque isto torna qualquer resolução impossível de ser feita. O aluno constrói a base operatória no papel e usa o recurso da calculadora para enfatizar a sua resposta. São previstos momentos para discussões sobre os processos e a maneira como os discentes de nossa pesquisa devem elaborar a construção do raciocínio para compreenderem o significado dos números, que aparecem expressos no visor da calculadora, ou seja, os alunos devem entender aquilo que é feito com a mesma.

Este trabalho que teve um caráter investigativo e interventivo, onde se trabalhou a partir do sujeito e suas dificuldades e limitações. Houve a necessidade de um trabalho prévio de retomar alguns conceitos básicos de Matemática com os alunos, como por exemplo, a divisão em \mathbb{N} (divisão no universo dos números naturais) antes de aplicá-los aos conceitos de estatística.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Refletir como o uso da calculadora pode contribuir para a compreensão e correta utilização dos conceitos de Estatística, em especial de Média Aritmética e Média Ponderada?

3.2 Objetivos específicos

- Estimular o aluno a fazer cálculo mental, estimativas e arredondamentos, obtendo resultados aproximados;
- Investigar como os alunos envolvidos na pesquisa conseguiriam identificar e interpretar, o cálculo com o auxílio da calculadora e, também, sem seu auxílio;
- Estimular o aluno a descobrir que têm autonomia na formulação de hipóteses acerca da solução de situações problemas envolvendo média aritmética e média ponderada;
- Compreender os conceitos de médias aritméticas e ponderadas;
- Utilizar a calculadora como instrumento para produzir resultados;
- Instrumentalizar os alunos a elaborar estratégias de verificação de resultados por meio da calculadora;

4. REVISÃO DA LITERATURA

Esta revisão da literatura tem o objetivo de obter informações sobre os resultados de outras pesquisas e ou projetos realizadas que envolvem os conteúdos de estatística delimitados no Currículo Básico Comum do estado de Minas Gerais, do 1º ano do Ensino Médio e o uso de calculadoras em sala de aula. Como nossa pesquisa volta-se ao estudo de cálculos estatísticos com o auxílio da calculadora, cujo público alvo é formado por alunos do primeiro ano do Ensino Médio, encontramos dificuldades para realizar esse levantamento bibliográfico referente a divisão do conteúdo de estatística do Currículo Básico Comum do estado de Minas Gerais, uma vez que geralmente os conteúdos de estatística são destinados aos 2º e 3º ano do Ensino Médio. Portanto, abordamos alguns estudos realizados sobre a importância da estatística além das orientações e suporte de alguns autores como: Cunha (1997), Mocrosky (1997), PCN (1998) e PCNEM (1999), Medeiros (2003), Selva e Borba (2005,2007), Castela (2005), Fedalto (2006).

4.1 A calculadora

Os PCNEM destacam algumas das competências a serem desenvolvidas pelos alunos:

- Utilizar adequadamente os recursos tecnológicos como instrumentos de produção e comunicação;
- Selecionar estratégias de resolução de problemas;
- Interpretar e criticar resultados em uma situação concreta;
- Fazer e validar conjecturas experimentando, recorrendo a modelos, esboço, fatos conhecidos, relações e propriedades;
- Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades. (BRASIL, 1999, p.259).

Os PCNEM citam que o uso da calculadora nas aulas de Matemática encontra considerável reação nos meios educacionais (BRASIL, 1999, p.252).

Observamos que muitos professores de Matemática não a veem a calculadora com bons olhos em suas aulas, e as discussões em relação a seu emprego em sala de aula são muitas.

Precisamos fazer uma reflexão sobre a relação Matemática com a tecnologia. É importante também nos preocuparmos com as competências dos alunos que, muitas vezes, são ultrapassadas pela velocidade tecnológica.

Desse modo, uma das competências a serem desenvolvidas em Matemática, quanto à contextualização sociocultural é o manuseio de recursos, como o computador e a calculadora. Devemos utilizar de modo adequado calculadoras e computadores, reconhecendo suas limitações e potencialidades.

[...] é o de levar o aluno a selecionar e utilizar procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito) mais adequados à situação-problema proposta, fazendo uso da calculadora como um instrumento para produzir resultados e para construir estratégias de verificação desses resultados (BRASIL, 1998, p.83).

De acordo com os PCNEM, ao estabelecer um primeiro conjunto de parâmetros para a organização do ensino de matemática no Ensino Médio, pretende-se contemplar a necessidade de sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para sua inserção em um mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional. (BRASIL, 1999, p.251).

A utilização de recursos como o computador e a calculadora pode contribuir para que o processo de ensino aprendizagem de Matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento, desde que os alunos sejam encorajados a desenvolver seus processos meta cognitivos e sua capacidade crítica e o professor veja reconhecido e valorizado o papel fundamental que só ele pode desempenhar na criação, condução e aperfeiçoamento das situações de aprendizagem (BRASIL, 1998, p.45).

Reys (1989 apud FEDALTO, 2006) refere que a calculadora pode ser um poderoso auxiliar da aprendizagem, tendo um potencial que não foi totalmente explorado nem no desenvolvimento de conceitos, nem no desenvolvimento de atitudes positivas de persistência na resolução de problemas.

Conforme a pesquisa de Mocrosky (1997) alguns professores do Ensino Fundamental e Médio acreditam que a calculadora não prejudica o processo de aprendizagem, pois o que é

aprendido são as técnicas das operações, regras básicas de cálculo e atalhos para obtenção dos resultados das atividades.

O mesmo autor entende que o ensino e a aprendizagem das operações básicas exigem um trabalho com sistema de numeração; valores posicionais dos algarismos, que estão relacionados com a organização do sistema de numeração; numeração falada e escrita, pois a fala já denota, para a escrita e para a compreensão, uma operação aritmética. O erro faz os alunos questionarem-se e reformularem suas ideias para se aproximarem progressivamente da compreensão, tanto da parte operacional como da escrita e das propriedades das operações.

Conforme Medeiros (2003), na pesquisa realizada em 2000, em uma escola da rede pública estadual de Pernambuco visava-se a investigar a influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos e observar como os alunos modificavam seus procedimentos ao usarem calculadora na resolução destes problemas. Os resultados da pesquisa mostraram que a calculadora além de agilizar a resolução, possivelmente, potencializa o cálculo mental.

Em um estudo realizado por Melo, A.J. (2008), foi constatada que a calculadora pode ser uma forte aliada no desenvolvimento de conteúdos matemáticos, pois se verificou vantagem em relação a abordagens com situações de aprendizagem difíceis de serem desenvolvidas com lápis e papel, como trabalhar com números não inteiros e utilizar arredondamentos, além de despertar em seus alunos um interesse significativo para explorar o conteúdo de forma dinâmica e interativa.

Fedalto (2006) afirma que o uso da calculadora nas aulas de Matemática vem sendo discutido há algum tempo e encontramos alguns defensores de sua utilização. Seu uso também pode ser aplicado em sala de aula, para que sejam possibilitadas a discussão, a análise e a generalização de conceitos. No entanto, isso pode implicar confrontar com certas crenças básicas de alguns professores de Matemática que reforçam a ideia de que as aulas de Matemática são excessivamente centradas na memorização de regras, uso de fórmulas e cálculos que pouco contribuem para a compreensão do que está sendo ensinado.

Os alunos terão acesso à Matemática, além da mera capacidade de calcular, irão também explorar, desenvolver e reforçar conceitos, inclusive, estimar valores, computar e aproximar, assim como suas propriedades. Farão experiências, conjecturas e buscarão novos caminhos e estratégias, padrões e leis de formação, sem muita preocupação com os cálculos cansativos e demorados que os algoritmos favorecem.

Melo, A.J. (2008) também ressalta que a calculadora torna possível discutir alguns conteúdos, proporcionando um trabalho mais amplo e desenvolvendo habilidades que facilitam a construção de conhecimentos. Não basta os alunos saberem fazer cálculos na calculadora; eles devem saber interpretar enunciados, analisar situações de resolução e solução de problemas, fazer a verificação de resultados e tomar decisões em favor da melhor resposta à situação a que está submetido.

Para Fedalto (2006), a resolução de problemas aliada ao uso da calculadora contribui com a aprendizagem matemática no sentido de funcionar como um instrumento de investigação, exploração, verificação, estimativa e de criação de conjecturas, possibilitando ao aluno mais tempo para pensar no problema e em suas possibilidades de resolução.

Medeiros refletindo sobre o ensino tradicional destaca que:

Deve-se reconhecer que, no ensino tradicional, se gasta muito tempo com mecanismos de cálculo ao invés de se ressaltar o significado dos cálculos. Atualmente, as propostas de ensino da matemática não mais consideram importante que os alunos façam cálculos excessivos, a chamada “calculeira?”. Ao invés disso, a consideram fundamental que os alunos compreendam e relacionem os diversos ramos da matemática – os quadros, nos termos de Douady (1986,1991) e possam resolver problemas em diferentes situações (MEDEIROS,2003,p.20).

De acordo com Mocrosky:

Apostando no sucesso da calculadora para o ensino e aprendizagem, aparece a direção da Associação dos Professores de Matemática (APM) em Portugal. Para essa entidade, a máquina de calcular pode ser utilizada pelos alunos, mas ao programar tal instrumento nas aulas, é importante que seja dado um tratamento diferente aos conteúdos a serem trabalhados, para que os ensinamentos fundamentais e médios não tenham por objetivo principal preparar o aluno para o exame de vestibular, ou seja, que as aulas não sejam predominadas pelo treinamento do aluno e sim pelo trabalho consciente das capacidades dos educandos. (MOCROSKY, 1997, p.22).

Ruthven (apud SELVA e BORBA, 1999), 2005 analisou alunos ingleses do último ano da educação primária onde as escolas incentivam o uso da calculadora na sala de aula e observou relativo sucesso. Entretanto, nenhum deles conseguiu interpretar o resultado obtido, mas essa dificuldade ocorreu, também, na resolução por escrito. Os dados obtidos por Ruthven (1999) mostraram que se deve priorizar uma preocupação com a interpretação dos resultados obtidos não apenas quanto ao uso da ferramenta, mas também pelos contextos dessa utilização. Fato este que banaliza as nossas ações no presente trabalho.

4.2 A estatística

O ensino de Estatística deve tratar de questões da realidade dos alunos, de forma a instigá-los na percepção de como as quantificações estão inseridas nos diversos cotidianos. É por meio da visualização da utilidade prática da Estatística, que os alunos perceberão sua importância no mundo real, ambiente do qual fazem parte.

Sowey (1995) destaca que ensinar coerentemente a Estatística significa inseri-la em um todo maior. A partir do momento em que os alunos conhecem e compreendem os tratamentos estatísticos, percebendo suas implicações e significações no todo em que se insere, alarga-se a possibilidade de os conhecimentos comporem a estrutura cognitiva e serem duradouros.

Oliveira e Grácio (2003) destacam que o professor de Estatística, nesse contexto, necessita romper com o modelo reprodutivo no qual tem a função de apenas executar um programa já pronto, partindo para a construção de cursos que priorizem o instrumental estatístico mais pertinente à área de atuação do futuro profissional.

Desse modo, especialmente quando trabalhada como disciplina de natureza instrumental, o ato de vincular o conhecimento estatístico ao universo de conhecimento do aluno requer do docente a compreensão do campo para o qual se propõe ser instrumento.

O docente de Estatística Aplicada necessita, assim, ampliar seus conhecimentos na busca do desenvolvimento de um trabalho mais contextualizado, integrando os conceitos da própria disciplina com os demais conceitos do curso em que está inserida.

Assim seguindo a orientação do Currículo Básico Comum do Estado de Minas e delimitando os conteúdos de estatística para o 1º ano do Ensino Médio em Médias Aritméticas e Geométricas percebe-se que em uma pesquisa estatística muitas informações são coletadas. A organização destes dados em tabelas e gráficos torna a observação destes, mais clara e precisa. Entretanto, muitas vezes temos a necessidade de saber se um determinado dado está em destaque (para cima ou para baixo) em relação aos dados coletados. Nesta situação emprega-se o conceito de média aritmética como um número que representa todos os dados coletados. A comparação de um determinado dado com a média de todos os dados pesquisados torna esta comparação possível.

Além disso, o conceito de média aritmética é empregado em física, no cálculo da velocidade média de um automóvel, por exemplo, e em química na determinação do tempo médio de uma reação.

Por outro lado, vestibulares e testes de admissão em empregos utilizam uma, duas ou mais etapas durante o processo seletivo. Em geral, as notas obtidas pelos candidatos nestas etapas possuem pesos diferentes, e a nota final do candidato no processo seletivo é a média ponderada, com seus respectivos pesos, das notas por ele obtidas durante o processo seletivo.

A média geométrica é empregada em problemas de matemática financeira, na determinação de taxa de juro embutida em financiamentos.

A Estatística é uma 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 (CRESPO, 1995, p. 13).

De um lado, a Estatística, basicamente, coleta, organiza e descreve os dados e, de outro, analisa e interpreta esses dados.

É por meio da análise e interpretação dos dados estatísticos que é possível o conhecimento de uma realidade, de seus problemas, bem como, a formulação de soluções apropriadas por meio de um planejamento objetivo da ação, para além dos “achismos” e “casuísmos” comuns (CRESPO, 1995, p. 13).

Parece evidente, que as etapas da Estatística devem obedecer a seguinte ordem:

1) Coleta de Dados.

Após a definição do problema a ser estudado e o estabelecimento do planejamento do trabalho (forma de coleta dos dados, cronograma das atividades, custos envolvidos, levantamento das informações disponíveis, delineamento da amostra etc.), o passo seguinte é o da coleta de dados, que consiste na busca ou compilação dos dados das variáveis, componentes do fenômeno a ser estudado (CLEMENTE, 2003, p. 4).

2) Crítica dos dados.

À procura de falhas e imperfeições, os dados devem ser cuidadosamente criticados, a fim de não incorrerem em erros grosseiros que possam influenciar nos resultados (CRESPO, 1995, p. 14).

3) Apuração dos dados.

Criticados os dados, agora, eles devem ser processados, isto é, mediante algum critério de classificação, eles serão objeto de operações matemáticas.

4) Exposição ou apresentação dos dados.

Os dados devem ser apresentados sob a forma de tabelas ou gráficos, a fim de tornar mais fácil o exame daquilo que está sendo estudado.

5) Análise dos resultados.

Todas as fases anteriores se limitam à descrição. A análise dos resultados obtidos tem por base a indução ou a inferência com o intuito de tirarmos conclusões e fazermos previsões. Desse modo, buscamos atingir o fim último da Estatística, qual seja: tirar conclusões sobre o todo a partir de informações fornecidas por parte representativa do todo (CRESPO, 1995, p. 15).

A sistematização organizada acima foi útil para a organização do Plano de Ação a ser analisado no presente trabalho, uma vez que, para nós “A Estatística está interessada nos métodos científicos para coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados bem como na obtenção de conclusões válidas e na tomada de decisões razoáveis baseadas em tais análises” (SPIEGEL, 1975, p. 1). Buscamos de acordo com o autor, planejar as aulas de Matemática com conteúdos de Estatística em especial cálculos de Média Aritmética e Média Ponderada com os recursos tecnológicos presente na vida diária dos nossos discentes. Introduziremos antes das atividades específicas relacionadas às aulas de conteúdos de Estatística uma experiência simples com a calculadora, para que os discentes conheçam os recursos que estão disponíveis naquele simples aparelho e que muitas das vezes não é utilizado. Seguiremos com uma sequência de atividades que leve e auxilie os discentes a obterem processos de raciocínio relacionados com o dia a dia.

Esta revisão bibliográfica foi realizada para sustentar nossa pesquisa e gerenciar nossos estudos com o apoio de outros estudos já realizados anteriormente, sobre estatística e o uso de calculadoras em sala de aula. Buscamos, também, nos documentos oficiais algumas orientações em torno desses assuntos. Como já havíamos mencionado no início deste capítulo, constatamos dificuldades para encontrar nos PCNEM e, também, estudos que tratassem sobre médias aritméticas e geométricas no Ensino Médio. Por isso, apoiamo-nos no Currículo Básico Comum do Estado de Minas Gerais e, também, em alguns estudos sobre estatística realizados nesse mesmo nível de ensino.

5. DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DO PLANO DE AÇÃO

Trabalhar com sequências didáticas que envolvam conteúdos de Estatística é uma ideia interessante, pois possibilita que alunos do Ensino Médio desenvolvam habilidades que os auxiliem na coleta, no tratamento, na análise, a interpretação e na crítica de informações retiradas de situações cotidianas e que chegam até eles através dos mais variados meios de comunicação. Em vista disso, é extremamente importante que os professores de Educação Básica em especial do Ensino Médio estejam preparados não apenas para compreender a linguagem estatística, mas também para levar seu aluno a desenvolver o pensamento estatístico e o raciocínio lógico. Infelizmente, o que ainda se observa é a existência de uma grande carência de material didático para essa finalidade. Assim, o objetivo deste trabalho é propor tarefas e atividades que propiciem o desenvolvimento do pensamento estatístico no Ensino Médio através de temas geradores, do uso de materiais de manipulação e principalmente o uso de calculadoras.

Aprender implica em assimilar um objeto a esquemas mentais baseados em ensaio e erro, na pesquisa, investigação, solução de problemas e não em fórmulas e definições. A aprendizagem se dá no exercício operacional da inteligência. Além disso, os alunos devem aprender a distinguir a observação feita no domínio da realidade e a representação da mesma (domínio teórico). Como o aluno ainda não possui o conhecimento destas representações teóricas é válido que se use sequências didáticas para ensiná-las.

Todos os dias os alunos recebem um volume muito grande de informações dos mais variados meios e tipos de comunicações, com enorme rapidez e facilidade de acesso a elas, há a necessidade dos indivíduos terem um espaço, que lhes permita selecionar, qualificar, analisar e contextualizar tais informações. Neste aspecto, os PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997, p.27), asseveram que:

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e 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 e tratar informações estatisticamente.

Saber matemática é indispensável em qualquer área do conhecimento. Aprendê-la bem transforma pessoas em profissionais confiantes e criativos. “O bom treinamento em matemática é efetuado com ênfase no argumento lógico, oposto ao autoritário (...)” (Druck, 2003, p 02).

A utilização de instrumentos de medida para avaliar e acompanhar o conhecimento adquirido pelos alunos cada vez mais se torna necessária e este fato tem motivado pesquisadores da Educação Estatística a buscarem ferramentas mais sofisticadas para serem utilizadas nos processos quantitativos de análise dessas avaliações. Este tipo de avaliação ganhou força nos anos noventa, apoiada em estudos sobre desenvolvimento industrial, tecnologia e educação (Duran, 2003). Ainda é um desafio afirmar qual maneira é a mais correta de se avaliar, pois, segundo essa autora, mais do que o direito social do acesso à escola, o desafio era o de fazer à qualidade do cidadão, a qualidade do trabalhador, a qualidade do familiar, a qualidade do indivíduo.

A mídia impressa, em especial, utiliza, muitas vezes, gráficos para noticiar os mais variados assuntos, usando-os como ferramenta para defender seus argumentos jornalísticos, com isso, é possível entender a afirmação presente nos PCN (Brasil, 1997) que afirma que “só está alfabetizado quem sabe ler e interpretar dados numéricos dispostos de forma organizada”.

Com a inclusão de tópicos relacionados à Estatística nos PCN (Brasil, 1997), evidencia-se a importância que tal ciência vem recebendo nos últimos anos por parte dos educadores. Este fato, por sua vez, nos leva a refletir que muitos dos educadores hoje em exercício, não tiveram uma base sobre o assunto em sua graduação e com isso, surge a necessidade de pesquisas na área, que contemplem não só a formação dos alunos mas, também, forneçam fundamentos metodológicos para o professor.

O Plano de Ação foi organizado por meio de uma SEQUENCIA DIDÁTICA planejada previamente. Segue abaixo a descrição da aplicação da proposta de intervenção onde são registrados conteúdos, objetivos, tempo de duração de cada atividade e as etapas desenvolvidas.

Esta proposta foi inspirada em um relato de experiência desenvolvido e publicado na Revista Nova Escola, Acesso na Internet em 10-06-2011.

5.1 Descrição e execução das atividades propostas

5.1.1 Sequência 01:

Estatística: medidas de tendência central de pesquisa

Bloco de Conteúdo

Tratamento da informação

Objetivos

- Desenvolver os procedimentos estatísticos da pesquisa científica: formular hipóteses, coletar, tratar e analisar dados, elaborar e comunicar os resultados.
- Analisar a adequação das medidas de tendência central de pesquisa (média, mediana e moda) à natureza dos dados e relacioná-las à interpretação de um diagrama de pontos.

Conteúdo

- Estatística: medidas de tendência central de pesquisa (média mediana e moda).

Tempo destinado

Seis aulas.

Material utilizado

Calculadoras, papel quadriculado, cartolina e canetas azuis, vermelhas e pretas.

Desenvolvimento

1ª etapa

Propus que a turma pense em comparações entre as medidas do corpo humano: as meninas são mais baixas e usam calçados menores do que os meninos? Isso ocorreu em outras turmas da escola? Essas características são permanentes, independentemente da faixa etária? Como fazer para calcular a média de altura da turma? Existem outras informações relevantes e válidas sobre ela? Pedi que os alunos registrassem individualmente as conclusões da discussão e depois apresentaram os conceitos de mediana e moda.

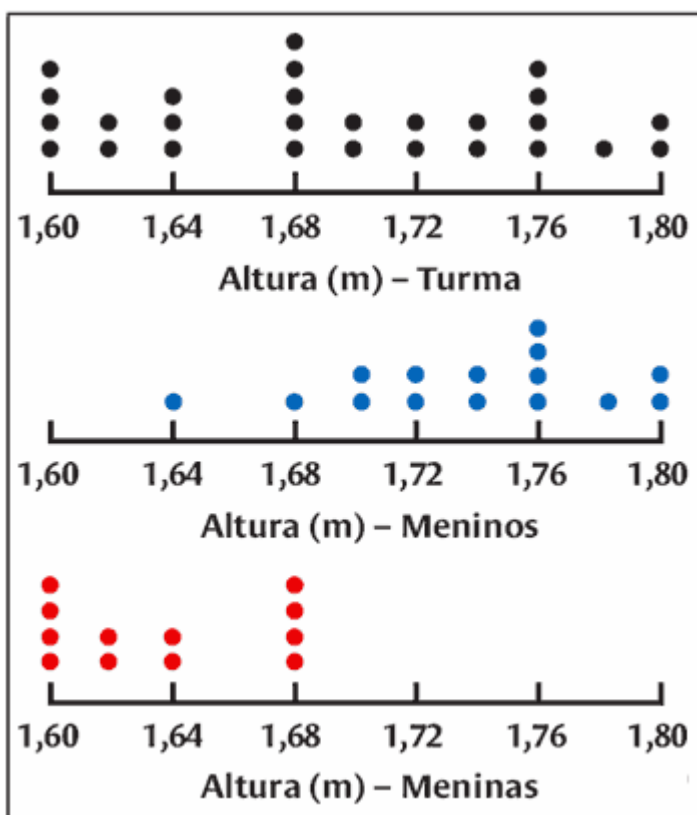
2ª etapa

Montamos um cartaz com uma tabela de três colunas (escrevemos no alto de cada uma: gênero, altura e número do sapato) e linhas para registrar o nome dos estudantes em cada uma delas. Pedi que cada um preenchesse com seus dados.

3ª etapa

Organizei a turma em grupos e solicitei que cada um elaborasse um diagrama de pontos no papel quadriculado indicando quantos alunos medem determinadas alturas (veja um exemplo abaixo). Dividi as tarefas: parte dos alunos reuniram os dados de toda a turma (em preto),

outros organizaram as informações das meninas (em vermelho), e os demais, dos garotos (em azul). O mesmo diagrama foi feito com os números dos calçados.



4ª etapa

Comparamos as informações das três situações representadas em cada diagrama. Questionei os estudantes: em qual diagrama é melhor considerar a média e em qual é preferível usar a moda?

5ª etapa

Reorganizei os grupos e pedi que usassem a calculadora para encontrar as medidas de tendência central de pesquisa da altura e do número de calçado das meninas e dos meninos. Eles fizeram o mesmo com as informações sobre a turma. Antes de calcularem as médias, perguntei como isso pode ser feito sem somar os dados novamente a fim de que concluíssem que as médias já obtidas dispensam a soma de todos os dados outra vez.

Avaliação

Solicitei que em grupo falassem verbalmente sobre os métodos que usaram para chegar ao resultado, refutando ou confirmando os registros feitos na 2ª etapa. Analisei suas falas se eles usam os conceitos de média, mediana e moda para embasar os registros, principalmente

focando em conceitos de coleta de dados, crítica de dados, exposição dos dados e análise dos resultados.

Auto Avaliação da Sequência Didática 01

Percebi com esta atividade que muitos alunos assimilaram bem a proposta de introdução do que são medidas de tendência central (média aritmética e ponderada, moda e mediana); como foi uma atividade que trabalha de maneira concreta o raciocínio dos alunos, partimos para um bloco de exercícios, onde os alunos usaram da calculadora para calcularem essas medidas de maneira mais rápida e exata.

5.1.2 Sequência 02:

Média Aritmética Simples e Ponderada e Média Geométrica

Resolvendo Problemas utilizando do recurso da calculadora

Bloco de Conteúdo

Média Aritmética, Ponderada e Média Geométrica

Objetivo

- Produzir, analisar e comparar as medidas de tendência central.

Conteúdo

- Média.

Tempo destinado

Oito aulas.

Material utilizado

Calculadora, Xerox, Lápis, Caderno, Caneta e Borracha.

Desenvolvimento

1ª etapa

Entreguei uma folha xerocada para cada aluno com as seguintes atividades para que pudessem resolver o mais rápido possível, utilizando do recurso da calculadora para agilizar os cálculos.

- 1) Qual é a média aritmética simples dos números 11, 7, 13 e 9?
- 2) Qual é a média aritmética ponderada dos números 10, 14, 18 e 30 sabendo-se que os seus pesos são respectivamente 1, 2, 3 e 5?

- 3) Qual é a média geométrica dos números 2, 4, 8, 16 e 32?
- 4) Dado um conjunto de quatro números cuja média aritmética simples é 2,5 se incluirmos o número 8 neste conjunto, quanto passará a ser a nova média aritmética simples?
- 5) Em uma sala de aula os alunos têm altura desde 130cm até 163cm, cuja média aritmética simples é de 150cm. Oito destes alunos possuem exatamente 163 cm. Se estes oito alunos forem retirados desta classe, a nova média aritmética será de 148 cm. Quantos alunos há nesta sala de aula?
- 6) Dados dois números quaisquer, a média aritmética simples e a média geométrica deles são respectivamente 20,5 e 20. Quais são estes dois números?
- 7) A média geométrica entre dois números é igual a 6. Se a eles juntarmos o número 48, qual será a média geométrica entre estes três números?
- 8) Um comerciante pretende misturar 30 kg de um produto A, que custa R\$ 6,80/kg com um produto B que custa R\$ 4,00/kg para obter um produto de qualidade intermediária que custe R\$ 6,00/kg. Quantos quilogramas do produto B serão utilizados nesta mistura?
- 9) A média das notas dos 50 alunos de uma classe é 7,7. Se considerarmos apenas as notas dos 15 meninos, a nota média é igual a 7. Qual a média das notas se considerarmos apenas as meninas?
- 10) A média aritmética simples de 4 números pares distintos, pertencentes ao conjunto dos números inteiros não nulos é igual a 44. Qual é o maior valor que um desses números pode ter?

2ª etapa

Propus que os alunos, em grupos, analisassem os resultados uns dos outros e que assim conseguissem perceber qual foi o método de calcular dos colegas e como estes métodos são diferentes do seu.

Avaliação

Verifiquei se a turma estabelece categorias, consegue visualizar as diferentes formas de usar a calculadora e como esta pode fazer parte do seu dia a dia para calcular medidas de tendência central tão presentes no cotidiano.

Auto Avaliação da Sequência Didática 02

Com esta lista de atividades percebi que houve uma troca de ideias muito grande realizada durante a resolução de problemas pelos alunos e notei que estes entenderam as diferenças de raciocínio dos colegas e principalmente quais formas ou caminhos que os levaram a chegar aos resultados corretos. Trabalhar com lista de atividades que fazem os alunos interpretar as situações problemas apresentadas, foi bem rico, além de analisarem e compararem diferentes estratégias considero que de fato construíram conceitos de conteúdos estatísticos.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Procurei na sequência didática 01, desenvolver os procedimentos estatísticos da pesquisa científica, construindo com os alunos várias habilidades, tais como: formular hipóteses, coletar, tratar e analisar dados, elaborar e comunicar os resultados. Além de analisar a adequação das medidas de tendência central de pesquisa (média, mediana e moda) à natureza dos dados e relacioná-las à interpretação de um diagrama de pontos. Durante a sequência didática 02, busquei trabalhar com a produção, análise e comparação de medidas de tendência central.

Utilizamos a calculadora durante todo o tempo da aplicação das sequências em sala de aula, onde cada aluno recorria ao seu próprio material para alcançar o resultado esperado. Alguns apresentavam algumas dúvidas com relação as casa decimais, ponto e vírgula na calculadora, etc. Sempre que necessário parava a aula e explicava como o processo de uso da Calculadora iria ser realizado.

A aplicação deste Plano de Ação composto por duas sequências didáticas de atividades teve duração total de 14 (quatorze) aulas e, de maneira geral, verifiquei que a partir do momento em que estes alunos conseguiram entender os procedimentos a serem realizados com a calculadora, ou seja, aquilo que era feito com a calculadora e para que era feito, houve significado em seu estudo, e a estatística se tornou algo real e palpável em sala de aula.

Destaco que o grupo de alunos com o qual trabalhamos, foi bastante dinâmico, mostraram-se empenhados e participativos durante a aplicação das atividades, muitos conseguiram suprir algumas dificuldades que eram originárias do Ensino Fundamental, como, por exemplo, o domínio do algoritmo da divisão.

Notei que o algoritmo da divisão, por não fazer parte com tanta frequência dos conteúdos estudados sistematicamente por esses alunos quando ingressam no Ensino Médio, acabam, muitas vezes, não sendo identificados como demanda em meio a tantos outros conteúdos referentes a este ano escolar. Contudo, quando esses conceitos de divisão foram lembrados e revisados, mediante nossas propostas de atividades nesta pesquisa, acabamos por diagnosticar as dificuldades dos alunos que foram supridas com a ajuda proporcionada pelo nosso trabalho.

Notei que os alunos apresentavam dificuldades quando tinham que obter o resto de uma divisão inexata, trabalhando no universo dos números naturais com a calculadora. Com nossa sequência de atividades, eliminamos esta dificuldade, a partir da realização de uma intervenção feita em sala de aula com auxílio do quadro para relembrar o processo de algumas operações matemáticas que derivam resultados em estatística.

Inicialmente com esta pesquisa, não nos propúnhamos a ensinar divisão de números naturais dentro dos cálculos de médias aritméticas, ponderadas e geométricas aos alunos do Ensino Médio. Contudo, foi possível ao longo do processo trabalhar com a calculadora e, também, com a resolução pelo método usando lápis e papel, no intuito de levar estes alunos não só a compararem resultados entre os dois processos, resolução com e sem a calculadora, mas também perceberem a agilidade que temos ao usar a calculadora. Fizemos isso para outros conceitos abordados como o de média aritmética e média ponderada.

Durante a realização das atividades propostas, pedimos para que os alunos trabalhassem com a calculadora do celular, já que todos possuíam tal aparelho. Cabe destacar que quando nos referimos ao uso do celular em sala de aula, notamos que já existem pesquisas, no Brasil, em torno de seu aproveitamento deste durante as aulas. É o que confirma o professor da UNESP (MORGADO apud DIAS, 2009), pois o objetivo é desenvolver aulas diferenciadas por meio dos dispositivos móveis. Fato que percebo ter sido de grande aceitação por parte dos alunos participantes desta pesquisa, uma vez que a demanda de uso da calculadora existentes nos celulares também viera deles próprios conforme já descrito ao longo deste trabalho.

Não podemos dizer, nem foi nossa pretensão afirmar que, a calculadora seja a solução para todos os problemas do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Mas a mesma agilizou a resolução de alguns cálculos, e os alunos sentiram-se mais seguros e confiantes na resolução das atividades propostas, ficaram mais preocupados com a resolução do problema e não com os números em si, com os cálculos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta pesquisa, procuramos responder à seguinte questão: **Como o uso da calculadora pode contribuir para a compreensão e correta utilização dos conceitos de Estatística, em especial de Média Aritmética e Média Ponderada?**

Constatamos que os alunos, ao utilizarem a calculadora para realizar os cálculos necessários para chegar aos resultados de medidas de tendência central, demonstraram uma melhora no entendimento do conceito da estatística no dia a dia, obtendo com facilidade as respostas para os problemas apresentados.

Esse trabalho permite concluir que são necessários vários olhares às questões apresentadas; que o conhecimento matemático exige um nível de abstração que não é rápido de ser construído. Reafirmo, ainda, que a utilização de situações reais e questionadoras pode incentivar o estudante para realizar atividades e entender procedimentos matemáticos e principalmente estatísticos.

Podemos afirmar que a calculadora despertou grande interesse nos alunos com quem trabalhamos, durante a aplicação das atividades, no sentido de explorarem o conteúdo de maneira motivadora. A calculadora é instrumento útil na construção do conhecimento matemático, possibilita e acelera a verificação de hipóteses. Contudo, ponderamos que nada se esgota ao final de cada etapa, de cada ciclo de formação; é preciso viabilizar um processo contínuo e dialético de construções de conceitos coletivos, até mesmo para se perceber quais os caminhos utilizados por cada aluno para efetuar os cálculos estatísticos.

Enfim, embora muitos professores de Matemática ainda não permitam o uso de calculadoras em suas aulas, na nossa experiência, notamos que quando propomos atividades com calculadora, bem definidas, claras, bem elaboradas, elas propiciam um melhor desenvolvimento dos alunos e estes constroem novos conhecimentos.

Esperamos que novas pesquisas possam surgir com o propósito de um entendimento de que o uso da calculadora, mesmo que seja do celular, em sala de aula, quando for empregada de uma maneira planejada e bem definida pelos professores possa contribuir com o aprendizado não só de Estatística, mas de outras áreas do conhecimento, como Química, Biologia, Física, já que a invenção e a utilização de novas tecnologias faz parte essencial do desenvolvimento cultural do ser humano.

REFERÊNCIAS

- _____. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino de Primeiro Grau. **Reestruturação do ensino de segundo grau no Paraná**. Curitiba: SEED/DEPG, 1993.
- ABRANTES, P. **As calculadoras na aula de Matemática**. *Educação e Matemática*, v.4, p.24, out.1987.
- AZEVEDO, Amílcar Gomes. **Estatística Básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1983.
- BLOOM, B. S.; KRATHWOHL, D. R., MASIA, B. B. - **Taxionomia de objetivos Educacionais** compêndios segundo: Domínio Afetivo, Porto Alegre: Globo, 1972.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (ensino médio). Brasília, 1999.
- CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**, 1ª ed. Lisboa: Tipografia Matemática, 1951, 316p.
- CARRHER, Terezinha & CARRAHER, David & SCHILIEMANN, Analucia. **Na Vida Dez, na Escola Zero**. São Paulo, Cortez, 1990.
- CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do Ensino da Matemática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1992.
- CENTURIÓN, Marília. **Números e Operações. Conteúdo e metodologia da Matemática**. Ed. Scipione, 1994.
- DANTE, Luiz Roberto. **Algoritmos e Suas Implicações Educativas**. In: Revista do Ensino de Ciências, São Paulo, FUNBEC, 1985. v. 12.
- DANTE, Roberto Luiz. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 11.ed.[s.l.]: Ática,1998.
- ENCICLOPÉDIA GLOBO PRA CURSOS FUNDAMENTAL E MÉDIO. **Dicionário da Matemática**; por Eugênio Oscar de Brito. Porto Alegre, Globo, c1969. 319 p.il.
- FALZETTA, Ricardo. **A matemática pulsa no dia-a-dia**. *Nova Escola*, São Paulo, n. 150, p.18-22, mar.2002.
- FIorentini, D.; Lorenzato, S. **O profissional em educação matemática**. Disponível em: <<http://sites.unisanta.br/teiadossaber/apostila/matematica>> Acesso em: 23 mar.2006.
- KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 12 ed.: Vozes, 1988.

LIMA, Elon Lages et al. **A matemática do ensino médio** : volume 1. 7.ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2004 (Coleção do professor de matemática).

LOPES, C. A. E.; FERREIRA, A. C. **A estatística e a probabilidade no currículo de matemática da escola básica**. In: Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife: UFPE, 2004, p. 1-30.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental**: uma análise curricular. Campinas: UNICAMP, 1998.

MAGALHÃES, Marcos Nascimento; Lima, Antônio Carlos Pedroso de. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2004

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. "Inclusão" (verbete). **Dicionário Interativo da Educação Brasileira** - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002, <http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=15>, visitado em 25/3/2010.

O'BRIEN, Thomas. **Abaixo a matemática do papagaio**. *Nova Escola*, São Paulo, n.134, p. 12- 14, ago. 2000.

PERRENOUD, Philippe, (1998a). **Construire des compétences dès l'école**. 2^a ed. Paris: ESF. (edição brasileira: **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999).

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SILVA, Albano; LOUREIRO, Cristina; VELOSO, Graciosa. **Calculadoras na Educação Matemática** [s.l.]: Grafis,1989.

SMOLE, Kátia Stocco ; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, Escrever e Resolver Problemas**. Porto Alegre: ARTMED, 2002

SOUZA, J. Messias E. **Programa de aprendizagens significativas: matemática**. Brasília: Inment, 2006. 3 v.

VASCONCELOS, Celso dos S. **Avaliação da aprendizagem: práticas de mudança – por uma práxis transformadora** São Paulo: Libertad, 1998.

WODEWOTZKI, M. L.; JACOBINI, O. R. **O ensino de estatística no contexto da educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V.; BORDA, M. C. (Orgs.) **Educação matemática pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.



ESCOLA ESTADUAL "FELICIANO MENDES"

**Dec. N° 7824 de 21/08/64 SEE
DEC. N° 42669 DE 17/06/02 SEE**

AUTORIZAÇÃO

A Escola Estadual Feliciano Mendes vem através deste, autorizar a professora JULIANA GONÇALVES FERREIRA LIMA a desenvolver o projeto O USO DA CALCULADORA NO ENSINO DE CONTEÚDOS DE ESTATÍSTICA, no período de agosto de 2011 a maio de 2012. Também autorizamos a referida professora a usar o nome verídico desta instituição escolar no Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Matemática, pelo Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Docência na Educação Básica, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Por ser verdade firmo o presente.

Congonhas, 06 de agosto de 2011.

 842328-7

RONALDO MACHADO PINTO

Vice - Diretor Escolar

**RUA. JOÃO PAULO ARGES, n° 20
CENTRO- CONGONHAS – MG- CEP. 36415-000**