



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

Centro de Ciências Humanas e Exatas
Campus de Monteiro

Ivoneide Jerônimo Lucas

**Resolução de Problemas e Sequências Didáticas: proposta
de ensino de Estatística visando a Educação Básica**

Monteiro – PB
2016

Ivoneide Jerônimo Lucas

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: PROPOSTA DE
ENSINO DE ESTATÍSTICA VISANDO A EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Centro de Ciências Humanas e Exatas – CCHE da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campus Monteiro, em cumprimento às exigências legais para obtenção do título de grau de Ivoneide Jerônimo Lucas em Matemática.

Orientadora: Profa. Ma. Patrícia Melo Rocha

Monteiro – PB
2016

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

L933r Lucas, Ivoneide Jerônimo.
Resolução de problemas e sequências didáticas [manuscrito] :
proposta de ensino de estatística visando a educação básica /
Ivoneide Jerônimo Lucas. - 2016.
33 p.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e
Exatas, 2016.
"Orientação: Profa. Ma. Patrícia Melo Rocha, Departamento
de Matemática".

1. Ensino de Estatística. 2. Resolução de problemas. 3.
Sequência didática. 4. Proposta didática. I. Título.

21. ed. CDD 519.5

Ivoneide Jerônimo Lucas

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: PROPOSTA DE
ENSINO DE ESTATÍSTICA VISANDO A EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado ao Centro de Ciências Humanas e Exatas –
CCHE da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB,
Campus Monteiro, em cumprimento às exigências legais
para obtenção do título de grau de Licenciada em
Matemática.

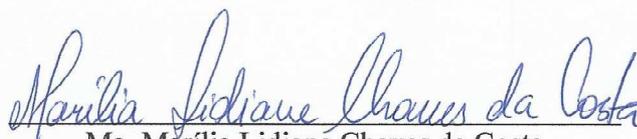
Orientadora: Profa. Ma. Patrícia Melo Rocha

Aprovada em 22/12/2016

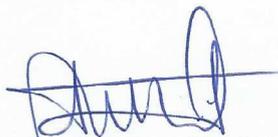
BANCA EXAMINADORA



Ma. Patrícia Melo Rocha
Orientadora



Ma. Márcia Lidiane Chaves da Costa
Examinadora



Dr. Roger Ruben Huaman Huanca
Examinador

Dedico este trabalho a minha família.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por sempre estar presente em minha vida.

Agradeço a minha família, em especial, a minha mãe e a Cícero meu esposo, pelo apoio incondicional.

A minha orientadora, Professora Patrícia Melo Rocha, por me propiciar a oportunidade de realizar esse sonho de concluir o curso. Muito obrigada, pelas orientações e por toda dedicação e apoio ao longo desse trabalho.

Também agradeço aos professores do Curso de Licenciatura Plena em Matemática, do Campus VI da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em especial, aos professores membros da banca, Dr. Roger Huanca e Ma. Marília Lidiane Chaves da Costa que contribuíram para conclusão deste trabalho e, por terem aceito o convite para fazer parte dessa banca.

Agradeço a UEPB, Campus Monteiro e a Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Matemática.

Enfim, agradeço aos meus colegas de curso, pela troca de conhecimento e experiência.

“O aluno deve aprimorar o fazer a partir do saber e aprimorar o saber a partir do fazer.”

Ubiratan D' Ambrosio

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma proposta de atividade para ensinar os conceitos relacionados à Estatística na Educação Básica através da metodologia de Resolução de Problemas. Para isso, apoiamos-nos na teoria de Polya e Onuchic (2014). Também verificamos como se desenvolve o ensino de Estatística neste nível de escolaridade e qual a contribuição da Estatística para a aprendizagem de Matemática dos alunos. Para isto, elaboramos uma proposta de cinco atividades em forma de sequências didáticas. A metodologia de pesquisa utilizada foi à pesquisa bibliográfica baseado na Resolução de problemas e a Estatística. As atividades propostas também poderão ser utilizadas por professores na realização de atividades semelhantes para o Ensino de Estatística além de oportunizar a discussão de temas transversais.

Palavras-chave: Estatística. Resolução de Problemas. Ensino Fundamental II. Ensino Médio.

ABSTRACT

The purpose of this paper was is to present a proposal of how to teach the concepts related to Statistics in Basic Education through the Methodology of Problem Solving. For this, we base on the theory of Polya and Onuchic (2014). We also verified how the teaching of Statistic in this level of schooling is developed and what the contribution Statistic to the learning of students' mathematics. To do this, we elaborated a proposal of five activities in the form of didactic sequences. The research methodology adopted was the bibliographic search based on Problem Solving and Statistic. The activities may also are implemented by professors in charge of activities for the Teaching of Statistics in addition to discussion of cross-cutting themes.

Keywords: Statistics. Problem Solving. Middle School. High School.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 A ESTATÍSTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	12
2.1 O ENSINO DA ESTATÍSTICA NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA.....	13
3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	16
3.1 O QUE É UM PROBLEMA.....	17
3.2 OS OBJETIVOS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	18
3.3 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS PARA SOLUÇÃO DE UM PROBLEMA.....	19
3.4 PLANEJANDO AS ESTRATÉGIAS PARA A SOLUÇÃO.....	19
3.5 RESOLVENDO O QUE FOI PLANEJADO.....	19
3.6 VERIFICAÇÃO DA RESPOSTA ENCONTRADA.....	20
4 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	21
4.1 OBJETIVOS E AS PERGUNTAS DA PESQUISA.....	21
4.2 METODOLOGIA DA PROPOSTA.....	21
5 ATIVIDADES PROPOSTAS ATRAVÉS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS.....	23
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Estatística, hoje, não pode mais ser um mero treino de habilidades e mecanismos de repetição com a resolução de vários exercícios iguais. Nesse sentido os pesquisadores têm desenvolvido metodologias para substituir métodos tradicionais de ensino, em particular, para o aluno compreender melhor conceitos matemáticos na prática do dia a dia.

A finalidade da Estatística, é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, a mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos (BRASIL, 1998, p. 52).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais estabelecem que o ensino e aprendizagem da matemática seja um tipo de trabalho que “o valor da resposta correta cede lugar ao valor do processo de resolução” (BRASIL, 1997, p. 29).

Contrariando os métodos tradicionais de ensino-aprendizagem da matemática, insere-se a metodologia de Resolução de Problemas. Trata-se de ensinar os conceitos matemáticos a partir de um problema (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Um dos primeiros teóricos a desenvolver o método de Resolução de Problemas, George Polya em sua obra mais famosa “How to solve it” (1995), que em Português foi traduzido como “A arte de resolver problemas”, estuda os diversificados métodos de resolução de problemas, também conhecido como método Heurístico. Para um melhor desempenho na resolução de problemas o referido autor divide a prática de resolver problemas em quatro etapas: 1) Compreensão do problema; 2) Estabelecimento de um plano; 3) Execução do plano; e 4) Retrospecto, para um melhor desempenho (POLYA, 1995).

A Estatística, o outro objeto de nosso estudo, além de ser acessível aos alunos da Educação Básica, pode contribuir amplamente para o desenvolvimento de uma educação matemática crítica. O ensino de Estatística possibilita a discussão de temas importantes no contexto social que não estejam diretamente ligados à matemática escolar, como os temas transversais. Nesse sentido, propomos neste trabalho sequências didáticas para o ensino de Estatística na Educação Básica.

Por isso, a Estatística faz parte do currículo de Matemática do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio e acreditamos que este ainda é um assunto pouco trabalhado em sala de aula, mas que é relevante na formação dos alunos. Por esse motivo, optamos por realizar um estudo bibliográfico sobre como o ensino de Estatística pode contribuir para a aprendizagem da

Matemática e para a formação social dos alunos da Educação Básica. A partir dessa questão inicial, formulamos outras que foram importantes para delinear nosso trabalho, levando em consideração quais conceitos de Estatística podem ser trabalhados e como se desenvolve o ensino de Estatística na Educação Básica.

A Estatística apesar de estar presente nas orientações fornecidas pelos PCN, publicado em 1998, ainda não faz parte das propostas curriculares de muitas escolas. Então, questiona-se sobre o ensino de Estatística. O que ensinar? Como ensinar? Em parte essas dúvidas são justificadas pela minha formação, pois tanto na educação básica quanto na graduação muito pouco é trabalhado sobre Estatística, e também pelo fato de esse ser um tema recente no currículo de Matemática da educação básica. Além dessas questões, outro aspecto que nos inquieta são os temas transversais, que devem ser trabalhados no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, e que sempre causam dúvidas sobre como abordá-los no ensino de Matemática.

O ensino de Estatística pode ser abordado de forma que leve em conta os interesses dos alunos, utilizando-se de material de diversas fontes da mídia e propondo que eles realizem suas próprias pesquisas. Além disso, no decorrer dessas atividades, surgem outros conceitos matemáticos que podem ou não fazer parte do conhecimento dos alunos, portanto, o estudo da Estatística justificaria o ensino de determinados conceitos de Matemática, propiciando sua aplicação. A Estatística é importante para que o ensino de Matemática realize seu papel na formação crítica do cidadão, pois o conhecimento estatístico contribui para a leitura e interpretação de informações veiculadas pela mídia através de dados estatísticos.

Dividimos esse trabalho em 5 capítulos e as considerações finais. No primeiro capítulo, fizemos uma introdução desta pesquisa, apresentando brevemente a Resolução de Problemas e a Estatística. No segundo capítulo do trabalho apresentamos um estudo do tema, Estatística no contexto da Educação Matemática. Também tratamos da Estatística na formação dos professores de Matemática. No terceiro capítulo desenvolvemos algumas considerações teóricas sobre Resolução de Problemas.

O quarto capítulo apresenta a metodologia da pesquisa, seus objetivos e as perguntas. Apresentamos, no quinto capítulo uma proposta de atividades do TCC através de sequências didáticas, visando a Estatística. Esperamos que esta proposta apresente no futuro reflexões sobre o Ensino de Estatística. Finalmente, apresentamos as considerações finais do trabalho, respondendo às questões que deram origem ao problema de pesquisa.

2 A ESTATÍSTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Ressaltamos a importância de realizar um trabalho voltado à Estatística na Educação Básica, pois isso permitirá ao aluno desenvolver sua capacidade de coletar e organizar dados, e, posteriormente, contribuirá para a realização de análises mais complexas acerca de pesquisas que envolvem dados estatísticos, tanto no que se refere aos seus próprios trabalhos como também na interpretação e análise crítica dos resultados de outras pesquisas.

Lopes (2008) destaca a necessidade de proporcionar aos estudantes contato com a coleta e organização de dados, inclusive com a construção de gráficos e tabelas como forma de apresentação dos resultados, levando-se em conta a realidade do aluno. Nesse sentido, acreditamos que é necessário desenvolver uma prática pedagógica na qual sejam propostas situações em que os estudantes realizem atividades, as quais considerem seus contextos e possam observar e construir os eventos possíveis, por meio de experimentação concreta, de coleta e de organização de dados.

E ainda segundo Lopes (2008), conforme os estudantes desenvolvem suas habilidades e aprofundam seus conhecimentos de Estatística, é possível também incentivá-los a questionar a validade das informações e lhes desenvolver outras habilidades:

Ao conduzir uma investigação Estatística, os estudantes aprendem a interpretar resultados e a estar cientes sobre as tendências possíveis ou limitações nas generalizações que podem ser obtidas dos dados. Ao conduzir este processo, os estudantes precisam aprender como interpretar resultados de uma investigação Estatística e colocar questões críticas e reflexivas sobre argumentações que se referem aos dados ou sínteses Estatísticas (LOPES, 2008, p. 70).

A Estatística pode ser trabalhada na Educação Básica, colaborando para a formação sociocrítica dos educandos, pois permite um trabalho que envolva assuntos que fazem parte da vivência dos alunos. Além disso, possibilita a abordagem de temas transversais, de acordo com a proposta dos PCN. Nesse sentido, os conteúdos matemáticos estabelecidos no bloco Tratamento da Informação “fornecem instrumentos necessários para obter e organizar as informações para interpretá-las, fazer cálculos e, desse modo, produzir argumentos para fundamentar conclusões sobre elas” (BRASIL, 1998, p. 29).

Sendo assim, a Estatística oportuniza momentos de reflexão e discussão de temas da realidade dos estudantes e proporciona que se desenvolvam habilidades investigativas e senso crítico. Segundo Brasil (1998), os temas transversais não precisam necessariamente estar entre as sugestões dos PCN, podem ser temas sociais que representem interesse local ou regional.

Para Wodewotzki et al. (2010), atividades que oportunizem aos estudantes investigar, coletar dados e interpretá-los contribuem para o desenvolvimento do pensamento estatístico e também para uma educação crítica:

Os aspectos teóricos levantados nos estudos sobre Educação Estatística parecem estar em concordância com os princípios da Educação Crítica. [...] Assim, entendemos que o objetivo de ensinar conteúdos estatísticos deve sempre estar acompanhado do objetivo de desenvolver a criticidade e o engajamento dos estudantes nas questões políticas e sociais relevantes para a sua realidade como cidadãos que vivem numa sociedade democrática e que lutam por justiça social em um ambiente humanizado e desalienado (WODEWOTZKI et al., 2010, p. 74).

Dessa forma, a socialização das atividades realizadas pelos alunos é um aspecto importante na construção de uma educação democrática, pois oportuniza aos educando um momento para apresentarem suas descobertas ao longo dos trabalhos desenvolvidos. Além disso, propiciar momentos de socialização das tarefas também é uma forma de valorização do trabalho realizado, o que pode ser relevante para motivar os alunos na participação de atividades em que eles sejam autônomos na construção do próprio conhecimento. Outro aspecto é desenvolver nos estudantes respeito e apreço pelos trabalhos realizados por seus colegas, o que contribui para a formação sociocrítica dos estudantes.

2.1 O ENSINO DA ESTATÍSTICA NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Em um mundo cada vez mais globalizado, deparamo-nos constantemente com informações que nos chegam de todos os lugares do mundo, e por diversos meios de comunicação: jornais, revistas, televisão, rádio e internet. Muitas informações são apresentadas através de gráficos, tabelas e dados estatísticos, sendo, portanto, importante para qualquer cidadão da sociedade atual dominar ao menos alguns conceitos estatísticos para poder compreender e interpretar essas informações, inclusive como forma de entender melhor o meio em que vive.

Neste aspecto, a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa dos resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios. [...] Também é importante salientar que a compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais dependem da leitura crítica e interpretação das 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. (BRASIL, 1998, p. 27).

Entretanto a despeito da importância da Estocástica¹ para a formação do aluno, em qualquer um dos níveis de ensino, há tempos, vem apresentando problemas, sendo responsável por muitas das dificuldades enfrentadas pelos alunos em suas atividades curriculares. Nessa direção, professores e pesquisadores, tanto em congressos acadêmicos quanto em reuniões pedagógicas, têm relatado as dificuldades dos alunos em assimilar conteúdos estatísticos e o resultado disso é que eles, frequentemente, ficam temerosos quando se veem frente a frente com a necessidade de aprender tais conteúdos.

Essas dificuldades pedagógicas têm incentivado pesquisadores a buscar suas origens e foi daí que, em meados da década 1990, começam a se intensificar investigações relacionadas com o ensino e a aprendizagem de Estatística, dando início assim a uma nova área de atuação pedagógica denominada Educação Estatística (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 10).

Segundo Lopes (2010), “a Educação Estatística não apenas auxilia a leitura e a interpretação de dados, mas também fornece a habilidade para que uma pessoa possa analisar e relacionar criticamente os dados apresentados, questionando e até mesmo ponderando sua veracidade”. Nesse sentido, muitos esforços têm sido realizados para a inclusão da Estatística nas aulas de matemática.

Os documentos curriculares e, também, alguns pesquisadores, têm justificado a pertinência da Estatística no currículo de Matemática da Educação Básica, ao se considerar que a complexidade da sociedade obrigou a quantificar muito da informação gerada. [...] Talvez por isso, ela, a Estatística, tenha se tornado uma presença constante no cotidiano das pessoas, gerando um amplo consenso em torno da ideia a qual a literacia Estatística deva ser uma prioridade na sociedade moderna, ou seja, de uma cidadania com responsabilidade social. Assim, é preciso que a Estatística tenha destaque nas aulas de Matemática (LOPES, 2010, p. 49).

De acordo com Lopes (2010), embora muitos países já tenham incluído a Estatística em seus currículos escolares, essa ciência ainda não faz parte da realidade das aulas de Matemática.

Apesar da inclusão da Estatística e da Probabilidade no currículo de Matemática de vários países ser explícita e efetiva, o mesmo não ocorre dentro das salas de aula. Esses temas, em geral, têm sido colocados ao final dos programas de ensino e, assim, nem sempre estudados pelos alunos, por falta de tempo, por falta de convicção do seu real interesse ou por falta de domínio teórico-metodológico do professor sobre os conceitos estatísticos e probabilísticos (LOPES, 2010, p. 58).

No Brasil, o ensino de Estatística tem aparecido em diversos documentos oficiais, como nos PCN e em algumas propostas curriculares municipais, sendo parte integrante do ensino de Matemática. Esses documentos destacam a importância da Estatística na formação de cidadãos mais críticos, inclusive sugerindo um trabalho desde as séries iniciais do Ensino Fundamental.

¹ O trabalho integrado entre Estatística e Probabilidade tem sido denominado, em vários países, de Estocástica.

Porém, o que observamos, nas escolas em que lecionamos, é que esse é um assunto ainda pouco trabalhado, embora os PCN apresentem o ensino de Estatística no bloco Tratamento da Informação, dando ênfase à sua importância:

Com relação à Estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia. Além disso, calcular algumas medidas Estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos (BRASIL, 1998, p. 52).

Existem educadores que defendem a importância de se trabalhar com a Estatística desde as séries iniciais, salientando que isso pode contribuir para uma melhor formação do educando, não só na parte matemática, mas também na sua formação enquanto cidadão. Acreditamos que o ensino e a aprendizagem que abordem o pensamento estatístico e o probabilístico, desde a educação infantil, possibilitarão a formação de um aluno com maiores possibilidades no exercício de sua cidadania, com maior poder de análise e criticidade diante de dados e índices (LOPES, 2008, p. 71).

Embora exista a preocupação em difundir o ensino de Estatística, pesquisadores apontam o fato de que esse ainda é um assunto muito pouco trabalhado na Educação Básica. Um dos aspectos que colabora para que o ensino de Estatística ainda seja deficitário nas escolas brasileiras é a própria formação dos docentes. Muitas vezes, os professores se sentem desconfortáveis em trabalhar certos assuntos, pois não fizeram parte de sua formação em nenhum momento de sua vida escolar, tendo em vista que até alguns anos atrás a Estatística não fazia parte dos currículos escolares, e muitas instituições não contemplam esse tema nos seus programas de cursos.

A formação dos professores, atualmente, não incorpora um trabalho sistemático sobre estocástica, dificultando a possibilidade de esses profissionais desenvolverem um trabalho significativo com essa temática nas salas de aula da educação básica (LOPES, 2008, p. 70).

Diante dessas informações, observa-se que, apesar de existirem propostas que incluem o ensino de Estatística no currículo de Matemática, ressaltando sua importância na formação do educando, esse tema ainda é pouco trabalhado em sala de aula. É, portanto, relevante desenvolver mais pesquisas e propostas que incluam a Estatística nas aulas de Matemática desde o Ensino Fundamental, colaborando, assim, para melhorar a qualidade desse ensino.

3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Educadores matemáticos apontam a resolução de problemas como ponto de partida da atividade Matemática. Essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganhe significado quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução (BRASIL, 1998, p. 39-40).

A resolução de problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão ao seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que tem dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança (BRASIL, 1998, p. 40).

A prática mais frequente consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. Desse modo, o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações (BRASIL, 1998, p. 40).

Segundo publicações do NCTM - Conselho nacional de Professores de Matemática realizado nos Estados Unidos, em 1980, “O currículo de Matemática deve ser organizado em torno da resolução de problemas”.

A partir do que foi dito, percebe-se que podemos oferecer ao aluno a oportunidade de aprender matemática por meio da resolução de problema, dando a ele a oportunidade de construir os conceitos matemáticos usando raciocínio lógico sem fórmulas e regras pré-estabelecidas. Isso nos leva a compreender que o erro cometido pelo aluno deve ser abordado de forma positiva, sem despolarizar seus méritos para que ele use seus conhecimentos e resolva as várias situações matemáticas que lhes são pedidas.

Com relação à resolução de problema envolvendo estatística, os alunos podem dedicar mais tempo à construção de estratégias e se sentem estimulados a testar suas hipóteses e interpretar resultados de resolução que se dispuser de calculadoras para efetuar cálculos, geralmente muito trabalhosos. Para isso também há softwares interessantes, como os de planilhas eletrônicas, os quais permitem construir diferentes tipos de gráficos (BRASIL, 1998, p. 85).

Além disso, aprender estatística na disciplina de Matemática é valorizar a troca de experiências entre os alunos fazendo das respostas erradas um ponto de partida para que eles consigam resolver e formular problemas.

Conforme Hamilton (2014) “As crianças devem aprender a se sentir confortáveis em fracassar de vez em quando, mas em fracassar com glória. Quero que errem e deixem o erro para trás, para tentar de novo”.

O fato do aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, a formular problemas a partir de determinadas informações, a analisar problemas abertos o que admitem diferentes respostas em função de certas condições - evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos (BRASIL, 1998, p. 42).

Sempre houve muita dificuldade de se ensinar matemática e fazer com que o aluno aprenda. Dessa forma, por meio da resolução de problemas podemos tornar o ensino da estatística e conseqüentemente da matemática mais produtivo.

3.1 O QUE É UM PROBLEMA

Para se explicar a metodologia da Resolução de Problemas, é preciso saber o que é um problema.

De acordo com o dicionário Houaiss (2001, p. 2.301), problema é definido como “assunto controverso, ainda não satisfatoriamente respondido, em qualquer campo do conhecimento, e que pode ser objeto de pesquisas científicas ou discussões acadêmicas”.

De maneira geral a definição acima pode satisfazer aos propósitos científicos encarados como oportunidade de o aluno usar seus conhecimentos prévios para tentar solucionar as questões sem fórmulas e sem regras.

Entretanto, segundo Dante (2000), problema é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-lo. Na matemática, uma maneira semelhante é apresentada quando se quer explicar os desafios que encaram um raciocínio ou uma estratégia para resolução.

Dante (2000), também se ocupa em estudar o que é problema matemático. Segundo este autor, problema matemático é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-los.

Podemos dizer que para o aluno resolver um problema matemático ele deve usar seus conhecimentos matemáticos adquiridos ao longo da sua vida. Para isso, deveriam estar permanentemente em contato interdisciplinar com outros conteúdos, a fim de desenvolver seu raciocínio para solucionar problemas matemáticos.

Onuchic (1999) segue os mesmos passos de Dante quando afirma que, “(...) os estudantes deveriam ser expostos a numerosas e variadas experiências inter-relacionadas que

os encorajassem a valorizar a iniciativa em matemática, a desenvolver hábitos matemáticos nos afazeres humanos”.

Não podemos e não devemos achar que o ensino da matemática deve ensinar apenas a resolução de problemas. Esse método é mais uma maneira de fazer com que o aluno adquira novos conhecimentos.

3.2 OS OBJETIVOS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

De acordo com Dante (2000), os objetivos da metodologia de Resolução de Problemas são:

- Fazer o aluno pensar produtivamente;
- Desenvolver o raciocínio do aluno;
- Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
- Dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da matemática;
- Tornar as aulas de matemática mais interessantes e desafiadoras;
- Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas;
- Dar uma boa base matemática às pessoas.

Através desses objetivos o aluno utilizando de seus conhecimentos matemáticos poderá chegar à maneira mais simples de solucionar os problemas propostos.

Quando se apresenta um problema ao aluno, é preciso que ele leia e entenda o problema, que ele defina um plano de como vai resolver o mesmo e, então, execute o seu plano chegando a uma conclusão para depois certificar-se que a solução seja a correta.

Enganam-se quem acredita que é fácil ensinar matemática apenas por meio da metodologia de resolução de problemas. Ensinar matemática exige muito do professor, tanto na formulação desses problemas quanto como será executada a solução. O professor precisa propor aos alunos vários tipos de problemas tais como os que têm solução, os que não podem ser solucionados, e os que têm várias soluções.

Na resolução de problemas a atenção dos alunos deve estar nas ideias matemáticas e em dar sentido a elas. Os alunos acabam desenvolvendo a capacidade de pensar matematicamente, criando estratégias diferentes para a solução de diversificados tipos de problemas. Tal procedimento permite que o educando adquira novos conteúdos e conceitos matemáticos carregados de sentido, aumentando sua confiança na resolução dos problemas apresentados a ele e, assim, aumentar sua autoestima.

3.3 OS CAMINHOS METODOLÓGICOS PARA A SOLUÇÃO DE UM PROBLEMA

A metodologia usada neste trabalho teve como embasamento teórico os estudos e as conclusões de George Polya, publicado na obra *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* (1945), traduzido no Brasil como *A Arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. Na obra, Polya propõe quatro etapas para um melhor desempenho na resolução de problemas: 1) compreensão do problema; 2) estabelecimento de um plano; 3) execução do plano; e 4) retrospecto.

Para usar o método de Polya primeiramente vamos propor ao aluno um problema que é o ponto de partida para a construção de novos conhecimentos.

Após a apresentação do problema pelo professor, é necessário que o aluno leia o mesmo e entenda o que está sendo pedido. Ele pode trabalhar em grupo ou de maneira individual para compreender o que o problema está pedindo.

Depois de compreender o problema o aluno deve destacar os dados que o problema traz a fim de determinar as estratégias a serem seguidas. O aluno deve se preocupar em escolher como vai executar a resolução do mesmo, estabelecendo um plano a ser seguido. Nesse momento, o professor não tem mais o papel de um simples transmissor de conhecimentos, mas sim, de um mediador que leva o aluno a pensar de sua maneira própria.

O professor pode utilizar do diálogo professor-aluno para verificar se o aluno de fato compreendeu o problema. São sugeridas perguntas do tipo: O que o problema pede? O que foi dado no problema?

3.4 PLANEJANDO AS ESTRATÉGIAS PARA A SOLUÇÃO

Depois da compreensão do enunciado do problema o aluno levanta as hipóteses a serem seguidas. Verifica se é preciso uma incógnita para resolver o problema, e como ele vai nomear essa incógnita. Verifica se pode usar uma fórmula já conhecida ou alguma outra estratégia. Depois com uma análise mais detalhada e socializando com os colegas ele pode concluir que o problema pode ser resolvido de formas distintas.

3.5 RESOLVENDO O QUE FOI PLANEJADO

Nessa etapa do procedimento o aluno apresenta a solução do problema nos moldes matemáticos, utilizando o plano que ele escolheu.

3.6 VERIFICAÇÃO DA RESPOSTA ENCONTRADA

Depois que cada aluno encontrou sua resposta o professor, como mediador, coloca essas respostas na lousa e todos discutem quais respostas estão corretas e como fizeram para chegar até elas. Após essa análise o professor apresenta formalmente o conteúdo matemático que ele queria que os alunos aprendessem por meio dessa metodologia matemática.

Os alunos não sentem vergonha em apresentar suas respostas, pelo contrário, dão risada das suas conclusões.

O interessante é que eles podem usar todas as estratégias que conhecem para solucionar o problema apresentado, inclusive fazer uso da tecnologia, como o uso de alguns softwares.

Dessa maneira, eles acabam aprendendo os conteúdos matemáticos a que o professor se dispôs ensinar de forma prazerosa.

4. METODOLOGIA DE PESQUISA

Nosso estudo estará apoiado nessas definições teóricas para desenvolver atividades de Estatística utilizando uma dinâmica de aprendizagem pela Resolução de Problemas. A Estatística é uma ciência que possibilita um trabalho que envolva outras áreas do conhecimento. É interessante que os alunos vivenciem a experiência de coletar e organizar dados aprendendo conceitos da Estatística. E que, ao mesmo tempo, tenham a oportunidade de discutir temas que fazem parte de seu cotidiano e que são de seu interesse. Nossa proposta de sequências didáticas para o ensino de Estatística se enquadra perfeitamente com a Resolução de Problemas, pois podemos desenvolver atividades cujos temas fazem parte da realidade dos alunos, em que eles tiveram oportunidade de estudar e investigar assuntos de outras áreas através da Matemática.

Pretendemos com esta proposta que o desenvolvimento do trabalho seja baseado em uma relação de diálogo com os estudantes, proporcionando oportunidades para que eles se tornem também responsáveis por sua aprendizagem. Para isso, estamos propondo atividades no contexto da resolução de problemas, priorizando através do diálogo com o professor, maior participação dos estudantes nas decisões. Além disso, a Resolução de problemas pressupõe a socialização dos resultados obtidos em seus trabalhos.

4.1 OBJETIVOS E AS PERGUNTAS DA PESQUISA

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivos:

- Elaborar sequências didáticas que auxiliem no ensino e na aprendizagem de Estatística no Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Para atingir os objetivos propostos elaboramos duas perguntas: Quais conceitos de Estatística podem ser trabalhados na Educação Básica? De que forma o ensino de Estatística pode contribuir para a aprendizagem de Matemática e para a formação crítica e social dos alunos?

4.2 METODOLOGIA DA PROPOSTA

Elaboramos sequências didáticas para desenvolver o ensino de alguns conceitos estatísticos. A proposta verifica a viabilidade de trabalhar a Estatística no Ensino Fundamental II da Educação Básica através de pesquisas e análise de dados, que podem ser realizadas pelos próprios alunos.

Inicialmente, podem ser apresentados gráficos e tabelas para discutir e interpretar esses dados. Depois poderia ser realizada a coleta de dados dos alunos da turma para exemplificar uma pesquisa. A ideia seria que os próprios estudantes sugerissem quais dados deverão ser coletados, mas, se fosse necessário, poderíamos sugerir, por exemplo, o número do calçado, a altura, o número de irmãos, entre outros. O objetivo dessa atividade nesta proposta será de organizar e apresentar os dados coletados por meio de tabelas e gráficos, além de discutir o significado de média, moda e mediana em cada pesquisa.

A próxima atividade da proposta seria a realização de uma pesquisa na sala de aula, e também esperaríamos que as situações-problema fossem sugeridas pelo professor. Mas poderíamos sugerir alguns assuntos, como, por exemplo, os meios de transporte utilizados pelos alunos para irem à escola e quanto tempo demoram no percurso; o uso do computador e o acesso à internet; o uso do celular, entre outros. Nessa atividade, poderia ser solicitado a apresentação dos dados coletados através de tabelas e gráficos e um relatório apresentando os resultados obtidos inclusive com interpretações.

Na atividade seguinte, com os alunos já adaptados à realização de uma pesquisa e familiarizados com os conceitos de Estatística, seriam convidamos para que realizassem uma pesquisa no ambiente escolar, não apenas com seus colegas de turma. Esperamos que os alunos propusessem temas ou problemas de seu interesse e que esses fossem relevantes. A partir da situação-problema ou tema escolhido, definiríamos a população a ser entrevistada. Da mesma forma que na atividade anterior, eles entregariam um relatório final apresentando os dados da pesquisa.

Como atividade de encerramento, seria interessante propor que os estudantes confeccionassem materiais como cartazes, painéis e panfletos para divulgar os resultados de suas pesquisas na comunidade escolar.

Consideramos que esta proposta se enquadraria na metodologia de estudo de caso, pois seria realizado as atividades com determinados sujeitos em uma determinada escola. Então, não é possível que façamos inúmeras generalizações sobre o tema, pois os sujeitos e, em geral, o ambiente pode interferir diretamente na aplicação desta proposta. O objetivo foi descrever detalhadamente o processo respondendo nossas duas perguntas de pesquisa formuladas para assim permitir que os professores que queiram aplicar esta proposta possam identificar o que é possível ser aplicado na sua realidade, adaptando os métodos de ensino utilizados nessa pesquisa à sua realidade e obtendo resultados, que podem ser próximos aos de nosso trabalho ou não.

5 ATIVIDADES PROPOSTAS ATRAVÉS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Nesta proposta, apresentamos 5 sequências didáticas para o ensino de Estatística. Nas sequências didáticas, propomos a realização de pesquisas na sala de aula e também fora dela. As atividades se desenvolverão em um ambiente de aprendizagem através da Resolução de Problemas. Segundo Onuchic e Huanca (2013) a Resolução de Problemas é uma metodologia na qual os alunos são convidados a investigar, através da resolução de problemas, situações-problema de outras áreas da realidade. Já o professor nessa metodologia não está preocupado unicamente em ver se o grupo fez a operação correta ou erradamente. Ainda eles dizem, que o importante para o professor, é que cada grupo apresente sua versão e que somente na plenária é que o consenso será alcançado. “No final, o professor formaliza todo conceito novo construído e toda teoria utilizada ao longo da resolução de problemas” (ONUCHIC; HUANCA, 2013, p. 326).

Atividade 1: A Estatística no cotidiano

- Tempo estimado: 2 encontros.
- Justificativa:

O professor pode apresentar diversas situações-problema em que a Estatística esteja presente no dia a dia, pois essa atividade é importante para que os alunos percebam a relação entre a matemática e a realidade, motivando-os a buscar a aprendizagem dos conceitos estatísticos para compreender melhor os fatos que são apresentados através da Estatística.

A Estatística está muito presente no dia a dia, principalmente nos noticiários. Por exemplo, no período em que poderia ser realizada a pesquisa, pode ocorrer as eleições para os cargos de presidente, governadores, deputados e senadores, e os jornais publicam reportagens sobre o assunto. O futebol é outro tema de interesse dos estudantes e está diariamente nos jornais, apresentando dados estatísticos, assim como outras reportagens.

- Objetivos:
 - Proporcionar contato com material que apresente dados estatísticos;
 - Interpretar os dados apresentados nas reportagens;
 - Identificar como foram obtidos os dados das reportagens;
 - Motivar os alunos a buscar o conhecimento para entender os métodos estatísticos.

- Metodologia:

Aula expositiva dialógica com análise e discussão em pequenos grupos de reportagens de jornais e revistas que apresentem as informações através de dados Estatísticos. Os alunos anotam suas conclusões sobre as reportagens e apresentam aos colegas.

- Recursos materiais:

Situações-problema, Quadro branco, caneta para quadro, recortes de jornais e revistas, e material da internet.

- Atividades e procedimentos:

Em pequenos grupos, os alunos resolveriam as situações-problema, depois os alunos analisam as reportagens, observando dados estatísticos. O professor pode sugerir materiais diversos sobre o mesmo assunto e possibilitar que os alunos façam uma comparação entre os mesmos.

- Avaliação:

Registros em uma ficha de observação do professor referente à participação dos alunos nas atividades propostas durante a aula. Coleta de material produzido pelos alunos.

Atividade 2: Trabalhando com conceitos de Estatística

- Tempo estimado: 3 encontros.

- Justificativa:

Apresentar alguns conceitos da Estatística torna-se indispensável para que os alunos possam construir e adquirir conhecimento dos métodos estatísticos e possam utilizá-los em suas pesquisas e na interpretação e análise de seus resultados. Em nossa proposta, gostaríamos que fossem exploradas informações, por exemplo, do censo 2010. O recenseamento ocorre a cada dez anos, porém é possível encontrar muito material disponível no site do IBGE, como os modelos de questionários utilizados e outras informações que podem ser utilizadas em sala de aula em qualquer tempo.

- Objetivos:

- Conhecer os conceitos de população, amostra e variável;
- Identificar os tipos de amostragem;
- Reconhecer frequência absoluta e frequência relativa;
- Identificar as medidas de tendência central: moda, média e mediana;
- Representar dados através de tabelas e gráficos.

- Metodologia:

A abordagem ao conteúdo de Estatística será através da Resolução de problemas, aula dialógica, análise e discussão em pequenos grupos do material do IBGE. Apresentação, em data show, de exemplos de pesquisas realizadas com os alunos para trabalhar os conceitos estatísticos.

- Recursos materiais:

Quadro branco, caneta para quadro, material da internet, data show, cópia impressa, com as situações-problema e os conceitos de Estatística trabalhados na aula e papel quadriculado.

- Atividades e procedimentos:

1º momento:

Fazer uma discussão com a turma sobre o material retirado do site do IBGE, questionários utilizados no recenseamento e informações sobre o censo.

Questões que serão feitas aos alunos: Qual o objetivo do Censo? Todas as pessoas participarão do censo? Quantos tipos de questionários são aplicados? Qual a diferença entre os tipos de questionário? Como é feita a escolha do questionário que é aplicado em cada domicílio?

Quais os objetivos de recenseamento?

2º momento:

Apresentação, em data show, dos conceitos estatísticos. Pesquisas realizadas com a turma que exemplifiquem os conceitos.

Assuntos que podem ser trabalhados: Questionários do recenseamento para definir população e amostra. Pesquisa para trabalhar variável quantitativa discreta e variável qualitativa. Por exemplo, através de situações-problema, pesquisas sobre número de irmãos e a cor dos olhos dos alunos. Pesquisa sobre a altura dos alunos para trabalhar variável quantitativa contínua. Os estudantes podem medir a altura de seus colegas em aula com auxílio de trena e papel pardo. Pesquisa sobre as idades dos alunos e do professor para discutir os conceitos de média, moda e mediana. Utilizar as mesmas pesquisas para trabalhar distribuição de frequências e medidas de tendência central. Construir gráficos que representem os dados coletados nas pesquisas.

- Avaliação:

Registros numa ficha de observação do professor referente à participação dos alunos nas atividades propostas durante as aulas. A seguir, seria bom entregar aos alunos uma cópia do material abaixo que contém os conceitos que serão trabalhados em aula durante a apresentação dos slides.

Material sobre Estatística

O que é Estatística?	É a 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, 1997).
População	É o conjunto de elementos nos quais desejamos pesquisar alguma característica.
Amostra	É um subconjunto da população.
Alguns tipos de amostragem	Aleatória: ordena-se a população e são sorteados alguns de seus elementos para comporem a amostra. Proporcional estratificada: é utilizada quando a população possui grupos diferentes que não possuem as mesmas características. Sistemática: quando os elementos da população já estão ordenados.
Variável	É o conjunto de resultados possíveis de um fenômeno. A variável pode ser: Variável qualitativa: são valores expressos por atributos, não numéricos. Variável quantitativa: são valores expressos por números.
Variável quantitativa	Pode ser: Quantitativa discreta: possuem valores inteiros. Quantitativa contínua: pode assumir qualquer valor dos números reais.
Distribuição de frequências	Frequência absoluta: é o número de vezes que um valor da variável é observado na população. Frequência relativa: são os valores da razão entre a frequência absoluta e o número de dados. Esse valor é expresso, em geral, na forma percentual.
Medidas de tendência central	Média: é o mesmo que média aritmética e é obtida dividindo-se a soma dos valores da variável pelo número total de valores. Moda: é o valor que possui a maior frequência, ou seja, é o valor que aparece mais vezes. Mediana: é obtida agrupando-se os dados em ordem não decrescente e escolhendo o valor que ocupa a posição central. Se o número de dados for par, a mediana é encontrada calculando-se a média aritmética entre os dois valores centrais.
Gráficos estatísticos	São uma forma de apresentar os dados. Podem ser: Gráfico em linha. Gráfico em colunas ou barras. Gráfico em setores. Pictograma.

Atividade 3: Realizando pesquisas estatísticas na sala de aula

- Tempo estimado: 4 encontros.
- Justificativa:

É relevante que os alunos vivenciem a experiência de realizar suas próprias pesquisas para que desenvolvam habilidades importantes na compreensão e utilização adequada dos conceitos estatísticos.

- **Objetivos:**

- Coletar dados para uma pesquisa;
- Utilizar os conceitos estatísticos na elaboração, análise e apresentação da pesquisa.

- **Metodologia:**

Selecionar problemas para resolver em conjunto com os alunos para mostrar a importância de se conhecer alguns conceitos da Estatística. Atividade de realização de pesquisa Estatística em grupos. Exposição dos resultados para os colegas da turma.

- **Recursos materiais:**

Quadro branco, caneta para quadro, papel quadriculado, régua e calculadora.

- **Atividades e procedimentos:**

Em grupos, os alunos escolhem um assunto de seu interesse para realizar uma pesquisa estatística na turma. Eles devem formular uma questão sobre o tema, depois coletar os dados, construir tabelas e gráficos, fazer uma análise dos resultados e apresentar a pesquisa para a turma.

- **Avaliação:**

Registros numa ficha de observação do professor referente à participação dos alunos nas atividades propostas durante a aula. Coleta de material produzido pelos alunos.

Atividade 4: Realizando pesquisas Estatísticas fora da sala de aula

- **Tempo estimado:** 8 encontros.

- **Justificativa:**

É importante que os estudantes vivenciem a experiência de realizar suas próprias pesquisas também fora de sua sala de aula. Assim, além de desenvolverem habilidades importantes na compreensão e utilização adequada dos conceitos estatísticos que contribuem para a sua formação intelectual, também desenvolvem habilidades que colaboram para a sua formação emocional e afetiva, proporcionando um momento de interação no ambiente escolar.

- **Objetivos:**

- Aumentar a população entrevistada e também o número de dados coletados;
- Formular um questionário de pesquisa;
- Coletar dados para uma pesquisa;

- Construir tabelas de frequências e representar graficamente os dados coletados, utilizando-se de diversos tipos de gráficos;
- Utilizar os conceitos estatísticos na elaboração, análise e apresentação da pesquisa;
- Socializar a atividade com a comunidade escolar, apresentando os resultados da pesquisa.

- Metodologia:

Aula expositiva dialógica, atividade de realização de pesquisa estatística em grupos.

Exposição dos resultados para a comunidade escolar.

- Recursos materiais:

Quadro branco, caneta para quadro, papel quadriculado, régua e calculadora.

- Atividades e procedimentos:

Em grupos, os alunos escolhem um assunto de seu interesse para realizar uma pesquisa estatística na escola. Eles formulam pelo menos cinco questões sobre o tema, depois elegem o público que será pesquisado e decidem qual tipo de amostragem é adequado para a pesquisa, coletam os dados, constroem tabelas e gráficos, fazem uma análise dos resultados e, finalmente, apresentarão a pesquisa para a turma. É importante que a população entrevistada seja maior do que na atividade anterior, pois oportuniza a aplicação e discussão de outros conceitos matemáticos, por exemplo, proporção e escala. Os trabalhos poderão ser expostos através de cartazes em murais da escola, como forma de divulgar os resultados no ambiente escolar, pois outras turmas talvez tenham participado da pesquisa.

- Avaliação:

Registros numa ficha de observação do professor referente à participação dos alunos nas atividades propostas durante a aula. Coleta de material produzido pelos alunos.

Atividade 5: Uso de planilhas eletrônicas na organização dos dados e construção de gráficos

- Tempo estimado: 4 encontros.
- Justificativa:

A tecnologia é uma ferramenta que pode ser utilizada de forma apropriada para o bom desenvolvimento de atividades educativas, facilitando a aprendizagem e melhorando o interesse dos alunos pelas aulas, em especial de Matemática. Um exemplo para esse fato são as planilhas eletrônicas, que podem ser utilizadas, entre outras funções, para organizar dados estatísticos em tabelas e na construção de gráficos com maior precisão, por exemplo, na construção de gráfico

de setores. Além disso, esse recurso apresenta funções estatísticas em que é possível calcular medidas de tendência central. Desenvolver atividades com ferramentas desse tipo possibilita uma reorganização do tempo, uma vez que o trabalho com a construção de gráficos e alguns cálculos será feito pelo computador.

Assim, é possível estabelecer discussões importantes sobre os conceitos trabalhados e também sobre aspectos que colaborem para a formação crítica dos alunos, contribuindo para aprofundar reflexões sobre os resultados obtidos em suas pesquisas.

- **Objetivos:**

- Proporcionar contato com recursos tecnológicos que podem ser utilizados na Matemática;
- Utilizar corretamente as funções oferecidas pela planilha eletrônica;
- Melhorar o interesse dos alunos nas aulas, oferecendo outros recursos para a aprendizagem de Matemática em especial a Estatística.

- **Metodologia:**

Atividade de pesquisa estatística em grupos com realização individual das atividades nas planilhas eletrônicas, possibilitando que todos tenham oportunidade de utilizar esse recurso.

- **Recursos materiais:**

Computador, planilhas eletrônicas e aplicativos digitais.

- **Atividades e procedimentos:**

Os alunos podem realizar uma nova pesquisa e utilizar a planilha eletrônica para organizar e apresentar os dados, ou ainda, podem organizar e construir os gráficos das pesquisas que já realizaram nas atividades anteriores, porém, nesse momento, fazendo uso de recurso tecnológico.

- **Avaliação:**

Registros numa ficha de observação do professor referente à participação dos alunos nas atividades propostas durante a aula. Coleta de material produzido pelos alunos, nesse caso, podem ser os arquivos salvos como planilhas com o nome de cada aluno, possibilitando que o professor tenha acesso posterior a esse material.

Nesse capítulo, foram apresentadas as atividades que podem ser realizadas numa possível aplicação. Apresentamos os objetivos de cada atividade, sugerimos que façam uma descrição de como essas atividades da proposta aconteceram em sala de aula e, por fim, pediríamos que fizessem uma análise com base nos referenciais teóricos adotados neste trabalho de conclusão de curso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que se refere à formação do professor, este trabalho contribuiu de forma relevante na mudança das práticas docentes da pesquisadora. Um bom professor precisa ter conhecimento dos conteúdos de sua área e também dos métodos de ensino. A constante busca pelo conhecimento é o que garante a renovação e a qualificação do profissional. Na educação, em especial, é preciso atualização constante. É fundamental para garantir uma educação de qualidade que futuros professores sejam também pesquisadores, que estudem a teoria e a prática, reflitam sobre elas para haver mudanças. Destacamos a importância da realização do curso de Licenciatura em Matemática e da construção deste trabalho de conclusão de curso na formação inicial do professor pesquisador.

Analisando as orientações curriculares, verificamos que a Estatística está incluída nos conteúdos que devem ser trabalhados na Educação Básica. Além disso, o conhecimento estatístico se faz necessário na formação do cidadão para a sociedade em que vivemos. Esta pesquisa bibliográfica, nos mostrou que a Estatística é uma ciência pouco trabalhada nas escolas. Uma das formas de modificar essa situação é a realização de propostas com sequências didáticas para desenvolver o ensino de Estatística através da Resolução de Problemas.

Nosso trabalho teve como objetivos elaborar 5 atividades utilizando sequências didáticas para ensino de Estatística na Educação Básica. Para alcançar esses objetivos, respondemos às seguintes questões: Quais conceitos de Estatística podem ser trabalhados na Educação Básica? De que forma o ensino de Estatística pode contribuir para a aprendizagem de Matemática e para a formação crítica e social dos alunos?

Inicialmente, através da análise de livros e das orientações curriculares para esse nível de Educação Básica, definimos quais conceitos de Estatística deveriam ser trabalhados. Sendo assim, as atividades terão o objetivo de introduzir a Estatística na formação dos alunos. Não tivemos a pretensão de aprofundar os conceitos para esta proposta. Dessa forma, pretendemos atender aos interesses dos alunos que serão envolvidos no processo de aplicação. Mas os conceitos de Estatística abordados nesse trabalho podem ser desenvolvidos com alunos do Ensino Fundamental II ou Ensino Médio, inclusive nas séries iniciais, com as devidas adaptações. Além disso, o desenvolvimento de atividades de Estatística, nas séries iniciais, possibilita que nas séries finais do Ensino Fundamental se aprofundem alguns conceitos e apresentem outros.

Nossa proposta, além de desenvolver conceitos de Estatística, contribui para valorizar o estudo ou a revisão de conceitos matemáticos, possibilitando sua aplicação. Com este trabalho,

muitos conceitos de Matemática serão revisados e sua aprendizagem será ratificada com a oportunidade de aplicação em situações-problema. Citamos como exemplos os conceitos de proporção, porcentagem e ângulos.

Em relação à segunda questão, observamos que a Estatística contribui para a aprendizagem de Matemática, podendo ser trabalhada em conjunto com outros conteúdos, tornando-se uma aliada na construção do conhecimento matemático, pois muitos conceitos são ferramentas matemáticas para o estudo da Estatística, tendo seu estudo justificado e valorizado pela sua aplicação. O ensino de Estatística proporciona que o estudo da Matemática seja mais contextualizado, que os conteúdos sejam compartilhados e não trabalhados separadamente, sem aplicações e sem sentido para o aluno.

A Estatística aliada a uma proposta de ensino que tenha como perspectiva desenvolver uma educação para a cidadania pode contribuir para a formação crítica e social dos estudantes, possibilitando a realização de trabalhos interdisciplinares e com a exploração de temas de relevância social. Nesse sentido, também os objetivos deste trabalho foram atingidos.

Para mim foi empolgante trabalhar com a metodologia de Resolução de Problemas porque consegui entender essa metodologia e ter mais interesse pela Matemática. Porém, foi um grande desafio, pois substituir métodos tradicionais por métodos novos leva certo tempo e requer muito estudo e paciência, até porque dá um certo medo e certa resistência em aceitar novas metodologias. Entretanto, foi muito gratificante ver também a mudança na minha formação como futura professora de Matemática. A maior dificuldade foi em preparar as 5 atividades da proposta, porque tive que ter uma mudança de postura, não sendo quem vai aplicar e talvez outros professores.

Assim, concluímos que a Estatística pode ser trabalhada, através das sequências didáticas que propusemos através da resolução de problemas, para o Ensino Fundamental e Ensino Médio. Concordando com as orientações curriculares estabelecidas pelos PCN, destacamos a importância de realizar um trabalho com Estatística desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, o que possibilita desenvolver um ensino com mais qualidade e com melhor aprendizagem, oportunizando a discussão e aplicação de conceitos de Matemática e um conhecimento maior de Estatística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R et al. (Orgs). Resolução de Problemas: teoria e prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. pp. 52-68.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 1º e 2º ciclos. Brasília: MEC, 1997. 141p.
- _____. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC, 1998. 148p.
- _____. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1999, 113p.
- _____. Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002, 144p.
- _____. Ministério Educação e Cultura. Secretaria do Ensino Fundamental. Referenciais para formação de Professores. Brasília: A Secretaria, 1999.
- _____. Ministério da Educação – Secretaria da Educação Básica. Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006. v.2, p.69-98.
- CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- CRESPO, A. A. Estatística fácil. 15 ed. São Paulo: Saraiva, 1997.
- DANTE, L.R. Didática da Resolução de Problemas de Matemática. São Paulo: Ática. 2000.
- HAMILTON, G. Entrevista. Revista Cálculo Matemática para Todos, v. 43, p. 16-23, 2014.
- HOWAISS, Inst. A. Dic. H. Língua Portuguesa. Rio de Janeiro; Editora Objetiva, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2010. Disponível em:<<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso em 4 out. 2016.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANISIOTEIXEIRA. Exame Nacional do Ensino Médio. Disponível em:<<http://portal.inep.gov.br/web/enem/edicoes-anteriores>>Acesso em: 20 out. 2016.
- LOPES, C. E. O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>>Acesso em: 23 ago. 2016.

_____. Os desafios para Educação Estatística no currículo de Matemática. In: LOPES, Celi Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOUD, SadoAg. (org.). Estudos e Reflexões em Educação Estatística. Campinas: Mercado de Letras, 2010, p. 47-64.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999, 314p., p. 199-218.

ONUCHIC, L. R.; HUANCA, R. R. H. A Licenciatura em Matemática: O desenvolvimento profissional dos formadores de professores. In: Maria Clara Rezende Frota; Barbara Lutaif Bianchini; Ana Márcia F. Tucci de Carvalho. (Org.). Marcas da Educação Matemática no Ensino Superior. 1ed. Campinas: Papirus, 2013, v. 1, p. 307-331.

POLYA, G. A arte de resolver problemas. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araujo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL. Resultados das eleições 2010. Disponível em: <http://www.tse.gov.br/internet/eleicoes/eleicoes_2010.htm > Acesso em 4 out. 2016.

VIGO, A. Definição: Estatística. Disponível em: < <http://www.mat.ufrgs.br/~vigo/> > Acesso em: 12 mar. 2016.

WODEWOTZKI, M. L. L. et al. Temas contemporâneos nas aulas de Estatística: Um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas. In: LOPES, Celi Espasandin; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva; ALMOULOUD, Sado Ag. (org.). Estudos e Reflexões em Educação Estatística. Campinas: Mercado de Letras, 2010. p. 65-84.