

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ELISA DAMINELLI

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE ESTATÍSTICA NA 8ª SÉRIE/9º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

PORTO ALEGRE

2011

ELISA DAMINELLI

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE ESTATÍSTICA NA 8ª SÉRIE/9º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Alvino Alves Sant'Ana.

Porto Alegre

2011

ELISA DAMINELLI

**UMA PROPOSTA DE ENSINO DE ESTATÍSTICA NA 8ª SÉRIE/9º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Alvino Alves Sant'Ana.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Eleni Bisognin (UNIFRA)

Prof. Dr. Eduardo Henrique de Mattos Brietzke (IM-UFRGS)

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso (IM-UFRGS)

PORTO ALEGRE, novembro de 2011.

Agradecimentos:

Agradeço a meus pais, que sempre incentivaram meus estudos.

Agradeço a meu esposo Rossano pelo incentivo e paciência.

Agradeço aos professores do Mestrado, que nos mostraram a importância do conhecimento.

Agradeço a meu orientador, Prof. Dr. Alvino Alves Sant'Ana, pelo seu empenho e dedicação, que possibilitaram a conclusão deste trabalho.

Agradeço a professora Elena Chemale pelas contribuições.

*Se as coisas são inatingíveis... ora!
Não é motivo para não querê-las...
Que tristes os caminhos, se não fora
A presença distante das estrelas!*

Mário Quintana.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta para o ensino de Estatística na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental, verificando como se desenvolve o ensino desta ciência neste nível de escolaridade e qual a contribuição da Estatística para a aprendizagem de Matemática e para a formação crítica dos estudantes.

Para isto, elaboramos e aplicamos uma sequência didática, que envolveu a realização de pesquisas, pelos alunos de uma 8ª série, com temas de seus interesses. A turma, na qual desenvolvemos este trabalho, faz parte de uma escola de Ensino Fundamental da rede Municipal de Osório.

A metodologia de pesquisa utilizada foi o Estudo de Caso e o referencial teórico baseia-se na Modelagem Matemática de Barbosa e na proposta de Cenários para Investigação de Skovsmose.

O desempenho dos alunos durante as aulas, como o interesse e a participação nas atividades, mostrou que a proposta é válida e adequada para o ensino de Estatística no Ensino Fundamental. Verificou-se que os Ambientes de Aprendizagem, que foram construídos durante as atividades, contribuíram para uma melhor compreensão dos conceitos trabalhados, inclusive oportunizando a revisão de outros conceitos da Matemática. Além disso, as atividades também oportunizaram a discussão de temas transversais.

O trabalho apresenta como produto final o material elaborado e aplicado neste estudo e que poderá ser utilizado por professores na realização de atividades semelhantes para o Ensino de Estatística.

Palavras chave:

Cenários para Investigação – Modelagem Matemática – Estatística

ABSTRACT

This work aims to show a proposal for teaching Statistics at 8th and 9th grades of Elementary School, finding-out how it develops the teaching this science at school level and that the contribution of Statistics for learning of Mathematics and contribute to the critical formation of students.

For this, we developed and applied an instructional sequence, which involved conduct of research by students, with subjects of their interests. The class, in which we developed this work, is part of the Elementary school of Osório city.

The research methodology used was the Case Study and the theoretical reference is based on Mathematical Modeling of Barbosa and the purpose of “Investigative Scenarios” of Skovsmose.

The students’ performance during class, like the interest and participation in activities, demonstrated that the proposal is valid and adequate for the teaching of Statistics in the Elementary School. It was verified that the Learning Environment, that were built during the activities, contributed to a better understanding of the concepts worked, in order providing opportunities to review other concepts of Mathematics. In addition, the activities also contribute for the discussion of transversal subjects-matters.

The work presents the material as a final product that was applied in this study and may be used by teachers in carrying out similar activities for teaching Statistics.

Keywords:

Investigative Scenarios – Mathematical Modeling – Statistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ambientes de Aprendizagem.....	13
Figura 2 - Pesquisa sobre Estatística e recenseamento realizada pelo grupo 2.	35
Figura 3 - Pesquisa sobre Estatística e recenseamento realizada pelo grupo 3.	36
Figura 4 - Comparação entre as pesquisas e o resultado das eleições 2010, grupo 1.....	37
Figura 5 - Comparação entre as pesquisas e o resultado das eleições 2010, grupo 2.....	38
Figura 6 - Atividade sobre o Campeonato Brasileiro de Futebol, grupo 4.....	40
Figura 7 - Atividade sobre o Campeonato Brasileiro de Futebol, grupo 5.....	40
Figura 8 - Tabela referente à fração amostral utilizada no Censo 2010.....	46
Figura 9 - Construção feita no quadro com os alunos durante a aula.....	48
Figura 10 - Construção feita no quadro com os alunos durante a aula.....	48
Figura 11 - Construção feita no quadro com os alunos durante a aula.....	49
Figura 12 - Construção feita no quadro com os alunos durante a aula.....	49
Figura 13 - Exemplo de pictograma	54
Figura 14 - Relato do trabalho do grupo 1.	60
Figura 15 - Relato do trabalho do grupo 2.	61
Figura 16 - Representação dos arredondamentos efetuados pelo grupo 2.	62
Figura 17 - Relato do trabalho do grupo 3.	63
Figura 18 - Relato do trabalho do grupo 4.	64
Figura 19 - Relato do trabalho do grupo 5.	65
Figura 20 - Trabalho do grupo 1.....	83
Figura 21 - Trabalho do grupo 2.....	84
Figura 22 - Trabalho do grupo 3.....	85
Figura 23 - Trabalho do grupo 4.....	86
Figura 24 - Trabalho do grupo 5.....	87

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
1.1 ESTUDO DE CASO	27
1.2 AMBIENTES DE APRENDIZAGEM E MODELAGEM MATEMÁTICA.....	12
1.3 A ESTATÍSTICA NO CURRÍCULO ESCOLAR E NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA.....	21
1.4 OUTRAS PESQUISAS SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA.....	24
2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	27
2.1 OBJETIVOS E METODOLOGIA DE PESQUISA E DE AÇÃO DOCENTE.....	27
2.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA E DA TURMA.....	29
3 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS.....	31
3.1 AULA 1: A ESTATÍSTICA NO COTIDIANO.....	31
3.1.1 Observações da professora durante a aula:.....	33
3.1.2 Análise das atividades.....	41
3.2 AULA 2: TRABALHANDO COM CONCEITOS DE ESTATÍSTICA	43
3.2.1 Observações da professora durante a aula:.....	44
3.2.2 Análise das atividades.....	54
3.3 AULA 3: REALIZANDO PESQUISAS ESTATÍSTICAS EM SALA DE AULA	56
3.3.1 Observações da professora durante a aula:.....	56
3.4 AULA 4: ORGANIZANDO OS DADOS DA PESQUISA.....	58
3.4.1 Observações da professora durante a aula:.....	58
3.4.2 Análise das atividades.....	65
3.5 AULA 5: REALIZANDO PESQUISAS ESTATÍSTICAS FORA DA SALA DE AULA:.....	68
3.5.1 Observações da professora durante a aula:.....	68
3.5.2 Análise das atividades.....	70
3.6 AULA 6: ORGANIZANDO OS DADOS COLETADOS.....	73
3.6.1 Observações da professora durante a aula:.....	73
3.6.2 Análise das atividades.....	78
3.7 AULA 7: ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO E APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	80
3.7.1 Observações da professora durante a aula:.....	80
3.7.2 Análise das atividades.....	81
3.8 AULA 8: CONSTRUINDO CARTAZES PARA DIVULGAR AS PESQUISAS.....	89
3.8.1 Observações da professora durante a aula:.....	89
3.8.2 Análise das atividades.....	90
3.9 AULA 9: INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	91
3.9.1 Primeiro instrumento de avaliação.....	91
3.9.2 Segundo instrumento de avaliação.....	94
3.10 ATIVIDADES NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	98
3.10.1 Descrição das atividades e observações:.....	98
3.10.2 Análise das atividades no laboratório:.....	100
CONCLUSÃO.....	102

OBRAS CONSULTADAS	105
APÊNDICE A – Sequência didática	108
APÊNDICE B – Instrumentos de avaliação.....	117
ANEXO A - Registro das atividades.....	122
ANEXO B – Resultados das eleições 2010.....	127
ANEXO C – Autorização da escola	129

INTRODUÇÃO

A Estatística faz parte do currículo de Matemática do Ensino Fundamental e acreditamos que este ainda é um assunto pouco trabalhado em sala de aula, mas que é relevante na formação dos estudantes. Por esse motivo, optamos por realizar um estudo sobre como o ensino de Estatística pode contribuir para a aprendizagem da Matemática e para a formação crítica/social de estudantes do Ensino Fundamental. A partir dessa questão inicial, formulamos outras que serão importantes para delinear nosso trabalho, levando em consideração quais conceitos de Estatística podem ser trabalhados e como se desenvolve o ensino de Estatística nas séries finais do Ensino Fundamental.

Os conceitos de Estatística, além de serem acessíveis aos alunos do Ensino Fundamental, podem 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, por exemplo. Por isso, propomos e analisamos uma sequência didática para o ensino de Estatística na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental.

A Estatística é recente no currículo das escolas de Ensino Fundamental. Apesar de estar presente nas orientações fornecidas pelos PCN, publicado em 1998, observamos que a Estatística ainda não faz parte das propostas curriculares de muitas escolas. Nossa experiência em alguns municípios do litoral norte gaúcho ilustra esse fato. Trabalhando, em 2005 e 2006, no município de Cidreira, com turmas de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental, observamos que a Estatística não fazia parte do currículo de Matemática. No período de 2007 a 2010, trabalhando nos municípios, Osório e Imbé, percebemos uma realidade parecida.

Em 2010, no município de Imbé, foi realizada uma reunião com todos os professores de Matemática do município para discutir os planos de estudos. A partir dessa reunião é que o ensino de Estatística foi incluído na proposta curricular do município, com mais destaque na 8ª série/9º ano.

No município de Osório, o ensino de Estatística faz parte apenas dos conteúdos de 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental, contrariando as orientações de documentos nacionais, como os PCN, que sugerem que o assunto seja tratado desde as séries iniciais, dada a sua relevância. A escolha do tema Estatística está diretamente ligada a nossa prática docente.

Observamos em conversas com colegas que trabalham no município que eles compartilham da mesma inquietação sobre o ensino de Estatística. O que ensinar? Como

ensinar? Em parte essas dúvidas são justificadas pela formação dos professores da região, 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 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 estudantes, 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 cinco capítulos. No primeiro, apresentamos o referencial teórico no qual apoiamos esse estudo. Abordamos o estudo de caso, que foi a metodologia utilizada na pesquisa, os Ambientes de Aprendizagem e a Modelagem Matemática. Também tratamos da Estatística no currículo e na formação dos professores de Matemática. Além disso, apresentamos duas pesquisas sobre o mesmo tema, que possuem relação com nosso trabalho.

O segundo capítulo apresenta a caracterização da pesquisa, seus objetivos e metodologia. Também descrevemos a escola e a turma na qual realizamos as atividades. No terceiro capítulo, analisamos as atividades realizadas. As oito primeiras seções referem-se às atividades desenvolvidas em sala de aula, e as outras duas tratam, respectivamente, dos instrumentos de avaliação individuais e da atividade extraclasse realizada no laboratório de informática. Finalmente, no último capítulo, apresentamos as considerações finais do trabalho, respondendo às questões que deram origem ao problema de pesquisa.

O presente trabalho originou uma sequência didática para o Ensino de Estatística, que apresentamos no apêndice A. Os instrumentos de avaliação que foram aplicados no final das atividades são apresentados no apêndice B.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 AMBIENTES DE APRENDIZAGEM E MODELAGEM MATEMÁTICA

Nosso estudo utiliza como referencial teórico os ambientes de aprendizagem e cenários para investigação de Skovsmose (2000) e o conceito de Modelagem Matemática definido por Barbosa (2001).

Para Skovsmose (2000), “a educação matemática tradicional se enquadra no paradigma do exercício”. De forma geral, as aulas de Matemática se dividem em dois momentos: primeiro, o professor apresenta os conceitos e as técnicas para resolver os exercícios; no segundo momento, os alunos resolvem os exercícios que são apresentados, muitas vezes reproduzindo os argumentos e ideias utilizados pelo professor.

Segundo Skovsmose (2000), o paradigma do exercício traz uma Matemática que serve somente para a sala de aula. A importância e as justificativas, ou mesmo a discussão dos resultados obtidos, não fazem parte desse cenário, visto que se espera que o exercício tenha apenas uma resposta correta e, em geral, não contribui para a criação de um ambiente de investigação.

Skovsmose define três referências em que a Matemática é abordada em sala de aula: a primeira está relacionada com a Matemática pura; a segunda apresenta exemplos que representam a realidade, mas não são reais; e a terceira refere-se à realidade. Com base nessas afirmações, ele propõe um novo cenário para o ensino de Matemática que se utilize de uma abordagem investigativa. Assim, são dois paradigmas que podem ser combinados de acordo com as três referências:

Em minha interpretação, as referências também incluem os motivos das acções; em outras palavras, incluem o contexto para localizar o objectivo de uma acção (realizada pelo aluno na sala de aula de Matemática). [...] Diferentes tipos de referências são possíveis. Primeiro, questões e actividades matemáticas podem se referir à matemática e somente a ela. Segundo, é possível se referir a uma semi-realidade; não se trata de uma realidade que “de facto” observamos, mas uma realidade construída, por exemplo, por um autor de livro didático de Matemática. Finalmente, alunos e professores podem trabalhar com tarefas com referências a situações da vida real. (SKOVSMOSE, 2000, p.74)

Partindo dos dois paradigmas e baseado nos três tipos diferentes de referências, o autor define seis ambientes de aprendizagem, como mostra o quadro abaixo:

	Exercícios	Cenário para a investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semi-realidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Figura 1 - Ambientes de Aprendizagem¹

Nos ambientes (1), (3) e (5) encontram-se as situações que Skovsmose (2000) define como paradigma do exercício. Nesses ambientes, o professor apresenta determinado conteúdo e depois propõe atividades nas quais os estudantes devem aplicar o conhecimento apresentado pelo professor. Não há uma preocupação em discutir os resultados ou métodos diferentes de resolução.

O que diferencia esses ambientes entre si são as referências utilizadas: no ambiente (1) a atividade é apenas relacionada com a própria Matemática. Um exemplo disso seria pedir à turma para resolver um sistema de equações utilizando o método da substituição. No ambiente (3) o professor propõe uma atividade que simula a realidade, como, por exemplo, pedir aos alunos para calcular a quantidade de tela necessária para cercar uma horta retangular de 3 metros de largura por 4 metros de comprimento.

No ambiente (5) a atividade tem referências na realidade, como pedir aos estudantes para calcular o custo, em reais, para abastecer um carro com 25 litros de gasolina, informando o preço real desse combustível. Em qualquer um desses ambientes, o professor é o responsável por propor as atividades e pela formulação das questões. É ele quem define as referências utilizadas na atividade, os métodos de resolução, o objetivo da atividade, caracterizando assim, o que Skovsmose (2000) chama de paradigma do exercício.

Nos ambientes (2), (4) e (6) encontram-se as situações definidas por Skovsmose (2000) como cenários para investigação. No ambiente (2) a atividade faz referência à Matemática pura, mas com a preocupação de propor uma discussão com os educandos. Por exemplo, o professor propõe questões sobre um sistema de equações e faz indagações como “o que acontece com a solução do sistema se multiplicar uma equação por dois?”, “e se multiplicarmos por três, o que ocorre?”. As questões proporcionam um momento para reflexões sobre a atividade. O professor tem a preocupação de propor situações que viabilizem uma investigação por parte dos alunos.

Da mesma forma, os ambientes (4) e (6) preocupam-se em oferecer um ambiente propício à investigação. Mudam as referências, que podem ser semi-realidade ou realidade,

¹ Quadro utilizado por Skovsmose (2000) para representar os ambientes de aprendizagem.

mas a postura do professor de questionar seus alunos, levando-os por caminhos diversos acerca da atividade proposta permanece. É um convite à investigação, que pode ser caracterizado pela atitude do professor de sempre fazer a pergunta inicial “e se...?”, levando os estudantes a fazerem reflexões e novas questões e com isso elaborarem suas próprias soluções e conclusões.

De modo geral, o que se observa é que as aulas de Matemática tradicionais se enquadram nos ambientes de aprendizagem dos tipos (1) e (3), sob o paradigma do exercício. Skovsmose (2000) sugere que se explorem mais os outros ambientes de aprendizagem.

Sustento que a educação matemática deve se mover entre os diferentes ambientes tal como apresentado na matriz. Particularmente, não considero a ideia de abandonar por completo os exercícios da educação matemática. [...] É importante que os alunos e professores, juntos, achem seus percursos entre os diferentes ambientes de aprendizagem. (SKOVSMOSE, 2000, p.82)

Para Skovsmose (2000), a prática de exercícios também é importante para a aprendizagem de Matemática, porém ela não deve ser limitada à reprodução de algoritmos e aplicação de fórmulas e sim proporcionar desafios aos estudantes.

Alguns exercícios podem provocar atividades genuínas de investigações matemáticas. Propor problemas significa um passo adiante em direção aos cenários para investigação... [...] Acho importante que os desafios sejam organizados em termos dos ambientes de aprendizagem de tipos (2) e (4), além do tipo (6). Não pretendo defender que o ambiente (6) seja a única alternativa ao paradigma do exercício. De fato, não quero sugerir que um único ambiente de aprendizagem particular represente o objetivo último para a educação matemática, crítica ou não. (SKOVSMOSE, 2000, p.81)

Explorar os diferentes ambientes de aprendizagem pode ser enriquecedor para o ensino de Matemática. Para desenvolver ambientes de aprendizagem que contemplem cenários para investigação, é muito importante a postura adotada pelo professor ao conduzir sua aula. Utilizar referências à realidade nas aulas proporciona um novo sentido para a matemática escolar que o aluno aprende. Mas apenas apresentar dados da realidade não é suficiente para garantir que a atividade se desenvolverá num ambiente de aprendizagem desafiador para os estudantes. É necessário um novo professor, com diferente papel daquele desempenhado no paradigma do exercício adotado no modelo tradicional de ensino da Matemática.

Para Skovsmose (2000), essa atitude pode ser vista como uma sugestão de quebrar o contrato didático. “Com relação à ideia de ambientes de aprendizagem, um contrato didático é definido em termos de um ‘equilíbrio no ambiente de aprendizagem’”. O contrato didático não garante a qualidade no ambiente de aprendizagem, apenas indica que professor e alunos

compartilham e aceitam as regras estabelecidas no desenvolvimento das atividades.

Segundo Skovsmose (2000), melhorias na Educação Matemática estão ligadas à quebra do contrato didático, que podem ocorrer de diversas maneiras. Por exemplo, quando os estudantes questionam dados e detalhes de uma atividade de semi-realidade. A quebra do contrato didático, para muitos professores, representa um movimento em direção à zona de risco. Desenvolver atividades num ambiente de aprendizagem de cenário para investigação implica muitas incertezas. Não é possível determinar de antemão qual será a sequência seguida durante a aula, que caminhos os alunos irão percorrer, que desafios se apresentarão no percurso. Essas dúvidas caracterizam a zona de risco.

A zona de risco, porém, não é simplesmente uma zona “problemática”. Há também boas oportunidades trazidas por ela. [...] Segurança e previsibilidade podem estar associadas à zona de conforto, enquanto novas oportunidades de aprendizagem podem estar associadas à zona de risco. Quando uma aula se torna experimental, coisas novas podem acontecer. O professor pode perder parte do controle sobre a situação, porém os alunos também podem se tornar capazes de ser experimentais e de fazer descobertas. (PENTEADO; SKOVSMOSE, 2008, p.49)

Por outro lado, o paradigma do exercício caracteriza a zona de conforto, tudo já está muito bem planejado e definido. Os exercícios possuem apenas uma resposta correta, a qual o professor já conhece, não há espaços para questionamentos, não há incertezas. E também não há um ambiente de aprendizagem propício para desenvolver cenários para investigação.

Quando os alunos estão explorando um cenário, o professor não pode prever que questões vão aparecer. Uma forma de eliminar o risco é o professor tentar guiar todos de volta ao paradigma do exercício, à zona de conforto. [...] A tarefa é tornar possível que alunos e professor sejam capazes de intervir em cooperação dentro da zona de risco, fazendo dessa uma atividade produtiva e não uma experiência ameaçadora. (SKOVSMOSE, 2000, p.86)

Assim, para modificar a forma como é trabalhada a Matemática escolar tradicional, é preciso aceitar a quebra do contrato didático e movimentar-se para a zona de risco. Para desenvolver um ambiente de aprendizagem em que se trabalhe com cenários para investigação, precisamos fazer o convite e dar liberdade aos alunos para que aceitem ou não, é preciso correr o risco. Nem sempre o resultado será o que esperamos, mas muitas vezes os resultados obtidos podem superar nossas expectativas.

Para desenvolver atividades de Matemática com referências à realidade e partindo de questões do interesse dos próprios alunos, devemos estar preparados para lidar com o novo, o inesperado. Diferentemente de uma aula tradicional, na qual somos detentores do saber e temos tudo devidamente definido.

Assim, nos utilizaremos nesse trabalho do conceito de Modelagem Matemática que

Barbosa (2001) descreve:

Modelagem, como entendemos, estimula os alunos a investigarem situações de outras áreas que não a matemática por meio da matemática. Podemos, agora, falar no ambiente de aprendizagem de Modelagem. [...] Formulado de maneira sintética, assumimos que *Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade.* (BARBOSA, 2001, p.5)

O autor destaca que a Modelagem Matemática pode contribuir para proporcionar um ambiente de aprendizagem de investigação.

As atividades de Modelagem são consideradas como oportunidades para explorar os papéis que a matemática desenvolve na sociedade contemporânea. Nem matemática nem Modelagem são “fins”, mas sim “meios” para questionar a realidade vivida. Isso não significa que os alunos possam desenvolver complexas análises sobre a matemática no mundo social, mas que Modelagem possui o potencial de gerar algum nível de crítica. (BARBOSA, 2001, p.4)

Nos últimos anos, muito se tem discutido sobre a inclusão da Modelagem Matemática no currículo escolar e muitas pesquisas estão sendo realizadas nessa área. De modo geral, segundo Barbosa (2003), para justificar essa inclusão “são apresentados cinco argumentos: motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a Matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sociocultural da Matemática.”

A importância de trabalhar com uma Matemática mais próxima da realidade e que contribua para uma formação sociocrítica do educando é defendida por Barbosa (2003), que apresenta a Modelagem como uma importante estratégia de ensino nesse contexto:

Com essa perspectiva, creio que a Modelagem pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática, e que me parece ser uma contribuição para alargar as possibilidades de construção e consolidação de sociedades democráticas. (BARBOSA, 2003, p.2)

Outro aspecto relevante é que a Modelagem Matemática, juntamente com a ideia de cenário para investigação de Skovsmose (2000), propicia um ambiente de aprendizagem que está intimamente relacionado com a proposta de sequência didática que pretendemos desenvolver para o ensino de Estatística.

O ambiente de Modelagem está associado à problematização e à investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, à seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas as atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo. (BARBOSA, 2003, p.2)

Atividades de Modelagem Matemática aliadas aos Cenários para Investigação proporcionam uma mudança no comportamento dos alunos em aula. Em geral, na aula tradicional de Matemática, o que se observa são atitudes passivas dos alunos. O professor detém o conhecimento, ele faz as perguntas e também as responde. Os alunos apenas observam, alguns prestam atenção, outros copiam tudo, os estudiosos arriscam-se em algumas participações e sempre há aqueles entediados que não demonstram nenhum interesse.

Quando o professor propõe uma mudança de paradigma, essas características da turma se dissolvem. Há liberdade para perguntas e para reflexões. O professor não apresenta todas as respostas e os alunos tornam-se curiosos e ativos na aula. O professor não está de costas para seus alunos copiando na lousa. Ele olha para seus alunos e os desafia, encorajando-os a participarem da discussão. Um novo professor se apresenta, desempenhando outro papel. Com isso ele descobre “novos alunos” em sua aula, que são os mesmos de sua lista de chamada, mas com novas atitudes.

Segundo Vertuan e Almeida (2009), o ambiente de Modelagem Matemática tem papel fundamental na autonomia do aluno sobre a aquisição dos conhecimentos que são relevantes para resolver determinada situação e, principalmente, tem grande potencial para desenvolver habilidades que contribuam para uma formação crítico-social dos estudantes.

Acreditamos que as atividades de Modelagem Matemática levam os alunos a verem a Matemática como uma ferramenta para analisar, investigar e interpretar a realidade. Ao desenvolverem uma atividade desse tipo, utilizam vários conceitos matemáticos em problemas reais e se obrigam, inclusive, a conhecer melhor outras áreas do conhecimento. Logo, a Modelagem não só é uma alternativa para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos, como também é uma alternativa para a formação crítica dos alunos, os quais vivem numa sociedade em constante mudança. (VERTUAN; ALMEIDA, 2009, p.14)

Para Sant’Ana (2009), a Modelagem Matemática utilizada como metodologia de ensino consegue proporcionar aos estudantes um ambiente de debate, em que eles possam tratar de assuntos que despertem seu interesse e, dessa forma, se tornarem responsáveis pelo processo de aprendizagem. O professor tem papel importante nesse processo, apontando caminhos, fazendo questionamentos, mas sem impor suas ideias.

O professor tem papel fundamental na Modelagem Matemática, que se torna mais importante na medida em que divide as tarefas com seus alunos. Ao ocorrer o compartilhamento das responsabilidades, o Professor assume os riscos, transformando-os em desafios. (SANT’ANA, 2009, p. 19)

Essa é uma tarefa difícil, pois é preciso abrir mão de um posicionamento tradicional ao qual estamos acostumados: o de ter o controle de todas as decisões. É preciso dar liberdade ao aluno para fazer suas próprias escolhas e deixá-lo investigar. E, mesmo que tomem

caminhos menos adequados, deixar que eles explorem para terem a possibilidade de refletir e talvez concluir que existem outros caminhos.

Segundo Bisognin, Bisognin e Tatsch (2009), o trabalho com Modelagem Matemática propicia um ambiente favorável ao estudo da Matemática, possibilitando aos alunos a oportunidade de criar e solucionar problemas fazendo conexões com a realidade.

A principal razão para a defesa da utilização da Modelagem Matemática como metodologia de ensino, na sala de aula, é que ela permite aos alunos criar problemas, perguntar, criar conjecturas, construir modelos, resolver e interpretar suas soluções, fazendo conexões com o mundo real. Ao mesmo tempo em que os alunos avaliam e reavaliam os modelos construídos, novos questionamentos são formulados e, conseqüentemente, novos modelos podem ser criados. Nesse vai-e-vem de perguntas, cria-se um ambiente favorável ao estudo da Matemática. O uso dessa metodologia não está simplesmente associado à criação de modelos. É uma metodologia que envolve a investigação, a compreensão matemática de fatos oriundos do cotidiano e a interpretação das diferentes realidades, vivenciadas pelos alunos. Portanto, sob essa ótica, a Modelagem assume um caráter interdisciplinar. (BISOGNIN; BISOGNIN; TATSCH, 2009, p.4).

Ao trabalhar com Modelagem Matemática, o professor precisa estar preparado para encarar os desafios que surgem com essa prática. É preciso saber ouvir os estudantes e aceitar suas sugestões. Não há como saber “o que” ou “como” ocorrerá cada atividade da aula, isso depende muito de como os alunos se comportarão, sobre quais questões eles terão interesse.

É preciso que o professor saiba lidar com suas próprias expectativas, as quais os alunos podem superar ou não. Nem sempre eles atingem os objetivos pelos caminhos que imaginamos. É necessário que o professor seja paciente, pois somente assim o aluno tem autonomia sobre sua aprendizagem. Em outras vezes, eles podem nos surpreender e mostrar como em alguns momentos subestimamos sua capacidade. É evidente que a Modelagem é um ambiente de aprendizagem que possibilita um cenário investigativo.

Não há um único modo de se desenvolver atividades de Modelagem, cada situação é distinta da anterior e cada olhar sobre a realidade é diferente, portanto, é necessário que cada professor vivencie suas próprias experiências. Acredita-se que o ensino de Matemática, por meio da Modelagem, pode contribuir no desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para uma atuação crítica na sociedade. Trabalhar em sala de aula com temas do interesse dos alunos, relacionados a suas vidas, bem como de relevância do ponto de vista social, é um modo de motivá-los, mostrar o poder que a Matemática tem na compreensão da realidade e auxiliar na busca de caminhos e alternativas para modificá-la. (BISOGNIN; BISOGNIN; TATSCH, 2009, p.7).

Para Barbosa (2007), a prática da Modelagem se desenvolve através das interações entre os alunos e entre alunos e professor, pois parte da discussão em grupos de uma situação

real. De acordo com essa perspectiva, a prática da Modelagem em sala de aula se constitui em três formas de discussões, as quais o autor chama de “rotas de Modelagem”, a saber:

- discussões matemáticas: referem-se estritamente aos conceitos e algoritmos matemáticos;
- discussões técnicas: referem-se aos processos de simplificação e matematização da situação-problema;
- discussões reflexivas: referem-se à reflexão sobre os critérios utilizados na construção do modelo matemático e seu papel na sociedade.

Ainda sobre Modelagem, adotaremos as classificações de Barbosa (2003) para os casos de Modelagem Matemática, que são separados em três, como apresentamos abaixo:

Caso 1: o professor apresenta o problema com todos os seus dados e os alunos farão a investigação e matematização da situação. Uma característica desse caso de Modelagem é que não há necessidade de sair da sala de aula para coletar novos dados.

Caso 2: o professor apresenta um problema aos estudantes e esses devem coletar dados e informações relevantes para encontrar soluções. Nesse caso, os alunos assumem uma responsabilidade maior na realização das atividades.

Caso 3: caracterizada por projetos desenvolvidos, em sua maioria, por temas não matemáticos, que podem ser escolhidos pelo professor ou pela turma. O que caracteriza esse caso de Modelagem é que toda a atividade, da formulação do problema à coleta de dados e à resolução, é de responsabilidade dos alunos.

Barbosa (2003) descreve que o que diferencia basicamente os casos de Modelagem é que, do caso 1 para o caso 3, a responsabilidade do professor vai gradativamente diminuindo, cedendo espaço para uma participação maior dos estudantes.

Nosso estudo estará apoiado nessas definições para desenvolver atividades de Estatística utilizando um ambiente de aprendizagem de Modelagem Matemática. 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 sequência didática para o ensino de Estatística se enquadra perfeitamente com a Modelagem Matemática, pois desenvolvemos 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.

Ressaltamos a importância de realizar um trabalho voltado à Estatística no Ensino Fundamental, 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 aos 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.

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. (LOPES, 2008, p.58)

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 desenvolver-lhes 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 no Ensino Fundamental, 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.

Os conteúdos matemáticos estabelecidos no bloco Tratamento da Informação fornecem instrumentos necessários para obter e organizar as informações, interpretá-las, fazer cálculos e, desse modo, produzir argumentos para fundamentar conclusões sobre elas. (BRASIL, 1998, p.29)

A Estatística oportuniza momentos de reflexão e discussão de temas da realidade dos estudantes e proporciona que 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, por exemplo.

Segundo 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)

Nessa perspectiva, Skovsmose (2010) defende que um ponto-chave para desenvolver uma educação crítica é o envolvimento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem e que, para tanto, é necessária uma educação democrática em que a relação professor/aluno tem um papel fundamental.

As ideias relativas ao diálogo e à relação estudante-professor são desenvolvidas do ponto de vista geral de que a educação deve fazer parte de um processo de democratização. Se queremos desenvolver uma atitude democrática por meio da educação, a educação como relação social não deve conter aspectos fundamentalmente não democráticos. É inaceitável que o professor (apenas) tenha um papel decisivo e prescritivo. Em vez disso, o processo educacional deve ser entendido como um diálogo. (SKOVSMOSE, 2010, p. 18)

A socialização das atividades realizadas pelos alunos é um aspecto importante na construção de uma educação democrática, pois oportuniza aos educandos 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.

Pretendemos desenvolver um trabalho baseado em uma relação de diálogo com os estudantes, proporcionando oportunidades para que eles se tornem também responsáveis por sua aprendizagem. Para isso, vamos propor atividades em um ambiente de Modelagem Matemática, priorizando o caso 3, no qual os alunos, através do diálogo com o professor, têm maior participação nas decisões. Além disso, a Modelagem Matemática pressupõe a socialização dos resultados obtidos em seus trabalhos.

1.2 A ESTATÍSTICA NO CURRÍCULO ESCOLAR E 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).

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. 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.

1.3 OUTRAS PESQUISAS SOBRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA

Fizemos uma revisão bibliográfica sobre outras pesquisas realizadas sobre o ensino de Estatística e, a seguir, apresentamos um relato de dois trabalhos que têm alguma relação com a nossa proposta.

A dissertação de mestrado de Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid, com o título “Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de Estatística para a 6ª série: estudo de duas experiências em escolas pública e particular”, defendida em 2002, elaborada a partir de uma pesquisa cujo objetivo foi investigar a construção dos saberes docentes e discentes em um projeto sobre ensino de Estatística com turmas de 6ª série, com a seguinte questão orientadora: “Como professores e alunos de 6ª série de escolas pública e privada interagem e constroem saberes em um projeto de Estatística?” (MEGID, 2002).

Inicialmente, a autora faz uma análise das propostas curriculares para o ensino de Estatística no nível fundamental. Para tanto, ela analisou a proposta curricular da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, e os PCN. Nessa análise ela concluiu:

Percebe-se a preocupação com a abordagem da Estatística como tema importante na constituição do cidadão. Porém, não fica explicitada de forma clara a maneira de proceder o desenvolvimento do tema com os alunos no Ensino Fundamental. Sem essas questões de caráter mais metodológico, pode haver dificuldades para os professores realizarem trabalhos com Estatística. (MEGID, 2002, p.19)

Depois, a autora faz uma breve análise de algumas coleções de livros didáticos de 5ª a 8ª série, usando como critério para escolha das coleções, aquelas que eram mais divulgadas e as mais recentes. A autora analisou sete coleções de livros didáticos e descreve que:

Em suma, dentre as sete coleções analisadas, cinco delas trazem o assunto Estatística no final dos volumes de cada série. Praticamente todos os autores destacam a importância do tema. Os autores de cinco coleções destacam as nomenclaturas usadas em Estatística. Todos os livros trazem os modelos de gráficos e indicam a forma de construção dos mesmos. (MEGID, 2002, p.24)

A pesquisa foi realizada em duas turmas de 6ª série de escolas diferentes, uma pública e outra particular, da região de Campinas, em São Paulo. Uma das turmas contava com 24 alunos e a outra com 31. Também participaram da pesquisa, além da autora, outra Professora e duas estagiárias. A autora desenvolveu atividades durante 27 aulas de 50 minutos cada uma, nas duas turmas. As atividades envolviam a pesquisa, coleta e organização dos dados, além da construção de tabelas e gráficos.

Ao final da pesquisa, a autora elegeu duas categorias para análise:

CATEGORIA 1: O processo de produção e elaboração dos conhecimentos pelos

alunos.

Nessa primeira categoria, ela descreve e analisa três aspectos: o ensino/aprendizagem de Estatística, os conteúdos matemáticos e os aspectos interdisciplinares e relação entre conhecimento escolar e realidade vivida pelos alunos.

CATEGORIA 2: O processo de produção de conhecimentos pedagógicos e profissionais pela professora.

Na segunda categoria, ela faz as análises centradas na professora. Para tanto, ela estabelece três subcategorias: a primeira se refere à atitude de ser pessoa, professora e pesquisadora; a segunda refere-se à professora mediadora das interlocuções na sala de aula e a terceira trata das ações da professora e analisa se elas provocaram ou limitaram os avanços.

A seguir, relatamos a dissertação de mestrado de Talita de Lourdes Roso de Souza com o título: “Estatística no Ensino Médio: um estudo no município de Cachoeira do Sul”, defendida em 2006. A autora teve por objetivo investigar a presença da Estatística no Ensino Médio do município de Cachoeira do Sul.

A autora aplicou um questionário com professores de Matemática que atuam no ensino médio, com o objetivo de verificar o posicionamento dos professores em relação ao ensino de Estatística. Ela também fez uma análise do currículo de Matemática das escolas de ensino médio do município de Cachoeira do Sul. Depois fez uma análise dos livros didáticos utilizados pelos professores. Por fim, a autora elaborou e aplicou um projeto de Estatística envolvendo o tema ambiente com alunos de Ensino Médio de uma escola do município.

A autora verificou em sua pesquisa que, mesmo no Ensino Médio, a Estatística não está totalmente integrada ao currículo. Segundo Souza (2006), em muitas escolas a Estatística não é trabalhada. Em geral só é abordada nas escolas em que o Ensino Médio tem formação técnica, dando enfoque para a formação profissional, e em escolas particulares. Outro aspecto levantado pela autora é que, mesmo alguns livros didáticos apresentando tópicos de Estatística e Probabilidade, esses assuntos não são abordados, em geral, porque os professores sentem-se pressionados pela carga horária. Em contrapartida, a inclusão desses tópicos no vestibular fez com que as escolas dessem mais atenção ao ensino desses conteúdos.

Souza (2006) aplicou um questionário com professores de Matemática do Ensino Médio de escolas do município de Cachoeira do Sul e verificou que a maioria não trabalha com a Estatística, sendo as principais justificativas para esse fato as seguintes: não faz parte do currículo PEIES – Programa de Ingresso ao Ensino Superior; falta tempo para vencer os conteúdos; e insegurança do professor. Segundo a análise da autora, esses argumentos mostram a preocupação das escolas em preparar os alunos para o vestibular e a limitação dos

professores na construção e/ou modificação do currículo.

Em outra questão, Souza (2006) analisa o posicionamento dos professores em relação ao tema e conclui que os docentes consideram a Estatística uma ferramenta básica na leitura e interpretação da informação, que permite uma abordagem de forma interdisciplinar. Alguns professores, inclusive, sugerem que a Estatística ocupe o lugar de certos tópicos do currículo que não possuem aplicabilidade.

2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

2.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

O presente trabalho teve como objetivos:

- 1) Analisar o ensino de Estatística na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental.
- 2) Elaborar e validar uma sequência didática que auxilie no ensino/aprendizagem de Estatística na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental.

Para atingir os objetivos propostos elaboramos as seguintes questões: que conceitos de Estatística podem ser trabalhados no Ensino Fundamental? Como se desenvolve o ensino de Estatística nesse nível de ensino? De que forma o ensino de Estatística pode contribuir para a aprendizagem de Matemática e para a formação crítica e social dos alunos?

2.2 METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia utilizada neste trabalho é o estudo de caso, que é uma abordagem qualitativa de pesquisa em que há uma preocupação em explorar e descrever o ambiente e os sujeitos envolvidos na pesquisa. Essa metodologia pretende responder questões relacionadas ao “por que” e ao “como” os fatos ocorrem.

Uma pesquisa com abordagem qualitativa se caracteriza, segundo Lüdke e André (1986), pelos seguintes aspectos: o ambiente como fonte natural de dados e o pesquisador como principal instrumento, predominância de dados descritivos em que o processo é mais importante que o produto final. Além disso, a perspectiva dos participantes é foco de atenção do pesquisador e a análise dos dados segue um processo indutivo.

Seguindo nessa perspectiva, essa metodologia é um estudo detalhado de um caso particular, bem determinado.

O caso pode ser similar a outros, mas é ao mesmo tempo distinto, pois tem um interesse próprio, singular. [...] O interesse, portanto, incide naquilo que ele tem de único, de particular, mesmo que posteriormente venham a ficar evidentes certas semelhanças com outros casos ou situações. (LÜDKE, ANDRÉ, 1986, p.17)

Segundo Lüdke e André (1986), são características do estudo de caso a busca constante pela descoberta e a interpretação em contexto, a preocupação em retratar a realidade de forma completa e profunda utilizando variedade de fontes de informação, o relato de experiências do pesquisador durante o estudo e a apresentação de diferentes pontos de vista. Essas características permitem que se faça um estudo detalhado da situação. O pesquisador

não procura respostas únicas para seu trabalho, mas hipóteses e descobertas que levem a outras perguntas e reflexões.

Não há a pretensão de generalizar um caso particular impondo que as conclusões sejam aplicáveis a todas as outras situações semelhantes. O objetivo consiste em descrever detalhadamente o estudo realizado, sob diferentes perspectivas, proporcionando aos leitores que eles façam suas generalizações e suas observações de acordo com sua realidade.

Todavia existem críticas a esse método. Uma delas, inclusive, é o fato de que na maioria das vezes não é possível fazer generalizações para o todo. Segundo Gil (2010), existem muitas objeções ao uso do estudo de caso, como, por exemplo, a falta de rigor metodológico e dificuldade de generalizações.

Uma delas refere-se à falta de rigor metodológico, pois, diferentemente do que ocorre com experimentos e levantamentos, para a realização de estudos de caso não são definidos procedimentos metodológicos rígidos. [...] Outra objeção refere-se à dificuldade de generalização. A análise de um ou poucos casos de fato fornece uma base muito frágil para a generalização. [...] Outra objeção refere-se ao tempo destinado à pesquisa. Alega-se que os estudos de caso demandam muito tempo para serem realizados e que frequentemente seus resultados tornam-se pouco consistentes. (GIL,2010, p.38)

Por outro lado, o estudo de caso tem grande potencial em pesquisas na educação. Nem sempre é possível fazer generalizações na educação, pois muitas vezes o que funciona bem em determinada escola pode não funcionar na outra, ou isso pode ocorrer dentro da mesma escola com turmas diferentes. Esse é um aspecto importante na pesquisa em educação, principalmente quando se trata de métodos de ensino.

Por isso, consideramos que nosso trabalho se enquadra na metodologia de estudo de caso, pois realizamos 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 interferem diretamente em nossas conclusões acerca do que analisamos. O objetivo é descrever detalhadamente o processo respondendo nossas questões de pesquisa para assim permitir que leitores desse trabalho possam identificar o que é possível ser aplicado na sua realidade, adaptando os métodos de ensino utilizados nessa pesquisa à sua realidade e obtendo novos resultados, que podem ser próximos aos de nosso trabalho ou não.

2.3 METODOLOGIA DE AÇÃO DOCENTE

Elaboramos uma sequência didática para desenvolver o ensino de alguns conceitos estatísticos. A proposta verifica a viabilidade de trabalhar a Estatística no Ensino Fundamental através de pesquisas e análise de dados, realizadas pelos estudantes.

Inicialmente, apresentamos gráficos e tabelas para discutir e interpretar seus dados. Depois realizamos a coleta de dados dos alunos da turma para exemplificar uma pesquisa. A ideia era que os próprios estudantes sugerissem quais dados deveriam 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 era 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 foi a realização de uma pesquisa na sala de aula, e também esperamos que os temas fossem sugeridos pelos estudantes. 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, solicitamos 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, convidamos para que realizassem uma pesquisa no ambiente escolar, não apenas com seus colegas de turma. Esperamos que os estudantes sugerissem temas de seu interesse e que esses fossem relevantes. A partir da escolha do tema, definimos a população a ser entrevistada. Da mesma forma que na atividade anterior, eles entregam um relatório final apresentando os dados da pesquisa.

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

A avaliação é realizada durante todo o processo, através de anotações e observações da professora em relação à participação e envolvimento dos alunos nas atividades propostas e também pela análise do material produzido por eles.

2.4 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA E DA TURMA

A autora deste trabalho é professora de Matemática da turma de 8ª série/9ºano na qual a pesquisa foi realizada. Participaram das atividades os estudantes do turno da manhã, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Osvaldo Amaral, localizada no município de Osório, no Rio Grande do Sul. A escola possui aproximadamente 700 alunos que cursam o Ensino Fundamental. As aulas são ministradas em salas ambientes.

A turma era composta por 27 estudantes, sendo 15 meninas e 12 meninos. Em geral, a turma era um pouco agitada. As atividades desenvolvidas em um ambiente de Modelagem Matemática contribuíram para que os alunos, inicialmente agitados, participassem da aula. A maioria dos estudantes da classe já foram alunos da professora nas séries anteriores, alguns, inclusive, desde a quinta série. Isso fez com que houvesse um bom conhecimento entre eles e a professora, o que facilitou o desenvolvimento das atividades.

Os alunos tinham um bom relacionamento com a professora. Eram receptivos e acolhedores com colegas novos, respeitando todos os colegas, inclusive aceitando e convivendo bem com as diferenças e dificuldades de cada um. Cito como exemplo um aluno da turma que apresentava algumas limitações em seu desenvolvimento e a turma o respeitava e o apoiava durante as atividades, sempre o incluindo.

O perfil da turma contribuiu para o desenvolvimento de atividades em grupos e de Modelagem Matemática, pois eram alunos que já tinham sido colegas em outros anos, conheciam-se bem e possuíam um bom relacionamento. Em sua maioria mostravam-se preocupados com a aprendizagem e apresentavam um bom envolvimento com as atividades propostas.

3 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

Nesse capítulo, descrevemos e fazemos uma análise das atividades realizadas durante a pesquisa. Apresentamos os objetivos de cada atividade, depois descrevemos como elas aconteceram em sala de aula e, por fim, fazemos uma análise com base nos referenciais teóricos adotados para a pesquisa.

Em geral, as atividades foram realizadas em grupos. Na primeira aula, os alunos organizaram-se em cinco grupos na turma, cada um com cinco ou seis integrantes. Os grupos se mantiveram os mesmos durante todos os encontros em que realizamos esse trabalho. Para facilitar nossas descrições e análises das atividades, identificamos cada grupo por um número.

Em alguns casos, julgamos pertinente apresentar os trabalhos de todos os grupos para obter melhores resultados na análise das atividades. Em outras situações, optamos por selecionar os trabalhos de alguns grupos, pois não se fazia necessária a apresentação de todos. Porém, nesses casos, tivemos o cuidado de variar a escolha dos grupos, a fim de obter uma análise mais completa dos resultados obtidos na turma, de modo geral, e não apenas em alguns grupos.

3.1 AULA 1: A ESTATÍSTICA NO COTIDIANO

Nessa aula desenvolvemos duas atividades. Na primeira, proporcionamos aos alunos contato com materiais que traziam dados estatísticos. Como justificativa para essa atividade, salientamos que a Estatística está muito presente no dia a dia, principalmente nos noticiários. No período em que realizamos a pesquisa, ocorreram as eleições para os cargos de presidente, governadores, deputados e senadores, e os jornais publicavam 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.

Além disso, durante o semestre em que realizamos as atividades, estava ocorrendo o recenseamento e, portanto, todos os domicílios seriam visitados. Então, para explorar essa realidade vivida pela turma, pedimos a eles para que realizassem, em casa, com seus familiares, uma pesquisa sobre o recenseamento. Essas situações apresentadas foram importantes para que os alunos percebessem a relação entre a Matemática e a realidade, motivando-os a buscar a aprendizagem dos conceitos estatísticos para compreender melhor esses fatos.

Destacamos como objetivos dessa atividade:

- 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.

A metodologia utilizada foi aula expositiva dialógica com análise e discussão das reportagens em pequenos grupos, nos quais os alunos deviam anotar suas conclusões e apresentá-las para os colegas. Os recursos materiais utilizados foram quadro branco, caneta para quadro, recortes de reportagens de jornais e revistas.

A primeira atividade dessa aula referiu-se a duas situações: a pesquisa realizada em casa sobre o recenseamento e a análise de reportagens contendo pesquisas eleitorais e sua comparação com os resultados das eleições de primeiro turno, que já haviam ocorrido. Essa atividade dividiu-se, portanto, em dois momentos.

Num primeiro momento, solicitamos aos estudantes que fizessem uma discussão com os colegas sobre a pesquisa realizada em casa sobre o recenseamento. Perguntamos a eles se tinham conhecimento do que era o recenseamento e como era realizada a coleta de dados. A partir da discussão, era esperado que os estudantes propusessem questões que indicassem a necessidade de conhecimentos estatísticos. Não respondemos às questões nessa aula, apenas mostramos a necessidade de aprender alguns conceitos.

Num segundo momento, em pequenos grupos, os alunos deviam analisar as reportagens trazidas pela professora sobre as pesquisas eleitorais e os resultados das eleições. Eles tinham que coletar informações como: Instituto responsável pela pesquisa; número de entrevistados e onde foi realizada a pesquisa. Deveriam comparar a pesquisa com o resultado das eleições do 1º turno. Os estudantes tiveram acesso ao material retirado do site oficial do Tribunal Superior Eleitoral contendo o resultado das eleições presidenciais. Cada grupo fez um relato sobre sua reportagem.

Na segunda atividade dessa aula, cada grupo recebeu uma tabela de classificação do campeonato brasileiro de futebol. Foi pedido aos grupos que analisassem os dados e verificassem como são obtidos e apresentados, além de determinar seu significado. Cada grupo também recebeu uma reportagem diferente contendo dados estatísticos para fazer uma leitura e análise, escrevendo suas conclusões para depois apresentar à turma.

Durante as atividades, foram feitos registros numa ficha de observação da professora referente à participação da turma nas atividades propostas durante a aula. Também foi coletado o material produzido pelos alunos, como o relato sobre a análise das reportagens com objetivo de avaliar o processo.

Nessa aula, despertamos a curiosidade dos estudantes a respeito da Estatística, fazendo questionamentos a respeito de reportagens e pesquisas veiculadas pela mídia. O objetivo era verificar o conhecimento que eles possuíam sobre as informações veiculadas pela mídia, principalmente dos jornais. Para isso, foram usadas as pesquisas eleitorais. Além disso, proporcionamos um ambiente de discussão e investigação, permitindo aos educandos que refletissem e formulassem hipóteses para responder às perguntas.

3.1.1 Observações da professora durante a aula:

Inicialmente, fizemos alguns questionamentos sobre o recenseamento, pois sugerimos como tema de casa que eles pesquisassem alguma coisa sobre o assunto. A atividade foi realizada em grupo e cada aluno realizou uma pesquisa em casa com objetivo de responder às questões: O que é Estatística? O que é o recenseamento? Sua família já respondeu ao censo deste ano? Quais perguntas foram feitas?

De forma geral, percebemos que os grupos chegaram a respostas bem parecidas, e que a maioria dos alunos já teve a casa entrevistada pelo recenseador, sendo que, em alguns casos, eles foram responsáveis por prestar as informações. Esse fato possibilitou que fizéssemos questionamentos sobre o processo de recenseamento, que foram importantes para a apresentação e discussão de alguns conceitos de Estatística.

Fizemos questionamentos aos alunos sobre o que eles haviam pesquisado em casa sobre o recenseamento. Segue abaixo, um trecho do diálogo com a turma:

Professora: Quem pesquisou sobre o recenseamento?

Um grupo pesquisou na internet, outros perguntaram em casa. Alguns responderam em suas casas às perguntas do recenseamento.

Professora: Que perguntas são feitas no censo?

Alunos: Quantas pessoas moram na casa? Tem água, luz e tratamento de esgoto? Qual o salário das pessoas que moram na casa?...

Aluno B: Perguntava quantos carros? Quantas geladeiras? Quantas televisões? Um monte de coisa...

Aluna C: Não perguntaram isso na minha casa.

Aluno D: Na minha também não.

Professora: Então só perguntaram na casa dele (aluno B)?

Aluno B: Na minha casa perguntaram um monte de coisa.

Professora: Mais alguém sabe se em casa foram feitas as mesmas perguntas que na casa dele (aluno B)?

Alunos: Não.

Professora: Por que será que as perguntas na casa dele (aluno B) foram diferentes?

Alunos: Não sei.

Professora: Será que os questionários são iguais para todo mundo?

Alunos: Não.

Professora: E quantos tipos de questionários são?

Alunos: Um monte.

Professora: Então será que em cada casa é um questionário diferente?

Alunos: Não, teve um monte igual.

Professora: Então por que será que na casa dele (aluno B) foi diferente?

Aluno B: Ouvi dizer que eles escolhem uma casa do bairro que eles fazem mais perguntas e nas outras é tudo igual.

Professora: E como eles escolhem a casa que responderá mais perguntas?

Aluno B: Deve ser um sorteio.

Professora: E como é feito o sorteio?

Aluno B: Ah, daí não sei.

Professora: Então para a próxima aula vocês devem pesquisar quantos tipos de questionários foram usados no censo, qual a diferença entre eles, e como são escolhidas as casas para responder cada tipo de questionário.

Depois desse diálogo com a turma, um representante de cada grupo escreveu o relato com as conclusões de seu grupo. Percebemos que os alunos apresentaram respostas semelhantes para as perguntas que fizemos. Por esse motivo, não há necessidade de apresentar o relato de todos. Assim elegemos o trabalho de dois grupos para comentar nesse estudo.

Verificamos que as respostas dadas pelos dois grupos para definir Estatística foram escritas de formas diferentes, o que nos mostra que houve realmente a pesquisa em casa e a discussão no grupo para chegar à resposta. Mesmo assim, observamos que as respostas são próximas e até que se complementam, não havendo divergências entre elas, o que nos deixa claro que a discussão sobre as questões na turma também colaborou na elaboração das respostas. A figura abaixo mostra as respostas dadas pelo grupo 2 nessa atividade.

⓪ que é estatística, e pra que serve?

Estatística é a ciência das probabilidades, o conjunto de regras matemáticas que permite fazer previsões sobre determinado universo estudado, a partir de uma amostragem significativa. A estatística utiliza-se através das teorias probabilísticas para explicar a frequência de fenômenos e para possibilitar a previsão desses fenômenos do futuro.

⓪ que é recenseamento (censal) e como é feito?

É o levantamento socio econômico das famílias brasileiras, e é feito através dos recenseadores de casa em casa.

Sua família já respondeu o questionário deste ano? Quais as perguntas foram feitas?

Do grupo de 5 pessoas, quatro responderam as tais perguntas:

- > Quantos banheiros tem na casa?
- > Quantas pessoas moram na casa?
- > Que mês, que ano e o nome completo das pessoas que moram na casa?
- > Tem energia elétrica?
- > Tem água de posse ou da Corsan?
- > A fossa é na rua ou no pátio?
- > Entre dezembro de 2009 e agosto de 2010 veio algum estrangeiro morar na casa?
- > Alguém morreu entre dezembro de 2009 e agosto de 2010?
- > Qual a renda mensal de cada um que mora na casa entre junho e agosto?

Figura 2 - Pesquisa sobre Estatística e recenseamento realizada pelo grupo 2.

Em relação à segunda questão sobre o recenseamento, observamos que a resposta dada pelos dois grupos também teve variações, comprovando, mais uma vez, que houve a pesquisa e discussão no grupo para formular a resposta, mas que, do mesmo modo, elas não são contraditórias.

Sobre as perguntas utilizadas no recenseamento, percebemos que um grupo descreveu com maior detalhes que o outro, isso ocorreu de forma geral na turma. Atribuímos isso ao fato de que em alguns grupos muitos integrantes haviam respondido ao recenseamento em suas casas e em outros não. Assim, em alguns grupos, os alunos sabiam mais detalhes

sobre as entrevistas realizadas no recenseamento. A figura abaixo mostra as respostas apresentadas pelo grupo 3 para a pesquisa realizada em casa sobre Estatística e recenseamento.

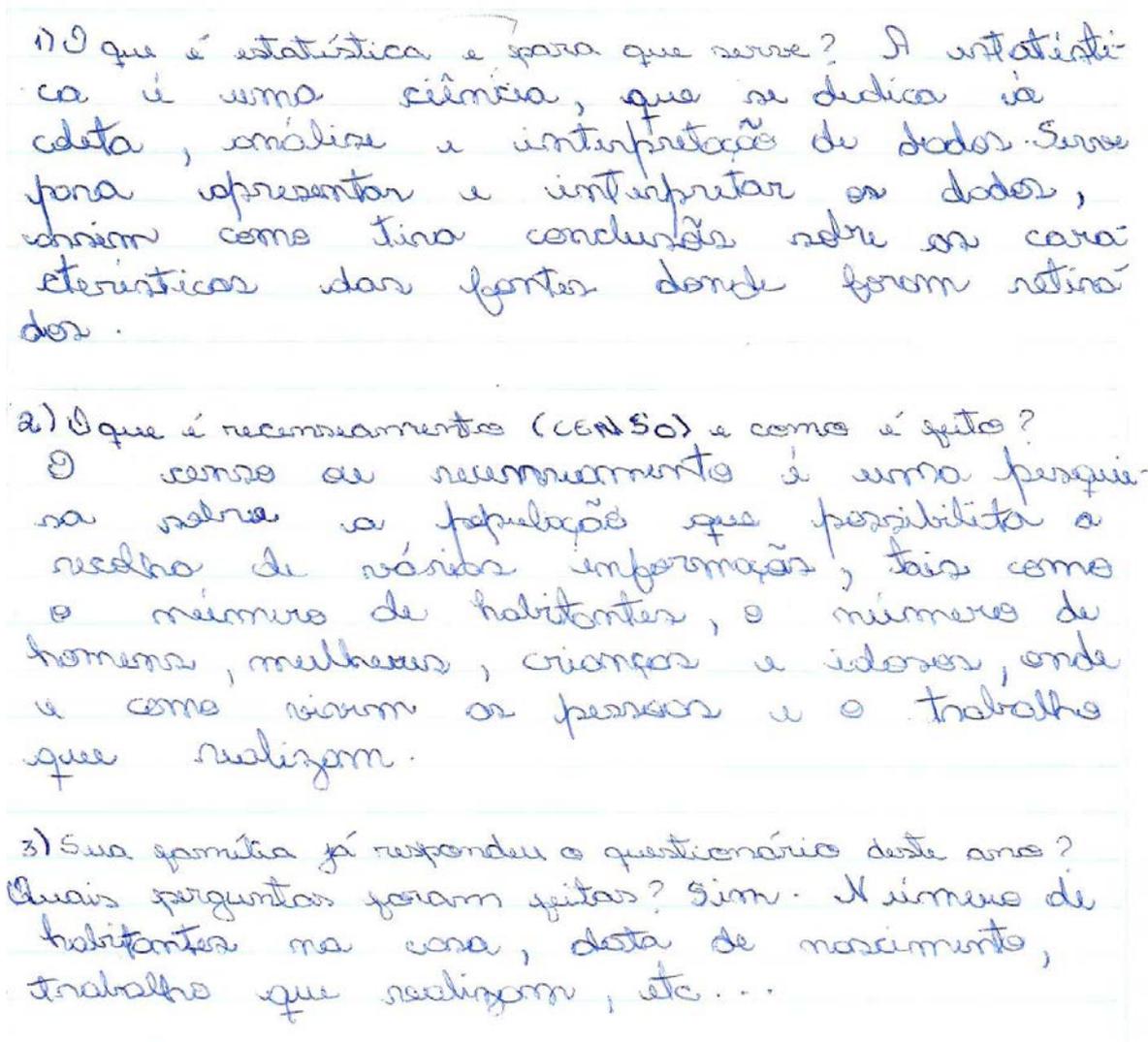


Figura 3 - Pesquisa sobre Estatística e recenseamento realizada pelo grupo 3.

Depois que os grupos discutiram as informações de suas pesquisas, realizadas em casa sobre Estatística e recenseamento, e elaboraram suas conclusões sobre a definição de Estatística e recenseamento, levamos para a sala vários recortes de jornais contendo gráficos das pesquisas eleitorais e também retiramos do site oficial do TSE os resultados das eleições no 1º turno. Em grupos, eles deveriam analisar as reportagens, identificando quem realizou a pesquisa, onde foi feita, quem respondeu a pesquisa, número de entrevistados, entre outros. Os alunos tiveram um pouco de dificuldade para encontrar essas informações, principalmente em relação ao local, pois as pesquisas são realizadas em muitos municípios diferentes e não eram citados os nomes dos lugares, apenas a quantidade de municípios.

Depois da leitura e análise das reportagens e seus gráficos, os alunos confrontaram os dados das pesquisas e o resultado da eleição. As reportagens que levamos continham pesquisas eleitorais para os cargos de Senador e Governador do Rio Grande do Sul e também para o cargo de Presidente. Da mesma forma que na atividade anterior, não consideramos necessária a apresentação dos trabalhos de todos os grupos, por isso, selecionamos o relato de dois grupos para fazer uma breve análise.

A figura abaixo mostra a atividade do grupo 1.

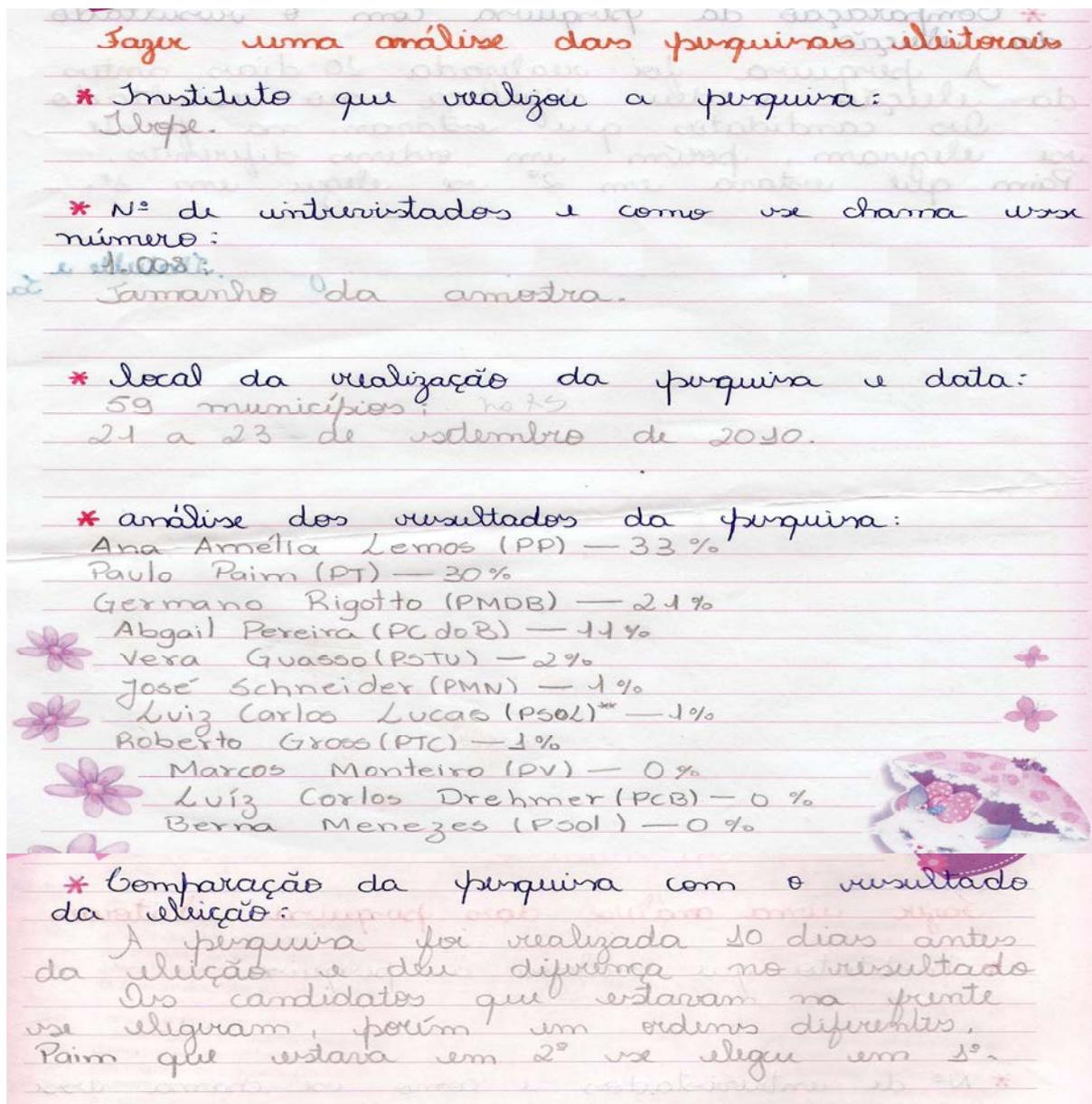


Figura 4 - Comparação entre as pesquisas e o resultado das eleições 2010, grupo 1.

O grupo 1 fez uma análise sobre uma pesquisa para o cargo de Senador do Rio Grande do Sul. O grupo identificou corretamente os itens que foram solicitados na atividade: instituto, amostra, local e data. Depois fez uma lista com os dados apresentados no gráfico

contendo o nome do candidato e seu percentual de intenção de votos. Por fim, o grupo fez a comparação entre os dados da pesquisa e os resultados oficiais da eleição, destacando que, embora a pesquisa tenha sido realizada em data bem próxima da eleição, houve diferença no resultado.

Nesse caso, observamos que a diferença não foi exatamente no resultado final da eleição, pois, como os próprios alunos descreveram, os candidatos que estavam nas duas primeiras posições, e que a pesquisa apontava como candidatos que se elegeriam, realmente se elegeram, porém em ordem diferente, ou seja, houve uma variação nos percentuais.

A figura 5 apresenta o relato do grupo 3, que analisou uma pesquisa para o cargo de Governador do Rio Grande do Sul.

Fazer uma análise das pesquisas eleitorais

- * Instituto que realizou a pesquisa: Datafona.
- * Nº de entrevistados e como se chama esse número: 1,4 mil entrevistados e chama-se tamanho da amostra.
- * local de realização da pesquisa e data: 28 e 29 de setembro de 2010 e foi realizada em 56 municípios do Rio Grande do Sul.
- * Análise dos resultados da pesquisa: Se a eleição para governador fosse dia 29 de setembro, Jairo Lenzo (PT) teria ganhado com 52% dos votos válidos, José Fogaça (PMDB) teria ficado em segundo lugar com 29% dos votos válidos, Yeda Crusius teria ficado em terceiro com 18% dos votos válidos e os demais atingiram no máximo 1% dos votos válidos.
- * Comparação da pesquisa com o resultado da eleição:

ANTES

Nome do candidato	Qtde de votos
Jairo Lenzo (PT)	52%
José Fogaça (PMDB)	29%
Yeda Crusius (PSDB)	18%

DEPOIS

Nome do candidato	Qtde de votos
Jairo Lenzo (PT)	54,35%
José Fogaça (PMDB)	24,74%
Yeda Crusius (PSDB)	18,40%

Como vimos na tabela acima, os candidatos continuam nas mesmas posições, porém, com um pouco de aumento na porcentagem dos votos.

Figura 5 - Comparação entre as pesquisas e o resultado das eleições 2010, grupo 2.

Da mesma forma que o grupo anterior, percebemos que eles identificaram os itens solicitados na atividade de forma correta. Como análise dos resultados da pesquisa, eles fizeram uma lista, colocando em ordem de posição, de acordo com os percentuais que foram extraídos do gráfico.

Com relação à comparação com os resultados oficiais da eleição, percebemos que o grupo observa que os candidatos mantiveram as mesmas posições, na pesquisa e no resultado oficial da eleição, e também observaram que houve variação nos percentuais dos candidatos. Porém, o grupo descreve que houve aumento nos percentuais, o que percebemos que não é correto, pois na verdade, comparando a pesquisa com o resultado da eleição nas próprias tabelas anotadas pelo grupo, verificamos que dois candidatos tiveram aumento em seus percentuais de votos, mas o outro candidato teve redução em seu percentual.

Após a discussão e análise nos grupos sobre as reportagens com pesquisas eleitorais, questionamos os alunos sobre o número de entrevistados e o número de municípios onde foram realizadas as pesquisas eleitorais. Abaixo segue trecho do diálogo que estabelecemos com a turma:

Professora: Por que eles entrevistam as pessoas de lugares diferentes? Vocês viram os resultados das eleições? Quem ficou em primeiro lugar?

Aluno A: A Dilma.

Professora: E a Dilma ganhou em todos os lugares?

Aluno A: Não, a Marina ganhou no Distrito Federal.

Professora: Então se a pesquisa fosse feita apenas no Distrito Federal, seria uma boa representação da eleição?

Os alunos respondem que não. Concordamos e argumentamos que para realizar esse tipo de pesquisa é necessário entrevistar as pessoas em lugares diferentes.

Depois dessa atividade, cada grupo recebeu um recorte de jornal contendo a tabela de classificação do campeonato brasileiro de 2010 e os estudantes tiveram que analisar os dados da tabela explicando como eram obtidos e qual o seu significado. Também julgamos desnecessário apresentar as atividades de todos os grupos, por isso selecionamos apenas dois trabalhos para uma breve análise. Destacamos que essa atividade ocorreu já no final do primeiro encontro, e que não restava muito tempo para sua realização. As figuras a seguir apresentam os trabalhos de dois grupos.

Tabela de classificação do campeonato brasileiro.

* O que significa os números que aparecem nessa tabela e como estão organizados: (O números significam a pontuação do campeonato e estão em ordem decrescente).

* O que significa cada coluna de números.

P = pontos, J = jogos, V = vitórias, E = empates, D = Derrotas, GP = gol feitos, GC = gol sofridos, SG = gol contra;

Clubes	P	J	V	E	D	GP	GC	SG	%
1º Corinthians	47	23	14	5	4	43	24	19	68
2º Cruzeiro	44	24	12	8	4	33	22	11	61
3º Fluminense	42	23	12	6	5	40	24	16	60
4º Botafogo	39	24	10	9	5	38	28	10	54
5º Inter	38	23	11	5	7	28	22	6	55
6º Atlético-PR	37	24	11	4	9	29	32	-3	51
7º Santos	35	23	10	5	8	36	30	6	50
8º São Paulo	34	24	9	7	8	32	31	1	47
9º Palmeiras	32	24	7	11	6	25	26	-1	44
10º Grêmio	30	24	7	9	8	32	30	2	41
11º Ceará	30	24	7	9	8	19	22	-3	41
12º Guarani	30	24	7	9	8	27	33	-6	41
13º Vasco	30	23	6	12	5	23	23	0	43
14º Flamengo	28	24	6	10	8	23	25	-2	38
15º Vitória	28	23	6	10	7	28	31	-3	40
16º Avaí	25	23	6	7	10	31	36	-5	36
17º Atlético-GO	23	24	6	5	13	30	36	-6	31
18º Atlético-MG	21	23	6	3	14	28	40	-12	30
19º Goiás	21	24	5	6	13	25	43	-18	29
20º Prudente	17	24	4	8	12	21	33	-12	23

24 2319

Figura 6 - Atividade sobre o Campeonato Brasileiro de Futebol, grupo 4.

A figura 6 apresenta as respostas dadas pelo grupo 4 e observamos que não foram completas. Em relação ao significado dos números na tabela, o grupo se deteve apenas na primeira coluna, que diz respeito à pontuação dos times no Campeonato Brasileiro de Futebol e, como consequência da ordem de classificação, essa coluna está em ordem decrescente. O grupo também identificou as letras utilizadas em cada coluna atribuindo seu significado.

Campeonato Brasileiro – Série A – 2010

Times	PG	J	V	E	D	GP	GC	SG	AP%
1º Corinthians	47	23	14	5	4	43	24	19	68,12
2º Cruzeiro	44	24	12	8	4	33	22	11	61,11
3º Fluminense	42	23	12	6	5	40	24	16	60,86
4º Botafogo	39	24	10	9	5	38	28	10	54,16
5º Inter	38	23	11	5	7	28	22	6	55,07
6º Atlético-PR	37	24	11	4	9	29	32	-3	51,39
7º Santos	35	23	10	5	8	36	30	6	50,72
8º São Paulo	34	24	9	7	8	32	31	1	47,22
9º Palmeiras	32	24	7	11	6	25	26	-1	44,44
10º Grêmio	30	24	7	9	8	32	30	2	41,66
11º Ceará	30	24	7	9	8	19	22	-3	41,66
12º Guarani	30	24	7	9	8	27	33	-6	41,66
13º Vasco	30	23	6	12	5	23	23	0	41,16
14º Flamengo	28	24	6	10	8	23	25	-2	38,89
15º Vitória	28	23	6	10	7	28	31	-3	40,57
16º Avaí	25	23	6	7	10	31	36	-5	36,23
17º Atlético-GO	23	24	6	5	13	30	36	-6	31,94
18º Atlético-MG	21	23	6	3	14	28	40	-12	30,43
19º Goiás	21	24	5	6	13	25	43	-18	29,16
20º Prudente*	17	24	4	8	12	21	33	-12	27,77

Fórmula: Os times jogam todos contra todos, em turno e retorno. *punido em 3 pts
 Critérios de desempate: 1º: maior n° de vitórias; 2º: melhor saldo de gols; 3º: maior n° de gols marcados; 4º: confronto direto; 5º: menor n° de cartões; 6º: sorteio

* Libertadores ♦ Sul-Americana ▼ Rebaixamento

Atividade 3

Tabela de classificação do campeonato brasileiro

* O que significa os números que aparecem nessa tabela e como são organizados:

times, e classificação, pontos ganhos, jogos, vitórias, empates, derrotas, gols feitos, gols contra e saldo de gols e o aproveitamento dos times.

* O que significa cada coluna de números e como são obtidos.
 O número de vitórias vezes 3 + o número de empates vezes 1.

Figura 7 - Atividade sobre o Campeonato Brasileiro de Futebol, grupo 5.

A figura 7 apresenta as respostas do grupo 5 para essa atividade. Também percebemos que a atividade não está completa, pois os alunos apenas identificaram, como no grupo anterior, as letras que representam cada coluna e seus significados, e também só descreveram como são obtidos os números da primeira coluna, que se refere à pontuação obtida no Campeonato Brasileiro de Futebol.

Nessa atividade, percebemos que os meninos estavam mais familiarizados com números referentes à tabela de classificação do campeonato brasileiro e não tiveram muitas dificuldades para identificar os dados da tabela. As meninas, por sua vez, recorreram aos colegas para esclarecer algumas dúvidas. Essa atividade acabou sendo pouco explorada, pois ela ocorreu já no final do período e não houve tempo para estabelecer discussões com a turma sobre os dados da tabela de classificação do campeonato brasileiro e sua relação com a Estatística.

3.1.2 Análise das atividades

A aula foi muito interessante e atendeu nossas expectativas. Os diálogos estabelecidos com a turma foram produtivos, houve bastante participação e nos surpreendemos com as informações que eles tinham sobre a eleição. Em relação ao recenseamento, percebemos que a casa da maioria dos alunos já havia sido visitada pelo recenseador, e em muitos casos, eles foram responsáveis por prestar as informações, pois alguns ficam sozinhos em casa à tarde enquanto os pais trabalham. Isso facilitou o diálogo porque eles sabiam quais perguntas eram feitas.

Um fato interessante é que, na casa de um dos alunos, o questionário aplicado foi de amostra (mais completo), enquanto na casa dos outros foi aplicado um questionário básico (mais simples). Esse fato propiciou que fizéssemos muitos questionamentos para que eles refletissem, atendendo nossos objetivos, que eram não dar respostas, mas despertar a curiosidade deles sobre essas informações.

Sobre as eleições, embora sejam muito novos, eles identificaram os candidatos para a presidência, para governador e senador. Além disso, percebemos que eles acompanharam o resultado das eleições divulgado pela mídia, pois souberam dizer, por exemplo, que a candidata Marina Silva ganhou a eleição no Distrito Federal. De forma geral, a aula foi muito boa e os objetivos foram cumpridos.

Com base em nossas referências, salientamos que desenvolvemos nessa aula o que Skovsmose (2000) define como cenário para investigação, num ambiente de aprendizagem do

tipo (6), ou seja, com referências à realidade, pois, ao contrário de uma aula tradicional, tivemos a preocupação de trazer material diversificado para a aula e sempre fazer questionamentos aos estudantes.

Na atividade em que utilizamos o recenseamento, discutimos sobre os tipos de perguntas feitas e quais tipos de questionários aplicados, mas não apresentamos as respostas. Os alunos foram indagados com diversos “Por que...?” e “Como...?” e, mesmo não tendo chegado a uma conclusão sobre os métodos utilizados no recenseamento, a discussão contribuiu para efetivar a participação deles na atividade. Eles foram desafiados a buscar respostas para os questionamentos feitos durante a aula, o que caracteriza um cenário para investigação.

Também observamos que a atividade realizou-se num ambiente de Modelagem Matemática, pois, segundo Barbosa (2001), a Modelagem se define como um ambiente de aprendizagem em que se oportunizam indagações e investigações, inclusive sobre outras áreas do conhecimento. Durante vários momentos da aula, procuramos fazer questionamentos proporcionando espaço para que os alunos pudessem participar de forma ativa da aula, fazendo intervenções e reflexões sobre o tema abordado, caracterizando uma metodologia baseada na Modelagem Matemática.

Nessa aula, desenvolvemos Modelagem no caso 1 e no caso 2. Caracterizamos como Modelagem do caso 2 a parte inicial da aula, pois havíamos sugerido que a turma pesquisasse em casa sobre o recenseamento. Nesse caso, o tema foi sugerido pelo professor, mas os alunos, fora da sala de aula, pesquisaram sobre o assunto. Num segundo momento da aula, tratamos sobre as eleições e caracterizamos essa atividade como Modelagem do caso 1, pois sugerimos o tema e trouxemos para a sala de aula todos os dados referentes a ele. Além disso, o problema e suas questões também foram propostos pela professora.

3.2 AULA 2: TRABALHANDO COM CONCEITOS DE ESTATÍSTICA

Nessa atividade, apresentamos alguns conceitos de Estatística, pois isso se torna 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.

Tivemos como objetivos nessa atividade:

- 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.

A metodologia empregada foi aula expositiva dialógica com análise e discussão na turma sobre o material do IBGE que trata do recenseamento. Apresentação de slides com os conceitos de Estatística e exemplos de pesquisas realizadas com os alunos para trabalhar os conceitos estatísticos. Os recursos materiais utilizados foram quadro branco, caneta de quadro, material impresso da internet, projetor multimídia e calculadora.

Num primeiro momento, fizemos uma discussão com a turma sobre o material retirado do site do IBGE, os questionários utilizados no recenseamento e informações sobre o censo. Algumas questões que foram feitas aos alunos: Todas as pessoas participam 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?

Após a discussão sobre o recenseamento com os alunos, fizemos uma apresentação de slides, num projetor multimídia, dos conceitos estatísticos. Durante a apresentação, foram realizadas pesquisas com a turma que serviram para exemplificar os conceitos.

Inicialmente, apresentamos uma definição formal para Estatística com base nas duas definições abaixo:

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).

“A ciência que permite organizar a geração de dados e sua transformação em

informação é precisamente a Estatística, que pode ser definida como *o estudo da variabilidade e a medição da conseqüente incerteza, para extrair eficientemente a informação necessária em estudos científicos e tecnológicos das mais diversas áreas.*” (VIGO, 2011).

Depois apresentamos alguns conceitos da Estatística: como população e amostra, incluindo os tipos de amostragem. Em seguida mostramos o conceito de variável e seus tipos. Tratamos também sobre distribuição de frequências: relativa e absoluta. E medidas de tendência central: média, moda e mediana. Também mostramos os tipos de gráficos estatísticos.

Todos os conceitos foram apresentados com exemplos da sala de aula. Seguem alguns dos exemplos que trabalhamos com a turma:

- Questionários do recenseamento para definir população e amostra.
- Pesquisa sobre número de irmãos e a cor dos olhos dos alunos para trabalhar variável quantitativa discreta e variável qualitativa.
- Pesquisa sobre a altura dos alunos para trabalhar variável quantitativa contínua.

Utilizamos as mesmas pesquisas para trabalhar distribuição de frequências e medidas de tendência central e para fazer a construção dos gráficos que representam os dados coletados nas pesquisas.

A avaliação da atividade foi realizada através de registros numa ficha de observação da professora referente à participação dos estudantes nas atividades propostas durante a aula.

Dentro dos objetivos, pretendíamos que os alunos tomassem conhecimento de alguns conceitos estatísticos para que, posteriormente, pudessem utilizá-los de forma adequada.

A expectativa era que eles demonstrassem interesse pelos conceitos abordados, que fizessem questionamentos e interagissem durante a apresentação, que participassem das atividades propostas ativamente para que realmente internalizassem os conceitos trabalhados.

3.2.1 Observações da professora durante a aula:

Inicialmente, os alunos foram questionados se haviam pesquisado sobre as questões do recenseamento feitas na aula anterior: Que tipos de questionários que são aplicados? Qual o modo de escolha para aplicar os questionários? Quais as diferenças entre os questionários?

Uma aluna pesquisou com seu tio, que estava trabalhando no recenseamento, e trouxe as seguintes informações: “São dois tipos de questionários: o básico e o de amostra. A

*cada dez casas visitadas, o computador sorteia uma para responder o questionário de amostra. No questionário básico há menos perguntas, e o de amostra é mais completo.”*²

Em seguida foi apresentado aos alunos um material, retirado do site do IBGE, contendo os dois tipos de questionários e comparamos os dois, verificando que todas as perguntas do questionário básico apareciam no questionário de amostra. Questionamos os alunos quanto aos objetivos do censo. Abaixo segue trecho do diálogo com a turma:

Professora: Quais os objetivos do censo?

Aluna E: Serve para contar as pessoas.

Professora: Então por que são feitas tantas perguntas? Por que não perguntam apenas quantas pessoas moram na casa?

Aluna G: Serve para saber a qualidade de vida das pessoas, por isso tem outras perguntas.

Professora: Isso! Por esse motivo, fazem perguntas como escolaridade, moradia, emprego, etc.

Em seguida, apresentamos um texto falando sobre as etapas do censo e fizemos mais alguns questionamentos. Mostramos alguns dados numéricos e o gráfico sobre o investimento para fazer o censo e, também, apresentamos o quadro que fala sobre a fração de amostragem de acordo com o número de habitantes de cada município. Nesse momento, discutimos com a turma o significado de amostra e como ela é realizada. Apresentamos abaixo um trecho do diálogo estabelecido com a turma:

Professora: O que é uma amostra?

Aluna G: É uma parte da população.

Professora: Como se escolhe uma amostra? Eu posso entrevistar qualquer pessoa? Posso escolher quem eu vou entrevistar?

Nenhum aluno se manifestou.

Professora: Na última aula, trabalhamos com recortes de jornais que traziam as pesquisas eleitorais. Comparamos as pesquisas com os resultados da eleição. E vimos que as pesquisas fizeram uma previsão próxima dos resultados das eleições. Mas a Marina ganhou a eleição em alguns lugares. Alguém sabe alguma coisa sobre isso?

Aluno A: Ela ganhou no Distrito Federal, foi a mais votada.

Professora: Então, se tivessem realizado uma pesquisa apenas com os eleitores do Distrito Federal, ela seria uma boa pesquisa para representar a população brasileira?

Aluna E: Não.

² Fala da aluna F.

Professora: Então uma amostra é uma parte da população, mas tem que ser uma parte que represente toda a população.

O material do Censo apresenta o percentual da população que responde ao questionário de amostra, mas que esse percentual depende do número de habitantes do município. A figura abaixo mostra uma tabela retirada do material do IBGE sobre o Censo 2010.

TABELA 1 - FRAÇÃO AMOSTRAL E NÚMERO DE MUNICÍPIOS, PARA AS CLASSES DE MUNICÍPIOS EM NÚMERO DE PESSOAS RESIDENTES

CLASSES DE NÚMERO DE PESSOAS	FRAÇÃO AMOSTRAL	NÚMERO DE MUNICÍPIOS
Até 2 500	50%	260
Mais de 2 500 até 8 000	33%	1 912
Mais de 8 000 até 20 000	20%	1 749
Mais de 20 000 até 500 000	10%	1 604
Mais de 500 000 (*)	5%	40
TOTAL	11%	5 565

Fonte: IBGE, Estimativas Municipais de População 2009.

(*) Nesses municípios, serão definidas frações amostrais maiores que 5% para alguns distritos e subdistritos, para permitir que cada um seja uma área de ponderação.

Figura 8 - Tabela referente à fração amostral utilizada no Censo 2010.

Aproveitamos as informações da tabela³ para discutir com os alunos sobre porcentagem. Lembramos que o município de Osório possui aproximadamente 40.000 habitantes e que, portanto, a fração amostral utilizada seria de 10%. Assim, verificamos que essa informação estava de acordo com o dado apresentado pela aluna F, que nos disse que para a amostra é escolhido um questionário em cada 10. Isso significa que a amostra é de 10%, ou seja, de cada 100 pessoas selecionamos 10. A partir da tabela, concluímos que a amostra depende do número de habitantes do município, então num município pequeno a amostra é de 50%. Segue abaixo o diálogo que estabelecemos com a turma sobre porcentagem.

Professora: O que significa 50%?

Aluno A: É a metade.

Professora: Então se tem 1000 pessoas, quantas irão responder ao questionário da amostra?

Aluno A: 500 pessoas.

Professora: E o que significa 20%?

³ Tabela retirada do site do IBGE em material de divulgação do Censo 2010.

Aluno A: 20 de 100.

Professora: Então se eu tenho 100 pessoas, 20 responderão à amostra. E se tiver 500 pessoas?

Quanto é 20% de 500?

Nenhum aluno respondeu. Precisamos fazer uma sequência de valores calculando 20% de 200, depois de 300 e de 400 até concluir que 20% de 500 são 100.

Destacamos que os estudantes já conheciam o conceito de porcentagem, pois esse assunto foi trabalhado nas séries anteriores, então, nosso objetivo era promover uma pequena discussão na turma para revisar esse conteúdo, pois ele é necessário na realização das atividades que desenvolvemos durante esse trabalho.

Nesse momento, encerramos as discussões sobre o recenseamento e começamos uma nova atividade. Inicialmente fizemos algumas perguntas para coletar os dados com a turma, depois apresentamos alguns conceitos da Estatística que foram aplicados nos dados coletados.

Perguntamos aos alunos: “Qual o número de irmãos de cada um?”

Anotamos todos os números no quadro na ordem em que eram ditos. No final, tínhamos uma lista com 27 respostas. Perguntamos como seria uma boa forma de organizar os dados? Alguns alunos responderam que poderia ser uma tabela, outros sugeriram gráficos. Optamos por iniciar com a tabela. Segue abaixo trecho da discussão com a turma sobre a construção da tabela:

Professora: Como fazer essa tabela? Quantas linhas e quantas colunas ela deve ter? O que vou colocar em cada coluna?

Aluna G: Duas colunas.

Professora: E o que vai ser colocado em cada coluna? O que devo colocar na primeira coluna?

Aluna E: Número de irmãos.

Professora: Certo, quais são os números?

Alunos: Zero, um, dois, três, quatro e seis.

Professora: E o que vai ser colocado na segunda coluna?

Aluna E: A quantidade de alunos.

Professora: Então anoto a quantidade de alunos que possuem zero irmão, um irmão, dois irmãos, três irmãos, quatro irmãos e seis irmãos. A figura a seguir representa a tabela que construímos no quadro:

Número de irmãos	Quantidade de alunos
0	3
1	11
2	2
3	7
4	3
5	0
6	1

Figura 9 - Construção feita no quadro com os alunos durante a aula.

A segunda pergunta que fizemos foi “Qual a cor dos olhos de cada um?”

Primeiro perguntamos à turma quais eram as opções de respostas possíveis para essa questão e os alunos responderam que seriam azul, verde, castanho e preto. Então solicitamos que eles pensassem numa forma de representar essas respostas para não precisar escrever tudo durante a coleta dos dados. Eles sugeriram representar cada resposta pela inicial da palavra. Assim, utilizamos A para azul, V para verde, P para preto e C para castanho.

Escrevemos todas as respostas no quadro na forma em que apareciam, depois perguntamos como poderíamos organizar os dados. E eles sugeriram fazer uma tabela, como no exemplo anterior. A figura abaixo representa a tabela construída no quadro:

Cor dos olhos	Número de alunos
C	21
V	4
A	1
P	1

Figura 10 - Construção feita no quadro com os alunos durante a aula.

A terceira pergunta foi “Qual a altura de cada um?”

Nesse momento, verificamos que nem todos sabiam responder qual era a sua altura. Então, colamos na parede do fundo da sala um pedaço grande de papel pardo, e com o auxílio de uma trena, os alunos podiam medir sua altura. Eles se organizaram para efetuar a tarefa: um estudante era responsável por fazer a marca no papel enquanto o aluno estivesse encostado na parede, depois dois colegas verificavam a medida com a trena, e outros dois anotavam as medidas numa folha. Depois de anotar os valores, discutimos com os alunos a

quantidade de dados obtidos, e eles verificaram que eram muitos, sendo preciso organizar melhor. Com as sugestões da turma, definimos intervalos para organizarmos os dados, como mostra a figura 11:

Intervalos (em metros)	Número de pessoas
1,59 – 1,60	4
1,61 – 1,62	1
1,63 – 1,64	6
1,65 – 1,66	11
1,67 – 1,68	2
1,68 – 1,69	0
1,69 – 1,70	3

Figura 11 - Construção feita no quadro com os alunos durante a aula.

Depois de organizar os dados na tabela, passamos para a última pergunta: “Qual a idade de cada um?” Novamente organizamos os dados em uma tabela. Pedimos aos alunos que incluíssem a idade da professora, pois utilizamos esses dados para calcular as medidas de tendência central. Assim, a idade da professora ocasionou um aumento na média das idades. Quando analisamos a mediana e a moda, observamos que o valor se mantinha próximo à idade dos estudantes. Além disso, discutimos como encontrar a mediana quando possuímos um número par de dados, o que ocorreu nesse exemplo. Aproveitamos esse exemplo para discutir a utilidade dessas medidas na interpretação de dados. Novamente organizamos os dados em uma tabela. A figura a seguir representa essa construção:

Idades	Número de pessoas
13	3
14	18
15	3
16	2
17	1
28	1

Figura 12 - Construção feita no quadro com os alunos durante a aula.

Em seguida, apresentamos alguns slides com conceitos de Estatística. Formalizamos o conceito de Estatística, já discutido na aula anterior. Apresentamos o conceito de amostragem, já discutido no exemplo do recenseamento, e definimos os tipos de amostragem.

Existem tipos diferentes de amostragem. A amostragem aleatória é a mesma utilizada pelo recenseamento, é feita por meio de um sorteio. Como disse o Aluno F, a cada 10 questionários, o computador sorteia um para ser a amostra. No último censo, em 2000, não havia o uso do computador na coleta de dados, então não era feito o sorteio. A amostragem era sistemática, pois as casas já estavam ordenadas de acordo com a sua localização, então, no caso do município de Osório, que tem amostragem de 10%, a cada 10 questionários um era de amostra, então o décimo, o vigésimo, o trigésimo, e assim por diante eram as amostras. Esse é um exemplo de amostragem sistemática.

A pesquisa eleitoral é um exemplo de amostragem proporcional estratificada, pois é preciso levar em conta a distribuição da população para definir a amostra. Por exemplo, se 40% da população está na região sudeste, então 40% da amostra deve ser dessa região para garantir a proporcionalidade.

O próximo conceito apresentado foi o de variável. A variável pode ser quantitativa ou qualitativa. A variável é o conjunto de resultados possíveis de um fenômeno, são as respostas possíveis para uma pergunta. Nesse momento, pedimos aos alunos para que identificassem quais eram as variáveis nas nossas pesquisas.

Ao que eles responderam: número de irmãos, cor dos olhos, altura, idade.

Então fizemos outras perguntas, como segue no diálogo abaixo:

Professora: Variável quantitativa, quais são?

Aluna G: Número de irmãos, altura e idade.

Professora: E variável qualitativa?

Aluna E: Cor dos olhos.

Professora: A variável quantitativa pode ser de dois tipos: discreta ou contínua. Nas nossas pesquisas, quem representa cada uma?

Alunos: Discretas, o número de irmãos e idade.

Alunos: Contínua, a altura.

Apresentamos o conceito de distribuição de frequências. E, nesse momento, retomamos o conceito de razão e de porcentagem para calcular a frequência relativa em cada tabela de dados. Descrevemos, a seguir, parte do diálogo com a turma sobre frequências.

Professora: A frequência absoluta é o número de vezes que um valor aparece. Onde aparece a frequência absoluta nas tabelas?

Alunos: Na segunda coluna.

Professora: A frequência relativa é uma razão. O que é uma razão?

Aluna C: Uma divisão.

Professora: Então a frequência relativa é a divisão entre a frequência absoluta e o total. Vamos completar nossas tabelas, com a coluna da frequência relativa. Como fazemos para escrever o percentual?

Aluno A: Divide o primeiro número por 27.

Professora: Porque são 27 pessoas no total. E essa divisão dá quanto?

Alguns fazem o cálculo na calculadora

Professora: E esse é o percentual?

Alunos: Não.

Professora: Então como faço para achar o percentual?

Aluno A: Tem que multiplicar por 100.

Também falamos sobre os arredondamentos, pois nem sempre os valores dos percentuais eram exatos, e isso poderia gerar diferenças nas respostas. Os estudantes observaram que o total da frequência absoluta deveria ser 27, e que o total da frequência relativa deveria ser 100%. Pedimos a eles que verificassem se esses resultados ocorriam em nossas tabelas. Eles concluíram que o percentual somou 99,9%, portanto, faltou um décimo. Após analisarem a tabela, concordaram em fazer um arredondamento em uma das frequências relativas para corrigir esse problema.

Lembramos a eles que utilizamos na resposta uma casa decimal e que, para arredondar, devemos escolher uma frequência em que o valor da segunda casa decimal é maior que cinco. E temos que ter o cuidado de observar que, se houver duas frequências iguais, os percentuais também serão iguais, assim não podemos fazer o arredondamento em apenas um desses valores. Escolhemos, então, um percentual e arredondamos, obtendo, assim, o valor final de 100%.

Depois de encerrar os cálculos da frequências em nossas tabelas de dados, apresentamos as medidas de tendência central. Iniciamos com o exemplo da média entre duas notas. Abaixo segue trecho do diálogo com a turma:

Professora: Como se calcula a média de um aluno, se ele fez duas provas valendo 10 pontos cada uma e a nota final é 10?

Aluno A: Soma as duas e divide por dois.

Professora: Então se ele tirou nove numa prova e sete na outra qual é a sua média?

Aluno A: É oito.

Professora: E se fizer três provas, com notas nove, sete e seis. Qual será a média?

Aluno A. É 22 dividido por 3.

Professora: Certo, então como calculamos a média do número de irmãos?

Aluna G: Soma todos os valores e divide por 27.

Professora: E quanto dá essa média?

Alunos: Dá 2.

Verificamos que os alunos não tiveram dificuldades de entender e calcular a média dos exemplos citados, pois na verdade esse é um conceito que já conhecem e utilizam com frequência para calcular as médias de suas notas na escola. Porém, observamos que eles desconheciam os conceitos de mediana e moda. Fica evidente esse fato quando analisamos os diálogos com a turma, quando falamos de média, os alunos prontamente responderam às perguntas, demonstrando entendimento do assunto. Por outro lado, quando falamos em mediana ou moda, eles não souberam responder às questões, mesmo depois que apresentamos as definições para esses dois conceitos.

Foi necessário que a professora apresentasse uma forma de encontrar a mediana e a moda nos exemplos. Para isso, escrevemos todos os valores em ordem não decrescente e tomamos o valor que ocupa a posição central, assim encontramos a mediana. A moda é o valor de maior frequência, ou seja, o valor que aparece mais vezes. É fácil encontrar a moda no exemplo do número de irmãos olhando a tabela de frequências que fizemos. Da mesma forma, podemos encontrar a moda nos outros exemplos que temos.

A seguir, nessa mesma aula, apresentamos os tipos de gráficos. Utilizamos como ponto de partida para a discussão os modelos de gráficos das pesquisas eleitorais trabalhadas na aula anterior. A maioria dos gráficos apresentados nas reportagens eram gráficos de barras ou colunas e de linhas. Essas foram as respostas dadas pelos alunos quando perguntamos: “Como eram os gráficos das reportagens?” Então, perguntamos se existem outros tipos de gráficos, ao que um aluno respondeu que “sim, de rodinha” e depois corrigiu: “um círculo”. Aproveitamos o momento para discutir a construção de um gráfico de setores, revisando com eles conceitos que já foram trabalhados em outros momentos, como ângulos e proporcionalidade. A seguir, apresentamos o diálogo sobre a construção de um gráfico circular:

Professora: Como se constrói um gráfico de setores (circular)?

Alunos: Faz um círculo e divide.

Professora: Se tenho 50%, 39%, 1% e 10%, posso fazer um círculo e dividir em quatro partes iguais?

Alunos: Não.

Professora: Por quê?

Alunos: Porque 50% é a metade.

Professora: Não está proporcional então.

Alunos: É.

Professora: E como posso dividir então, para que fique correto? Como faço para marcar 10%?

Aluna G: Divide o círculo em 10 partes iguais.

Professora: E como faço isso? Um círculo é uma volta completa, mede quantos graus?

Aluno J: 360°.

Professora: Então para dividir em 10 partes iguais, qual será a medida do ângulo que devo desenhar?

Alunos. 36°.

Professora: Certo, então em quantas partes devo dividir para representar 1%?

Alunos: Em 100.

Professora: E quanto dá? 360 dividido por 100?

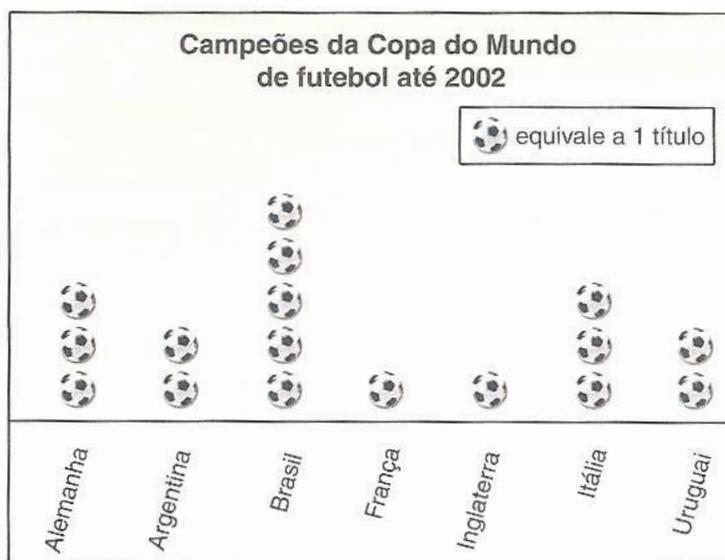
Alunos: São 3,6°.

Professora: Então, se preciso marcar 39%, faço 39 vezes 3,6.

Assim, concluímos com a turma que é preciso ter cuidado na hora de construir os gráficos para que eles mantenham a proporcionalidade e estejam corretos, e que, para construir um gráfico circular, devemos levar em conta as medidas dos ângulos centrais de cada setor para garantir a proporcionalidade com a porcentagem apresentada.

Também falamos brevemente sobre o pictograma, em que usamos figuras para representar o gráfico. Como exemplo de pictograma, mostramos um gráfico no qual são apresentados os números de Copas do Mundo de Futebol que cada seleção ganhou, e para ilustrar esses números foram utilizadas figuras de bolas de futebol.

A seguir a figura do gráfico projetado em aula, exemplo de pictograma.



Dados obtidos em: *Gazeta Esportiva*.

Disponível em: www.gazetaesportiva.net Acesso em: 6 jan. 2006.

Figura 13 - Exemplo de pictograma⁴

Assim, durante essa atividade, complementando a apresentação dos conceitos, fomos discutindo suas aplicações nos exemplos com os dados que foram coletados com os alunos. Encerramos a aula com a conclusão da apresentação dos slides e aplicação dos conceitos nos exemplos.

3.2.2 Análise das atividades

As atividades desenvolvidas durante essa aula tiveram o objetivo de introduzir alguns conceitos de Estatística e familiarizar os alunos com a realização de pesquisas simples. Numa aula tradicional, espera-se que o professor apresente formalmente os conceitos, depois faça exemplos e em seguida selecione exercícios sobre o tema para serem resolvidos pela turma, o que caracteriza, segundo Skovsmose (2000), o paradigma do exercício.

Nosso objetivo foi criar um ambiente de cenário investigativo, portanto, primeiro apresentamos os exemplos, realizando as pesquisas com os alunos e envolvendo-os com as atividades, utilizando para isso um ambiente de aprendizagem de Modelagem Matemática. Os estudantes já estão realizando pesquisas e utilizando-se de alguns conceitos que ainda não foram apresentados. Num segundo momento é que apresentamos formalmente os conceitos e solicitamos a eles que os identifiquem nos exemplos já realizados. Essa postura do professor modifica a forma como o aluno encara a apresentação de um novo conteúdo. Os estudantes se

⁴ Pictograma retirado de exercício do livro Projeto Araribá: Matemática 5ª série.

tornam mais seguros com a sua aprendizagem, pois estão participando diretamente do processo.

Outro aspecto positivo que observamos foi o envolvimento da família na educação dos estudantes. Solicitamos que os alunos buscassem informações, em casa, sobre o recenseamento. Verificamos que eles realizaram a tarefa solicitada. Buscar a participação da família na educação colabora para uma melhor interação entre escola e família e essa interação contribui para a melhor aprendizagem dos estudantes.

Através de nossa prática docente, observamos que, de modo geral, os estudantes que fazem parte de famílias que acompanham seu desenvolvimento e mantêm contato com a escola possuem melhor desempenho escolar, se comparados aos colegas em que a família não se faz presente na escola. O incentivo dos familiares e a valorização que eles demonstram pela educação e pelo desempenho escolar do aluno são fatores importantes para o sucesso escolar.

As atividades desenvolvidas durante essa aula concentraram-se no ambiente de aprendizagem do tipo (6), caracterizado por Skovsmose (2000) por ter referências à realidade em um cenário para investigação. Isso porque os exemplos utilizados para trabalhar os conceitos de Estatística apresentados foram todos construídos em sala de aula a partir da realidade dos estudantes.

É evidente que todas as pesquisas se caracterizam pela peculiaridade da turma, pois são informações e características dos alunos da turma e, mais ainda, são informações que foram coletadas naquela data e com aqueles estudantes. Por exemplo, se um aluno tivesse faltado à aula nesse dia, as pesquisas já teriam outros resultados. Esse fato caracteriza bem as referências à realidade. A forma como conduzimos as atividades fazendo questionamentos, incentivando a participação dos alunos na construção dos conceitos caracteriza um cenário investigativo.

Na realização das atividades dessa aula, a professora definiu os temas que seriam abordados. Todas as perguntas feitas foram escolhidas pela professora, o que caracteriza, segundo Barbosa (2003), um caso 1 de Modelagem Matemática e que pode ser utilizado com facilidade em sala de aula. O tema e a questão que seriam pesquisados foram definidos pela professora, porém a pesquisa foi realizada com a turma. Os dados não foram apresentados já organizados. De certo modo, há uma limitação na escolha do tema, que foi imposto pela professora, mas, por outro lado, há um envolvimento por parte dos alunos, pois as questões propostas exigem a participação deles.

3.3 AULA 3: REALIZANDO PESQUISAS ESTATÍSTICAS EM SALA DE AULA

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.

Tivemos como objetivos:

- Escolher um tema e coletar dados para uma pesquisa.
- Utilizar os conceitos estatísticos na elaboração, análise e apresentação da pesquisa.

A metodologia empregada foi aula expositiva dialógica, atividade de realização de pesquisa Estatística em grupos e os recursos materiais utilizados foram quadro branco, caneta para quadro, calculadora e papel quadriculado.

Os alunos reuniram-se em grupos com cinco ou seis integrantes cada. Cada grupo escolheu um assunto e formulou uma pergunta que gostaria de fazer na turma.

Num segundo momento da aula, os estudantes fizeram a coleta dos dados e construíram tabelas e gráficos para depois fazer uma análise dos resultados e apresentar a pesquisa para a turma.

A professora fez registros numa ficha de observação para avaliar a participação nas atividades propostas durante a aula e o material produzido pelos alunos foi coletado.

O objetivo principal dessa aula foi proporcionar aos estudantes a oportunidade de aplicar os conceitos estatísticos trabalhados na aula anterior. Além disso, também se pretendia que eles melhorassem a capacidade de se organizar e trabalhar em grupo, desenvolvendo atitudes de cooperação.

3.3.1 Observações da professora durante a aula:

Os alunos reuniram-se em grupos e, escolhido o tema, formularam uma questão para pesquisar com seus colegas. As seguintes perguntas foram formuladas:

Grupo 1: Quantas pessoas moram na sua casa?

Grupo 2: Quantos cachorros você tem?

Grupo 3: Qual a sua cor preferida?

Grupo 4: Qual a sua religião?

Grupo 5: Para qual time você torce?

Depois de formular as questões, cada grupo deveria entrevistar todos os colegas da turma. Nesse momento houve uma agitação na turma, pois todos queriam fazer sua pesquisa

ao mesmo tempo. Cada grupo tinha em torno de cinco estudantes, e eles não souberam se organizar para realizar a atividade, foi preciso uma intervenção da professora. Em alguns grupos, todos os integrantes estavam entrevistando os colegas, então houve um momento em que praticamente todos caminhavam na sala e falavam ao mesmo tempo, ninguém mais se entendia. Foi preciso parar toda a atividade, solicitar aos alunos que voltassem aos seus lugares e discutir com eles a melhor forma de realizar a atividade.

Sugerimos que apenas um integrante de cada grupo ficasse responsável pela coleta de dados e que os outros estudantes ficassem em seus lugares e apenas respondessem às pesquisas dos colegas. Assim, teríamos apenas cinco estudantes circulando na sala, um de cada grupo. Argumentamos com os estudantes que essa medida facilitaria a coleta de dados e ainda proporcionaria um melhor controle da coleta, pois seria mais fácil identificar os colegas que já haviam respondido às questões.

Os estudantes iniciaram a organização dos dados e passamos nos grupos para esclarecer dúvidas e orientá-los. Nossa expectativa era que eles concluíssem a atividade e apresentassem para os colegas, porém terminou a aula e a conclusão ficou para a aula seguinte. Por isso, faremos a análise da atividade completa em conjunto na seção 3.4.2.

3.4 AULA 4: ORGANIZANDO OS DADOS DA PESQUISA

É importante que os alunos aprendam a organizar os dados que coletaram e que utilizem, corretamente, os conceitos de Estatística trabalhados durante as aulas.

Tivemos como objetivos nessa atividade:

- Aumentar a população entrevistada e também o número de dados coletados;
- Formular um questionário de pesquisa.
- Coletar dados para uma pesquisa.
- Utilizar os conceitos estatísticos na elaboração, análise e apresentação da pesquisa.

A metodologia utilizada foi aula expositiva dialógica, atividade de realização de pesquisa Estatística em grupos. Exposição dos resultados para os colegas da turma. Como recursos materiais, foram utilizados quadro branco, caneta para quadro, calculadora, papel quadriculado.

Os grupos construíram tabelas e gráficos dos dados coletados na aula anterior, fizeram uma análise dos resultados e apresentaram a pesquisa para a turma.

Foram feitos registros numa ficha de observação da professora referente à participação dos alunos nas atividades propostas durante a aula. O material produzido pelos alunos também foi coletado.

Nessa aula, proporcionamos aos estudantes tempo para terminarem a atividade que começaram na aula anterior. A expectativa era que eles organizassem os dados coletados em tabelas e gráficos, e que fizessem relações entre os conceitos trabalhados e suas pesquisas, como classificar o tipo de variável e encontrar as medidas de tendência central. Além disso, eles deveriam fazer um pequeno relato de sua pesquisa para a turma.

3.4.1 Observações da professora durante a aula:

Os alunos terminaram a atividade que iniciaram na aula anterior. Cada grupo construiu uma tabela de distribuição de frequências, identificou o tipo de variável e as medidas de tendência central: média, moda e mediana. Depois, cada grupo construiu, no papel quadriculado, um gráfico que representasse os dados obtidos. Em seguida, um integrante de cada grupo apresentou os resultados da pesquisa de seu grupo para a turma.

Todos os grupos optaram por construir gráficos de barras ou de colunas. Atribuímos essa escolha ao fato de que abordamos na aula anterior os tipos de gráficos e discutimos como

deveria ser feita a construção de cada gráfico e os alunos elegeram o gráfico de barras e o de colunas como os mais simples de construir, principalmente utilizando papel quadriculado. Outro aspecto é que o número de entrevistados era pequeno, só os vinte e sete colegas da turma, não sendo necessário o uso de escala na hora de construir as barras: cada quadradinho no papel quadriculado representava uma pessoa.

A turma foi dividida em cinco grupos, dois deles trabalharam com variáveis quantitativas e os outros três com variáveis qualitativas. Isso diferenciou o tempo para terminar a atividade, pois os grupos com variáveis quantitativas precisavam calcular as medidas de tendência central, média e mediana e, portanto, demoravam mais nessa atividade. Porém, essa diferença propiciou uma retomada dos conceitos trabalhados, pois pudemos questionar por que alguns grupos precisaram calcular os valores de média e mediana e outros não. Depois que todos os grupos terminaram seus trabalhos, todos apresentaram suas pesquisas para a turma. Alguns grupos optaram por eleger um integrante que fizesse o relato, e em outros grupos dois ou mais integrantes apresentaram.

O grupo 1 pesquisou o número de pessoas residentes na casa de cada um dos colegas. No trabalho escrito, eles apresentaram uma tabela com a distribuição de frequências e um gráfico de colunas representando os resultados da pesquisa e, por fim, classificaram o tipo de variável e determinaram as medidas de tendência central. Em relação à tabela, observamos que o grupo seguiu os exemplos que fizemos na aula anterior: a primeira coluna representa a variável; a segunda coluna apresenta a frequência absoluta, que representa o número de pessoas que respondeu à questão, portanto o total é 27, pois havia 27 alunos na turma; e a terceira coluna representa a frequência relativa e observamos que o grupo conseguiu calcular os percentuais de forma correta.

Além disso, é possível perceber que eles fizeram uso de arredondamento para que o percentual total somasse 100%. Isso é observado pela pequena rasura no valor 51,9%, pois, efetuando o cálculo da razão entre 14 e 27, expressa em porcentagem é de 51,8%, adotando-se uma casa decimal como o grupo fez. Porém, com esse valor, a soma total das frequências relativas seria 99,9%. Verifica-se, então, que o grupo optou, de forma correta, pelo arredondamento desse valor para 51,9%, mantendo os outros percentuais iguais. Verificamos, também, que o grupo calculou corretamente as medidas de tendência central: média, moda e mediana.

Observamos que o grupo optou por apresentar os dados num gráfico de colunas, que foi construído sem papel quadriculado. Porém os alunos tiveram cuidado na hora de marcar os valores no eixo vertical para garantir a proporcionalidade correta. Observamos que eles

utilizaram as linhas da folha para marcar os valores no eixo vertical do gráfico e que cada linha da folha tem valor 1. E mesmo os valores que não possuem representação na tabela foram marcados no gráfico, garantindo, assim, que o gráfico seja uma representação correta dos dados coletados. A figura abaixo mostra o trabalho do grupo 1:

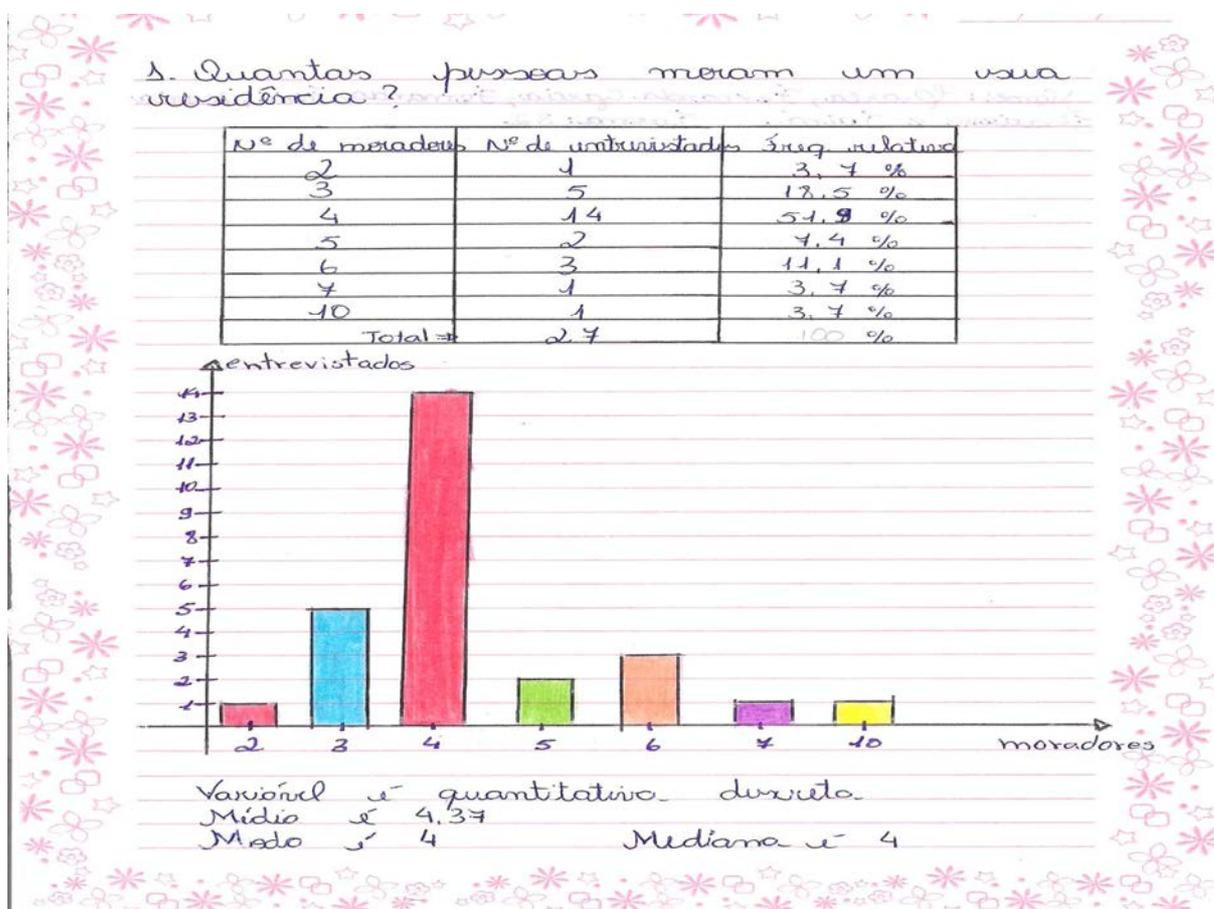


Figura 14 - Relato do trabalho do grupo 1.

O grupo 2 escolheu perguntar o número de cachorros que cada colega possuía em casa. O grupo não classificou o tipo de variável. Inicialmente eles apresentaram, de forma correta, as medidas de tendência central: média, moda e mediana. Depois, o grupo apresentou uma tabela de distribuição de frequências, seguindo o mesmo modelo do grupo anterior, porém não apresentando os totais na última linha.

Observamos que os percentuais apresentados com apenas uma casa decimal estão corretos. Da mesma forma que no grupo anterior, foi utilizado arredondamento para que o percentual total somasse 100%. O grupo não colocou os totais na última linha, mas se preocupou em verificar se estavam corretos. Observamos ao calcular os percentuais que a razão entre 11 e 27, na forma percentual, seria 40,7%, adotando-se uma casa decimal como o grupo fez. Porém, observamos que o grupo apresenta o percentual de 40,8% para esse dado, o

que confirma o arredondamento, pois dessa forma totaliza 100%.

A figura a seguir apresenta o trabalho realizado pelo grupo 2.

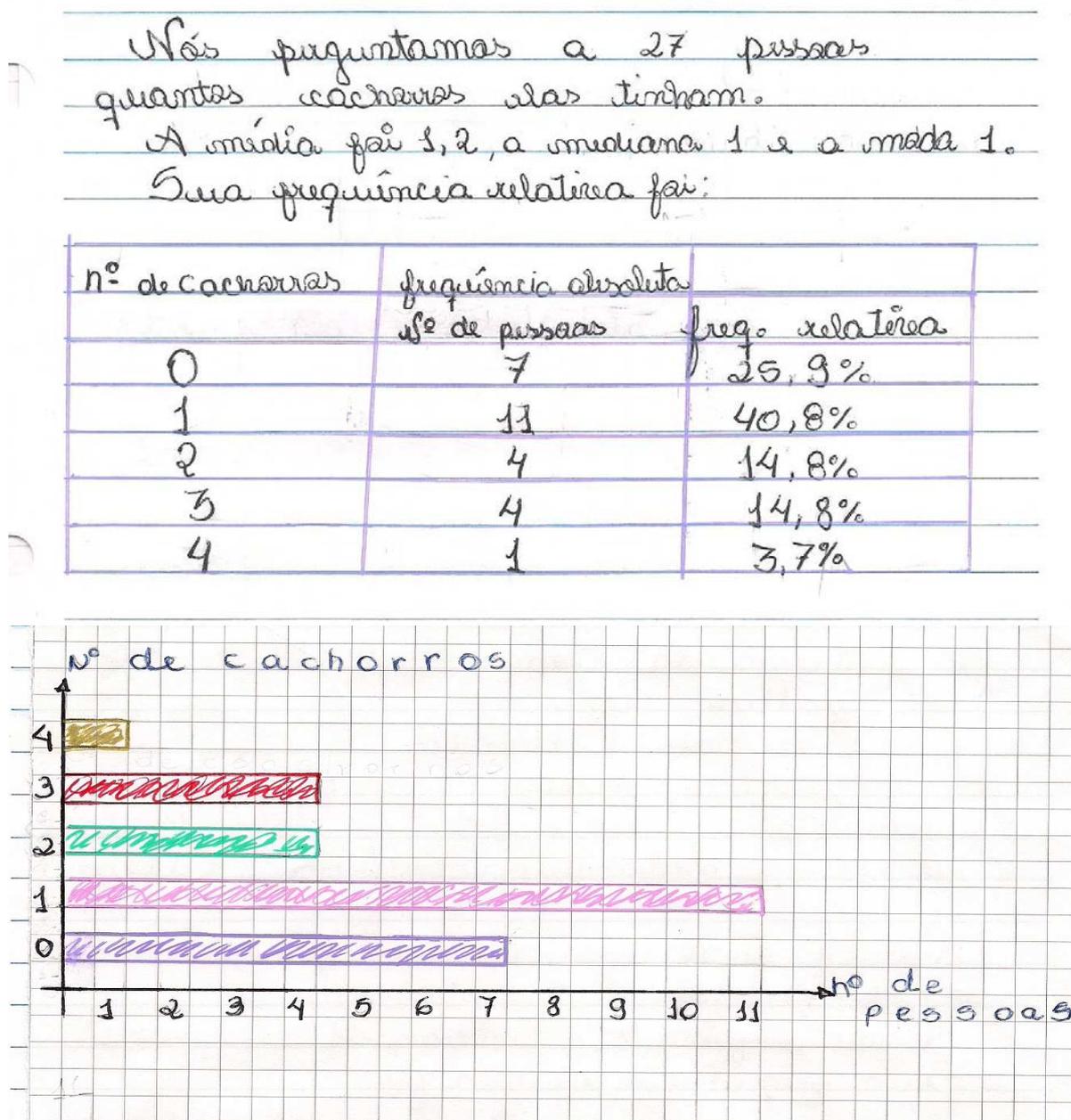


Figura 15 - Relato do trabalho do grupo 2.

Sobre arredondamento nos valores, o que discutimos em aula é que devemos arredondar para mais os valores com casa decimal maior ou igual a 5, e nos outros casos, mantemos o valor original, desprezando as demais casas decimais. Nesse caso, esse critério não foi o utilizado pelo grupo, pois em todos os percentuais a segunda casa decimal era menor que cinco, sendo assim, faltava um décimo no final. Observamos que o grupo analisou e escolheu qual a frequência relativa deveria ter seu valor arredondado. Se considerarmos todos

os percentuais com duas casas decimais, podemos verificar que o valor escolhido pelo grupo é o que possui o maior valor na segunda casa decimal, tornando-se a melhor opção para arredondamento. Assim, a solução encontrada pelo grupo foi arredondar o percentual que possuía a segunda casa decimal de maior valor. A figura abaixo mostra as razões que deram origem aos percentuais, apresentando-os com duas casas decimais, e depois com o arredondamento utilizado pelo grupo.

Razão	Percentual com duas casas decimais	Percentual apresentado pelo grupo
7/27	25,92%	25,9%
11/27	40,74%	40,8%
4/27	14,81%	14,8%
4/27	14,81%	14,8%
1/27	3,70%	3,7%

Figura 16 - Representação dos arredondamentos efetuados pelo grupo 2.

Esse grupo fez a apresentação dos dados em um gráfico de barras e optou por fazer sua construção com papel quadriculado, adotando que cada dois quadradinhos equivalem a uma pessoa. Dessa forma, o grupo manteve a proporcionalidade e a representação correta dos dados coletados. Destacamos que o gráfico de barras se diferencia de um gráfico de colunas na forma de representação das variáveis nos eixos. No gráfico de barras, a variável é representada no eixo vertical, e a frequência no eixo horizontal. No gráfico de colunas, a variável é representada no eixo horizontal e a frequência no eixo vertical. Os trabalhos dos dois grupos apresentados até o momento ilustram bem essa definição para os dois gráficos.

O grupo 3 realizou sua pesquisa sobre as cores preferidas pelos colegas. Eles apresentaram uma tabela com a distribuição de frequências. Observamos que esse grupo optou por não utilizar casas decimais na apresentação dos percentuais, mas verificamos que, da mesma forma que os demais grupos, eles também fizeram uso de arredondamento para garantir o total de 100%.

O grupo classificou a variável, que é qualitativa e, portanto, para as medidas de tendência central só apresentou a moda, o que está correto com os conceitos trabalhados em aula. Verificamos que de fato a cor preferida da turma realmente era o roxo, que foi a cor escolhida para a camiseta da formatura. Os dados foram apresentados num gráfico de colunas, que foi construído no papel quadriculado, sendo que cada quadradinho representa uma pessoa.

Observamos isso analisando os dados da tabela. Faltou completar o gráfico indicando o título e o que representa cada eixo. A figura a seguir mostra o trabalho do grupo três:

CORES PREFERIDAS	Nº DE PESSOAS	FREQUENCIA RELATIVA
VERMELHO	3	11%
AZUL	3	11%
PRETO	6	22%
ROSA	3	11%
SALMÃO	1	4%
ROXO	10	37%
VERDE	1	4%
TOTAL	27	100%

- * População : 27
- * Variável : Qualitativa
- * Medidas de tendência central :
Moda : Roxo

* Gráfico

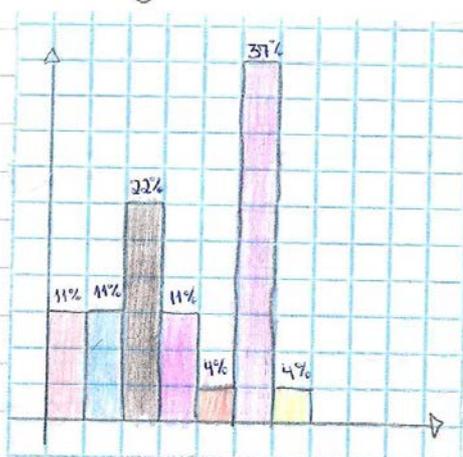


Figura 17 - Relato do trabalho do grupo 3.

O grupo 4 perguntou aos colegas qual a sua religião. Os alunos classificaram, de forma correta, a variável em qualitativa e apresentaram a tabela de distribuição de frequências, na qual eles fizeram arredondamentos para apresentar os percentuais. Assim como no grupo anterior, a única medida de tendência central apresentada é a moda, pois a variável é qualitativa. O grupo optou pela construção do gráfico de coluna, em papel

observava as atividades e, com a intenção de desempatar, o grupo resolveu entrevistá-los também. Por isso, possuem 29 entrevistados.

No trabalho escrito, os estudantes apresentaram uma tabela de frequências e também percebemos que utilizaram o arredondamento nos percentuais. O grupo classificou corretamente a variável como qualitativa e ainda descreveu o resultado como bimodal, pois as duas respostas que aparecem mais vezes possuem a mesma frequência absoluta. Os alunos optaram pela construção do gráfico de barras em papel quadriculado, e consideraram cada quadradinho equivalente a uma pessoa. Faltou o título do gráfico e a identificação dos eixos. A figura a seguir apresenta o trabalho do grupo 5.

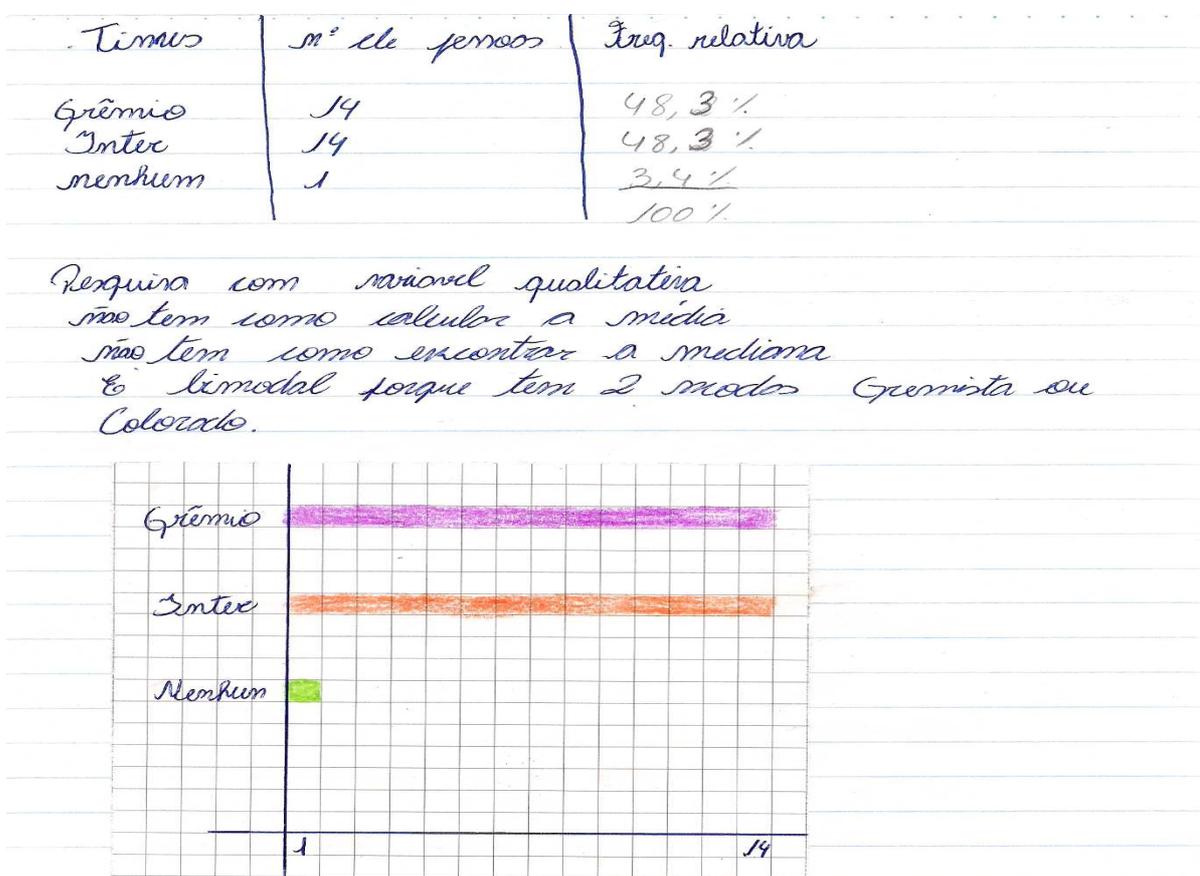


Figura 19 - Relato do trabalho do grupo 5.

3.4.2 Análise das atividades

Conforme descrevemos na seção 3.3.2, em virtude de os alunos não terem finalizado os trabalhos na aula anterior, optamos por fazer a análise da atividade completa juntando as observações das duas aulas.

Destacamos que esse foi um momento importante na realização do nosso trabalho,

pois ele permitiu a socialização das atividades realizadas em cada grupo, com todos os colegas da turma. Esse tipo de atividade contribui para a valorização da produção dos alunos, oportunizando a eles um momento de mostrar suas realizações e contribuindo tanto para sua formação intelectual quanto para a formação emocional e afetiva.

Em relação às nossas expectativas, os objetivos propostos foram atingidos, porém esperávamos que isso se desse de forma mais tranquila. A atividade em grupo deixou o ambiente agitado e percebemos que alguns grupos estavam empenhados na realização da atividade, porém em outros foi necessário pedir várias vezes para que eles voltassem ao trabalho. Essas situações também fazem parte da aprendizagem.

Em particular, a agitação dos alunos e nossa dificuldade em manter a organização do ambiente caracterizam a zona de risco definida por Penteado e Skovsmose (2008). Propusemos à turma um ambiente diferente do habitual e uma atividade que exigia maior participação dos alunos na sua realização. Em parte, a aparente desorganização se traduz em empolgação com a tarefa, o que é muito produtivo na aprendizagem de matemática.

A atividade transitou entre os ambientes de aprendizagem do tipo (2) e (6), que, segundo Skovsmose (2000), caracterizam-se pelo fato de serem desenvolvidos em um cenário investigativo com referências, respectivamente, à Matemática pura e à realidade. Destacamos ainda que a atividade ocorreu a partir da escolha de temas de interesse dos alunos e que faziam parte de sua realidade. O problema foi proposto pelos alunos, que também foram responsáveis pela coleta dos dados e organização da tarefa, o que caracteriza uma atividade do caso 3 de Modelagem Matemática segundo as definições de Barbosa (2003).

Em alguns momentos, o ambiente de aprendizagem construído caracterizou-se como tipo (6), pois desenvolvemos atividades com referências à realidade. Os alunos puderam aplicar os conceitos estatísticos que foram trabalhados. A tarefa propiciou que eles estabelecessem diálogos nos grupos que contribuíram para a aprendizagem. Em alguns momentos fizemos interferências, mas sempre com o objetivo de fazê-los refletir e procurar soluções, mesmo que para isso precisassem da ajuda dos colegas. Em nenhum momento colocamos soluções prontas para suas perguntas. Portanto, nossa postura, em sala de aula, foi coerente com o papel esperado para o professor em um Ambiente de Aprendizagem de Cenário para Investigação.

Em outros momentos, as atividades se desenvolveram em um ambiente de aprendizagem do tipo (2), pois faziam referências à Matemática pura e os alunos deveriam utilizar os conceitos estatísticos que já haviam sido apresentados em outro momento. Segundo Skovsmose (2000), essa transição entre os diferentes ambientes de aprendizagem contribui

para melhorar a qualidade da educação matemática. Não há um ambiente melhor ou pior, mas sim possibilidades diferentes em cada ambiente, e a transição entre eles é enriquecedora para a aprendizagem.

No momento da apresentação, os alunos demonstraram-se tímidos ao apresentarem sozinhos para a turma. Quando mais de um integrante do grupo se apresentava, eles não se concentravam. Essa socialização foi importante, pois ela contribuiu para que eles aprendessem a se comunicar de forma eficaz e também a valorizar seus trabalhos e os dos colegas. Expressar-se em público e defender suas ideias faz parte das atitudes que queremos desenvolver nos estudantes, pois elas colaboram para a efetivação de uma educação crítica.

3.5 AULA 5: REALIZANDO PESQUISAS ESTATÍSTICAS FORA DA SALA DE AULA:

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.

Tivemos como objetivos nessa atividade:

- Aumentar a população entrevistada e também o número de dados coletados;
- Formular um questionário de pesquisa.
- Coletar dados para uma pesquisa.
- Utilizar os conceitos estatísticos na elaboração, análise e apresentação da pesquisa.

A metodologia foi aula expositiva dialógica, atividade de realização de pesquisa Estatística em grupos. Exposição dos resultados para os colegas da turma. Os recursos materiais são quadro branco, caneta para quadro, calculadora, papel quadriculado, cartazes.

Os grupos escolheram um assunto de seu interesse para realizar uma pesquisa Estatística na escola. Foram formuladas cinco ou seis questões sobre o tema e cada grupo escolheu o público que seria pesquisado, depois fizeram a coleta dos dados.

A avaliação foi através de registros numa ficha de observação da professora referente à participação nas atividades propostas durante a aula e avaliação do material produzido pelos alunos.

Essa atividade proporcionou aos estudantes o desenvolvimento de habilidades de organização do trabalho em equipe, além de oportunizar outro momento para que eles possam realizar suas próprias pesquisas e utilizar os conceitos de Estatística trabalhados, agora num ambiente um pouco maior, englobando outras turmas da escola e não só os colegas de turma como na atividade das aulas anteriores.

3.5.1 Observações da professora durante a aula:

Foi proposto aos grupos que escolhessem um tema para realizar uma pesquisa. Eles sugeriram vários temas que escrevemos no quadro, depois cada grupo escolheu o seu. Os temas sugeridos pelos alunos foram: disciplinas escolares, esportes, *bullying*, gravidez na adolescência, música, viagem, alimentação, classe social, profissões, jogos, moda, uso de internet/computador/celular.

Depois de listar as sugestões no quadro, pedimos que cada grupo escolhesse o tema

que desejava pesquisar, mas sugerimos que cada grupo escolhesse um tema diferente. Dois grupos optaram pelo tema “música”, então pedimos que conversassem e decidissem como resolveriam o impasse. Depois de alguns minutos de conversa entre os grupos, eles chegaram a um acordo e um dos grupos optou por pesquisar sobre *bullying*.

Os assuntos escolhidos pelos grupos para pesquisar foram: gravidez na adolescência, música, uso do computador e internet, *bullying* e esportes. Cada grupo elaborou quatro ou cinco perguntas e entrevistou alunos de outras turmas da escola.

O grupo 1, formado apenas por meninas, pesquisou sobre gravidez na adolescência e elaborou as seguintes questões:

- 1) O que você acha sobre a gravidez na adolescência?
- 2) Você conhece alguém que já ficou grávida na adolescência?
- 3) Como foi a vida dessa pessoa depois que engravidou?
- 4) Como seria sua vida se você ou sua namorada engravidasse?
- 5) Como seus pais reagiriam se isso acontecesse?

As questões elaboradas pelo grupo 2 foram sobre música:

- 1) Qual sua banda favorita?
- 2) Que tipo de música você não gosta?
- 3) Você acha música importante?
- 4) Qual seu tipo de música favorito?

O grupo 3 elaborou cinco questões sobre o uso do computador e internet:

- 1) Você tem computador?
- 2) Você tem orkut?
- 3) Tem internet em casa?
- 4) Tem MSN?
- 5) Vai à Lan House?

As questões elaboradas pelo grupo 4 foram sobre *bullying*:

- 1) Você já sofreu *bullying*?
- 2) Sofreu *bullying* na escola ou fora?
- 3) A agressão foi física ou verbal?
- 4) Você já cometeu este ato?
- 5) Você já viu alguém cometendo *bullying*?

O grupo 5 pesquisou sobre esportes e elaboraram as seguintes questões:

- 1) Qual seu esporte preferido?
- 2) Qual seu atleta preferido?
- 3) Qual seu time do coração?
- 4) O que você achou da Copa de 2010?
- 5) O que você está achando da nova seleção?

A atividade ocorreu tranquila no primeiro período, momento em que os grupos estavam discutindo o tema e formulando as questões. Depois, no momento de coletar os dados, houve uma agitação da turma, pois eles precisavam sair da sala, deveriam ir às salas de aula dos outros professores para entrevistarem os alunos. Alguns professores foram solícitos, mas outros não quiseram interromper sua aula.

O grupo que pesquisou sobre *bullying* não entrevistou todos os alunos de cada turma, eles escolheram quatro estudantes de algumas turmas para entrevistar. Os outros grupos escolheram algumas turmas da escola e entrevistaram todos os integrantes das turmas escolhidas. No final da aula, solicitamos aos alunos que organizassem os dados coletados numa tabela de distribuição de frequências para que, na próxima aula, pudessemos construir os gráficos e fazer os relatórios das pesquisas.

3.5.2 Análise das atividades

Esperávamos que eles conseguissem coletar e organizar os dados em tabelas nessa aula, mas isso não ocorreu. Eles demoraram mais tempo do que prevíamos na escolha e elaboração das perguntas. Faz parte da nossa proposta de ensino deixar que eles reflitam e formulem suas hipóteses e respostas. Houve uma agitação na hora da coleta dos dados. Os estudantes precisavam ir a outras salas, o que gerou um pouco de insegurança por parte deles. Os alunos mostraram-se tímidos e com medo de alguns professores, não querendo interromper as aulas. E de fato, alguns professores não permitiram que eles entrevistassem seus alunos durante sua aula.

Nessa aula, enfrentamos o que Skovsmose (2000) descreve como zona de risco. Quando planejamos trabalhar com cenários para investigação e Modelagem Matemática, assumimos o risco de que nem sempre a aula transcorreria como o planejado. Na verdade, nosso planejamento é um esboço do que pretendemos desenvolver em aula, pois optamos por

dar voz ativa aos alunos para que participassem efetivamente do processo de ensino aprendizagem. Sendo assim, quando propomos uma questão para investigação, ou uma tarefa em que o aluno é responsável pela sua execução e tem liberdade para escolher que caminho irá seguir, corremos o risco de que ele não atenda às nossas expectativas, ou mesmo que não aceite nosso convite à investigação. Por outro lado, ingressar na zona de risco traz muitas possibilidades que podem ser inovadoras e contribuir para uma melhor qualidade no ensino de Matemática.

Consideramos que, em parte, os objetivos foram alcançados, pois houve a discussão dos temas e formulação das perguntas, e também a coleta de dados. E os alunos precisaram se organizar para realizar a atividade.

A proposta se desenvolveu em um ambiente de aprendizagem do tipo (6), segundo Skovsmose (2000), pois as atividades faziam referências à realidade dos estudantes e eles foram convidados a organizar as tarefas e tomar decisões em seus grupos, caracterizando um cenário para investigação. A cada momento surgiam novas dúvidas e novas descobertas e cada grupo percorreu seu próprio caminho na construção do conhecimento, respeitando o tempo e o interesse de cada grupo.

Caracterizamos a atividade como um caso 3 de Modelagem Matemática, pois o tema foi escolhido pelos alunos, que também foram responsáveis pela elaboração das questões e pela coleta dos dados. Observamos ainda que as discussões nos grupos para a escolha do tema e elaboração das questões podem ser classificadas, segundo Barbosa (2007), como discussões reflexivas.

Em alguns grupos, houve uma preocupação em escolher temas polêmicos que são relevantes para a sociedade. Citamos como exemplos: *bullying* e gravidez na adolescência, que foram dois assuntos pesquisados pelos estudantes e que fazem parte de sua realidade, sendo importante estabelecer discussões sobre eles.

O tema *bullying*, em especial, foi tratado nas aulas de Língua Portuguesa. No entanto, a escolha do tema não teve nossa influência. Também não houve um planejamento em conjunto para tratar do assunto de forma interdisciplinar nas aulas de Língua Portuguesa e Matemática. O *bullying* é um dos exemplos de tema transversal de relevância social e de interesse da comunidade escolar na qual os estudantes estão inseridos.

Ao contrário do que geralmente observamos, a iniciativa partiu dos estudantes e não dos professores de Língua Portuguesa e Matemática. Dessa forma, verificamos a importância de incentivar a participação dos alunos oportunizando espaço para que eles tomem decisões. As atividades desenvolvidas possibilitam a abordagem de assuntos não matemáticos nas

aulas.

A turma já havia lido bastante coisa sobre *bullying* nas aulas de Língua Portuguesa e também tinham produzido textos sobre o tema. Os estudantes mostraram-se conhecedores do assunto, que faz parte da sua realidade e preocupados em pesquisar sobre o tema no ambiente escolar.

3.6 AULA 6: ORGANIZANDO OS DADOS COLETADOS

É importante que os alunos tenham a experiência de organizar os dados em tabelas e de construir seus próprios gráficos. Essa atividade propicia uma ampliação de seus conhecimentos matemáticos, pois é necessário que organizem e decidam a melhor forma de representar dados, e também que utilizem conhecimentos de proporção, escala e ângulos, entre outros.

Os objetivos dessa atividade consistem em:

- Construir tabelas de frequências e representar graficamente os dados coletados, utilizando-se de diversos tipos de gráficos.

- Utilizar os conceitos estatísticos para fazer uma análise e apresentação da pesquisa.

A metodologia foi aula expositiva dialógica com atividade de construção de gráficos e análise dos resultados e também exposição dos resultados para os colegas da turma. Os recursos materiais são quadro branco, caneta para quadro, calculadora, papel quadriculado, cartazes.

Os grupos organizaram os dados coletados na aula anterior e construíram os gráficos para representá-los. Depois fizeram um relato analisando sua pesquisa para apresentar aos colegas e entregar para a professora.

A avaliação foi através de registros numa ficha de observação da professora referente à participação nas atividades propostas durante a aula e da coleta de material produzido pelos alunos.

Nessa aula, a expectativa era que os estudantes conseguissem terminar a pesquisa que começaram na aula anterior. Foi solicitado que se organizassem e trouxessem as tabelas prontas. Essa atividade contribui para a aprendizagem de conceitos matemáticos, pois é necessário efetuar os cálculos para a distribuição de frequências e também construir os gráficos.

3.6.1 Observações da professora durante a aula:

Os alunos se organizaram em grupos para terminar sua pesquisa e não conseguiram organizar os dados sozinhos, pois surgiram muitas dúvidas. Pedimos a eles que conversassem nos grupos para encontrar uma maneira de representar os dados em tabelas de frequências.

De forma geral, observamos que as dúvidas estavam no fato de que eles, agora,

tinham mais perguntas e não conseguiam visualizar que para cada pergunta deveria ser feita uma tabela de frequências. Em geral, tentavam colocar tudo em uma mesma tabela e, dessa forma, não conseguiam organizar os dados.

Faremos uma descrição sobre a realização da atividade em cada grupo:

Grupo 1: Gravidez na adolescência

No grupo que pesquisou sobre gravidez na adolescência, as alunas fizeram uma pesquisa qualitativa e as entrevistas foram feitas da seguinte forma: elas entravam na sala de aula da turma, ditavam as perguntas e os alunos anotavam. Depois cada um respondia seu questionário. As perguntas não tinham alternativas e as respostas foram bem diversificadas. Elas chamaram a professora no grupo, pois não sabiam como fazer uma tabela de frequências com as respostas que tinham e também não sabiam como começar a organizar os dados coletados.

Para ajudar o grupo com o trabalho, fizemos alguns questionamentos sobre a melhor forma de organizar os dados. Através do diálogo, o grupo concluiu que não era possível organizar uma tabela de frequências com as respostas que tinham, então, decidiram fazer uma leitura de todos os questionários e, a partir disso, organizar um relato que apresentasse de forma geral as respostas obtidas na pesquisa. O grupo se organizou de forma que duas integrantes liam e organizavam os questionários, enquanto as outras faziam anotações sobre as respostas encontradas. Um pouco depois, voltamos ao grupo e fizemos mais algumas intervenções. Uma das perguntas desse grupo era: “você conhece alguém que já ficou grávida na adolescência?”. Para essa questão, o grupo obteve 57 respostas afirmativas e 21 respostas negativas. As alunas concluíram que, para essa pergunta, poderiam organizar uma tabela e fazer o gráfico, mas tinham dúvidas sobre sua construção. Abaixo transcrevemos um trecho do diálogo com o grupo:

Grupo. Como a gente vai fazer o gráfico se tem 57 que responderam sim e 21 pessoas que responderam não?

Professora: Que tipo de gráfico vocês querem fazer?

Grupo: De barras.

Professora: E qual o problema?

Grupo: Os números são muito grandes, a gente vai ter que pintar 57 quadradinhos?

Professora: Precisa ser feito com papel quadriculado?

Grupo. Mas como gente vai fazer? No caderno?

Professora: Não pode ser no caderno? Com régua?

Grupo: Mas e o 57?

Professora: Ok, então dá para fazer no caderno, com uso de régua.

Grupo: Mas como?

Professora: Qual deve ser o tamanho das barras?

Grupo: 57cm e 21 cm?

Professora. E dá pra desenhar desse tamanho no caderno?

Grupo: Não.

Percebemos que as alunas já tinham decidido o tipo de gráfico que iriam utilizar, mas o problema era que estavam acostumadas com valores pequenos e só conseguiam visualizar que as barras deveriam medir 57 cm e 21 cm. Elas estavam condicionadas a fazer sempre da mesma forma, considerando que 1 cm equivale a uma pessoa. Sendo assim, não conseguiam construir o gráfico, pois seu tamanho excedia a folha do caderno. Aproveitamos essa situação para discutir com o grupo o conceito de escala e proporcionalidade. Sugerimos que as barras deveriam ser menores e o grupo concordou.

Questionamos qual a forma de diminuir o tamanho sem prejudicar as informações. Perguntamos, por exemplo, se era possível diminuir apenas uma das barras. As alunas disseram que não, que seria necessário diminuir as duas. Uma das integrantes do grupo sugeriu que se desenhasssem barras de tamanho 5,7 cm e 2,1 cm, pois assim estariam utilizando a mesma regra para os dois valores. O grupo não entendeu o raciocínio utilizado pela colega. Discutimos com o grupo a estratégia utilizada pela aluna e verificamos que ela fez uma divisão, nesse caso por 10, mantendo a proporcionalidade entre os valores.

Grupo 2: Música

O grupo que pesquisou sobre música teve outros problemas. Depois de coletar os dados, o grupo percebeu que o número de entrevistados em cada pergunta não era o mesmo, e que isso não era possível, pois tinham entrevistado as mesmas pessoas em todas as questões. Sendo assim, eles não sabiam quantas pessoas haviam entrevistado ao certo, e concluíram que as respostas obtidas não eram confiáveis. O diálogo abaixo mostra a atitude do grupo com relação a esse problema:

Grupo: Temos um problema, porque na primeira pergunta temos 86 respostas, na segunda, 83, na terceira, 82 e na última, 85.

Professora: E quantas pessoas entrevistaram?

Grupo: Agora não sabemos, porque está tudo diferente.

Professora: Que tipo de erro pode ter acontecido?

Grupo: Ou anotamos a mesma resposta duas vezes ou nos esquecemos de anotar alguma resposta. Acho que temos que fazer as perguntas de novo.

Professora: Por quê?

Grupo: Porque tem erro, não sabemos quantas pessoas e nem se anotamos as respostas corretamente. Vamos entrevistar e anotar tudo de novo, cuidando pra não esquecer nada.

Grupo 3: Uso do computador/internet

Nesse grupo, que pesquisou sobre o uso do computador, surgiram dúvidas parecidas com aquelas do grupo 1. Inicialmente, eles organizaram todas as perguntas numa única tabela, o que gerou problemas, pois na verdade não havia uma organização dos dados. Conversamos com o grupo, pedindo que comparassem essa atividade com a anterior: o número de questões, as tabelas e o gráfico que haviam feito. Nosso objetivo era que o grupo percebesse que na primeira atividade tinha apenas uma pergunta que resultou em uma tabela e um gráfico, e agora eles tinham seis perguntas, então não era possível colocar tudo em uma única tabela e fazer um único gráfico.

Depois, no mesmo grupo, surgiram dúvidas em relação à construção do gráfico, também relacionadas ao uso de escala. O grupo perguntou aos alunos: “Você tem computador?”. Obtiveram resposta afirmativa de 68 entrevistados, e negativa de 28. O diálogo abaixo comprova que, também nesse grupo, os alunos estavam condicionados a fazer um tipo de gráfico e da mesma forma que já haviam feito em outra atividade.

Grupo: Como a gente vai fazer o gráfico se tem 68 pessoas e 28 pessoas?

Professora: Que tipo de gráfico vocês querem fazer?

Grupo: De barras.

Professora: E não dá para fazer?

Grupo: Os números são muito grandes no papel quadriculado.

Professora: E não pode ser no caderno?

Grupo: Mas aí tem que fazer os quadradinhos também, 68 é muito grande.

Professora: E se fizer as barras com a régua, de que tamanho elas devem ser?

Grupo: De 68 cm.

Professora: E dá para fazer?

Grupo: Não.

Fizemos o mesmo tipo de questionamento nesse grupo, aproveitando o momento para discutir escala e proporcionalidade. Porém, esse grupo elaborou uma estratégia diferente da do grupo 1. Eles optaram por fazer divisões sucessivas por dois até encontrarem uma medida, em centímetros, que fosse adequada ao tamanho da folha de caderno. Perguntamos se seria possível dividir por 5 ou por outro número, e os alunos concluíram que era possível dividir por qualquer número que escolhessem.

Grupo 4: *Bullying*

Esse grupo escolheu três turmas e entrevistaram quatro alunos de cada uma. As questões eram sobre *bullying* na escola. Como eles tinham um número menor de entrevistados, não apresentaram muita dificuldade na organização dos dados. Foi o grupo que conseguiu concluir as atividades em menos tempo. Algumas dúvidas que surgiram foram em relação a classificar as variáveis e encontrar as medidas de tendência central.

Grupo 5: Esportes

Fomos até o grupo que pesquisou sobre esportes, cujos componentes conversavam bastante e não estavam se mostrando muito interessados. Percebemos que o grupo não estava trabalhando na atividade proposta e foi necessária uma atenção maior para que se envolvessem mais no trabalho. Iniciamos a atividade com o grupo, como mostra o diálogo abaixo:

Grupo: A gente não entendeu direito.

Professora: Então vamos organizar. Tem que construir a tabela, o que vai ser colocado na tabela? Qual a primeira pergunta?

Grupo: Qual seu esporte preferido?

Professora: O que vai na primeira coluna da tabela?

Grupo: Não sei.

Professora: Quais as respostas que foram dadas a essa pergunta?

Grupo: Futebol, vôlei, basquete.

Professora: Então o que deve ser colocado na primeira coluna?

Grupo: Vôlei, futebol, basquete.

Professora: E na segunda coluna?

Grupo: O número de pessoas que respondeu cada pergunta.

Professora: E na terceira coluna?

Grupo: Não sei.

Professora: O que é a frequência relativa?

Grupo: A porcentagem.

Professora: Ok, depois tem que fazer o gráfico.

Grupo: E nessa pergunta: qual seu atleta preferido? Tem um monte de respostas.

Professora: Então tem que organizar, contar quantos atletas foram votados, quais são eles, quantos votos tiveram.

Observamos que um menino que já foi colega da turma, e é um esportista do boxe que vem se destacando bastante na região, foi muito votado pelos alunos.

3.6.2 Análise das atividades

Essa aula, na qual todos os objetivos foram alcançados, foi muito produtiva. Embora tenha sido uma aula agitada, em função da atividade em grupo, percebemos que de modo geral os alunos estavam envolvidos na pesquisa. Surgiram muitas dúvidas e conseguimos estabelecer nos grupos ótimos diálogos, que contribuíram para a aprendizagem deles, não só de conceitos estatísticos, mas também de outros conceitos matemáticos, como prevíamos.

A atividade realizada em pequenos grupos propiciou que se desenvolvesse esse trabalho. Ficou claro que algumas dúvidas eram as mesmas, como aquela referente à construção do gráfico. Porém, o diálogo no grupo permitiu que eles encontrassem estratégias diferentes para solucionar a questão da escala. Esse fato é muito positivo, pois fortalece a autonomia dos alunos na construção do próprio conhecimento. Não foi uma imposição do professor a escala que eles deveriam utilizar, mas sim uma construção deles para decidir o que era mais apropriado.

Outro ponto que foi muito positivo, em nossa opinião, foi quando o grupo que pesquisou sobre o tema “música” percebeu um erro em sua pesquisa e resolveu refazer as entrevistas. Essa atitude mostra um entendimento claro da proposta da aula e uma dedicação em fazer a atividade de forma correta. Houve a preocupação por parte do grupo em corrigir o erro.

De modo geral, as atividades ocorreram num ambiente de aprendizagem do tipo (6), com referências à realidade. Porém, em alguns momentos, a atividade também se desenvolveu nos ambientes (2) e (4), os quais também são cenários para investigação, mas com referências

à Matemática pura e à semi-realidade.

As atividades desenvolveram-se na prática de Modelagem Matemática do caso 3, pois, como já citamos, os alunos foram responsáveis pela escolha do tema, elaboração do problema, coleta e organização dos dados e apresentação dos resultados.

Nas discussões sobre a escala que seria utilizada na construção dos gráficos, desenvolvemos a atividade no ambiente de aprendizagem do tipo (2), pois, embora os valores fossem dados da realidade, o que estávamos discutindo com eles não estava diretamente ligado aos dados de sua pesquisa. A discussão se referia sobre qual a melhor escala a ser utilizada no gráfico e pautamos o diálogo com referências à matemática pura, discutindo os conceitos de escala e proporcionalidade. Verificamos que a mesma dúvida que surgiu em dois grupos diferentes foi resolvida com estratégias distintas em cada um. Cada grupo respondeu separadamente aos questionamentos, chegando às suas próprias conclusões. Essa situação evidencia que a atividade se desenvolveu em um cenário para investigação.

Em relação às rotas de Modelagem definidas por Barbosa (2007), houve momentos distintos nessa aula, e foi possível identificar as três formas. No caso das *discussões matemáticas*, citamos como exemplos os diálogos com os alunos sobre a utilização de escalas na construção dos gráficos. Sobre as *discussões técnicas*, temos o exemplo do grupo que pesquisou sobre música e que percebeu um erro em sua pesquisa e decidiu refazê-la. Identificamos as *discussões reflexivas* no momento em que o grupo que pesquisou sobre gravidez na adolescência, por exemplo, precisou fazer a leitura de todos os questionários e estabelecer critérios para a organização dos dados.

3.7 AULA 7: ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO E APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

É importante que os alunos, além de pesquisar e construir os gráficos, tenham a oportunidade de divulgar seus trabalhos dentro do ambiente escolar, por isso, sugerimos que cada grupo escrevesse um relatório e apresentasse para a turma.

Foram objetivos dessa atividade:

- Representar graficamente e através de tabelas os dados coletados.
- Utilizar os conceitos estatísticos para fazer uma análise e apresentação da pesquisa.

A metodologia foi aula expositiva dialógica, atividade de construção de gráficos e tabelas e análise dos resultados. Como recursos materiais foram utilizados quadro, caneta para quadro, papel quadriculado, régua, calculadora.

Cada grupo foi responsável por organizar sua pesquisa e elaborar um pequeno relato para ser apresentado para a turma. Os trabalhos foram entregues para a professora no final das atividades.

A avaliação foi feita através de registros numa ficha de observação da professora referente à participação nas atividades propostas. Foi coletado o material produzido pelos alunos.

Como na aula anterior, surgiram muitas dúvidas e não foi possível concluir a atividade. Tínhamos como objetivo para essa aula que os estudantes conseguissem concluir a construção das tabelas e gráficos, e fizessem o relato de sua pesquisa para apresentar para a turma.

3.7.1 Observações da professora durante a aula:

Alguns grupos ainda não tinham terminado suas atividades, então essa aula foi destinada para o encerramento dos trabalhos e apresentações.

No primeiro momento da aula, atendemos nos grupos. De forma geral, faltavam poucos detalhes para a conclusão, alguns itens dos gráficos e a conclusão da pesquisa.

O grupo que pesquisou sobre *bullying* era o grupo mais adiantado na outra aula e foi o primeiro a concluir e apresentar o trabalho. Uma aluna representou seu grupo na apresentação. Ela leu as questões pesquisadas e os resultados obtidos, depois leu a conclusão que o grupo escreveu sobre a pesquisa. O assunto escolhido pelo grupo foi o *bullying*, tema já

trabalhado nas aulas de Língua Portuguesa.

O grupo que pesquisou sobre gravidez na adolescência foi o segundo a se apresentar. Para as questões elaboradas, surgiram várias respostas, que em sua maioria eram descritivas. Apenas uma das questões admitia resposta objetiva que poderia ser sim ou não. Para apresentar as respostas desta pergunta, as alunas construíram um gráfico e para as outras questões analisaram as respostas obtidas em cada pergunta e formularam uma síntese para cada resposta.

O terceiro grupo a se apresentar pesquisou sobre esportes. O trabalho foi bem simples. A conclusão ficou como um resumo da pesquisa apresentando os dados encontrados nas respostas. Os alunos não fizeram uma análise dos resultados.

O uso do computador foi o assunto pesquisado pelo quarto grupo e também foi um trabalho simples cuja conclusão foi um resumo da pesquisa. O grupo que pesquisou sobre música decidiu refazer as entrevistas. Por esse motivo, eles não conseguiram apresentar nessa aula. Ficou combinado que apresentariam no início da próxima aula.

Em geral, os alunos não realizam atividades em que precisem se expressar em público. Por esse motivo, verificamos que as apresentações foram muito simples, os alunos leram os seus trabalhos. Alguns alunos demonstraram-se muito tímidos e negaram-se a apresentar-se para a turma, elegendo um representante para fazer a apresentação. Um dos grupos escolheu dois representantes, mas apenas uma das alunas falou sobre o trabalho.

Observamos, também, que a turma comportou-se de forma desinteressada durante a apresentação dos colegas. Esse fato reforça a ideia de que os estudantes não estão acostumados a realizar esse tipo de atividade, em que precisam apresentar seus trabalhos aos colegas. Esperávamos que as apresentações proporcionassem um momento para discutir sobre os resultados das pesquisas de cada grupo, fazendo reflexões e contribuições. Porém, observamos que cada grupo estava interessado apenas no seu próprio trabalho e na sua apresentação.

Verificamos, através de nossas observações, a importância de realizar atividades que possibilitem aos estudantes o desenvolvimento de habilidades para expressar-se em público e também para participar e valorizar o trabalho dos colegas. Constatamos que a turma não possuía essas habilidades, pois não apresentou o comportamento desejado durante a atividade.

3.7.2 Análise das atividades

Essa aula foi mais tranquila que a anterior, mas também foi menos produtiva em termos dos diálogos com a turma. Todos estavam com as atividades bem encaminhadas, e as dúvidas tinham sido resolvidas na aula anterior. Foi um momento de conclusão da pesquisa. Com exceção de um grupo, todos os outros conseguiram fazer suas apresentações.

As atividades dessa aula oportunizaram um momento de reflexão aos educandos, o que, segundo Skovsmose (2008) e Wodewotzki (2010), contribui para uma educação crítica. Os alunos precisaram analisar suas pesquisas para escrever suas conclusões a respeito dos resultados obtidos. Observamos que existem diferenças em relação à relevância social dos temas escolhidos em cada grupo. Por exemplo, os temas *bullying* e gravidez na adolescência são mais polêmicos e possuem um apelo social maior do que os outros três.

Em relação à organização dos dados em tabelas e sua representação em gráficos, verificamos que todos os grupos seguiram os mesmos formatos utilizados na atividade anterior, quando realizaram pesquisas com os colegas da turma. As tabelas apresentavam as distribuições de frequências e observamos que todos os grupos optaram pela construção de gráficos de colunas ou barras, alguns com auxílio de papel quadriculado e outros em folhas de caderno com uso de régua. Dessa forma, não há necessidade de apresentar os trabalhos completos de todos os grupos, pois não faremos nenhuma nova análise sobre os cálculos e os gráficos, visto que já a fizemos em seções anteriores.

Assim, optamos por apresentar e analisar parte do trabalho de cada grupo, em especial sobre suas conclusões, pois que essa atividade contribui para o desenvolvimento de uma educação crítica, quando os alunos precisam avaliar e refletir sobre seu trabalho para elaborar conclusões. A seguir apresentamos imagens das atividades de cada grupo e fazemos uma breve análise.

A conclusão do grupo 1 foi bem simples. O grupo obteve respostas bem diversificadas para suas perguntas e poderiam ter aproveitado isso para fazer outros questionamentos importantes sobre o tema e elaborar uma conclusão. Verificamos que na segunda questão o grupo mostra que a maioria dos estudantes da escola conhece alguém que ficou grávida na adolescência.

No período em que realizamos as atividades, os alunos comentavam que uma menina da sétima série estava grávida, não tivemos confirmação desse fato. E uma menina da outra turma de oitava série ficou grávida nesse período. Essas informações comprovam que esse assunto é importante e deve ser discutido com os adolescentes, pois eles vivenciam essas situações. Atividades como essa podem ser realizadas em conjunto com outras disciplinas, promovendo um trabalho interdisciplinar. A Estatística colabora para desenvolver essas

atividades, pois permite a discussão dos mais diversos assuntos utilizando a Matemática como ferramenta de trabalho, possibilitando que o ensino escolar colabore com a formação crítica e social dos estudantes.

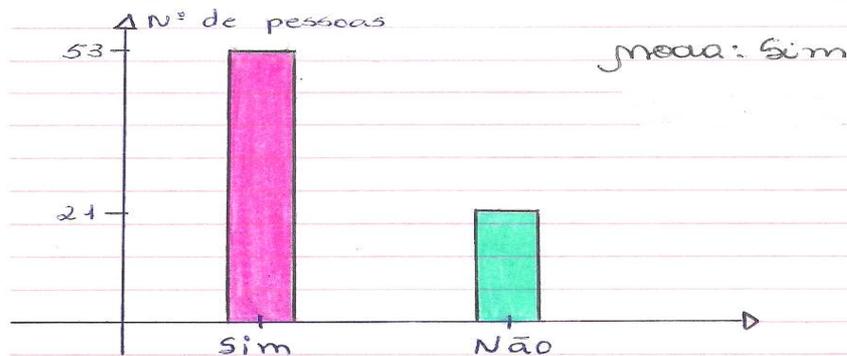
Trabalho realizado pelo grupo 1, que pesquisou sobre gravidez na adolescência:

1- O que você acha sobre a gravidez na adolescência?

A maioria dos entrevistados respondeu, que isso é uma irresponsabilidade dos adolescentes. Por que não é a hora certa para começar uma vida sexual, e ainda por cima não se cuidam, e acabam engravidando.

2- Você conhece alguém que já ficou grávida na adolescência?

	nº de pessoas	Freq. relativa
Sim	53	71,6%
Não	21	28,4%
TOTAL =	74	100%



3- Como foi a vida dessa pessoa depois que engravidou?

Muitos saíram de casa, pararam de estudar, perderam toda sua adolescência por causa da gravidez.

4- Como seria a sua vida se você ou sua namorada engravidasse?

Seria muito difícil, pois perderia o resto da minha adolescência.

5- Como seus pais reagiriam se isso acontecesse?

Mandariam sair de casa, mas ajudariam a cuidar da criança.

conclusão: →

A realização desta pesquisa sobre a "gravidez na adolescência" foi de grande importância.

Pois constatamos que muitos jovens não estão preparados para ter uma "gravidez na adolescência".

Figura 20 - Trabalho do grupo 1.

Os alunos do grupo 2 justificaram a escolha do tema música por ser um assunto diversificado e que depende muito da opinião de cada pessoa. Eles concluem que os entrevistados possuem interesses diferentes daqueles que eles colocaram como opções de resposta, comprovando sua hipótese inicial de que cada pessoa tem seu próprio gosto musical. Optaram pela construção de gráficos de colunas para apresentar os resultados. O grupo criou uma legenda para identificar as variáveis conforme as cores utilizadas em cada gráfico.

Escolhemos este tema porque é um assunto variado, pois cada um tem o seu gosto.

A pesquisa foi feita com as turmas de 8^o séries para ter uma média de idade semelhante.

As variáveis são qualitativas, e a banda favorita foi outras bandas, além daquelas que foram indicadas na pesquisa. Se a música é importante, o sim permaneceu na maioria dos casos. Nas músicas que não gostam, o rock ganhou. E na música favorita a maioria das pessoas gostam de mais de um tipo de música.

Conclui-se que a maioria das pessoas optou por outras alternativas além das que nós apresentamos.

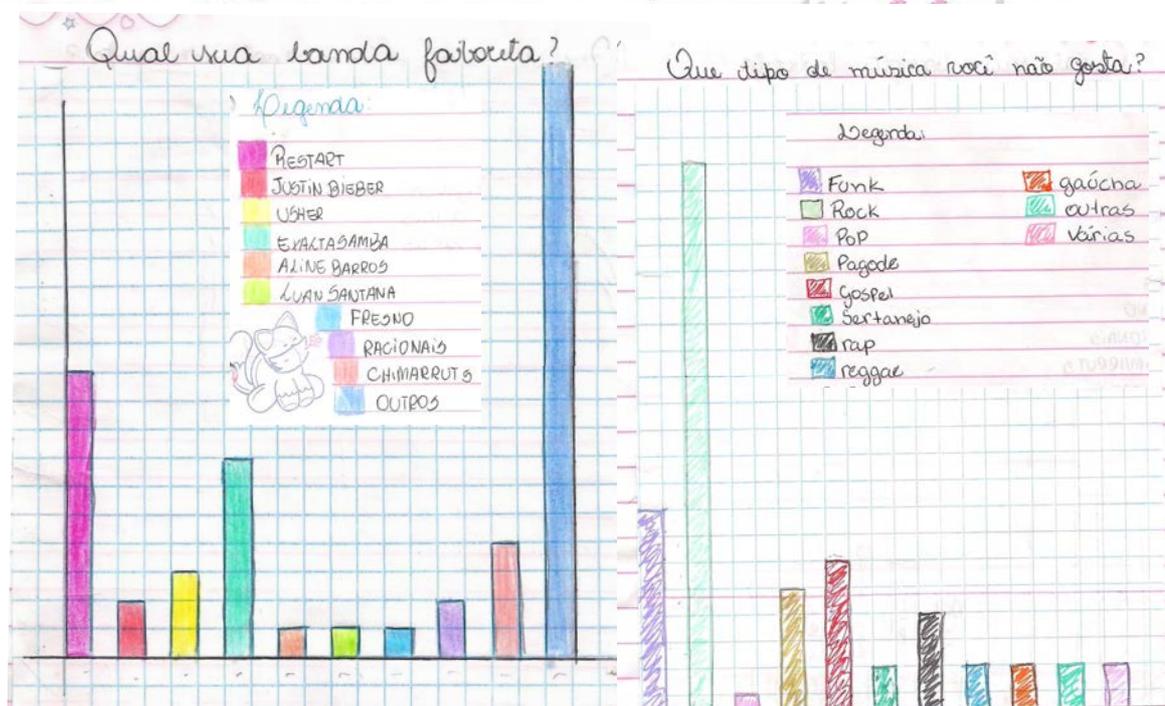


Figura 21 - Trabalho do grupo 2.

O uso do computador foi o assunto do trabalho do grupo 3. Esse grupo elaborou

como conclusão um resumo dos dados de sua pesquisa. Os alunos não fizeram reflexões sobre os dados. Verificamos, através do trabalho do grupo, que 71% dos alunos possuem computador, mas apenas 50% possuem internet. Porém, 81% possuem Orkut e 68% possuem MSN. O grupo poderia ter relacionado essas informações e discutir, por exemplo, a importância de fazer parte de sites de relacionamento para o adolescente de hoje. Além disso, o grupo também verificou, com mais duas perguntas, que 51% dos estudantes frequentam Lan Houses e que 57% possuem email.

Com relação ao percentual de alunos que possuem email, verificamos que, pelo menos, 24% dos estudantes possuem email e não o utilizam, ou nem lembram que possuem. Concluimos esse fato porque 81% dos alunos possuem Orkut e ter um email é condição necessária para fazer parte desse site de relacionamento. Todas essas observações que fizemos a respeito do trabalho do grupo 3 poderiam ou deveriam ter sido realizadas pelo grupo. Novamente, concluimos a necessidade de realizar atividades que proporcionem aos estudantes momentos de reflexão para que desenvolvam habilidades de analisar e fazer conclusões sobre a realidade que vivenciam.

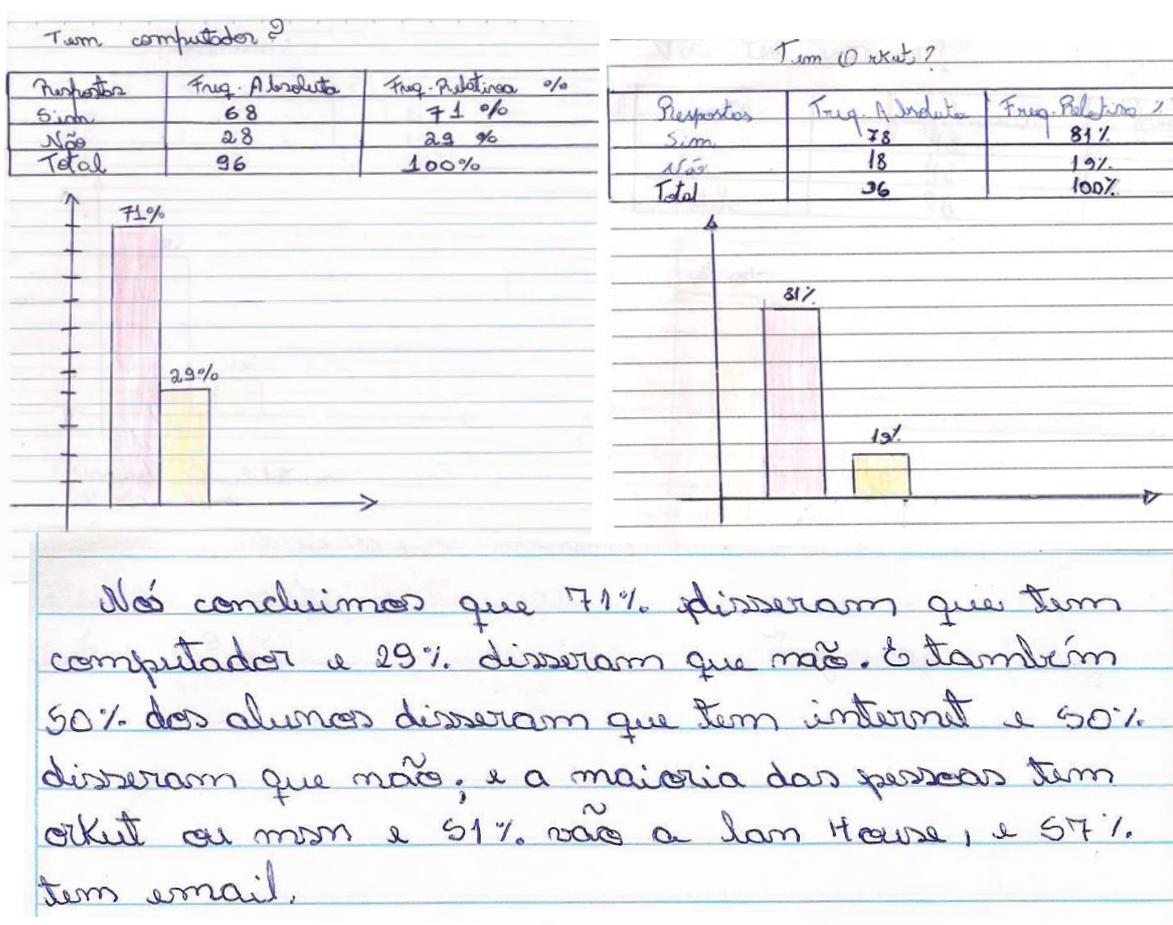


Figura 22 - Trabalho do grupo 3.

O grupo que pesquisou sobre *bullying* apresentou uma conclusão um pouco mais elaborada. Eles verificaram, por exemplo, que dos alunos entrevistados a maioria já sofreu *bullying* e desses nenhum denunciou os agressores. Além disso, o texto mostra que eles possuem conhecimento sobre o tema. Como já citamos, esse tema foi trabalhado com a turma nas aulas de Língua Portuguesa. Esse fato comprova a importância de desenvolver atividades que proporcionem que os estudantes reflitam sobre seus conhecimentos, pois esse grupo conseguiu fazer uma análise mais detalhada sobre o trabalho e expressou melhor sua conclusão.

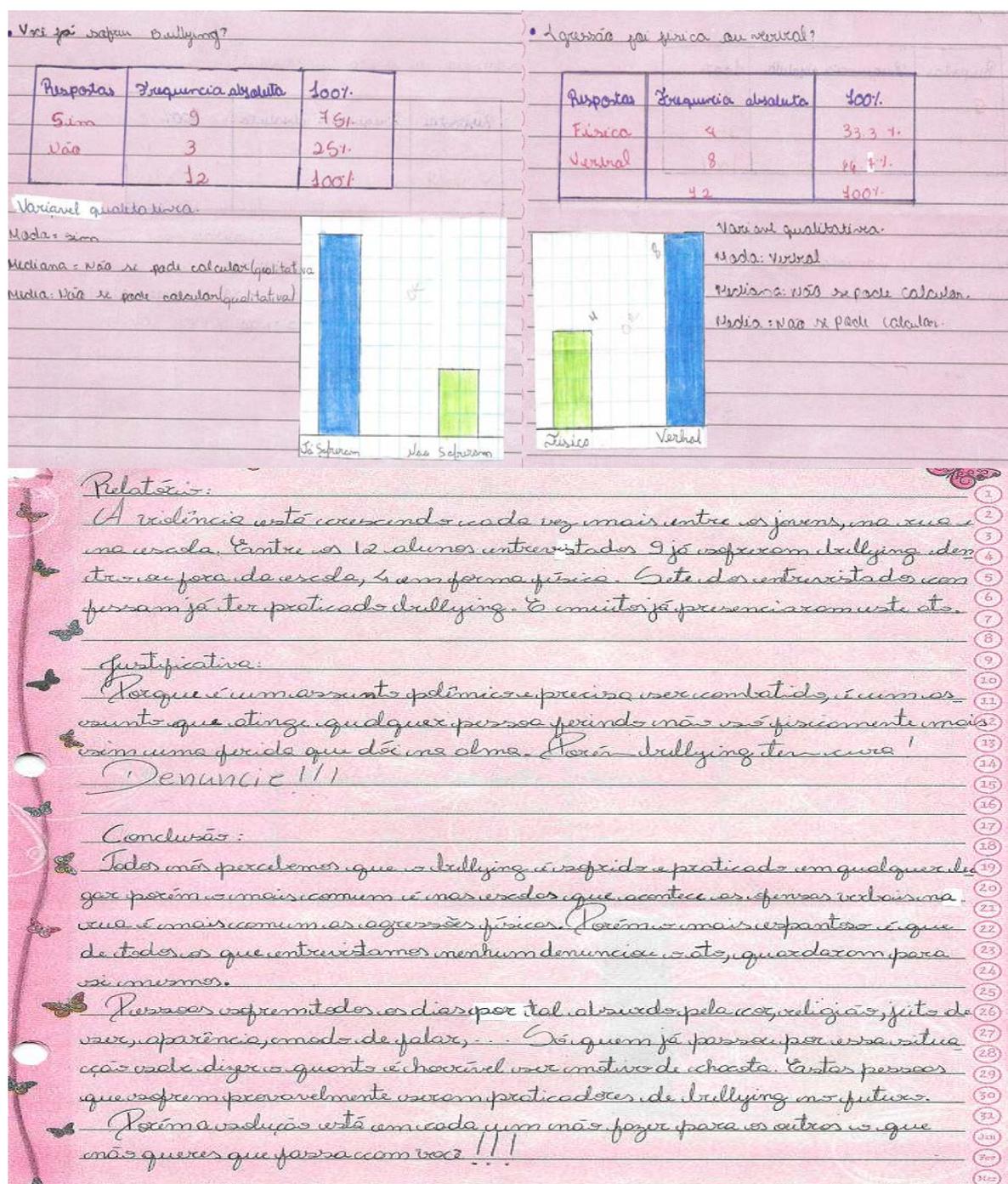
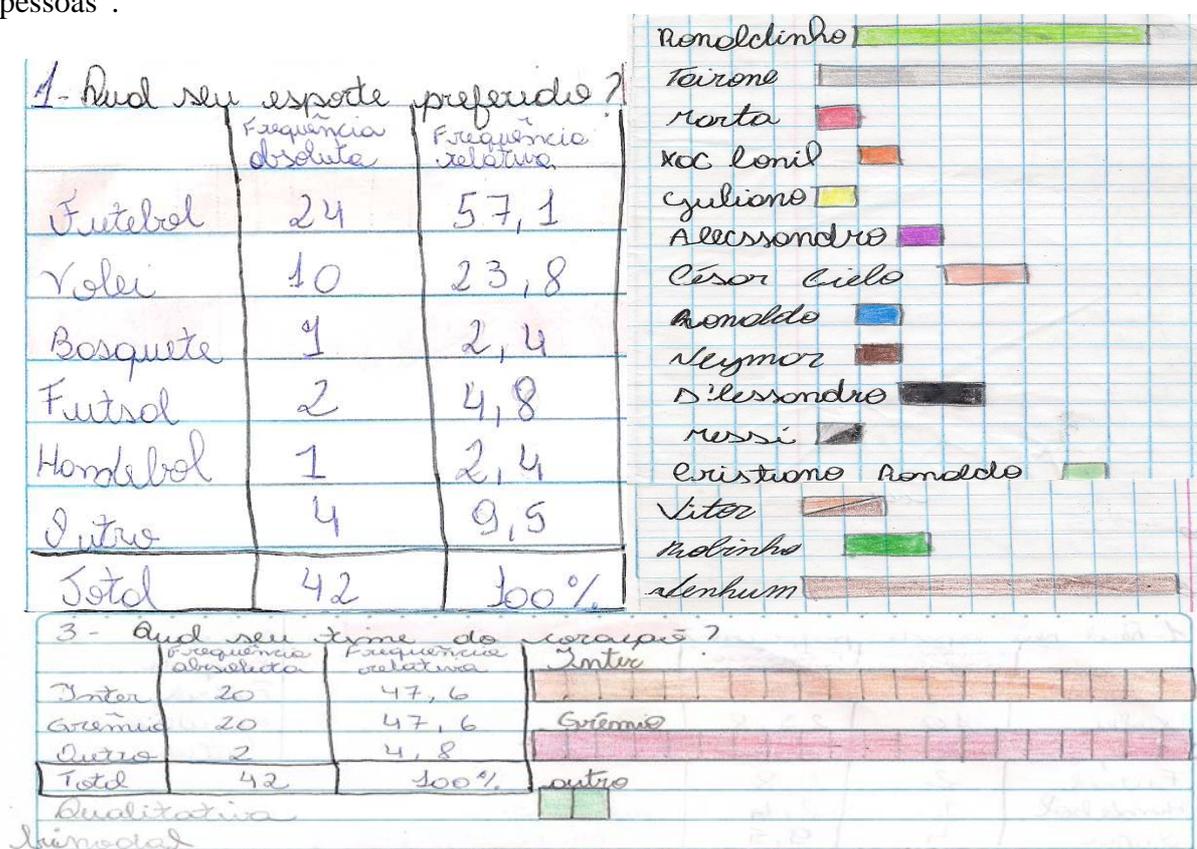


Figura 23 - Trabalho do grupo 4.

Com relação ao grupo que pesquisou sobre esportes, verificamos que houve confusão nos termos utilizados, pois a pergunta era “qual seu esporte preferido?” e na conclusão os alunos relatam que o esporte mais praticado pelas pessoas nos dias de hoje é o futebol. Não foi possível identificar se a intenção do grupo ao formular a pergunta era verificar quais esportes são praticados pelas pessoas ou se era apenas verificar a preferência por algum esporte. Entendemos como preferência, não necessariamente praticar o esporte, mas gostar, por exemplo, de assistir a competições esportivas, etc. Contudo, acreditamos que seja mais provável que a ideia era verificar o esporte preferido pelos adolescentes da escola, e, portanto, a frase que deveria ser utilizada na conclusão seria “o futebol é o esporte preferido pelas pessoas”.



Conclusão

Não chegamos a conclusão que nos dias de hoje o Futebol é o esporte mais praticado pelas pessoas. O atleta que as pessoas ~~mais~~ mais votaram foi o jogador com 23,8% dos votos. Com 47,6% na pesquisa Grêmio e Inter estão empatados com 20 votos cada um. Dos entrevistados nessa pesquisa 16,6% nesta pesquisa não acharam ótimo, 35,7% acharam bom, 33,3% acharam ruim e 14,3% acharam péssimo. A partir de 2010 a nova seleção está muito boa 76,1% acharam a seleção boa, 11,9% acharam ruim e 11,9% acharam ótima.

Figura 24 - Trabalho do grupo 5.

Em relação ao time de futebol preferido, como ocorreu com a pesquisa na sala de aula, Grêmio e Internacional seguem empatados nos números de torcedores. Um fato marcante é a escolha do atleta preferido, o que mostra a valorização de um colega da escola. O atleta Tairone era um jovem pugilista que vinha se destacando no boxe, inclusive ganhando alguns campeonatos regionais e nacionais, sendo mais tarde campeão Sul Americano. A escolha dele como atleta preferido pela maioria dos jovens entrevistados nos mostra como é importante para eles terem uma referência positiva e como eles valorizam suas conquistas.

O interesse desse grupo era voltado principalmente para o futebol. Então também pesquisaram sobre a Copa do Mundo de Futebol de 2010 e sobre a nova seleção brasileira, constituída depois dessa competição. O tema escolhido para pesquisa era de interesse dos alunos do grupo e fazia parte de sua realidade, sendo abordado em diversos meios de comunicação durante o período de realização das atividades.

Verificamos que os grupos entrevistaram os estudantes de outras turmas e aplicaram corretamente os conceitos estatísticos que trabalhamos em aula. Em relação às análises e conclusões, esperávamos que estivessem mais completas, com mais informações. Concluímos que os alunos não estão habituados a realizar esse tipo de atividade, pois as aulas, de forma geral, são pautadas no paradigma do exercício Skovsmose (2000), por isso, não houve dificuldade na aplicação dos conceitos. Mas, para escrever a conclusão do trabalho, fica evidente a dificuldade dos alunos em realizar a tarefa. Em geral, os grupos resumiram os resultados da pesquisa, não souberam relacionar os dados obtidos e fazer reflexões sobre o tema escolhido para pesquisar.

Concluímos que essa atividade mostrou a importância de desenvolver trabalhos em que seja necessário fazer reflexões e expressar as informações também de forma escrita e não apenas através de resultados numéricos. Essas habilidades são fundamentais na formação do aluno.

3.8 AULA 8: CONSTRUINDO CARTAZES PARA DIVULGAR AS PESQUISAS

É importante que os alunos, além de pesquisar e construir os gráficos, tenham a oportunidade de divulgar seus trabalhos dentro do ambiente escolar, por isso, sugerimos a construção de cartazes e sua fixação nos corredores da escola.

Os objetivos são:

- Socializar a atividade com a comunidade escolar, apresentando os resultados das pesquisas.

A metodologia foi aula expositiva dialógica, atividade de construção de gráficos e tabelas e análise dos resultados. Foram recursos materiais utilizados quadro, caneta para quadro, papel para cartaz, régua, calculadora.

Cada grupo foi responsável por organizar sua pesquisa e construir gráficos em um cartaz. Os cartazes foram fixados nos corredores da escola com o objetivo de divulgar os trabalhos no ambiente escolar.

A avaliação consistiu de registros numa ficha de observação da professora referente à participação nas atividades propostas durante a aula e também na avaliação dos cartazes produzidos pelos alunos.

Como os estudantes concluíram sua pesquisa e apresentaram na turma, consideramos interessante a proposta de utilizar o momento para a construção de cartazes que possam ser colocados nos corredores ou murais da escola, pois a pesquisa foi realizada em outras turmas e é importante que os alunos que foram entrevistados conheçam os resultados. Além disso, é importante também divulgar os trabalhos dos grupos como forma de valorizar suas produções.

3.8.1 Observações da professora durante a aula:

Nessa aula pedimos que eles construíssem cartazes sobre as pesquisas que realizaram, e cada grupo confeccionou seu cartaz em papel pardo. Dois grupos escreveram e fizeram os gráficos no próprio papel pardo. Um grupo fez os gráficos em papel quadriculado, e outro fez os gráficos em folhas de ofício. O outro grupo escreveu e construiu os gráficos em folhas de ofício e depois colou no papel pardo.

Não houve muita dificuldade nessa atividade, pois todos os grupos já tinham o material pronto, faltava apenas construir o cartaz. Após, colocamos todos os cartazes expostos no corredor da escola e registramos com fotos.

3.8.2 Análise das atividades

Como já citamos nas observações, os alunos já tinham o material pronto, então a aula se constituiu basicamente na construção dos cartazes e sua colocação na escola. O objetivo foi alcançado, pois, para a construção dos cartazes, foi necessária uma integração e colaboração entre os alunos de cada grupo. Observamos que todos os integrantes estavam participando para a construção dos cartazes, buscando fazer da melhor forma possível. Eles valorizaram seus trabalhos e os dos colegas e se sentiram valorizados também.

3.9 AULA 9: INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Nessa aula aplicamos dois instrumentos de avaliação do trabalho realizado. O primeiro instrumento era constituído de seis questões em que era necessário conhecer e aplicar os conceitos estatísticos estudados. O segundo instrumento era constituído de questões em que as respostas eram subjetivas, como uma autoavaliação dos alunos durante as atividades e uma avaliação das aulas e do trabalho da professora. Apresentamos uma cópia dos instrumentos de avaliação no Apêndice B.

3.9.1 Primeiro instrumento de avaliação

Descrevemos abaixo as questões do primeiro instrumento de avaliação, apresentando um resumo do desempenho dos alunos. A primeira questão referia-se aos resultados dos jogos da 30ª rodada do Campeonato Brasileiro de Futebol de 2010. A partir de uma tabela com os resultados dos 10 jogos dessa rodada, pedimos aos alunos para completar um quadro com o número de gols de cada jogo e elaborar uma tabela de distribuição de frequências. Depois, pedimos que encontrassem as medidas de tendência central e que construíssem o gráfico para representar o número de gols por jogo.

A maioria dos estudantes conseguiu resolver corretamente essa questão. Alguns tiveram dificuldades para fazer a tabelas com as frequências e na construção do gráfico e outros confundiram as medidas de tendência central.

Para a segunda questão, retiramos da internet um gráfico com dados de uma pesquisa sobre *bullying* nas escolas do Rio de Janeiro. Seria interessante abordar esse tema na avaliação, pois, além de ter sido escolhido por um dos grupos durante as atividades propostas, é um assunto relevante e sobre o qual eles possuem conhecimento.

O gráfico mostrava o percentual de alunos que eram “alvos de *bullying*”, o percentual de “autores de *bullying*”, o percentual de “alvos e autores de *bullying*”, e ainda o percentual de “testemunhas de atos de *bullying*”. Fizemos três perguntas sobre o gráfico. As duas primeiras eram apenas interpretação dos dados do gráfico. A terceira pergunta exigia um pouco mais de reflexão, pois eles precisavam se posicionar sobre o tema, relacionando o gráfico com a realidade da sua escola, aproveitando o fato de que um dos grupos da turma apresentou um trabalho sobre o mesmo assunto.

Alguns estudantes apresentaram dificuldades para interpretar a questão, pois no

gráfico foi apresentado um percentual de alunos que eram alvos e também autores de *bullying*, e eles se esqueceram de considerar essa informação ao responder às questões. Em relação ao item três, como já comentamos anteriormente, esse é um tema que foi muito trabalhado pela turma durante o ano letivo, portanto, não tiveram dificuldades em expressar uma opinião sobre o assunto.

Na terceira questão, os alunos deveriam mostrar a capacidade de organizar dados em uma tabela e interpretá-los. Apresentamos uma sequência de idades de uma turma de adolescentes para que eles organizassem esses dados, e depois apresentamos várias afirmações referentes aos dados, sendo necessário que eles avaliassem a veracidade das informações, justificando suas conclusões. As afirmações faziam referências ao número de alunos, à média das idades e a percentuais.

A maioria dos alunos organizou a tabela de frequências para essa questão e, conseqüentemente, conseguiu responder se as afirmações eram verdadeiras ou falsas sem maiores dificuldades. Alguns não conseguiram fazer a tabela ou fizeram errado o cálculo da frequência relativa e, por isso, não analisaram corretamente se as afirmações eram verdadeiras ou falsas.

A quarta questão era da prova de nível 1 da primeira fase da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) de 2009, na qual era apresentado um gráfico de barras, modelo que eles utilizaram bastante em suas pesquisas. Ao lado do gráfico, aparece um texto explicativo, que diz que o gráfico mostra o desempenho dos alunos em uma prova de cinco questões. Eram apresentadas seis afirmações e os alunos deveriam analisar se eram verdadeiras ou falsas, de acordo com o gráfico. As afirmações referiam-se ao número de alunos e a percentuais. Solicitamos também que eles justificassem suas respostas.

Muitos alunos tiveram dificuldades para responder essa questão, sendo que a única afirmação que a maioria acertou foi referente à moda dos acertos. Todas as outras afirmações sobre o gráfico foram interpretadas incorretamente pela maioria da turma.

A quinta questão era da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2007. Nela era apresentado um gráfico que seria utilizado em uma matéria jornalística, sobre a produção de mel mundial, e pedia-se que o aluno escolhesse, entre cinco títulos diferentes, qual era o mais adequado de acordo com gráfico.

Apenas dois alunos erraram essa questão. O aluno I marcou a letra “a” e não justificou sua resposta. A aluna L colocou a letra “b” e justificou “*porque coloca o nosso país entre os seis primeiros no ranking*”. Ela confundiu a posição das barras com as informações do gráfico, pois a barra que representa a produção de mel do Brasil é a sexta no gráfico,

porém o Brasil ocupa a 15ª posição no ranking.

Todos os outros acertaram a questão e transcrevemos algumas justificativas:

Aluna C: *“Porque retrata bem quem está em primeiro e também a colocação do Brasil no ranking.”*

Aluna M: *“Porque a China está em 1º lugar no ranking e o Brasil está apenas em 15º lugar.”*

Aluna S: *“Acho que é porque a China é o maior (como mostra o gráfico) e o Brasil 15º lugar.”*

Aluna F: *“Eu escolhi este título porque a China aparece em 1º lugar no gráfico e o Brasil em 15º lugar e isso está correto, já os outros não estão.”*

Aluna G: *“Este é o título adequado para a matéria, pois é o que melhor a descreve.”*

A sexta é uma questão era da prova do ENEM de 2009, que não foi aplicada, pois houve vazamento de informações. É apresentado um gráfico contendo as médias dos alunos em um curso e, sabendo-se que a nota mínima para aprovação é seis, é perguntado qual foi o percentual de aprovados. Eles deveriam ser capazes de organizar uma tabela de distribuição de frequências, organizando os dados a partir do gráfico e, através da tabela, encontrar o percentual de aprovados. Solicitamos que explicassem a estratégia utilizada para resolver a questão.

Doze estudantes acertaram o percentual de alunos aprovados. Desse total, dez construíram uma tabela de distribuição de frequências e, a partir dela, calcularam o percentual de aprovados. Dois alunos tiveram uma estratégia um pouco diferente. A seguir transcrevemos suas respostas:

Aluna P: *“Eu cheguei até esse resultado somando os alunos e separando os que tinham tirado seis ou mais, depois eu dividi a soma por número de alunos e o resultado multipliquei por 100 e o resultado deu 72%.”*

Resposta do aluno J: *“Primeiro descobri que o intervalo de cada aluno era de 2 pessoas, depois calculei as pessoas que tiraram 6,0 (18 pessoas), as pessoas que tiraram 7,0 (16 pessoas) e as que tiraram 8,0 (2 pessoas), então somei o número de pessoas e dividi por 60 e em seguida multipliquei por 100.”*

Observamos que o aluno J errou na hora de somar o total de pessoas, mas o raciocínio dele está correto. A estratégia utilizada é válida, portanto ressaltamos a importância de avaliar o desenvolvimento do aluno e não apenas o resultado numérico final.

Em relação aos estudantes que erraram, verificamos que foi comum ocorrer erro na interpretação do gráfico, muitos alunos encontraram 60 para o número total de estudantes. Isso justifica o fato de terem contado errado o número de alunos com cada nota e, portanto, encontrarem o valor errado da porcentagem. Outros não interpretaram corretamente a questão. Transcrevemos algumas respostas abaixo:

Aluna L: *“21,6% eu peguei o número total de alunos ai peguei as médias 6 e 7 e dividi por 60 número total de alunos depois somei as porcentagens.”*

Aluna N: *“19% o gráfico está entre o 16 e o 20 colocando 2 linhas imaginárias chegamos à conclusão de que o gráfico mostra que 19 alunos foram aprovados.”*

Aluno R: *“10%. Eu dividi 60 que era o total de alunos por 6 que era a média.”*

Aluno H: *“18 alunos conseguiram atingir a média e eu cheguei a esse resultado olhando na tabela.”*

De modo geral, os alunos conseguiram responder corretamente às questões da avaliação. O objetivo do nosso trabalho não é analisar o desempenho dos alunos na avaliação. As atividades realizadas no decorrer deste trabalho são o foco do nosso estudo, pois a participação dos alunos e o diálogo durante as atividades são fundamentais. Por esse motivo, não nos deteremos em uma análise mais detalhada sobre os resultados da avaliação.

3.9.2 Segundo instrumento de avaliação

O segundo instrumento de avaliação era composto por quatro questões subjetivas e mais duas tabelas, sendo uma de autoavaliação e outra de avaliação das aulas.

A primeira questão comentava sobre a atividade em que foi realizada uma análise das pesquisas eleitorais e pedia que o aluno contasse como foi a atividade e o que aprendeu com ela. Abaixo transcrevemos algumas respostas dos alunos para essa questão:

Aluno T: *“Eu aprendi bastante sobre porcentagem, e também aprendi um pouco sobre política.”*

Aluno O: *“Eu aprendi que não é apenas seu voto que você coloca na urna eleitoral, é a consciência de quem você quer para o país para governar daqui em diante.”*

Aluna V: *“Eu achei muito interessante, pois assim a gente tem mais conhecimento das coisas que acontecem durante as eleições.”*

Aluna P: *“Nós fizemos uma atividade que tínhamos que pegar gráficos de jornais e fazer uma análise sobre os gráficos.”*

Aluna M: *“Eu achei que foi muito interessante, pois aprendemos várias coisas sobre eleições no nosso país.”*

A segunda questão referia-se à pesquisa realizada com os colegas da turma, pedia que os alunos descrevessem a atividade que seu grupo realizou. Abaixo algumas respostas dadas por eles:

Aluno J: *“Eu e meu grupo fizemos a pesquisa sobre religião das pessoas, tivemos que passar em todos os grupos perguntando “qual sua religião”. Concluímos que a maioria das pessoas são católicas, mas também tem pessoas de religiões diferenciadas e não devemos ter preconceito.”*

Aluna L: *“A atividade realizada pelo meu grupo foi quantos cachorros havia na casa, eu dei a ideia dessa pergunta, e a opinião de como fazer o gráfico, uma pessoa do meu grupo perguntou para os alunos da turma. A conclusão desse trabalho foi que a maioria da turma tem um cachorro em casa.”*

Aluno I: *“A pergunta foi qual seu time do coração. Ajudei a fazer as pesquisas e as tabelas. A pesquisa foi feita o aluno passando de classe em classe perguntando qual era o seu time.”*

A terceira questão referia-se à pesquisa realizada fora da sala de aula e também pedia que o aluno descrevesse a atividade realizada em seu grupo e dissesse qual foi a sua participação na atividade. Transcrevemos as respostas de alguns alunos abaixo:

Aluna M: *“Foram feitas perguntas e os alunos responderam em uma folha de caderno para entregar, depois nós observamos todas as perguntas e chegamos à conclusão de que os alunos não estão preparados para uma “gravidez na adolescência”.”*

Aluna Q: *“Eu ajudei a elaborar as perguntas, fazer a pesquisa e a montar o cartaz.”*

A pesquisa foi feita com alunos de 5ª a 8ª série da nossa escola, passando de sala em sala. É importante salientar que podemos aprender e conhecer mais nossos colegas de escola e saber seu gosto musical e suas bandas preferidas.”

Aluno X: “Nós perguntamos para as outras turmas quem tinha computador, internet, orkut, MSN, email e quem ia a lan house. A pesquisa foi feita uma tabela sobre Estatísticas e fizemos a média, moda e mediana.”

Aluna U: “Escolhemos o bullying. Pesquisamos em algumas turmas, fazendo algumas perguntas para quem sofreu e quem pratica esse ato, chegamos à conclusão de que a violência entre os jovens está aumentando dentro e fora da escola.”

Aluno I: “Eu ajudei a elaborar as perguntas e fazer o cartaz. Nós passamos nas salas de 7ª e 8ª série fazendo as perguntas de qual seu esporte preferido.”

A quarta questão pedia ao aluno que comentasse o que aprendeu com essas atividades. Abaixo transcrevemos algumas respostas:

Aluna Q: “Eu aprendi o que é Estatística, a fazer tabelas e gráficos. As aulas foram boas, eu achei bastante interessante. No início pareceu ser difícil, mas depois fui aprendendo e consegui fazer tudo.”

Aluno J: “Aprendi muita coisa, como calcular média, moda e mediana, e calcular a porcentagem e como criar uma tabela de frequências.”

Aluna L: “Eu gostei das aulas, aprendi um pouco mais do que é censo, aprendi o que é Estatística, a fazer média, moda e mediana.”

Aluna E: “Aprendi bastante coisas que eu não entendia, os assuntos trabalhados foram bastante importante e as aulas foram bem legais.”

Aluna V: “Foi muito importante, a gente aprendeu mais sobre o assunto e também nosso grupo mostrou para os outros para sempre ter cuidado para não engravidar.”

Aluna G: “Aprendi a achar as tendências centrais, criar gráficos de círculo, comparar e analisar gráficos.”

Aluna S: “A valorizar todas as pessoas mais ainda.”

Por último, apresentamos duas tabelas, em que na primeira coluna fizemos afirmações e as cinco colunas seguintes foram numeradas de 1 a 5. Os alunos deveriam ler as afirmações e marcar uma das colunas, conforme a nota que achavam adequada para cada afirmação, sendo 1 a pior nota e 5 a melhor nota. A primeira tabela era referente a uma

autoavaliação do aluno durante as aulas. A segunda tabela era referente a uma avaliação das atividades desenvolvidas durante as aulas. A maioria dos alunos marcou as opções 4 e 5 para as afirmações das duas tabelas, entendendo que sua participação nas aulas foi boa ou muito boa e que as atividades realizadas também foram boas ou muito boas.

3.10 ATIVIDADES NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

3.10.1 Descrição das atividades e observações:

Depois de concluir as atividades com a turma, incluindo as avaliações, sugerimos aos alunos que fizessem uma pesquisa para apresentar na mostra de trabalhos que ocorreria na escola no dia 20 de novembro de 2010. Durante as atividades, um dos grupos pesquisou sobre *bullying*, e eles entrevistaram apenas alguns estudantes de cada turma. Então sugerimos que refizessem essa pesquisa com todas as turmas de 5ª a 8ª série. O tema *bullying* foi muito trabalhado durante o ano na disciplina de Língua Portuguesa e os estudantes fizeram muitas leituras e trabalhos sobre o assunto. Além disso, pretendíamos desenvolver uma atividade envolvendo Estatística que fizesse uso das tecnologias, como as planilhas eletrônicas.

Propusemos essa atividade porque consideramos importante na formação dos estudantes que eles tenham acesso e saibam utilizar os recursos tecnológicos disponíveis, que, além de motivarem e facilitarem a aprendizagem da Matemática, também são indispensáveis na sociedade atual. Observamos que, durante as atividades realizadas em sala de aula, um dos grupos pesquisou sobre o uso do computador e concluiu que a maioria dos alunos possui computador e, de fato essa é uma realidade da nossa escola, mas podemos confrontar que, apesar de possuir computador, muitos deles não sabem utilizar grande parte das ferramentas que são oferecidas.

Convidamos todos os estudantes para participarem dessa atividade. Inicialmente, a reação deles foi perguntarem se valia nota. Explicamos que não, que a atividade seria em turno inverso, que era um convite para que eles participassem, e salientamos que o tema era importante e como eles tinham um bom conhecimento do assunto seria interessante fazer uma pesquisa para apresentar na mostra de trabalhos e até confrontar com os dados da pesquisa feita por um dos grupos da sala.

Passamos uma lista para os interessados e, para nossa surpresa, quinze alunos colocaram o nome, porém alguns disseram que não poderiam participar no turno inverso, mas que gostariam de colaborar na coleta de dados ou em outra atividade que ocorresse no turno de aula. Foram realizados quatro encontros no turno inverso com os estudantes para a realização da atividade. Além desses encontros, eles se responsabilizaram pela coleta dos dados, que foi realizada através do preenchimento de questionários.

No primeiro encontro, compareceram cinco alunos, dos quais dois faziam parte do grupo que pesquisou sobre *bullying*. Conversamos com eles sobre o que seria interessante perguntar e elaboramos o questionário. Argumentamos que era importante colocar um pequeno texto explicando sobre o que era o questionário e qual sua finalidade. Durante a discussão sobre o questionário, os alunos resolveram que seria interessante identificar o sexo, a idade e a série de quem respondesse à pesquisa. Depois elaboraram questões para identificar o percentual de alvos e agressores. As perguntas feitas pelo grupo que pesquisou sobre *bullying* serviram como apoio para a construção do novo questionário.

Também apresentamos ao grupo outra pesquisa feita em escolas do Rio de Janeiro em 2002 e 2003 pela Abrapia em parceria com o IBGE sobre o mesmo tema dos autores Neto e Saavedra (2003). O objetivo era que eles analisassem o material e, a partir disso, tivessem ideias para formular as perguntas do questionário. Nesse primeiro encontro, foi elaborado o questionário e foram feitas as cópias para aplicação.

Os estudantes se organizaram para aplicar os questionários nas turmas da manhã e da tarde. Participaram dessa atividade onze alunos, pois, além dos cinco que estavam presentes no primeiro encontro, mais seis colegas da turma colaboraram na coleta de dados. Solicitamos a duas alunas que ficassem responsáveis por juntar todos os questionários.

No segundo encontro, participaram apenas três estudantes. Nesse dia, eles organizaram os questionários e passaram as informações para uma planilha eletrônica. Inicialmente sugerimos que eles separassem os questionários de 5ª e 6ª série em uma planilha e os questionários de 7ª e 8ª em outra. O objetivo era que a tabela já apresentasse alguma organização.

O terceiro encontro contou com a participação de quatro alunos. Com o auxílio da planilha eletrônica e a partir dos dados obtidos nos questionários, o grupo construiu os gráficos que representam a opinião dos estudantes de 5ª a 8ª séries (6º ao 9º anos) da escola. Para a interpretação dessas informações, foram utilizadas as funções Estatísticas presentes na planilha eletrônica, revisando e desenvolvendo os conceitos estatísticos trabalhados. No trabalho realizado pelo grupo 5, em sala, foram 12 entrevistados. No trabalho extraclasse foram 225 entrevistados.

No quarto encontro da atividade extra, os estudantes organizaram uma apresentação relatando a pesquisa. Eles colocaram imagens e frases explicando o que é *bullying*, depois mostraram os gráficos construídos pelo grupo para socializar os resultados de sua pesquisa com a comunidade escolar. A apresentação do trabalho ocorreu na Mostra Pedagógica da Escola, realizada em um sábado, durante o período da manhã. Os cartazes sobre *bullying*,

confeccionados pelo grupo 5, durante as pesquisas realizadas nas atividades em aula, também foram expostos, juntamente com os cartazes das pesquisas realizadas pelos outros grupos.

Durante a apresentação, o grupo estava tímido e foi preciso que a professora fizesse uma apresentação inicial sobre o trabalho. Seis alunos posicionaram-se para a apresentação, mas mostravam-se muito nervosos e ansiosos e, por isso, alguns não falaram. Um dos estudantes, que fazia parte do grupo que pesquisou sobre *bullying* na escola, foi o que mais se dedicou na construção da pesquisa e na sua apresentação.

3.10.2 Análise das atividades no laboratório:

Essa atividade desenvolveu-se em todos os aspectos baseada num cenário investigativo, conforme a nossa proposta. Em relação aos tipos de ambiente, foi possível transitar entre os três ambientes descritos por Skovsmose (2000).

Durante a construção do questionário, que foi a primeira atividade, desenvolveu-se um ambiente de aprendizagem do tipo (6), pois, para a construção do questionário, discutimos com os alunos o que seria interessante perguntar nas turmas sobre *bullying*, levando-os a formular questões mais específicas e não apenas perguntar às pessoas “o que é *bullying*?”, por exemplo. Questionamos se seria relevante saber a idade dos entrevistados e por quê. Um aluno respondeu que poderia ser importante para identificar qual a idade em que ocorrem mais casos de *bullying*. Também perguntamos quem sofre mais *bullying* e quem pratica mais, meninos ou meninas, como poderíamos ter essas informações, levando-os a concluir que seria interessante identificar o sexo dos entrevistados.

Apresentamos outra pesquisa feita sobre o mesmo tema, além da pesquisa dos colegas de sala de aula. O objetivo era que eles analisassem o material e, a partir disso, tivessem ideias para formular as perguntas do questionário. A coleta e organização dos dados se desenvolveram num ambiente de aprendizagem do tipo (6), pois os alunos foram a campo efetuar a coleta dos dados com referências à realidade.

Na atividade de construção dos gráficos e das tabelas de frequências, desenvolvemos um ambiente de aprendizagem do tipo (2), um cenário investigativo com referências à Matemática pura. Procuramos estabelecer diálogos com o grupo que lhes permitissem solucionar a atividade, mas mantendo uma postura de incentivar a autonomia do aluno. Porém, mesmo que os dados pesquisados façam referências à realidade, nossa discussão esteve pautada na Matemática pura, nos conceitos de frequência e como calculá-los e no

cálculo das medidas de tendência central, e mais ainda em como utilizar o recurso computacional para esses cálculos.

Se analisarmos que um grupo pesquisou sobre o uso do computador e internet e concluiu que a maioria dos alunos possui computador, e essa é de fato uma realidade da nossa escola, podemos confrontar que, apesar de possuírem computador, muitos deles não sabem utilizar grande parte das ferramentas que ele oferece. Levamos em consideração que o laboratório de informática da escola é bem recente e, portanto, poucas atividades foram desenvolvidas nesse ambiente. A tecnologia é fundamental na sociedade atual e fazer uso correto dela é indispensável para qualquer cidadão. Esse é outro ponto importante que ressalto: desenvolver atividades que façam uso de recursos tecnológicos com os alunos também é um aspecto que contribui para uma educação crítica.

CONCLUSÃO

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. Nossas observações, como professora de Matemática da rede pública, nos mostraram que a Estatística é uma ciência pouco trabalhada nas escolas. Uma das formas de modificar essa situação é a realização de propostas com uma sequência didática para desenvolver o ensino de Estatística

Nosso estudo teve como objetivos elaborar e validar uma sequência didática para ensino de Estatística e analisar o ensino dessa ciência na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental. Para alcançar esses objetivos, respondemos às seguintes questões: Que conceitos de Estatística podem ser trabalhados no Ensino Fundamental? Como se desenvolve o ensino de Estatística nesse nível de ensino? 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 ensino, definimos quais conceitos de Estatística iríamos trabalhar. Verificamos que, na escola em que desenvolvemos esse trabalho, o ensino de Estatística é incluído apenas na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental. Portanto, em nenhum outro momento, no ambiente escolar, os conceitos de Estatística foram trabalhados com os alunos que participaram das atividades. Sendo assim, as atividades tiveram o objetivo de introduzir a Estatística na formação dos alunos. Não tivemos a pretensão de aprofundar os conceitos para essa turma.

Essa proposta atendeu aos interesses dos alunos envolvidos no processo. Mas os conceitos de Estatística abordados nesse trabalho podem ser desenvolvidos com alunos de outras séries do Ensino Fundamental, 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.

As atividades realizadas podem ser desenvolvidas com alunos de diferentes idades, respeitando os interesses dos estudantes e seus conhecimentos. Nossa proposta, além de desenvolver conceitos de Estatística, contribui para valorizar o estudo ou a revisão de conceitos matemáticos, possibilitando sua aplicação. Em nosso trabalho, muitos conceitos de Matemática foram revisados e sua aprendizagem ratificada com a oportunidade de aplicação em situações-problema. Citamos como exemplos os conceitos de proporção, porcentagem e

ângulos.

Para desenvolver o ensino de Estatística no Ensino Fundamental, optamos pelo trabalho com Modelagem Matemática em um ambiente de aprendizagem de cenários para investigação com a realização de pesquisas no ambiente escolar, em que os temas escolhidos pelos estudantes são de seu interesse.

A Modelagem Matemática favorece a construção de ambientes de aprendizagem que permitem a participação ativa dos estudantes, como a escolha do tema e a socialização dos trabalhos. As atividades realizadas complementam a formação dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de aspectos emocionais e sociais, como, por exemplo, habilidade para expressar-se em público, respeito e valorização dos trabalhos dos colegas e interação social.

Em relação à terceira 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.

Verificamos que oportunizar a participação dos estudantes nas atividades proporcionou que eles tivessem maior interesse nas aulas de Matemática, mostrando-se atentos e empolgados. Os diálogos estabelecidos com a turma nos diferentes ambientes de aprendizagem em que trabalhamos comprovam esse fato.

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. Os temas abordados pelos alunos nas pesquisas que realizaram foram escolhas de seu interesse. Verificamos que, na primeira pesquisa, eles fizeram questões sem grande impacto social, com referências ao seu cotidiano, como o número de cachorros ou a cor preferida. Porém, na segunda pesquisa, eles escolheram assuntos mais polêmicos, como gravidez na adolescência ou *bullying*. Atribuímos essas escolhas à própria preocupação dos alunos com tais assuntos, que também fazem parte de seu dia a dia.

Na primeira pesquisa, em alguns assuntos, que parecem simples, é possível desenvolver um trabalho que contribua para a formação crítica e social dos alunos. Na pesquisa sobre o número de cachorros, por exemplo, seria possível abordar o abandono de animais de estimação e os maus tratos aos animais, entre outros. Essas discussões

oportunizam a realização de um trabalho integrado com outras disciplinas e também com temas de relevância social.

Em nosso trabalho, dentre os temas abordados pelos alunos, optamos por desenvolver uma atividade complementar sobre *bullying*, aproveitando que esse assunto foi abordado com a turma nas aulas de Língua Portuguesa e frequentemente os meios de comunicação noticiam sobre o assunto.

Finalmente, verificamos que os objetivos desse trabalho foram atingidos. Concluímos que a Estatística pode ser trabalhada, através da sequência didática que propusemos, no Ensino Fundamental. 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. Além disso, o ensino de Estatística proporciona que a Matemática desenvolva um papel social na formação dos estudantes através da discussão de temas relevantes para a sociedade.

No que se refere à formação do professor, esse 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 o professor seja também pesquisador, que estude sua prática docente, reflita sobre ela com pressupostos teóricos e proponha mudanças. Destacamos a importância da realização do Mestrado em Ensino de Matemática e da construção desse trabalho na formação do professor pesquisador.

OBRAS CONSULTADAS

- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: **REUNIÃO ANUAL DA ANPED**, 2001, Caxambu. Anais. Caxambu: ANPED, 2001. 1 CDROM.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática na sala de aula. **Perspectiva**, Erechim (RS), v. 27, n. 98, p. 65-74, junho/2003.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Uma perspectiva de Modelagem Matemática. In: **Conferência Nacional sobre MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 3, 2003, Piracicaba. Anais. Piracicaba: UNIMEP, 2003. 1 CDROM.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira; SANTOS, Marluce Alves. Modelagem Matemática: Perspectivas e discussões. In: **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 9, Belo Horizonte. Anais. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. 1 CDROM.
- BARROSO, Juliana Matsubara (org.). **Projeto Araribá: Matemática 5ª série**. São Paulo: Moderna. 2006.
- BISOGNIN, Eleni; BISOGNIN, Vanilde; TATSCH, Jaqueline Souza. A Modelagem Matemática como prática de sala de aula na Educação Básica. In: **VI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, 2009, Londrina. Anais. Londrina: CNMEM, 2009. 1 CDROM.
- BRASIL. Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais – terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Matemática**. Brasília, DF: MEC, SEF, 1998.
- CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística fácil**. 15.ed. São Paulo: Saraiva, 1997.
- FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico: Elaboração e Formatação**. Explicitação das Normas da ABNT. 14.ed. Porto Alegre: s.n, 2006.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- IMPA. Coordenadoria da OBMEP. **Provas e soluções**. Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/provas.htm>> Acesso em: 20 out. 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso em 4 out. 2010.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Exame Nacional do Ensino Médio**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/enem/edicoes-antiores>> Acesso em: 20 out. 2010.

LOPES, Celi Espasandin. 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. 2010.

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

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MEGID, Maria Auxiliadora Bueno Andrade. **Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de Estatística para 6ª série: estudo de duas experiências em escola pública e particular**. Campinas: UNICAMP, 2002. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Educação, 2002.

NETO, Aramis Lopes; SAAVEDRA, Lúcia Helena. **Diga não ao Bullying**: resultados da pesquisa. Disponível em: < <http://www.observatoriodainfancia.com.br/IMG/pdf/doc-100.pdf> > Acesso em: 5 out. de 2010.

PENTEADO, Miriam Godoy; SKOVSMOSE, Ole. Riscos trazem possibilidades. In: SKOVSMOSE, Ole (org). **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2008. p. 41-50.

SANT'ANA, Marilaine de Fraga. As Práticas de Modelagem Matemática em Sala de Aula: Reflexões a partir de quatro situações. In: **VI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, 2009, Londrina. Anais. Londrina: CNMEM, 2009. 1 CDROM.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, nº 14, p.66 a 91, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia**. 5.ed. Campinas: Papirus, 2010.

SOUZA, Talita Lourdes Roso de. **Estatística no Ensino Médio**: um estudo no município de Cachoeira do Sul. Canoas: Ulbra, 2006. Dissertação (mestrado em ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, 2006.

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

VERTUAN, Rodolfo Eduardo; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Modelagem Matemática e a Educação Básica: Um passeio pelas diferentes séries. In: **VI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, 2009, Londrina. Anais. Londrina: CNMEM, 2009. 1 CDROM.

VIGO, Álvaro. **Definição: Estatística**. Disponível em: < <http://www.mat.ufrgs.br/~vigo/> >
Acesso em: 12 mar. 2011.

WODEWOTZKI, Maria Lucia 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.

APÊNDICE A – Sequência didática

Neste apêndice, apresentamos uma proposta de sequência didática para o ensino de Estatística desenvolvida neste trabalho. Na sequência didática, propomos a realização de pesquisas na sala de aula e também fora dela. As atividades se desenvolvem em um ambiente de aprendizagem de Modelagem Matemática. Segundo Barbosa (2001) a Modelagem Matemática é um ambiente no qual os alunos são convidados a investigar, através da Matemática, situações de outras áreas da realidade. Os estudantes escolhem temas de seu interesse e realizam entrevistas para coletar e analisar os dados estatisticamente. As atividades proporcionam a aplicação de diversos conceitos de Estatística e também de outros conceitos de Matemática.

A sequência didática se divide em cinco atividades realizadas em grupos e mais uma avaliação individual. Na atividade 1, propomos a utilização de materiais da mídia para trabalhar com Estatística. Na atividade 2, sugerimos a realização de pesquisas em sala de aula com os alunos para apresentar alguns conceitos de Estatística: população, amostra, variável, distribuição de frequências, medidas de tendência central e tipos de gráficos. Para a atividade 3, os alunos escolhem o assunto, realizam uma pesquisa com os colegas de turma e aplicam os conceitos de Estatística que foram trabalhados.

Na atividade 4, com o objetivo de aumentar a população e os dados coletados, os estudantes escolhem um tema e realizam uma pesquisa fora da sala de aula, com outras turmas da escola. Na atividade 5, propomos a realização de uma pesquisa em que a análise dos dados seja feita com o uso de planilhas eletrônicas.

Durante todas as atividades, realizamos avaliações do trabalho através de observações do professor e também da coleta de material produzido pelos alunos. E também realizamos uma avaliação individual no final do processo. Essa avaliação divide-se em dois instrumentos, os quais são apresentados no apêndice B.

Atividade 1: A Estatística no cotidiano

Tempo estimado: 2 períodos.

Justificativa:

O professor pode apresentar diversas situações 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. No período em que realizamos a pesquisa, em outubro e novembro de 2010, ocorreram as eleições para os cargos de presidente, governadores, deputados e senadores, e os jornais publicavam 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. Além disso, nesse mesmo período, ocorreu o recenseamento, em que todos os domicílios foram visitados.

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:

Quadro branco, caneta para quadro, recortes de jornais e revistas, material da internet;

Atividades e procedimentos:

Em pequenos grupos, 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 numa 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 períodos.

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 nosso trabalho, exploramos informações 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, 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:

Aula expositiva dialógica, análise e discussão em pequenos grupos do material do IBGE. Apresentação, em projetor multimídia, de exemplos de pesquisas realizadas com os alunos para trabalhar os conceitos estatísticos.

Recursos materiais:

Quadro branco, caneta para quadro, material da internet, projetor multimídia, cópia impressa, com 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 projetor multimídia, dos conceitos estatísticos.

Pesquisas realizadas com a turma que exemplifiquem os conceitos.

Exemplos que serão trabalhados:

Questionários do recenseamento para definir população e amostra.

Pesquisa para trabalhar variável quantitativa discreta e variável qualitativa. Por exemplo, 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 a aula.

A seguir, apresentamos a cópia do material entregue aos alunos e que contém os conceitos trabalhados em aula durante a apresentação dos slides.

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.

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.

A 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 períodos.

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:

Aula expositiva dialógica, 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, 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: 10 períodos.

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, 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, apresentam 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 podem ser expostos através de cartazes em murais da escola, como forma de divulgar os resultados no ambiente escolar, pois outras turmas terão 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: 5 períodos.

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 estudantes, 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; e
- Melhorar o interesse dos alunos nas aulas, oferecendo outros recursos para a aprendizagem de Matemática.

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.

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.

- a) Qual o percentual de alunos que já sofreu *bullying*?
- b) E qual o percentual de alunos que já praticou *bullying*?
- c) Durante as atividades na aula de Matemática um grupo pesquisou sobre *bullying* na escola. Faça uma análise do gráfico, comparando a realidade da sua escola e dando uma opinião sobre o *bullying*.

Questão 3: Num curso de Informática, as idades dos alunos, segundo o sexo, são dadas pelas informações abaixo.

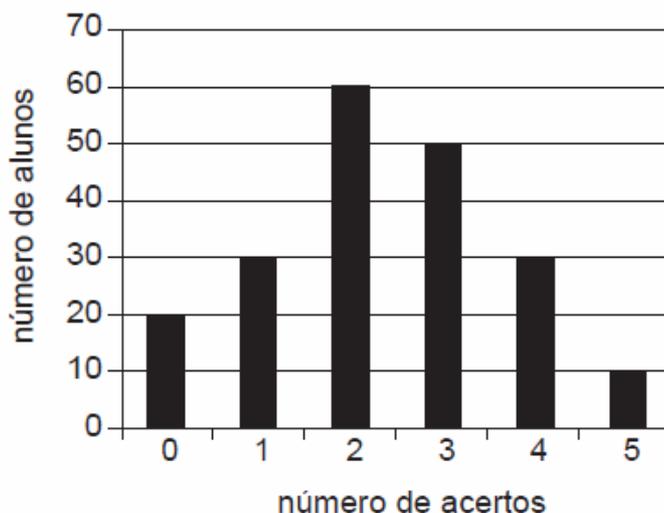
Meninas: 14, 15, 18, 16, 17, 15, 18, 18, 17, 17

Meninos: 15, 14, 16, 18, 17, 14, 16, 16, 17, 16

Organize esses dados em uma tabela de frequências. Marque, em cada afirmação abaixo, (V) para verdadeiro e (F) para falso, com base nos dados da tabela, justificando sua resposta.

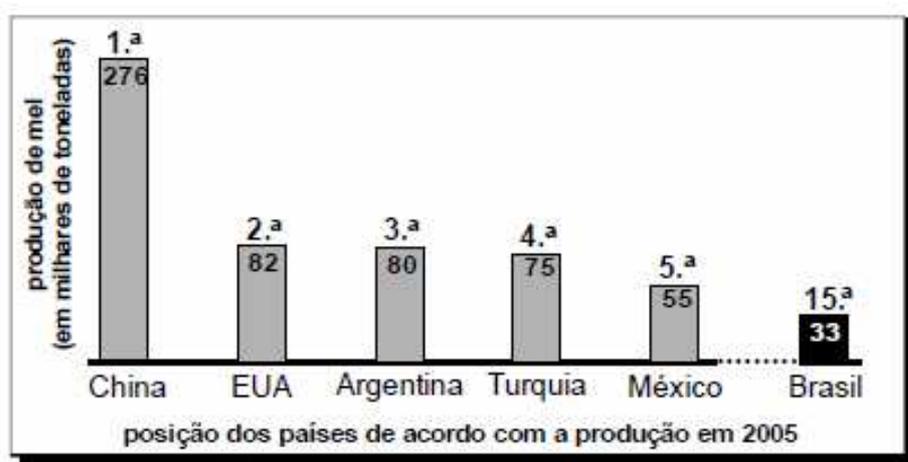
- () o número total de alunos é 20.
- () a média de idade das meninas é 15 anos.
- () a média de idade dos meninos é maior que a média de idade das meninas.
- () o número de meninos com idade maior do que 15 anos é maior que o número de meninas nesse mesmo intervalo de idade.
- () o percentual de alunos com idade maior ou igual a 17 anos é de 50%.

Questão 4: (OBMEP – 2009) Os alunos do sexto ano da Escola Municipal Quixajuba fizeram uma prova com 5 questões. O gráfico mostra quantos alunos acertaram o mesmo número de questões; por exemplo, 30 alunos acertaram exatamente 4 questões. *Marque (V) para verdadeiro e (F) para falso nas afirmações abaixo, justificando suas respostas:*



- () exatamente 20% do total de alunos não resolveram nenhuma questão.
- () 200 alunos fizeram a prova.
- () a maioria dos alunos acertou mais de 2 questões.
- () a moda do número de acertos foram 2 acertos.
- () 40 alunos acertaram pelo menos 4 questões.
- () apenas 10% do total de alunos acertaram todas as questões.

Questão 5: É título adequado para a matéria jornalística em que o gráfico abaixo seja apresentado: *Justifique sua resposta.*

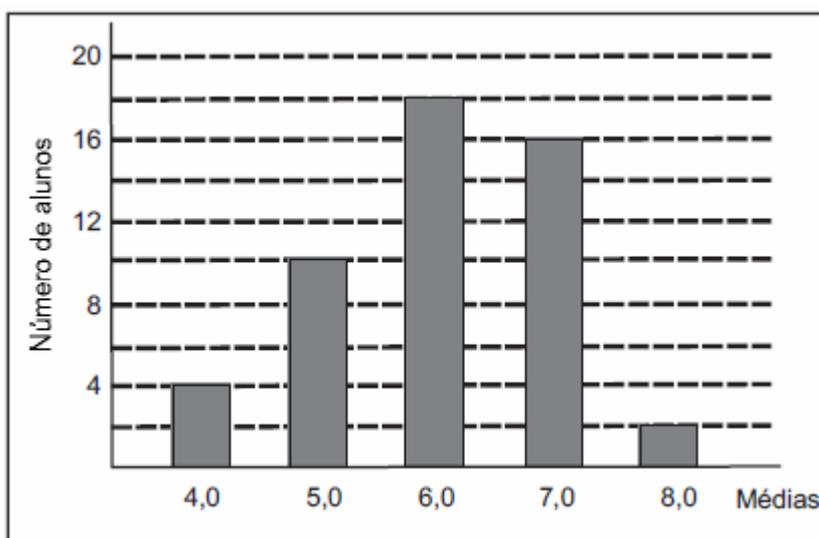


Globo Rural, jun./2007.

- a) Apicultura: Brasil ocupa a 33^a posição no ranking mundial de produção de mel – as abelhas estão desaparecendo no país.
- b) O milagre do mel: a apicultura se expande e coloca o país entre os seis primeiros no ranking mundial de produção.

- c) Pescadores do mel: Brasil explora regiões de mangue para produção do mel e ultrapassa a Argentina no ranking mundial.
- d) Sabor bem brasileiro: Brasil inunda o mercado mundial com a produção de 15 mil toneladas de mel em 2005.
- e) Sabor de mel: China é gigante na produção de mel no mundo e o Brasil está em 15º lugar no ranking.

Questão 6: (ENEM – 2009) Considere que as médias finais dos alunos de um curso foram representadas no gráfico a seguir. Sabendo que a média para aprovação neste curso era maior ou igual a 6, qual foi a **porcentagem** de alunos aprovados? *Explique como você chegou ao resultado:*



Segundo instrumento de avaliação:

Questionário para avaliação das atividades sobre Estatística

1- Na primeira atividade, foi realizada uma análise de pesquisas eleitorais. O que você pode contar sobre essa atividade? Destaque algumas coisas que você aprendeu essa atividade.

2 - Outra atividade foi a pesquisa realizada, em grupos, com seus colegas de turma. Qual a pergunta que seu grupo fez? Que atividade você realizou nesse trabalho? Explique como foi realizada a pesquisa e qual a conclusão que seu grupo observou.

3 - Depois, seu grupo realizou uma pesquisa com outras turmas. Qual foi a sua atividade nessa pesquisa? Explique como foi feita essa pesquisa e quais os aspectos importantes que você pode destacar.

4 – Comente o que você aprendeu com essas atividades e o qual sua impressão sobre as aulas.

Autoavaliação e avaliação das aulas:

Dê uma nota de 1 (pior) a 5 (melhor) fazendo sua autoavaliação conforme as afirmações abaixo:

Afirmações	1	2	3	4	5
Sua participação e interesse nas atividades.					
Sua aprendizagem durante as aulas.					
Qualidade dos trabalhos realizados pelo seu grupo.					
Organização do seu grupo durante os trabalhos.					

Dê uma nota de 1 (pior) a 5 (melhor) fazendo uma avaliação das aulas, conforme as afirmações abaixo:

Afirmações	1	2	3	4	5
Atividades propostas nas aulas.					
Realização dos trabalhos em grupo.					
Apresentação/explicação do conteúdo.					
Avaliações realizadas.					

ANEXO A - Registro das atividades

Os responsáveis pelos alunos assinaram um termo de consentimento, permitindo a divulgação dos trabalhos e das imagens dos estudantes.



Figura 1 – Leitura e análise de reportagens sobre as eleições 2010, nos grupos.



Figura 2 – Medindo a altura de cada aluno



Figura 3 – Organizando os dados em tabelas e gráficos



Figura 4 – Realizando a coleta de dados para as pesquisas

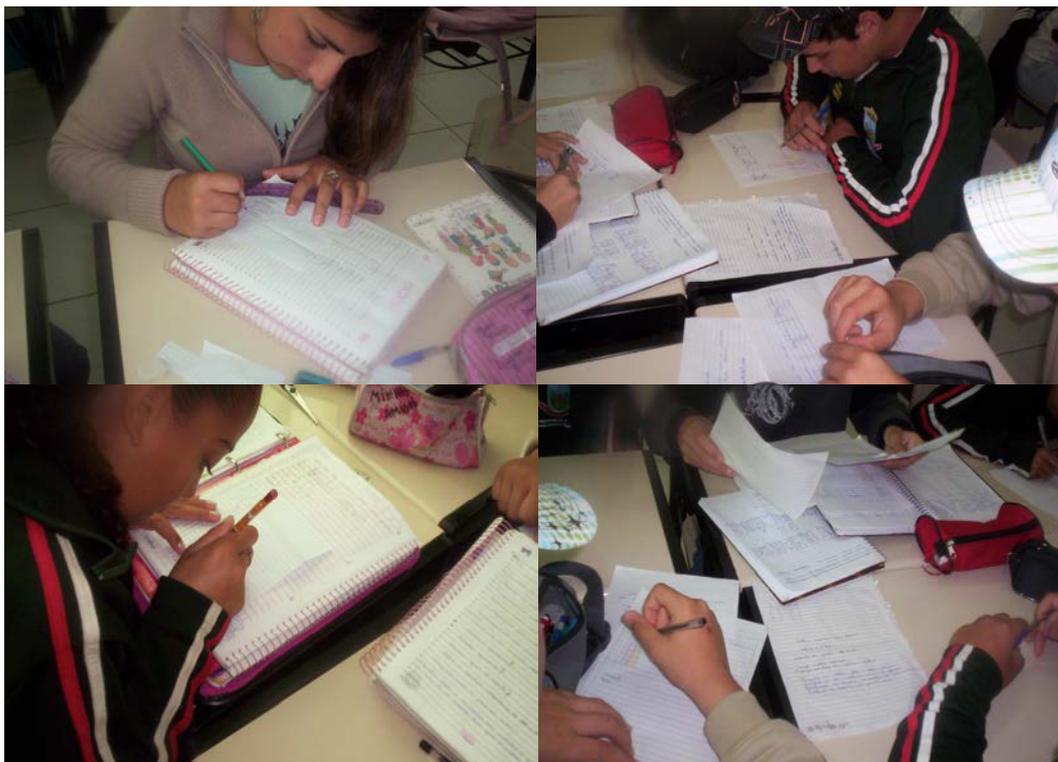


Figura 5 – Organizando os dados coletados em tabelas e gráficos.



Figura 6 – Apresentação dos trabalhos na turma



Figura 7 – Grupos trabalhando na confecção dos cartazes.



Figura 8 – Exposição dos cartazes na escola.



Figura 9 – Atividade no Laboratório de Informática.



Figura 10 – Apresentação na Mostra de trabalhos da escola.

ANEXO B – Resultados das eleições 2010

RESULTADO DAS ELEIÇÕES: BRASIL

Para maior velocidade, não recarregue a página, clique em: **Atualizar** Geração de Arquivo: 04/10/2010 hora: 09:06:18

Presidente

Seções: 400.001
Seções Apuradas: 399.969 (99,99%)

Eleitorado: 135.804.433
Apurado: 135.795.647 (99,99%)
Abstenção: 24.607.380 (18,12%)
Comparecimento: 111.188.267 (81,88%)

Votos: 111.188.267
Branco: 3.479.244 (3,13%)
Nulos: 6.123.846 (5,51%)
Válidos: 101.585.177 (91,36%)

Seq.	Nº Cand.	Nome Candidato	Partido / Coligação	Qtde. Votos
1	13	DILMA	PT - PRB / PDT / PT / PMDB / PTN / PSC / PR / PTC / PSB / PC do B	47.648.708 (46,91%)
2	45	JOSÉ SERRA	PSDB - PTB / PPS / DEM / PMN / PSDB / PT do B	33.130.449 (32,61%)
3	43	MARINA SILVA	PV	19.635.967 (19,33%)
4	50	PLÍNIO	PSOL	886.800 (0,87%)
5	27	EYMAEL	PSDC	89.346 (0,09%)
6	16	ZÉ MARIA	PSTU	84.609 (0,08%)
7	28	LEVY FIDELIX	PRTB	57.958 (0,06%)
8	21	IVAN PINHEIRO	PCB	39.134 (0,04%)
9	29	RUI COSTA PIMENTA	PCO	12.206 (0,01%)

Figura 1- Resultado das eleições presidenciais em 2010.

RESULTADO DAS ELEIÇÕES: RIO GRANDE DO SUL

Para maior velocidade, não recarregue a página, clique em: **Atualizar** Geração de Arquivo: 03/10/2010 hora: 22:53:10

Governador Senador Deputado Federal Deputado Estadual/Distrital

Seções: 25.893
Seções Apuradas: 25.893 (100,00%)

Eleitorado: 8.107.550
Apurado: 8.107.550 (100,00%)
Abstenção: 1.204.648 (14,86%)
Comparecimento: 6.902.902 (85,14%)

Votos: 6.902.902
Branco: 387.225 (5,61%)
Nulos: 230.029 (3,33%)
Válidos: 6.285.648 (91,06%)

Seq.	Nº Cand.	Nome Candidato	Partido / Coligação	Qtde. Votos
1	13	* TARSO GENRO	PT - PT / PR / PSB / PC do B	3.416.460 (54,35%)
2	15	FOGAÇA	PMDB - PDT / PMDB / PTN / PSDC	1.554.836 (24,74%)
3	45	YEDA CRUSIUS	PSDB - PRB / PP / PSL / PSC / PPS / PHS / PSDB / PT do B	1.156.386 (18,40%)
4	43	MONTSERRAT MARTINS	PV	93.466 (1,49%)
5	50	PEDRO RUAS	PSOL	37.934 (0,60%)
6	44	AROLDO MEDINA	PRP - PTC / PRP	11.264 (0,18%)
7	16	JULIO FLORES	PSTU	7.938 (0,13%)
8	33	SCHNEIDER	PMN	5.475 (0,09%)
9	21	HUMBERTO CARVALHO	PCB	1.889 (0,03%)

* Eleito

Figura 2- Resultado das eleições para Governador do Rio Grande do Sul em 2010.

RESULTADO DAS ELEIÇÕES: RIO GRANDE DO SUL

Para maior velocidade, não recarregue a página, clique em: **Atualizar** Geração de Arquivo: 03/10/2010 hora: 22:53:18

Governador: **Senador** Deputado Federal: Deputado Estadual/Distrital:

Seções: 25.893 **Eleitorado: 8.107.550** **Votos: 13.805.804**

Seções Apuradas: 25.893 (100,00%) Apurado: 8.107.550 (100,00%) Brancos: 1.307.450 (9,47%)
 Abstensão: 1.204.648 (14,86%) Nulos: 983.662 (7,12%)
 Comparecimento: 6.902.902 (85,14%) Válidos: 11.514.692 (83,40%)

Seq.	Nº Cand.	Nome Candidato	Partido / Coligação	Qtde. Votos
1	131	* PAIM	PT - PT / PR / PSB / PC do B	3.895.822 (33,83%)
2	111	* ANA AMÉLIA LEMOS	PP - PRB / PP / PSL / PSC / PPS / PHS / PSDB / PT do B	3.401.241 (29,54%)
3	151	RIGOTTO	PMDB - PDT / PMDB / PTN / PSDC	2.445.881 (21,24%)
4	651	ABGAIL PEREIRA	PC do B - PT / PR / PSB / PC do B	1.551.151 (13,47%)
5	430	PROF MÁRCOS MONTEIRO	PV	101.701 (0,88%)
6	161	VERA GUASSO	PSTU	56.855 (0,49%)
7	333	JOSE SCHINAIDER	PMN	32.348 (0,28%)
8	500	BERNA MENEZES	PSOL	22.728 (0,20%)
9	361	ROBERTO GROSS	PTC - PTC / PRP	6.965 (0,06%)
10	501	LUCAS	PSOL	0 (0,00%)

* **Eleito**
 O(s) candidato(s) que aparece(m) com zero voto pode(m) não ter votação ou estar em uma das seguintes situações: indeferido com recurso ou indeferimento, renúncia ou falecimento após a preparação de urnas.

Figura 3- Resultado das eleições para Senador no Rio Grande do Sul em 2010.

ANEXO C – Autorização da escola

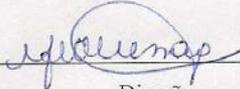
Autorização

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Osvaldo Amaral, escola de rede pública do município de Osório, neste ato, representada pela direção por intermédio do presente instrumento, autoriza Elisa Daminelli, brasileira, solteira, estudante, residente e domiciliada na Rua Joanin Gamba, 530, em Osório, RS, RG 4081438394, a utilizar o projeto “Uma proposta de Ensino de Estatística na 8º série/9º ano do Ensino Fundamental” em sua dissertação que é exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Autorizada, por sua vez, se obriga a manter em absoluto sigilo a identidade dos discentes que participaram do projeto.

Osório, 30 de novembro de 2010.

Escola Municipal de Ensino Fundamental
OSVALDO AMARAL
Rua Tiraveixes, nº 51
Port. Reorganização 00600/19-06-92


Direção
Mircia Messagi
Supervisora

Elisa Daminelli