

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

LEILA INÊS PAGLIARINI DE MELLO

**O APRENDIZADO DE CONCEITOS DE ESTATÍSTICA ATRAVÉS DE UM ESTUDO
SOBRE OS ÓBITOS DOS ESCRAVOS DO RIO GRANDE DO SUL NO SÉC. XIX:
UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR**

PORTO ALEGRE

2017

Leila Inês Pagliarini de Mello

**O APRENDIZADO DE CONCEITOS DE ESTATÍSTICA ATRAVÉS DE UM ESTUDO
SOBRE OS ÓBITOS DOS ESCRAVOS DO RIO GRANDE DO SUL NO SÉC. XIX:
UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR**

Dissertação apresentada junto ao Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dra. Luciana Neves Nunes

PORTO ALEGRE

2017

Leila Inês Pagliarini de Mello

**O APRENDIZADO DE CONCEITOS DE ESTATÍSTICA ATRAVÉS DE UM ESTUDO
SOBRE OS ÓBITOS DOS ESCRAVOS DO RIO GRANDE DO SUL NO SÉC. XIX:
UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR**

Dissertação apresentada junto ao Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática do Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Luciana Neves Nunes

Aprovado em _____

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Andréia Dalcin
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
Faculdade de Educação – UFRGS

Prof^a. Dra. Lisiane Priscila Roldão Selau
Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de Estatística - UFRGS

Prof^a. Dr^a. Marilaine de Fraga Sant'Ana
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática
Departamento de Matemática Pura e Aplicada – UFRGS

Prof. Dra. Luciana Neves Nunes
Orientadora – Instituto de Matemática e Estatística – UFRGS

À minha filha Gabrielly.

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Luciana Neves Nunes pela oportunidade, orientação e apoio dedicado.

Ao Professor Doutor Francisco Egger Moelwald pelas acertadas críticas e preciosas contribuições.

Aos membros da banca Professora Doutora Marilaine de Fraga Sant'Ana, Professora Doutora Andreia Dalcin e Professora Doutora Lisiane Priscila Roldão Selau por aceitarem o convite e disporem de seu tempo para ler e contribuir com o trabalho apresentado.

Aos demais professores, em especial à Professora Doutora Cydara Cavedon Ripoll, pela confiança, apoio, partilha e aprendizado.

Às colegas Juliana, Anelise, Mariana Aguiar pela parceria nos trabalhos, artigos e apresentações.

A minha família pela paciência em minha ausência.

Aos educadores Professora Maria Cecília Schmitt Teixeira e Professor Doutor Silmei de Sant'Ana Petiz pela imprescindível colaboração na pesquisa.

Aos educandos que aceitaram o convite e participaram com empenho e dedicação, sem eles a pesquisa não seria possível.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste percurso.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Verbetes p.127	26
Figura 2: <i>Link</i> do formulário	31
Figura 3: Aluno pesquisando doenças	34
Figura 4: Registro de um aluno sobre mediana no ambiente virtual	37
Figura 5: Aula virtual sobre mediana e comentários de alunos no ambiente virtual	38
Figura 6: Questões respondidas com o uso do banco de dados	38
Figura 7: Livros de óbitos de escravos originais e restaurados	39
Figura 8: Livro Original de Óbitos dos Escravos	40
Figura 9: Registro de entrada e saída de enfermos no complexo hospitalar	40
Figura 10: Planilha formada pela digitação do formulário	41
Figura 11: Planilha modificada pelos alunos	41
Figura 12: Gráfico de setores para o sexo dos escravos	43
Figura 13: Gráfico de colunas para o sexo dos escravos	43
Figura 14: Gráfico de setores para o sexo dos escravos africanos	44
Figura 15: Gráfico de setores para o sexo dos escravos crioulos	44
Figura 16: Gráfico de setores para o sexo dos escravos sem nacionalidade informada...	45
Figura 17: Gráfico de setores para etnia dos escravos crioulos	46
Figura 18: Gráfico de colunas para a frequência de falecimento dos escravos	46
Figura 19: Gráfico de colunas para a frequência de falecimento dos escravos	47
Figura 20: Gráfico de linhas para a frequência de falecimento dos escravos	47
Figura 21: Gráfico de linhas para a frequência de falecimento dos escravos	48
Figura 22: Gráfico de setores para as doenças dos escravos	50
Figura 23: Resultados do teste avaliativo	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Ambientes de Aprendizagem segundo Skovsmose	16
Quadro 2: O aluno e o professor nos casos de Modelagem Matemática.....	17
Quadro 3: Cronograma da Prática	27
Quadro 4: Tabela das doenças dos escravos – causa mortis	49
Quadro 5: Tabela dos resultados do teste	52

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta para o ensino de Estatística no Ensino Fundamental em uma perspectiva interdisciplinar. As disciplinas envolvidas foram a Matemática, História e Ciências e os alunos eram de uma turma de sétimo ano de uma escola privada do município de Canoas-RS. A partir da análise de dados dos óbitos dos escravos sepultados no cemitério da Santa Casa de Porto Alegre no século XIX, se buscou a compreensão de conceitos de estatística descritiva, observando a aplicação dessa parte da Matemática nas disciplinas que colaboram nesse trabalho interdisciplinar. Utilizou-se tecnologias, como o uso do *Google Forms* e também planilhas eletrônicas, que ajudaram na construção de gráficos para avaliar e comparar resultados. O conjunto de dados coletados nessa pesquisa foi composto pelas produções dos alunos; como gravações de momentos de compartilhamento de ideias nas turmas, imagens durante o desenvolvimento do trabalho e anotações sobre as descobertas, necessidades e as falas dos estudantes. A análise dos dados foi baseada em um Estudo de Caso que ocorreu num ambiente de Modelagem Matemática compondo um ambiente investigativo, definido por Skovsmose como cenário para investigação. Foi aplicado um pré-teste e um pós-teste nesse grupo de alunos que permitiu identificar o aprendizado de conceitos estatísticos. Constatou-se que o trabalho interdisciplinar favoreceu o estudo de conceitos de Estatística e desenvolveu a competência para planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, diferenciando pesquisa populacional de pesquisa amostral. A aplicação desse trabalho possibilitou aos estudantes refletirem criticamente para responderem seus questionamentos nos aspectos socioculturais, competências fundamentais para o pleno desenvolvimento da cidadania.

Palavras-chave: Educação Estatística. Interdisciplinaridade. Matemática e Negritude.

ABSTRACT

This paperwork presents a proposal for the teaching of Statistics in Elementary Education as an interdisciplinary subject. The subjects involved were Mathematics, History and Science and the students were from a seventh grade class from a private school in the city of Canoas-RS. From the analyzed data of the deaths of the slaves buried in the cemetery of Santa Casa of Porto Alegre in the nineteenth century, we sought to understand descriptive statistics concepts, observing the application of this part of Mathematics in the subject that collaborate in this interdisciplinary work. Technologies - such as Google Forms and spreadsheets - were used, which helped in the construction of graphs that were used to evaluate and compare results. The data collected in this research was composed by the students, like, recorded moments of sharing ideas in the classes, pictures taken during the development of the work and notes on the discoveries, needs and the speech of the students. The data analysis was based on a Case Study that occurred in a Mathematical Modeling environment making an investigative environment, defined by Skovsmose of landscapes of investigation. A pretest and a posttest applied to this group of students allowed the identification of learning statistical concepts. It was verified that the interdisciplinary work favored the study of Statistical concepts and development of the competence to plan and construct reports of descriptive statistical surveys, differentiating population research from sample research. The application of this work allowed the students to critically reflect and answer their questions within sociocultural aspects, fundamental skills for the complete development of citizenship.

Key words: Statistics teaching. Interdisciplinarity. Mathematics and negritude.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa	13
1.2 Questão norteadora da Pesquisa.....	14
1.3 Questão adicional.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Modelagem Matemática	15
2.2 Educação Estatística	18
2.3 Educação Estatística no Brasil.....	19
2.4 A Educação Estatística inserida na Matemática	20
2.4.1 A Matemática e a Estatística na Base Nacional Comum Curricular	21
2.5 Interdisciplinaridade	23
3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA	25
3.1 Metodologia da pesquisa: Modelagem Matemática	27
3.2 Detalhamento da Prática	27
3.2.1 Primeiro e Segundo Encontros: formulário on-line; aplicação do pré-teste.....	29
3.2.2 Terceiro e Quarto Encontros: preenchendo o formulário on-line.....	34
3.2.3 Quinto e Sexto Encontros: encontro com a disciplina de História.....	35
3.2.4 Sétimo Encontro: visita ao Arquivo Histórico	39
3.2.5 Oitavo Encontro: reorganizando o Banco de Dados	40
3.2.6 Nono e Décimo Encontros: os gráficos	42
3.2.7 Décimo Primeiro Encontro: as doenças.....	48
3.2.8 Décimo Segundo Encontro: preparando apresentações.....	50
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	52
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE 1 – Teste avaliativo: pré-teste e pós-teste.....	62
APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Informado	63

1. INTRODUÇÃO

A palavra Estatística foi sugerida pelo alemão Gottfried Achemmel (1719-1772); palavra esta que deriva de *statu* (estado, em latim). Estatística é um nome que nasceu com os negócios de Estado, mas hoje está presente nos mais diversos campos, nas pesquisas científicas e sociais, constituindo, assim, ferramenta para outras disciplinas (Medeiros, 2007).

Na educação brasileira, a Estatística é parte específica da Matemática que auxilia no desenvolvimento de habilidades relacionadas com a eficiência na leitura dos acontecimentos históricos, culturais e sociais, nas diferentes áreas do conhecimento humano. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) englobaram esses diversos tópicos sob o título Tratamento da Informação e têm procurado incentivar e preparar o aluno para exercer a cidadania, compreender, analisar e avaliar as informações apresentadas pelos meios de comunicação. E, desta forma, trazem a Estatística para o currículo de Matemática na educação básica.

A abordagem da Estatística neste trabalho vem ao encontro dos estudos e discussões feitas sobre o tema no processo de construção coletiva da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2016) que mantém o iniciado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e orientam que os alunos ao final do Ensino Fundamental saibam planejar e construir relatórios de pesquisas, realizem e interpretem estatísticas descritivas que podem envolver aspectos socioculturais, ambientais ou oriundos de outras disciplinas escolares.

O presente trabalho originou-se de uma proposta de pesquisa de iniciação científica para alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola privada, pensada pelo professor de História e partilhada com colegas de diferentes áreas: Matemática, Ciências e Geografia. A proposta era fazer com que os alunos estudassem alguns aspectos da escravidão que existiu no Rio Grande do Sul, no século XIX, a partir de dados que constam no livro “Africanos na Santa Casa de Porto Alegre: Óbitos dos escravos sepultados no cemitério da Santa Casa (1850-1885)”, obra de Flores (2007), trazendo um recorte sobre os óbitos dos escravos sepultados no cemitério da Santa Casa de Porto Alegre para a sala de aula.

A Matemática encontra nessa proposta a oportunidade de ensinar conceitos de Estatística, contribuindo para a realização de um trabalho interdisciplinar,

envolvendo as disciplinas de História, Geografia e Ciências. Portanto, no desenvolvimento dessa pesquisa, a Matemática possibilita preparar os alunos para realizar e interpretar estatísticas descritivas envolvendo aspectos socioculturais oriundos da disciplina de História, em uma pesquisa aberta à inserção de temas políticos, culturais e sociais e à valorização de discussões e debates de ideias.

1.1 Justificativa

Avençar Educação Estatística com a Matemática possibilita investir na oportunidade de aprendizagem da Estatística com a finalidade da compreensão de dados de determinado fenômeno humano e as inferências sobre os mesmos e, assim, é possível se estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas de conhecimento. À vista disso, se faz necessário, ainda na Educação Básica, proporcionar ao estudante refletir sobre a importância da Estatística, abordando-a de forma a preparar os alunos para realizar e interpretar estatísticas descritivas. A partir dessa constatação, surge a ideia de se realizar um estudo que estimule os estudantes, diante de um banco de dados, a levantar questões que podem ser respondidas a partir da análise desses dados. Essa formação estatística é necessária para o melhor posicionamento do cidadão diante das mais variadas informações presentes na sociedade e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Para Lopes (2014), “letramento estatístico, requer o desenvolvimento do pensamento estatístico, o qual permite que a pessoa seja capaz de utilizar ideias estatísticas e atribuir um significado à informação estatística”.

O interesse no tema dessa pesquisa, a escravidão no século XIX, está centrado na tentativa de conhecer um pouco das condições de vida e morte dos escravos em nosso estado, o Rio Grande do Sul, e de poder contribuir para a compreensão das doenças e epidemias da época, além de assuntos relacionados com etnias, escravidão e preconceitos, visando instigar e preparar o aluno para o exercício da cidadania crítica, reflexiva e participativa em decisões individuais e/ou coletivas. Considerando esse interesse, um grupo de alunos do sétimo ano foi convidado a fazer uma experiência de pesquisa de iniciação científica, orientada pelos seus professores de Matemática, História, Geografia e Ciências.

Em termos de Educação Estatística, a sequência de atividades elaborada visa propor atividades que exponham o aluno a possibilidade de fazer análise de dados a partir dos registros de óbitos dos escravos, partindo-se de uma amostragem

aleatória da população. A capacidade de relacionar esses dados, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, só acontece se o aluno tiver conhecimentos sobre conceitos e ideias estatísticas, como distribuição, medidas de posição, incerteza, amostra e população. Entende-se que o aluno aprende Estatística envolvendo-se com ela. Por isso se justifica que a abordagem curricular do tema dessa pesquisa se faça de forma interligada com a Educação Estatística.

1.2 Questão norteadora da pesquisa

A questão que norteia a pesquisa é: “A busca pela compreensão de dados demográficos dos escravos sepultados no cemitério da Santa Casa de Porto Alegre, no século XIX, pode contribuir no aprendizado de Estatística?”.

1.3 Questão adicional

Os alunos envolvidos nessa pesquisa percebem a importância do aprendizado de Estatística e sua função no desenvolvimento de pesquisa de cunho científico-cultural?

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Modelagem Matemática

Barbosa (2001, p.6) define que “Modelagem Matemática 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”. A definição de Modelagem Matemática, segundo Barbosa (2001), faz uso da expressão “ambiente de aprendizagem”, o que significa promover um ambiente de investigação matemática dinâmica e exultante.

Skovsmose (2000) sugere que a Educação Matemática deve se dar em um ambiente que ofereça recursos, que possibilite ao aluno refletir, questionar-se. Para ele, “ambiente de aprendizagem” diz respeito a todas as condições de aprendizagem disponibilizadas aos alunos, incluindo ambientes físicos, recursos e encaminhamentos metodológicos. Ele afirma que em grande parte das salas de aula ocorre o que ele conceitua como “paradigma do exercício”, tendo como premissa que cada exercício possui apenas uma resposta correta. Em alternativa a esse paradigma o autor propõe a abordagem de investigação, segundo a qual os alunos exploram e buscam explicações.

Conforme Skovsmose,

[...] um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações. [...] Quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem. No cenário para investigação, os alunos são responsáveis pelo processo (2000, p. 6).

Segundo Skovsmose (2008), cenário para investigação é um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação, em que os alunos são convidados pelo professor a formularem questões e a procurarem explicações. Um “cenário para investigação” envolve o professor e seus alunos, mas os alunos são os principais responsáveis pelo processo investigativo, diferenciando-se significativamente do cenário que se cria no paradigma do exercício. As diferenças se baseiam nas “referências” que objetivam conduzir o aluno a produzir significados para os conteúdos matemáticos.

Neste âmbito, o autor classifica as referências em: referências à matemática pura, referências à semi-realidade e referências à realidade. Para comentar cada uma dessas referências, segue uma matriz com seis tipos diferentes de ambientes

de aprendizagens oriundos da combinação entre os três tipos de referência e a distinção entre os dois paradigmas de práticas de sala de aula (Quadro 1). Na sequência comento as diferenças entre os seis tipos de ambientes de aprendizagem.

Quadro 1: Ambientes de Aprendizagem.

	Paradigma do exercício	Cenário de investigação
Referências à matemática pura	1	2
Referências à semi-realidade	3	4
Referências à realidade	5	6

Fonte: síntese realizada pela autora.

O ambiente tipo 1 se encontra repleto de exercícios que se enquadram na matemática pura, onde o aluno limita-se a buscar a resposta correta, como, por exemplo, no desenvolvimento de 15% de 80, apenas com o intuito de memorização do processo de resolução.

O Ambiente tipo 2 é repleto de exercícios que se enquadram na matemática pura, mas que misturam também números e figuras geométricas. Neste ambiente, o aluno é convidado a entender o desenvolvimento da resolução, por exemplo, de 15% de 80 e representá-la geometricamente.

No ambiente tipo 3, há exercícios que fazem referências a uma semi-realidade como, por exemplo, uma atividade que traz informações de objetos do cotidiano, sem pesquisa prévia. Um exemplo são os exercícios que trazem em seu texto produtos da realidade com preços fictícios. Estes exercícios, com situações artificiais, têm como objetivo a busca do aluno pela solução única, como por exemplo, o preço da prestação a ser paga ao comprar em cinco prestações um produto com certo preço.

No ambiente tipo 4, os alunos, solicitados pelo professor, pesquisam informações em seu ambiente e com elas resolvem questões, ou seja, estas são exploradas, discutidas e explicadas ao serem resolvidas. Portanto, estimula-se os alunos a fazerem explorações e apresentarem explicações. Embora as situações sejam artificiais, permitem explorações e justificativas, podendo gerar outras

questões e estratégias de solução. Um exemplo é a busca de preços de alguns imóveis em jornais e, com eles, fazer uma simulação de prestação a ser paga, enquanto clientes na compra dos imóveis em cinco ou mais vezes, explicando e discutindo os diferentes resultados.

No ambiente 5, todas as atividades trazem elementos da vida real que oportunizam uma comunicação entre o professor e os alunos a fim de questionar e suplementar as informações dadas. Por exemplo, uma reportagem que o professor traz tirada de um jornal com gráficos sobre inflação. Entretanto, as questões estão ainda estabelecidas no paradigma do exercício, não são investigativas, o aluno limita-se a refletir e analisar dados informados acerca de uma realidade social.

No ambiente 6, o aluno se envolve em um projeto, no qual ele planeja e executa, podendo usar materiais tecnológicos ou manipuláveis. Uma vez que se estabelece esse ambiente, foi aceito o convite à reflexão crítica sobre matemática e, nesse caso, a modelagem matemática ganha um novo significado: os problemas são relacionados ao cotidiano dos alunos e podem ser propostos como projetos.

Mas o que é investigado em Modelagem Matemática? Tudo o que tem origem no cotidiano pode ser investigado. O fundamental é que as situações não sejam fictícias, mas reais. Por meio dela, o aluno busca compreender, explicar e responder as questões formuladas sobre a situação originada do cotidiano, utilizando-se de matemática. De acordo com Barbosa (2001), a Modelagem Matemática pode ser aliada ao currículo com três configurações distintas, que o autor chama de casos:

Quadro 2 – O aluno e o professor nos casos de Modelagem Matemática (Barbosa, 2001)

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Elaboração da situação-problema	Professor	Professor	Professor/aluno
Simplificação	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno
Dados qualitativos e quantitativos	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno
Resolução	Professor/aluno	Professor/aluno	Professor/aluno

Fonte: Barbosa, 2001.

Segundo Bassanezi (2002), a Modelagem Matemática pode ser um caminho para tornar a Matemática, em qualquer nível, mais atraente, agradável e motivadora. Neste projeto, busca-se desenvolver as sequências de atividades numa proposta do tipo caso 2, onde a pesquisadora propõe um tema a ser estudado e, nas demais fases, há a integração entre docentes e discentes. Desta forma, desenha-se um ambiente de aprendizagem no qual os alunos têm a oportunidade de realizar uma investigação interdisciplinar que permite estabelecer relações entre matemática e realidade.

2.2 Educação Estatística

A Educação Estatística, em especial o conceito de variabilidade, deve fazer parte do cotidiano das pessoas. O conhecimento da variabilidade prepara o indivíduo para avaliar o risco de situações onde há incertezas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) orientam que se inicie esse trabalho na Educação Infantil e que o mesmo continue durante todos os anos da Educação Básica. Com isso, a Estatística passa a ser uma porta que se abre ao professor de matemática para que ele possa contribuir com os eixos estruturais da educação da sociedade contemporânea, propostos pela UNESCO: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser, e também com a tarefa das escolas proposta pelos PCN, de capacitar

o ser humano para a realização de atividades nos três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva, visando à integração de homens e mulheres no tríplice universo das relações políticas, do trabalho e da simbolização subjetiva. (BRASIL, 2000, p.15)

Nessa perspectiva, a importância de se abordar a Educação Estatística a partir da Educação Básica está na possibilidade de mudanças e entendimentos na formação dos alunos enquanto sujeitos com participação crítica nas decisões individuais e sociais. Nessa abordagem é importante que o professor utilize em seu planejamento situações práticas, envolvendo elementos da realidade de cada escola, levando em conta o contexto no qual estão inseridos os discentes.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2015), no que se refere ao ensino da Estatística, traz uma sugestão de conteúdos e saberes necessários para cada ano e segmento da Educação Básica, que se apresentam de forma organizada e coerente, distribuindo ao longo do segmento fundamental os conteúdos da

Estatística Descritiva e os aprofundando, envolvendo também a Estatística Inferencial no segundo segmento. Espera-se que, ao final do Ensino Fundamental, os alunos saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, entendendo a diferença entre pesquisa populacional e pesquisa amostral.

A Estatística está fortemente relacionada aos temas sociais, sobretudo aos integradores, como os referentes à preservação do meio ambiente e à promoção dos direitos humanos, permitindo promover a interdisciplinaridade. Lopes e Carvalho (2009) defendem um ensino de Estatística, nos anos finais do ensino fundamental, através da problematização, em que os alunos buscam, organizam e interpretam as informações. Como forma de discutir as várias medidas, sugerem a comparação de distribuições, constituindo-se a mediana, a moda e a média em instrumentos para sintetizar e analisar. As autoras também apontam uma oportunidade para se promover atividades interdisciplinares.

2.3 Educação Estatística no Brasil

No Brasil, pelo fato da Estatística no ensino básico ser abordada na disciplina de Matemática é, na maioria das vezes, tratada com exatidão. Segundo Lopes (2006), a Estatística situa-se em erro, aproximação, estimação, ou seja, com a inexatidão.

Alguns erros estatísticos já se evidenciam no período colonial, no qual podemos encontrar um começo de levantamentos estatísticos feita por autoridades eclesiásticas, atendendo as ordens de Portugal, através da contagem de habitantes de algumas capitanias. Para tal, os vigários contavam os comungantes católicos; deste modo, os que não eram praticantes da igreja católica, os que não comungavam e as crianças não eram contadas (GONÇALVES, 1995). O primeiro censo geral da população brasileira foi feito no ano de 1872, por José Maria da Silva Paranhos, conhecido como Visconde do Rio Branco (1819-1880).

A Matemática e as Ciências Experimentais se desenvolveram muito devagar e a inserção da Estatística nos meios acadêmicos foi lenta e tardia. Em 1808, D. João VI criou a primeira instituição brasileira de ensino superior, a Academia Real da Marinha, onde as ciências exatas foram incentivadas. Em 1939, passou-se a se chamar Escola Central; em 1935, Escola Politécnica; e, em 1986, Escola Politécnica do Rio de Janeiro. O autor D'Ambrósio (2008, p. 48) afirma que nessas escolas se ensinava e se pesquisava Matemática.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) foi criado em 1937, responsável por todas as atividades estatísticas que envolvem a sociedade brasileira. O IBGE exerceu forte influência sobre o ensino da Estatística e, por um decreto, ficou determinado que o mesmo ofertasse cursos especiais de Estatística, visando o aperfeiçoamento e a formação de pessoas que trabalhavam nessa área.

Na década de 50, a disciplina de Estatística aparece nos Cursos de Magistério. O professor Oswaldo Sangiorgi lança um livro para esse fim, editado pela Companhia Editora Nacional. Bayer et al. (2009) afirmam que em 1953 duas escolas iniciaram o Ensino de Estatística no Brasil: a Escola Nacional de Ciências Estatística (ENCE), no Rio de Janeiro, e a Escola de Estatística da Bahia.

Na década de 60, criaram-se outros cursos de Estatística no Brasil e, na década de 70, o ensino de Estatística se popularizou nas universidades brasileiras. O ensino dessa disciplina no ensino básico passou a ser popularizado na década de 90. Em 1997, a inclusão da Estatística no Ensino Fundamental e Médio apareceu como determinação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). A Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS ofertou um curso de Licenciatura em Estatística, o único do Brasil e foi extinto, pois não havia mercado de trabalho para os formados nesse curso (SANTOS, 2014). O mesmo foi criado em 1997 e extinto em 2003.

2.4 A Educação Estatística inserida na Matemática

A falta de curso de Licenciatura em Estatística ocasiona a falta de professores habilitados para o ensino dessa disciplina. No entanto, ela está inserida no componente curricular de Matemática.

Segundo Bayer et al. (2009), essa inserção ocorreu em 1970 na primeira conferência do Comprehensive School Mathematics Program, onde foi proposto que no currículo da Matemática fosse incluídas noções de estatística e probabilidade desde o curso secundário. Conforme Bayer et al.,

Os principais motivos que justificaram esta decisão foram:

- A relevância da probabilidade e da estatística em quase todas as atividades da sociedade moderna;
- Muitos estudantes, nas suas vidas futuras, usarão noções de probabilidade e estatística como instrumentos em suas profissões e, quase todos, terão que argumentar baseados na probabilidade e no raciocínio estatístico;
- A introdução da probabilidade e da estatística no currículo de matemática produzirá um forte efeito estimulante por ser um ramo dinâmico da matemática e por já ficarem evidentes suas aplicações. (2009, p.4)

Com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais oficializou-se o ensino de conteúdos básicos de Estatística na estrutura curricular do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997 e 1998) e do Ensino Médio (BRASIL, 2002 e 2006). No Ensino Fundamental, inseridos na Matemática, sob o bloco “Tratamento da Informação” com destaque especial nos temas transversais e no Ensino Médio, no eixo “Análise de Dados”.

Os tópicos abrangem leitura e interpretação de informações estatísticas, coleta, organização e apresentação de informações, construção de tabelas e gráficos, cálculo e interpretação de medidas de tendência central e de dispersão e alguns conceitos simples e introdutórios da teoria de probabilidades.

Isso oportuniza a Matemática a levar para a sala de aula temas e discussões com o objetivo de proporcionar o desenvolvimento, por parte do aluno, de reflexões críticas da realidade à sua volta, por intermédio de números, tabelas e gráficos. E, desta forma, proporcionar o trabalho interdisciplinar na escola.

Nesse contexto, observa-se que podemos trabalhar a Estatística na perspectiva de como um cidadão deve compreendê-la: relacioná-la à vida social. De acordo com Lopes (2014),

A Estatística, com os seus conceitos e métodos para coletar, organizar e analisar informações diversas tem-se revelado um poderoso aliado neste desafio que é transformar a informação bruta em dados que permitem ler e compreender uma realidade. Talvez por isso, se tenha tornado uma presença constante no cotidiano de qualquer pessoa, fazendo com que haja um amplo consenso em torno da ideia segundo a qual a literacia estatística deva ser uma prioridade da sociedade moderna, ou seja, de uma cidadania com responsabilidade social. (2014, p.1)

Com isso, começou-se a pensar na importância da Estatística para a formação do educando, como um conhecimento que capacita o cidadão oferecendo-lhe suporte para uma tomada de decisões em condições de incerteza. Com efeito, a Estatística teve sua importância destacada a partir do auxílio ao Estado, entretanto sua necessidade foi percebida para o currículo, em especial a disciplina de Matemática, de quase todos os segmentos do ensino, por relacionar o estudo à vida social.

2.4.1 A Matemática e a Estatística na Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2016) “é parte do Currículo e orienta a formulação do projeto Político-Pedagógico das escolas,

permitindo maior articulação deste” (BRASIL, 2016). Estabelece os elementos fundamentais que precisam ser ensinados nas áreas de conhecimento.

No tocante à Matemática, a BNCC (BRASIL, 2016), tendo em vista os documentos que estão sendo discutidos e revisados, estabelece que:

...o ensino de Matemática deve contribuir para que os estudantes façam observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles, utilizando conhecimentos relativos à aritmética, à geometria, às medidas, à álgebra, à estatística e à probabilidade. Desse modo a Matemática poderá fornecer ferramentas para a compreensão da realidade e nela atuar, e desenvolver formas de raciocínio e processos. (BRASIL, 2016)

Para o processo de ensino e o de aprendizagem, cinco eixos orientam os seus objetivos e desenvolvimentos: Números e Operações, Geometria, Grandezas e Medidas, Álgebra e Funções, Estatística.

Para que, ao final do Ensino Fundamental, os estudantes saibam diferenciar pesquisa populacional de amostral e tenham a competência de planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas, é sugerido que os temas de pesquisa sejam por eles escolhidos, que podem envolver aspectos socioculturais, ambientais ou oriundos de outras disciplinas escolares, o que favorece o envolvimento dos alunos e o planejamento interdisciplinar. “Não há dúvidas de que a Estatística está fortemente relacionada aos temas sociais emergentes, sobretudo aos integradores, permitindo promover a interdisciplinaridade.” (BNCC)(BRASIL, 2017, p.417)

O planejamento de uma pesquisa estatística inclui também a preparação dos instrumentos de levantamento, coleta e organização de dados em distribuições de frequência, sempre que possível com o apoio de planilhas eletrônicas. Essas planilhas também são aconselhadas para a fase de escolha da forma mais adequada de comunicar os resultados, que serão usados junto com textos descritivos e interpretativos para compor um relatório que sintetize as descobertas.

Os objetivos de aprendizagem e o desenvolvimento das atividades ocorrem pela ampliação das representações, ou seja, através da exposição/explicação dos diferentes tipos de gráficos e tabelas. O 6º ano estuda os gráficos de colunas ou de barras e, também, os de colunas ou de barras múltiplas, que possibilitam a comparação de mais variáveis e exigem o uso de legenda. No 7º ano se acrescenta o gráfico de linha, o que possibilita o estudo de situações que envolvem crescimento ou decréscimo de uma variável ao longo do tempo. A partir do 8º ano, devido ao estudo de porcentagem e de ângulos, consolidados nos eixos de Geometria e de

Grandezas e Medidas, começa a construção de gráfico de setores, que pode ter sido usado anteriormente na interpretação de gráficos. A BNCC (BRASIL, 2017) salienta que os/as estudantes devem saber que o gráfico de setores só pode ser utilizado em pesquisas envolvendo 100% dos resultados possíveis. E entender que os dados apresentados em gráficos de linhas, por exemplo, não podem ser transpostos para gráficos de setores. O 9º ano trabalha com os histogramas, de forma ainda intuitiva, para variáveis numéricas apresentadas em intervalos de classe com amplitudes iguais, como, por exemplo, intervalos de notas, de idades e período de tempo.

Os conceitos de população e amostra devem ser discutidos e deve acontecer o entendimento de que os resultados de uma pesquisa só podem ser generalizados para os indivíduos pesquisados, ou que pode ser feito o uso de amostras. O estudo e o uso de amostras precisam ter como foco a sua representatividade e devem ser apresentadas as técnicas de amostragem. Nesse contexto, intuitivamente, os/as estudantes vão percebendo o erro em pesquisas estatísticas, como, por exemplo, na divulgação de resultados de pesquisas de opinião ou eleitorais. Ocorre também a ampliação das ferramentas de análise de dados por meio do estudo das medidas de tendência central e da amplitude de variação dos dados, onde os/as estudantes compreendem que média, moda e mediana precisam ser analisadas considerando-se a amplitude.

Nesse eixo, é estimulado o uso de tecnologias, planilhas eletrônicas e de calculadoras para construção de gráficos ou avaliar e comparar resultados. E também a consulta de dados em páginas de institutos de pesquisa, como, por exemplo, a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o uso e interpretação do que está disponibilizado. Sendo que as situações pesquisadas precisam se basear em temas significativos para os/as estudantes.

2.5 Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade no currículo escolar começou a ser abordada no Brasil a partir da Lei Nº 5.692/71. E, com a Lei de Diretrizes e Bases Nº 9.394/96 e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), tem se tornado mais presente na educação brasileira.

Os PCN (BRASIL, 1998) expõem a interdisciplinaridade como forma de desenvolver a integração dos conteúdos de uma disciplina com outras áreas de conhecimento, o que contribui para o aprendizado significativo do aluno.

Segundo Fazenda:

[...] a interdisciplinaridade é entendida como uma mudança de atitude na forma de conceber, compreender e entender o conhecimento, uma troca em que todos saem ganhando, uma vez que há uma mudança de atitude por parte dos envolvidos. (2011, p. 76)

A interdisciplinaridade alveja a construção de um conhecimento globalizante.

Lodovici e Silveira afirmam que:

O recurso à interdisciplinaridade se impõe, portanto, pela necessidade de um método de análise do mundo, considerando as finalidades sociais desse conhecimento. As disciplinas, isoladamente, não podem responder de forma adequada a problemáticas extremamente complexas. Há necessidade de buscar sínteses conceituais que possibilitem o enfrentamento da investigação nas fronteiras das disciplinas. (2011, p.296)

É nessa perspectiva que a interdisciplinaridade relaciona as disciplinas, proporcionando um diálogo entre estas, para o entendimento da questão de pesquisa, tema gerador da interdisciplinaridade. É necessária para romper a forma linear das disciplinas e a visão fragmentada da realidade. Fazenda (2011) ressalta que a “interdisciplinaridade na educação vai além do desenvolvimento de novos saberes, pois favorece novas formas de aproximação da realidade, social e novas leituras das dimensões socioculturais das comunidades humanas”. (FAZENDA, 2011, p.22).

Desta forma, trabalhar na interdisciplinaridade é corresponder ao novo tempo, à nova realidade social e educacional e aos desafios na aplicação das novas diretrizes curriculares nas escolas.

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

A partir do objetivo de se ensinar conceitos de Estatística para uma turma de ensino fundamental, foi elaborada uma sequência de atividades interdisciplinares. A sequência envolveu os professores das disciplinas de Matemática, História, Geografia e Ciências.

O tema desta pesquisa surgiu em um bate-papo na sala dos professores, quando a proposta do ensino da Estatística em uma pesquisa interdisciplinar foi apresentada pela professora/pesquisadora deste trabalho. A ideia surgiu por pensar que esse seria um assunto que pudesse atrair os colegas e alunos. Neste diálogo, o acervo do Arquivo Histórico da Santa Casa foi mencionado pelo professor de História, que contou que tal acervo seria uma fonte de dados sobre os óbitos de pessoas livres e escravos. Tal descrição feita pelo professor de História despertou o interesse também da professora de Ciências, devido ao possível estudo das doenças. A Demografia foi lembrada pela professora de Geografia. Este diálogo foi amadurecendo até que a população a ser pesquisada foi definida: os escravos sepultados no Cemitério Santa Casa.

A partir da ideia nascida entre os professores, a proposta foi divulgada em sala de aula para os alunos. Os 26 alunos de uma turma de sétimo ano foram convidados a participar de uma pesquisa e estudar Estatística em um ambiente de investigação matemática, de maneira que os alunos interessados pudessem desenvolver o trabalho de uma pesquisa científica-cultural para ser exposto no Salão Científico da escola e, posteriormente, candidatar-se a participar de eventos fora da escola, como, por exemplo, o Salão Jovem/UFRGS.

Os alunos demonstraram interesse e curiosidade. A professora/pesquisadora comentou que o levantamento estatístico serviria de base para o estudo de outras disciplinas e que, portanto, outros professores estariam envolvidos na orientação do trabalho desenvolvido pelos alunos interessados. Dos 26 alunos da turma, nove aceitaram o convite. Os alunos receberam o Termo de Consentimento Informado para os responsáveis assinarem e os dias dos encontros foram definidos em conjunto. A aplicação da sequência de atividades foi feita em horário extraclasse, ocorrendo um encontro semanal, no contra turno, nos meses de abril, maio, junho e julho do ano letivo de 2016.

No primeiro momento, o grupo participou de uma aula sobre os conceitos de população e amostra. No segundo momento, eles tiveram acesso ao livro “Africanos

na Santa Casa de Porto Alegre: óbitos dos escravos sepultados no cemitério da Santa Casa (1850-1855)”, obra de Flores (2007), que traz dados relativos aos escravos que foram sepultados no Cemitério Santa Casa, entre os anos de 1850 e 1885, como, por exemplo, o verbete da Figura 1, somando aproximadamente 7000 registro de óbitos.

Figura 1: Verbetes.

ANTONIO, pardo, 39 a., s., nat. Pernambuco, escr. herdeiros do finado José Semião d'Oliveira, †6-8-1856 de tétano traumático, enc. Pe. Thomé Luiz de Souza, ent. a 6-8-1856, sep. 1724 (Reg. 2611).

Fonte: Flores, 2007, p.127.

Foi proposto aos alunos que eles pensassem em uma estratégia para a seleção de uma amostra desses registros. Feito isto, foram compilados todos os registros da amostra selecionada. Através da utilização de conceitos estatísticos, produziu-se resultados como: ano de maior incidência de morte de escravos, moda da causa mortis, entre outros, que foram elaborados e apresentados pelos alunos. Os conceitos estatísticos abordados, além das definições de amostra e população, pertencem à Estatística Descritiva, tais como construção de tabelas e gráficos e uso das medidas frequência absoluta e relativa, média, moda e amplitude.

Foi suposto que os alunos sabiam interpretar tabelas e gráficos e que os demais conteúdos de Estatística Descritiva não tinham sido aprendidos. Também acreditou-se que eles tinham conhecimento das noções de média aritmética simples e moda, entretanto não como instrumentos para análise em um trabalho interdisciplinar e de cunho científico. Para verificar o conhecimento prévio dos conceitos estatísticos e o aprendizado ocorrido durante a aplicação da sequência de atividades, fez-se uma avaliação no primeiro encontro e a mesma foi repetida três meses depois do último encontro.

A parte documental, a bibliografia utilizada, os testes aplicados, os registros dos alunos e a análise de dados, entre outros anexos obtidos durante a prática, fazem parte dessa pesquisa.

3.1 Metodologia da pesquisa: Modelagem Matemática

Utilizando-se a ideia de Lopes e Carvalho (2009) de promover atividades interdisciplinares, em que os alunos em alguns momentos resolvem exercícios de um conteúdo exposto e, em outros, pesquisam e investigam, buscou-se, na elaboração da sequência de atividades, construir uma proposta de ambiente investigativo e reflexivo, em uma prática que utiliza Modelagem Matemática na sala de aula, conforme Barbosa (2001). A professora/pesquisadora propõe um tema de pesquisa e, nas demais fases, ocorre um trabalho conjunto entre docentes e discentes, no qual diferentes questionamentos são elaborados pelos professores visando instigar e preparar o aluno para o exercício da cidadania crítica, reflexiva e participativa, em decisões individuais e/ou coletivas. Nesta proposta interdisciplinar, as diferentes áreas abordaram questões sociais como, por exemplo, etnia, escravidão e epidemias da época, relacionando-as com causas das mortes dos escravos. Essa pesquisa histórica e geográfica, complementar às análises dos dados estatísticos em conjunto com o estudo estatístico, compõem o cunho científico-cultural da pesquisa.

Assim, nesta proposta, os alunos foram convidados a fazer uma descrição dos óbitos dos escravos, a partir da análise do registro de óbitos dos escravos em meados do século XIX (1850-1885), no Rio Grande do Sul e a investigar, nas disciplinas que colaboram neste trabalho interdisciplinar, as condições de vida e doenças dessa população, partindo do estudo estatístico realizado sobre variáveis como: sexo, idade, naturalidade, nome do escravo, ano e causa da morte.

3.2 Detalhamento da Prática

Quadro 3: Cronograma da Prática.

ETAPA (TEMPO)	OBJETIVOS	ATIVIDADES	RECURSOS E ESTRATÉGIAS
1 (2h)	Apresentar o <i>Google Forms</i> aos alunos e motivá-los a criar um formulário específico para o nosso trabalho.	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar o tutorial do <i>Google Forms</i>; • Criar um formulário on-line, usando o <i>Google Forms</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores e internet; • Aplicativo <i>Google Forms</i>
	<p>Avaliar conhecimentos prévios dos alunos a respeito de alguns conceitos estatísticos: população, amostra, moda, média, mediana e interpretação de gráficos e tabelas. Desenvolver o conteúdo: população e amostra.</p> <p>Identificar a população em nossa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Responder um questionário sobre conceitos estatísticos; • Assistir a apresentação de slides sobre população e amostra; • Definir o tamanho e a escolha da amostra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Questionário • Computador • Slides

2 (2h)	<p>pesquisa.</p> <p>Definir o critério de escolha de nossa amostra.</p> <p>Selecionar a amostra de nossa pesquisa.</p>		
3 (2h)	<p>Construir o banco de dados, preenchendo o formulário <i>on-line</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preencher o formulário criado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores e internet • Aplicativo <i>Google Forms</i>
4 (2h)	<p>Construir o banco de dados, preenchendo o formulário <i>on-line</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preencher o formulário criado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores e internet • Aplicativo <i>Google Forms</i>
5 (2h)	<p>Aliar as disciplinas de História e Matemática.</p> <p>Combinar a visita ao Arquivo Histórico Santa Casa.</p> <p>Desenvolver o conteúdo: média e mediana.</p> <p>Usar o <i>Google Drive</i> como um ambiente cooperativo de aprendizagem e avaliação.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvir o relato do professor de História sobre a importância do historiador para a sociedade; • Questionar o professor de História sobre as dúvidas que surgiram na digitação dos dados; • Agendar a visita ao Arquivo Histórico Santa Casa; • Assistir a apresentação de slides sobre moda, média e mediana; • Conhecer e explorar o <i>Google Drive</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bate-papo como o professor de História e de Matemática; • Computador e internet; • Aplicativo <i>Google Forms</i>; • Aplicativo <i>Google Drive</i>
6 (1h)	<p>Oportunizar um momento de exposição de dúvidas sobre moda, média e mediana.</p> <p>Aprofundar o conhecimento sobre moda, média e mediana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar o Ambiente Virtual <i>Google Drive</i> para troca de ideias sobre moda, média e mediana; • Proporcionar um encontro/aula a distância. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computador e internet; • Aplicativo <i>Google Drive</i>
7 (3h)	<p>Conhecer o Arquivo Histórico Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre.</p> <p>Conhecer o livro original de óbitos.</p> <p>Conhecer um pouco mais da história dos registros de óbitos dos escravos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visitar o Arquivo Histórico Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre; • Manusear o livro original dos registros de óbitos. • Assistir a palestra educativa, sobre a história da Santa Casa de Misericórdia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Arquivo Histórico Santa Casa de Porto Alegre; • Livro de óbitos dos escravos e dos livres; • Palestra.
8 (4h)	<p>Reorganizar o banco de dados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Refinar as respostas: consultar o livro de óbitos e corrigir informações erradas; • Criar categorias: inocentes, jovens, adultos e idosos; • Renomear a nacionalidade: crioulos (nativos) e africanos (África). 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores e internet; • Aplicativo <i>Google Forms</i>; • Livro: Africanos na Santa Casa de Porto Alegre
9 (2h)	<p>Construir gráficos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar o excel como ferramenta na construção de gráficos. • Escolher o gráfico pela classificação da variável 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores e internet; • Aplicativo <i>Google Forms</i>;

			<ul style="list-style-type: none"> • Excel.
10 (1h)	Interpretar os gráficos	<ul style="list-style-type: none"> • Analisar os fatos históricos do período ; • Promover a interdisciplinaridade com História 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores e internet; • Aplicativo <i>Google Forms</i>; • Excel; • Aulas de história
11 (3h)	Identificar as doenças com maior índice de ocorrência	<ul style="list-style-type: none"> • Agrupar as doenças, de acordo com seus sintomas; • Identificar as doenças mais comuns e suas causas; • Promover a interdisciplinaridade com Ciências. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores e internet; • Aulas de ciências; • Livro: Histórias da Medicina no Brasil (século XVI ao século XIX)
12(2h)	Apresentar o trabalho desenvolvido	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construção do Banner para as apresentações em modalidade pôster; 2. Participação no Salão Científico da Escola; 3. Inscrição do trabalho em eventos externos. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Computadores e internet; 5. Banner

Fonte: acervo da autora.

Com o objetivo de avaliar o quanto cada aluno obteve de conhecimento sobre os conceitos estatísticos, foi aplicado um pré-teste. O pré-teste continha sete questões, sendo três delas objetivas, formadas por conteúdos de estatística básica. A primeira e segunda questões identificavam se o aluno tinha conhecimento de população e amostra; a terceira e quarta questões eram de leitura e interpretação de gráficos; a quinta, sexta e sétima questões eram sobre moda, média e mediana, respectivamente. Para avaliar se houve aprendizagem, o mesmo teste foi repetido alguns meses após o término da sequência de atividades. Os resultados e as análises desses testes encontram-se no próximo capítulo deste trabalho.

A descrição e a análise das atividades desenvolvidas pelos alunos durante a sequência de atividades serão relatadas a seguir. Optou-se por apresentar alguns dos relatos e resultados dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, julgou-se desnecessário apresentar todo o material produzido. Portanto, serão destacados os relatos e resultados considerados mais relevantes e o ponto de vista da professora/pesquisadora sobre os mesmos.

3.2.1 Primeiro e Segundo Encontros: formulário on-line; aplicação do pré-teste

Os dois primeiros encontros dividiram-se em momentos distintos: um para exploração e apropriação da ferramenta para criar um formulário de coleta de dados on-line e outro para a aplicação do pré-teste.

Ao término do pré-teste, os conceitos de população e amostra foram abordados através de uma apresentação de slides, em uma aula com multimídia. A seguir, os alunos foram desafiados a associar os novos conceitos com o formulário *on-line*, ou seja, neste caso, abordando o entendimento sobre a população a ser investigada e o que queriam saber a respeito da mesma. Nesses encontros foram usados os computadores da biblioteca da escola e a internet.

Os objetivos das atividades:

- Avaliar conhecimentos prévios dos alunos a respeito de alguns conceitos estatísticos: população, amostra, moda, média, mediana e interpretação de gráficos e tabelas;
- Desenvolver o conteúdo: população e amostra;
- Identificar a população a ser investigada;
- Definir o critério de escolha da amostra;
- Selecionar a amostra.

Em outro momento foi solicitado que os alunos se apropriassem da ferramenta *Google forms* e, a partir dela, criassem o formulário *on-line* que seria alimentado com os dados da amostra.

Os objetivos das atividades:

- Conhecer o Google Formulários e reconhecê-lo como uma ferramenta em que se pode armazenar informações;
- Desenvolver o formulário de pesquisa com poucas intervenções da professora;

Com o objetivo de registrar os comentários e diminuir a falha nesses registros, durante a apropriação dos conceitos foi feita uma gravação de áudio para a análise futura.

Análise da professora/pesquisadora:

Os alunos responderam o pré-teste com o entendimento de que o mesmo foi elaborado com o objetivo de avaliar os seus conhecimentos estatísticos e também para nortear o planejamento e avaliar os aprendizados adquiridos durante os encontros e que para isso essa avaliação seria repetida ao término da sequência de

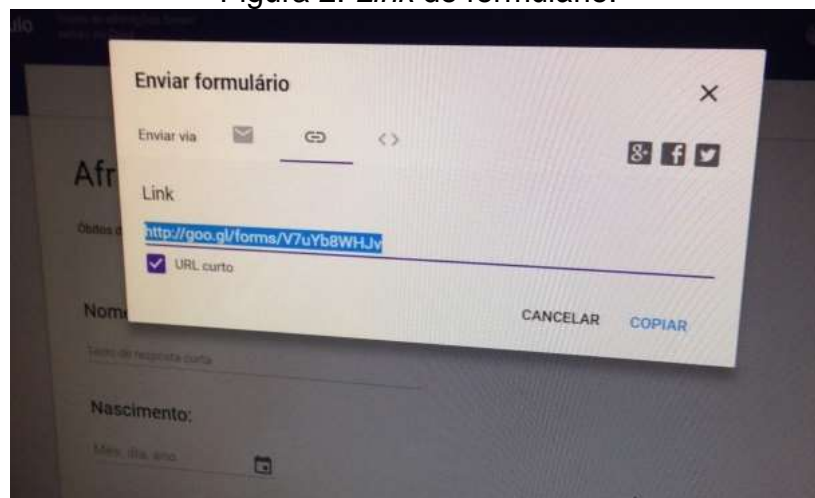
atividades. Responderam individualmente as questões, sem interferências da professora/pesquisadora ou de colegas.

Os alunos desconheciam a possibilidade de criar um formulário *on-line*. Contudo, não tiveram dificuldades no domínio da ferramenta. Três duplas leram o tutorial e uma optou por manipular sem ler nada a respeito. Das três duplas que leram tutoriais, uma delas seguiu a orientação de criar um e-mail, as outras duas iniciaram pela formulação das perguntas.

Ao mesmo tempo em que as duplas completavam as perguntas em seu formulário, participavam da criação do e-mail, sugerindo nome e senha. Além disso, criaram um grupo no *WhatsApp* para troca de informações. A dupla que criou o e-mail digitou as perguntas para o formulário do grupo. Todos contribuíram com ideias e/ou perguntas. Decidiram não usar ponto de interrogação e sim frases de comando; depois que essas estavam digitadas, um aluno descobriu que era possível “arrastar” e trocar a ordem das mesmas. Trocaram a ordem e deram o formulário por concluído.

A partir disso os alunos decidiram anotar o *link* do formulário ao invés de encaminhar para seus respectivos e-mails. Isso foi feito com uma foto da tela do computador, conforme Figura 2. Um dos alunos enviou para o seu e-mail o formulário que ele havia feito.

Figura 2: *Link* do formulário.



Fonte: acervo da autora.

Antes de finalizar esse formulário, eles decidiram testar o *link* em outros computadores, ficaram encantados com essa possibilidade de fazer pesquisa *on-*

line. Depois de certificado que o formulário estava salvo, ou seja, que o *link* o acessava, eles fecharam todas as janelas e deram o trabalho por concluído.

Para alimentar esse formulário os alunos teriam que escolher uma amostra representativa de nossa população: os 7000 registros de óbitos dos escravos que foram sepultados no Cemitério Santa Casa, entre os anos 1850 e 1885. Durante a apresentação de slides sobre População e Amostra, alguns comentários acerca do pré-teste respondido, demonstram esse entendimento. Segue um trecho:

Aluno A: A amostra eu pensei que fosse o que é grátis. (risos) O conceito que é uma pequena quantidade eu entendi, mas eu achei que poderia ser de qualquer coisa, mesmo sem característica em comum, e que não precisaria ser uma quantidade representativa da população.

Aluno B: A população eu errei total!

Professora/pesquisadora: Errou? O que você colocou? Lembra?

Aluno B: Eu coloquei habitantes... É que a gente chama de população!

Professora/pesquisadora: Mas, é uma população!

Aluno B: Eu pensava que só isso era população. Mas, existem outras, como, por exemplo animais.

Professora/pesquisadora: E, aqui, no nosso caso, o que é a população?

Aluno C: As pessoas.

Aluno D: As pessoas que morreram.

Professora/pesquisadora: Quais pessoas?

Alunos: Os escravos!

Professora/pesquisadora: Os escravos catalogados nesse livro. Muito bem!

E, a partir disso, foi questionado como escolher e qual o tamanho da amostra em nossa pesquisa.

Professora/pesquisadora: O que temos aqui nesse livro?

Alunos: Nossa população.

Professora/pesquisadora: Precisamos pensar em nossa amostra. O que pode acontecer se nossa amostra for pequena? E se for grande demais?

Aluno B: Se for pequena, pode dar errado!

Aluno C: E grande dá trabalho!

Professora/pesquisadora: Como vamos selecionar/escolher a nossa amostra? Qual o tamanho de nossa amostra?

Aluno D: Vamos ver quantas páginas e pegar uma certa quantidade.

Professora/pesquisadora: Pegar do início?

Alunos: Não!

Aluno C: Pegar um pouco do início, do meio e do final.

Professora/pesquisadora: Como eles estão catalogados?

Aluno D: Eles estão por ordem de ano, né? Eu acho...

Aluno H: Vamos pegar um pouco de cada ano.

Aluno D: Vamos pegar uns vinte de cada ano.

Professora/pesquisadora: Será que em anos diferentes, a quantidade de órbitos é a mesma?

Aluno F: Deve ter quantidades diferentes, não íam morrer na mesma quantidade.

Aluno H: Vamos pegar uma porcentagem do ano.

Professora/pesquisadora: Quem sabe pelo número de páginas?

Aluno D: É! De cada 5 páginas, podemos pegar duas.

Professora/pesquisadora: E como vamos escolher as páginas?

Aluno D: Pode ser uma do início e uma do final. Hum! Pode ter problemas de datas.

Professora/pesquisadora: Um pouco de cada página?

Aluno E: É! Daí seriam quatro tiras, seria uma de cada página.

O aluno E estava, nesse momento, referindo-se a uma das quatro colunas que existem em duas páginas. O livro estava aberto e o aluno mostrava uma das quatro colunas. O aluno D entendeu que seria uma coluna de cada página. A professora/pesquisadora, percebendo esse desentendimento, questionou:

Professora/pesquisadora: Se escolhermos uma “tira” de uma página aberta, desse livro, em porcentagem a nossa escolha será...

Aluno D: 50%?

Aluno B: É uma tira daqui? Não é uma tira das 4?

Professora/pesquisadora: Vocês preferem uma das quatro colunas, ou uma de duas?

Alunos: Uma das quatro.

Aluno D: Uma das quatro, senão vai ficar 50%, é muito!

Neste diálogo, atingiu-se o objetivo de definir o tamanho da amostra, composta por, aproximadamente, 25% da população. A rapidez em estabelecer o tamanho da amostra e a forma de selecioná-la superou a expectativa.

Demonstraram o entendimento de que a amostra deve ser representativa e aleatória.

3.2.2 Terceiro e Quarto Encontros: preenchendo o formulário on-line

O terceiro e o quarto encontro foram destinados para preencher o formulário. O formulário continha as seguintes variáveis a respeito dos escravos para serem preenchidas: nome, sexo, etnia, nacionalidade, estado civil, idade do falecimento, ano e causa do falecimento. Os alunos dirigiram-se aos computadores em busca do *link* para responder o formulário.

Objetivos desses encontros:

- Responder o formulário.
- Construir nosso banco de dados.

Análise da professora/pesquisadora:

A interdisciplinaridade estava presente já na coleta dos dados, como por exemplo, na digitação da causa mortis dos escravos, a cada doença desconhecida eles pesquisavam na internet o significado e imagens da mesma, conforme Figura 3. “A investigação [...] é a busca, seleção, organização e manipulação de informações. É uma atividade que não conhece procedimentos a priori, podendo comportar a intuição e as estratégias informais.” (BARBOSA, 2001, p.7).

Figura 3: Pesquisando doenças.



Fonte: acervo da autora.

Depois de alguns formulários preenchidos, os alunos observaram que o banco de dados estava vazio. Foi um susto e um estranhamento. Mesmo sem entender o que possa ter acontecido, a professora/pesquisadora acessou o formulário,

modificou uma das perguntas e, após, reescreveu a mesma pergunta. Fez isso com a intenção de criar um novo *link*. Feito isso, enviou o *link* atual para os e-mails dos alunos. Todo o trabalho de digitação foi refeito e a professora/pesquisadora solicitou que os alunos mantivessem a tabela aberta e controlassem se os dados digitados estavam sendo armazenados na mesma.

A professora/pesquisadora percebeu que a idade dos escravos estava sendo digitada em meses e em anos. Aproveitou para mostrar o “filtro” do formulário e ficou acertado que os registros de idade em anos seriam incluídos apenas com o número, excluindo a palavra “anos”, mantendo-se o “m” para as idades abaixo de um ano.

3.2.3 Quinto e Sexto Encontros: encontro com a disciplina de História

No quinto encontro o professor da disciplina de História abordou assuntos relativos à história dos escravos e a importância de registros de dados diferentes que poderiam vir a aparecer ou que já apareceram durante a coleta de dados. Durante a abordagem, a professora/pesquisadora fez intervenções, conforme necessário, atentando para a organização das etapas seguintes para a conclusão do banco de dados, como, por exemplo, definindo que os casos especiais como “foi encontrado um corpo no rio...” para a causa mortis também seriam tabulados, para se observar a frequência dos mesmos e os diferentes registros.

Também foram abordados os conteúdos: moda, média e mediana. A professora/pesquisadora fez o uso de uma apresentação de slides e disponibilizou a apresentação no *Google Drive* com o objetivo de levar os alunos a conhecer o ambiente e utilizá-lo para fixar os conceitos estudados e avaliar o entendimento dos mesmos.

Objetivos desses encontros:

- Aliar as disciplinas de História e Matemática.
- Combinar a visita ao Arquivo Histórico Santa Casa.
- Estudar moda, média e mediana.
- Conhecer o Ambiente Virtual do Google Drive.
- Usar o Drive como um ambiente cooperativo de aprendizagem e avaliação.
- Usar o Ambiente Virtual para o estudo de conceitos estatísticos.
- Oportunizar um momento de exposição de dúvidas sobre moda, média e mediana.
- Aprofundar os conhecimentos sobre moda, média e mediana.

Análise da professora/pesquisadora:

A presença do professor de História, com suas solicitações e abordagens, envolveu os alunos e esclareceu alguns refinamentos importantes em nosso banco de dados. Houve uma rápida aceitação dos alunos nas novas solicitações. As questões que surgiam sempre eram seguidas de respostas e/ou propostas apresentadas pelos alunos. Eles foram organizados e souberam usar a presença do professor para dirimir algumas dúvidas, como, por exemplo, o que fazer com as informações incompletas da amostra, como os registros de óbitos sem nome, idade e/ou causa mortis definida.

Inicialmente, os alunos tiraram algumas dúvidas sobre a nacionalidade dos escravos. Chama-se “crioulo” o nascido no Brasil (estados brasileiros e/ou províncias) e africano o escravo que tem como nacionalidade países da África (Nação da Costa, Nação, Cabinda,...).

O professor comentou que as crianças até os 7 anos, na época, eram consideradas como “inocentes” e adultos por volta dos quinze anos. As meninas quando menstruavam já eram consideradas adultas e prontas para constituir família. O que foi importante para reconhecer que os conceitos mudam. Nesta comparação, entre como eram as faixas etárias e como hoje são, os alunos escolheram a idade de 60 anos para definir o idoso e ficou acertado que de 15 a 59 anos seriam considerados adultos.

Nesse instante, comentou-se a incidência de óbitos entre os recém-nascidos. Eles sentiram a necessidade de subgrupar os inocentes. Ficou definido que os inocentes seriam subdivididos em: “menos de uma semana”, “8 dias a um mês”, “mais de um mês a um ano” e “mais de 1 ano a 7 anos”.

O professor citou algumas profissões que os escravos assumiam, comentou que eram poucas. Inclusive, abordou que o serviço da casa, o cuidado da cozinha e mesa eram atribuídos aos escravos mais “claros”, ou seja, para fugir do trabalho pesado e ter uma maior “alforria” tinha que ter a pele mais “parecida” com a do homem branco, uma possível tentativa de despertar a vontade de ser branco entre os negros.

Os alunos demonstraram a vontade de fazer o levantamento das profissões. A professora/pesquisadora salientou que, pela amostra, era possível fazer esse levantamento. Dois alunos se comprometeram em levar a amostra para casa e coletar as profissões das mesmas. Ficou combinado que assim que o levantamento estivesse pronto a dupla compartilharia no *Google Drive*.

Antes de se retirar, o professor salientou a importância dos estudos estatísticos para o entendimento da demografia histórica. Sugeriu que as doenças dos escravos fossem classificadas com base no trabalho de Lycurgo Santos Filho, autor da obra *História da Medicina no Brasil (do século XVI ao século XIX)*. Explicou que o estudo das doenças e da *causa mortis* é um dos indicativos das condições de vida no âmbito do período estudado, sendo uma janela pela qual podemos verificar suas possíveis agruras, marcadas ou não por suas condições de alimentação, vestimentas, ofícios e castigos. Potencializam, também, a visualização de possíveis dificuldades que podem ter sido geradas em função das especificidades da região, como: mudanças bruscas de temperatura, invernos úmidos e rigorosos, contato intenso com animais, presença constante de conflitos e das epidemias.

Em seguida os alunos acessaram o *link* para a aula virtual, através do uso do *Google Drive*. Inicialmente, os alunos estavam um pouco tímidos, não interagiam, aos poucos foram apropriando-se dos recursos do Ambiente Virtual e começaram a interagir. Eles conversavam pelo texto e pelo bate-papo. Perceberam que, no texto, era importante usar cores diferentes. Ficaram maravilhados com a possibilidade de escrever um texto simultâneo, de apagar o que o outro escreve.

A aula foi se encaminhando através das dúvidas e questionamentos dos alunos. Os alunos puderam conhecer a ferramenta e usar o Ambiente Virtual como estudo, além de aprofundar os conceitos estatísticos sobre moda, média e mediana. Percebe-se que os alunos ficaram envolvidos com as atividades, expondo dúvidas e aprendendo esses conceitos estatísticos.

Sobre os conceitos estatísticos, a dúvida era a mesma: conceito e cálculo de mediana. A Figura 4 apresenta a tentativa de “resumir” a fórmula da mediana, por um dos alunos.

Figura 4: Aula virtual

mas msm com a explicação o mediana ainda n entendi exatamente que é nã tem outra explicação
sem palavras muito "matemáticas" como media é soma todos os valores e depois dividir pelo
número de números que vc somou só que pro mediana?

Fonte: acervo da autora.

Quando questionados sobre a possibilidade de alguém responder a pergunta, todos afirmaram que tinham a mesma dúvida. A Figura 5 apresenta a explicação do conteúdo sobre mediana e os comentários de alguns alunos. E a Figura 6 apresenta algumas questões respondidas com o uso do banco de dados.

Figura 5: Aula virtual.

Mediana: é o termo central de uma sequência de dados, quando colocados em ordem crescente.
 Vou colocar um exemplo aqui:
 Assim: Mediana é o termo central do colocamos os números (dados) em ordem crescente. Veja:

Lista de dados: 8 - 10 - 4 - 9 - 11

Para calcular a mediana:

1. colocar em ordem: 4 - 8 - 9 - 10 - 11
2. a mediana é o termo central dos dados colocados em ordem, nesse caso, a mediana é o 9

Ele é o termo central porque tem dois números antes do nove e dois depois.

Se a lista tiver um número par de elementos, temos que pegar os dois termos centrais e calcular a média. Veja:

Lista de dados: 3 - 8 - 10 - 4 - 9 - 11 - 20 - 17

Para calcular a mediana:

1. colocar em ordem: 3 - 4 - 8 - 9 - 10 - 11 - 17 - 20
2. a mediana é o termo central dos dados colocados em ordem, nesse caso, temos dois termos centrais: 9 e 10

A Mediana será a média aritmética desses números, ou seja, 9,5.
(Tudo bem com a mediana? Entendeu, bassani? e os demais??)

Não esqueçam de colocar em ordem crescente!!

14:33

[1] Comentário: Meus conhecimentos para matemática não dos melhores, mas to tentando me puxar. :)

[2] Comentário: Até agora sim

[3] Comentário: _Marcada como resolvida_

[4] Comentário: _Resaberta_ q bom

Fonte: acervo da autora.

Figura 6: Aula virtual.

Tenho outra pergunta: olhem na tabela da helena:
 Qual a profissão modal dos escravos?? marinheiro
marinheiro
marinheiro
marinheiro

Muito bem!! Acertaram, 21 eram marinheiros
 Se a pergunta fosse no período de 1871-1885 a resposta seria outra... Qual?
pedreiro
Pedreiro

Fonte: acervo da autora.

3.2.4 Sétimo Encontros: visita ao Arquivo Histórico

Neste encontro, os professores envolvidos e o grupo de alunos foram ao Arquivo Histórico Santa Casa de Porto Alegre onde, inicialmente, assistiram a uma palestra educativa, sobre a história do Complexo Hospitalar de Misericórdia Santa Casa, com ênfase ao seu caráter de assistência e ao Cemitério e Arquivo Histórico.

Nesse mesmo ambiente, havia uma mesa com alguns livros espalhados, dentre eles o “livro de óbitos” original, conforme Figura 7. Com o uso de luvas e cuidados essenciais os alunos puderam manusear os livros restaurados e o original.

Figura 7: Livros originais e restaurados.



Fonte: acervo pessoal.

Os objetivos dessa visita foram:

- Conhecer o Arquivo Histórico Santa Casa de Porto Alegre.
- Manusear o livro original dos registros de óbitos.
- Conhecer um pouco mais da história dos registros de óbitos dos escravos.

Análise da professora/pesquisadora:

Eles se encantaram com a possibilidade de manusear o livro, momento único. Perceberam o quão importante foi o trabalho dos historiadores que resgataram os registros dos escravos e dos livres de porões sujos e salinhas escondidas. O que possibilitou ao Arquivo Histórico possuir um acervo arquivístico e museológico, com arquivo escrito, manuscrito, sonoro, fotográfico, cartográfico, plantas, documentos orais (entrevistas) e a hemereoteca.

O livro que mais chamou a atenção dos alunos foi o Livro Original de Óbitos dos Escravos. A cada verbete lido, lembravam-se da digitação de algo parecido. As letras receberam uma atenção especial, pela forma que eram escritas, praticamente um desenho e de entendimento não muito fácil, conforme Figura 8.

Figura 8: Letras do livro.



Fonte: acervo da autora.

O registro de entrada e saída de enfermos no complexo hospitalar também foi destaque para os alunos, pois além de estar em tabela, continha informações semelhantes ao banco de dados digitado, como, por exemplo, o nome, a nacionalidade e a idade, conforme Figura 9.

Figura 9: Registro de Enfermos.

ENTRADA		SAÍDA		RESERVAÇÃO	
NOME	IDADE	NACIONALIDADE	CLASSIFICAÇÃO	SÍMBOLO	RESERVAÇÃO
[Handwritten]	[Handwritten]	[Handwritten]	[Handwritten]	[Handwritten]	[Handwritten]
[Handwritten]	[Handwritten]	[Handwritten]	[Handwritten]	[Handwritten]	[Handwritten]

Fonte: acervo da autora.

3.2.5 Oitavo Encontro: reorganizando o Banco de Dados

No oitavo encontro, o banco de dados foi analisado e decidiu-se que a nacionalidade seria modificada: todos os escravos brasileiros seriam considerados crioulos e os oriundos da costa africana, africanos. As idades foram agrupadas em categorias: inocentes, jovens, adultos e idosos e a nacionalidade. Além disso, os erros observados como, por exemplo, uma doença digitada na nacionalidade, foram corrigidos através da consulta nos verbetes do livro que compunha a amostra e/ou no próprio livro fonte.

Objetivos desse encontro:

- Refinar as respostas: consultar o livro de óbitos e corrigir informações erradas;
- Criar categorias: inocentes, jovens, adultos e idosos;
- Renomear a nacionalidade: crioulos (Brasil) e africanos (África).

Análise da professora/pesquisadora:

Os alunos se envolveram na modificação do banco de dados e as tarefas foram partilhadas: alguns modificaram a nacionalidade, outros agruparam as idades e os demais ficaram na leitura e correção da digitação dos dados.

No início os alunos tiveram um pouco de dificuldade ao utilizar o filtro do Excel, mas aos poucos foram se familiarizando e a planilha inicial do Excel foi se modificando, conforme Figuras 10 e 11.

Figura 10: Planilha formada pela digitação do formulário.

	Indicação de data e hora	Nome	Etnia	Nativa de	Estado civil	Idade de falecimento	Ano de falecimento	Causa do falecimento
2	5/4/2016 9:32:12	Jezuna	Pardo	Porto Alegre	Solteiro(a)	14 meses		1851 dentição
3	5/4/2016 9:34:06	João	Pardo	Porto Alegre	Solteiro(a)	3 meses		1851 disenteria
4	5/4/2016 9:37:00	Casemiro	crioulo	inexistente	Solteiro(a)	25 anos		1850 tétano
5	5/4/2016 9:38:50	Elias	Preto	inexistente	Solteiro(a)	12 dias		1850 tétano
6	5/4/2016 9:40:20	Domingos	Preto	Angola	Solteiro(a)	34 anos		1850 hemoptise
7	5/4/2016 9:41:57	Maria	crioulo	Porto Alegre	Solteiro(a)	18 meses		1850 Tosse
8	5/4/2016 9:43:31	Manoel	mulato	Porto Alegre	Solteiro(a)	15 dias		1850 Ataque de peito
9	5/4/2016 9:45:41	Antonio	Preto	Nagô	Solteiro(a)	20 anos		1850 bezgas confluentes
10	5/4/2016 9:48:26	Jozé	Preto	Nagô	Solteiro(a)	35 anos		1850 inexistente
11	5/4/2016 9:50:19	Maximiano	Pardo	inexistente	Solteiro(a)	45 dias		1850 inflação no peito
12	5/4/2016 9:53:07	João	Preto	Nação(da Costa)	Solteiro(a)	54 anos		1850 Esmagado por uma pa
13	5/4/2016 9:58:52	Joaquim	Preto	Congo	inexistente	45 anos		1850 disenteria e hêmia
14	5/4/2016 10:00:13	Maria	crioulo	Porto Alegre	Solteiro(a)	1 ano		1850 ataque de peito
15	5/4/2016 10:02:51	Pedro	crioulo	Bahia	Solteiro(a)	48 anos		1850 hipertrofia do coração
16	5/4/2016 10:10:50	Alexandre	Preto	Nação	Solteiro(a)	36 anos		1850 anasarca no último gr
17	5/4/2016 10:13:47	João	Preto	Nação(da costa)	Solteiro(a)	55 anos		1851 tísica pulmonar
18	5/4/2016 10:16:01	Paulo	Preto	Pernambuco	Solteiro(a)	28 anos		1851 suicídio voluntário
19	5/4/2016 10:16:51	Etelina	Preto	crioulo	Solteiro(a)	20 dias		1850 ictericia
20	5/4/2016 10:18:45	Jozé	Preto	Pernambuco	Solteiro(a)	24 anos		1851 hidrospia
21	5/4/2016 10:20:47	Júlia	Preto	crioulo	Solteiro(a)	4 dias		1850 por ter nascido fora do
22	5/4/2016 10:22:38	Paulo	Preto	Pernambuco	Solteiro(a)	28 anos		1851 afogado(suicídio volunt

Fonte: acervo da autora.

Figura 11: Planilha modificada.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	SEXO	Nome:	Etnia:	Nativa de:	Estado civil:	idade de falecimento:	Ano de falecimento:	Causa do falecimento:
2	F	Julia	Preto	crioulo	Solteiro(a)	4	1850	por ter nascido fora do tempo
3	F	Maria	Preto	crioulo	Solteiro(a)	7	1850	mal dos 7 dias
4	F	Maria	Preto	Desconhecido	Solteiro(a)	0	1850	ao nascer somente deu tempo para batizar
5	M	Antonio	Preto	Desconhecido	Solteiro(a)	0	1851	nascido prematuro
6	F	Maria	Preto	Desconhecido	Solteiro(a)	0	1851	convulsões
7	M	Jozé	Preto	crioulo	Solteiro(a)	0	1851	prematuramente
8	M	Manoel	Preto	crioulo	Solteiro(a)	0	1852	nascido prematuro
9	F	Maria	Preto	crioulo	Solteiro(a)	0	1852	mal dos 7 dias
10	F	Maria	Preto	crioulo	Solteiro(a)	0	1852	nascido prematuro
11	M	Manoel	Pardo	Desconhecido	inexistente	2	1852	tétano
12	F	Maria	Pardo	crioulo	Solteiro(a)	7	1852	mal de 7 dias
13	M	Manoel	Preto	crioulo	Solteiro(a)	0	1853	Desconhecido
14	F	Maria	Preto	Desconhecido	Solteiro(a)	0	1853	afecção
15	M	Manoel	Preto	crioulo	Solteiro(a)	0	1854	inanição após o nascimento
16	M	José	Preto	crioulo	Solteiro(a)	0	1854	apoplexia
17	M	Bernardin	Preto	crioulo	Solteiro(a)	0	1854	após o nascimento
18	M	Manoel	Pardo	crioulo	Solteiro(a)	7	1854	tétano
19	F	Joaquina	Preto	crioulo	Solteiro(a)	7	1854	congestão cerebral
20	F	Maria	Pardo	Desconhecido	Solteiro(a)	0	1855	apoplexia fulminante
21	F	Maria	Pardo	Desconhecido	Solteiro(a)	0	1855	desconhecido
22	F	Marianna	Preto	crioulo	Solteiro(a)	0	1856	consequência do nascimento

Fonte: acervo da autora.

3.2.6 *Nono e Décimo Encontros: os gráficos*

O nono e o décimo encontro foram destinados à construção de gráficos através do Excel e a análise dos mesmos. Na construção dos gráficos trabalhou-se a escolha do gráfico através da análise do tipo da variável: qualitativa ou quantitativa. Foram construídos gráficos de setores sobre a nacionalidade, sexo e etnia e de colunas para o número de óbitos por períodos de cinco em cinco anos e anuais. Para o número de óbitos anuais foi escolhido o gráfico de linhas, onde os picos de óbitos foram bem destacados. Posteriormente, os gráficos foram usados nos encontros com o professor de História para a análise dos fatos históricos do período através da interpretação dos mesmos.

Os objetivos dos encontros foram:

- Usar o Excel como ferramenta na construção de gráficos.
- Escolher o gráfico pela classificação do tipo da variável;
- Analisar os fatos históricos do período;
- Promover a interdisciplinaridade com História.

Análise da professora/pesquisadora:

Os alunos usaram o “filtro” da planilha do Excel para criar diferentes tabelas e gráficos. A partir das tabelas e gráficos feitos pelos alunos, algumas interpretações dos resultados obtidos puderam ser feitas e serviram para discussões em todas disciplinas envolvidas. Essa parte da atividade serviu para se discutir a escolha das medidas estatísticas descritivas a serem utilizadas adequadamente para as diferentes variáveis. Por exemplo, para a variável nacionalidade, os alunos usaram percentual para descrevê-la e viram que 35% dos escravos eram africanos, 5% não tinham nacionalidade informada e 60% eram crioulos. Esse resultado proporcionou o estudo sobre a reprodução endógena, cada vez mais incentivada a partir do ano de 1850, com a Lei Eusébio de Queiróz, que proibiu o tráfico de escravos para o Brasil. Percebeu-se o fomento ao estudo de leis e fatos históricos, ocasionado pela porcentagem de escravos crioulos.

Os alunos exploraram alguns modelos do Excel e optaram pelos gráficos de setores, colunas e linhas. Para algumas variáveis foram feitos mais de um gráfico, como, por exemplo, a análise da variável sexo dos escravos (Figura 12). Os alunos consideraram importante a análise estratificada de sexo, por idade, com o objetivo

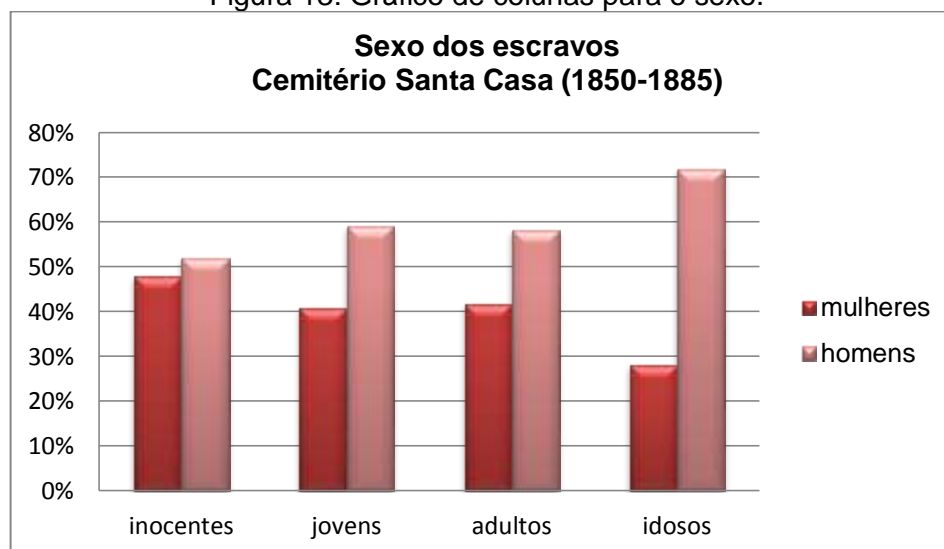
de verificar se a proporção de homens e mulheres se mantinha de acordo com a idade e eles observaram que o há um equilíbrio entre o sexo das crianças, conforme Figura 13, e a medida que a idade vai avançando a morte entre os homens é maior. Uma possível justificativa discutida em aula foi que os escravos homens eram mais comercializados pela força para o trabalho pesado, ficando sujeitos a piores condições de vida e, com isso o número de óbitos entre os homens era maior a medida que a idade aumenta.

Figura 12: Gráfico de setores para o sexo.



Fonte: acervo da autora.

Figura 13: Gráfico de colunas para o sexo.

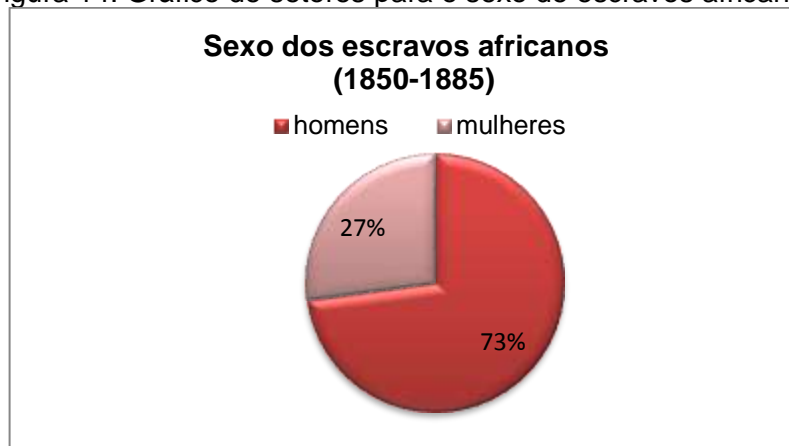


Fonte: acervo da autora.

Depois, construíram gráficos para a variável sexo de acordo com a nacionalidade, para verificar se a proporção de mortes se mantinha: entre os africanos observou-se que o número de homens é maior, conforme a Figura 14; entre os crioulos observou-se um equilíbrio entre homens e mulheres, conforme

Figura 15. Esses gráficos favoreceram aos alunos a visualização desta constatação e a busca por argumentos históricos que a justificassem. Junto ao professor de História estudaram os objetivos do comércio dos escravos e concluíram que os escravos homens eram mais procurados para o trabalho braçal; logo, o comércio de escravos africanos homens era maior em relação ao de mulheres, o que justifica o maior número de óbitos de homens entre os escravos africanos. Já o equilíbrio entre o óbito de escravos crioulos propiciou o estudo da reprodução endógena associada à probabilidade do sexo ao nascer. Após esses estudos os alunos concluíram que a semelhança entre os óbitos de mulheres e homens escravos crioulos poderia ser justificada pela reprodução endógena e o equilíbrio no nascimento de homens e mulheres.

Figura 14: Gráfico de setores para o sexo de escravos africanos.



Fonte: acervo da autora.

Figura 15: Gráfico de setores para o sexo de escravos crioulos.



Fonte: acervo da autora.

Após essas análises, perceberam que poderiam fazer uma descrição da distribuição da variável sexo para os escravos cuja nacionalidade não era informada.

Para tal, construíram o gráfico do sexo desses escravos, conforme Figura 16. Com isso, constataram que entre os escravos com nacionalidade não informada havia uma maior quantidade de óbitos de homens. Isso fez com que eles sugerissem que existia uma maior quantidade de africanos nesse grupo. Chegaram a essa afirmação visto que a proporção de homens entre os escravos africanos era maior, como constaram na Figura 14. Também concluíram ter poucas crianças nesse grupo, visto que a proporção de homens e mulheres entre as crianças se equiparam, como constatou-se na Figura 13.

Figura 16: Gráfico de setores para o sexo de escravos sem nacionalidade informada.



Fonte: acervo da autora.

O estudo dos escravos crioulos possibilitou outras reflexões na turma. Na Figura 17 é apresentado um gráfico de setores feito pelos alunos para descrever a variável raça, que optaram por este tipo de gráfico por ser adequado para variáveis qualitativas. Eles observaram que 73% dos escravos eram considerados pretos e 26% pardos. Os escravos africanos eram pretos, enquanto os pardos normalmente eram frutos da miscigenação. Os alunos investigaram os possíveis motivos dessa miscigenação, questionando o professor de História. O mesmo afirmou que os estudos históricos indicam que os escravos considerados mais claros tinham alguns “benefícios”, recebendo tarefas mais leves e domésticas. Nessa análise, discutiram o incentivo a mistura das raças e uma possível origem do preconceito com o negro, ou seja, para fugir do trabalho pesado e ter uma maior “alforria” tinha que ter a pele mais “parecida” com a do homem branco, também uma possível tentativa de incutir a vontade de ser branco, entre os negros.

Figura 17: Gráfico de setores para etnia.

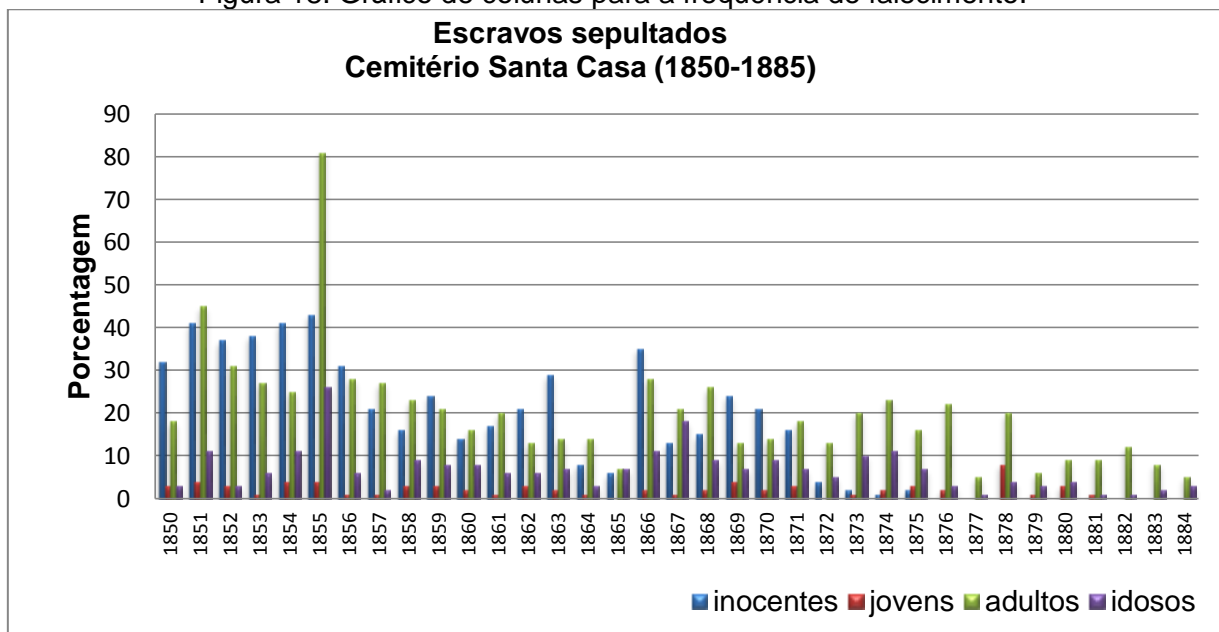


Fonte: acervo da autora.

Na Figura 18 é apresentado um gráfico de colunas feito pelos alunos para descrever a incidência de falecimento de acordo com a faixa etária definida, que optaram por este tipo de gráfico por ser adequado para visualizar em cada ano os óbitos agrupados em categorias, ou seja, inocente, jovem, adulto e idoso.

O gráfico para a frequência de falecimento foi bastante discutido entre os alunos. Inicialmente escolheram o gráfico anual e estratificado por categoria de idade, conforme Figura 18. Em seguida, buscaram outra forma de construção, pois o consideraram inadequado para a análise, eles justificavam com o termo “poluído”. Nesse gráfico os alunos usaram a frequência relativa.

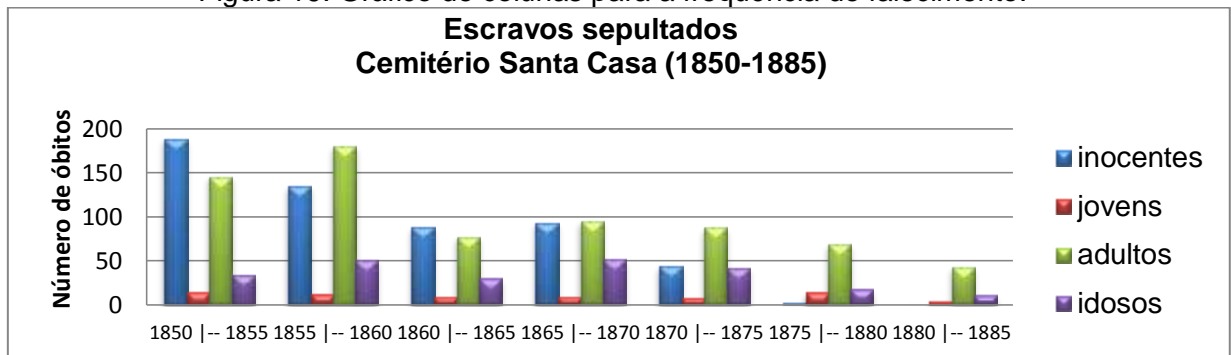
Figura 18: Gráfico de colunas para a frequência de falecimento.



Fonte: acervo da autora.

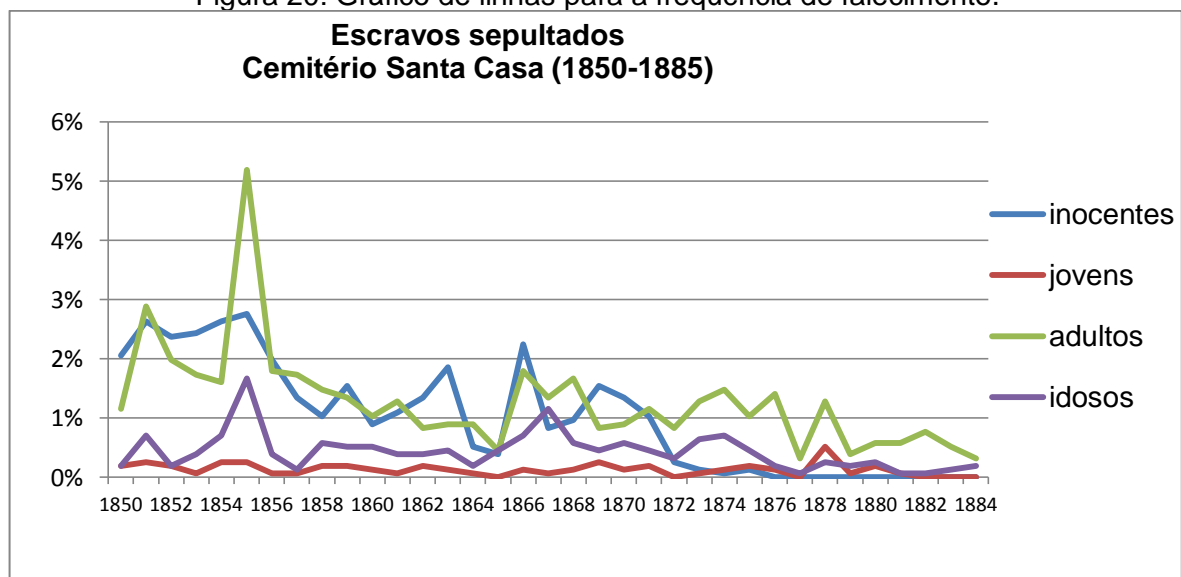
Em seguida, eles optaram por fazer o gráfico por classes para a variável ano de óbito, conforme Figura 19. Esse também não ficou a contento e resolveram reescrever a distribuição de frequência dos óbitos sem intervalo de classes, mostrando as incidências de óbitos ano a ano, conforme Figura 20.

Figura 19: Gráfico de colunas para a frequência de falecimento.



Fonte: acervo da autora.

Figura 20: Gráfico de linhas para a frequência de falecimento.



Fonte: acervo da autora.

O gráfico de linhas (Figura 20) foi considerado “eficiente” pelos alunos porque, segundo eles, conseguiam identificar os anos de picos e ficaram instigados a descobrir o que aconteceu em tais anos. Nesse gráfico os alunos usaram a frequência relativa, ou seja, dividiram o número de óbitos de cada categoria de idade pelo total de óbitos da amostra. Eles observaram que a maior incidência de óbitos de escravos ocorreu entre os inocentes e adultos e para detalhar melhor a análise decidiram modificar o gráfico. Então eles decidiram categorizar novamente a

amostra e incluíram os jovens na categoria dos inocentes e os idosos na categoria dos adultos, conforme pode ser observado na Figura 21.

Figura 21: Gráfico de linhas para a frequência de falecimento.



Fonte: acervo da autora.

Esse gráfico evidenciou os anos com “picos” de falecimento entre os escravos, o que favoreceu aos alunos a procura de motivos para esses aumentos. Em História iniciaram o estudo dos registros das datas de óbitos, a fim de verificar uma possível relação entre períodos com picos de mortes e alguma doença, e, por exemplo, puderam observar a ocorrência da epidemia de cólera em 1855. Juntamente com a professora de Ciências foram abordadas as epidemias e as doenças com maior incidência em cada ano da amostra.

Também puderam verificar que o número de óbitos, entre os escravos, diminuiu com o passar dos anos, especialmente entre os inocentes. A disciplina de História aproveitou o gráfico para debater as questões sociais que diminuem o índice de óbitos dos escravos com o passar dos anos, e, em especial, o índice de óbitos de inocentes depois de 1872 e estabelecer a relação com a Lei do Ventre Livre (1871) que declara livre todos os filhos de escravos nascidos a partir daquela época, ou seja, os inocentes falecidos passam a ser registrados no livro de registro dos livres.

3.2.7 Décimo Primeiro Encontro: as doenças

Esse encontro foi destinado ao estudo das doenças que foram causa mortis dos escravos. Em Ciências, os alunos agruparam as doenças através do estudo de seus sintomas, identificando as doenças com o maior índice de ocorrência.

Os objetivos do encontro foram:

- Agrupar as doenças, de acordo com seus sintomas;
- Identificar as doenças mais comuns e suas causas;

- Promover a interdisciplinaridade com Ciências.

Análise da professora/pesquisadora:

O gráfico da Figura 21 estimulou, em Ciências, o estudo das doenças dos escravos, que foram causa mortis. Devido ao grande número de doenças, elas foram agrupadas com base no trabalho de Lycurgo Santos Filho, autor da obra História da Medicina no Brasil (do século XVI ao século XIX). O autor classifica as enfermidades em 11 grupos, os alunos verificaram a frequência em cada grupo e o percentual da mesma:

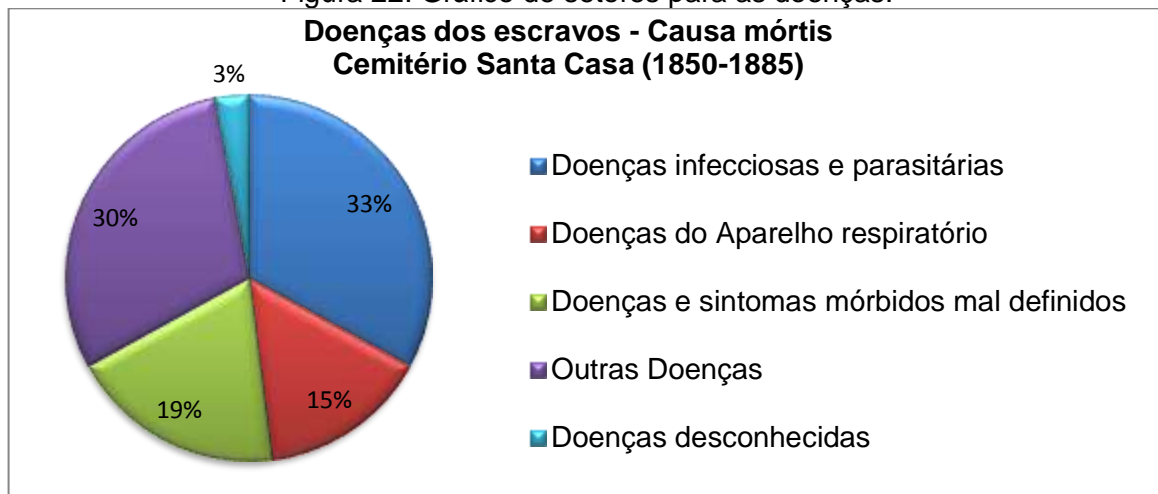
Quadro 4: Tabela das doenças dos escravos – causa mortis

GRUPO		INCIDÊNCIA	
1	Doenças infecciosas e parasitárias	521	33,4%
2	Doenças e sintomas mórbidos mal definidos	302	19,4%
3	Doenças do aparelho respiratório	230	14,8%
4	Abortos, doenças de parto, nascituros, recém-nascidos	102	6,5%
5	Doenças do aparelho digestivo	125	8,0%
6	Doenças da pele e do tecido subcutâneo	42	2,7%
7	Doenças do sistema nervoso e dos órgãos dos sentidos	16	1,0%
8	Doenças do aparelho Geniturário	8	0,5%
9	Doenças do aparelho circulatório	118	7,6%
10	Doenças do sistema osteomuscular	7	0,4%
11	Acidentes, envenenamentos e violências	47	3,0%
DESCONHECIDA		41	2,6%
		1559	100,0%

Fonte: acervo da autora.

Para a representação gráfica, os alunos escolheram o gráfico de setores e compactou os 11 grupos de doenças propostos pelo autor, em 4 grupos, conforme Figura 22. Entre as principais causas de morte, destacam-se as doenças infectocontagiosas e parasitárias que acometeram 33% dos escravos e as doenças respiratórias com 15% dos óbitos. Muitas doenças eram desconhecidas ou mal definidas, observa-se que 19% dos óbitos têm como causa mortis sintomas mal definidos, como, por exemplo, a tosse. Além disso, 3% dos óbitos têm causas desconhecidas e/ou ignoradas.

Figura 22: Gráfico de setores para as doenças.



Fonte: acervo da autora.

3.2.8 Décimo Segundo Encontro: as apresentações

Neste encontro os alunos prepararam o *banner* para as apresentações em modalidade Pôster. O *banner* foi usado durante a apresentação no Salão Científico da escola. O trabalho foi inscrito em eventos externos educativos, tais como o I Workshop de Iniciação Científica Júnior da APECS-Brasil e o Salão Jovem da UFRGS.

Os objetivos do encontro foram:

- Construção do *banner* para as apresentações em modalidade pôster;
- Participação no Salão Científico da Escola;
- Inscrição do trabalho em eventos externos.

Análise da professora/pesquisadora:

Visto que as análises já haviam sido feitas, os alunos não encontraram dificuldades na montagem digital do *banner*. O *banner* foi montado de acordo com as orientações para a apresentação no Salão Científico da escola.

Os alunos apresentaram o trabalho desenvolvido no Salão Científico da escola. Também ficaram motivados com a possibilidade de levar o trabalho para eventos externos educativos, tais como o I Workshop de Iniciação Científica Júnior da APECS-Brasil que ocorreu em Brasília e o Salão Jovem da UFRGS.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão analisados os resultados obtidos na aplicação da sequência de atividades. Primeiramente será analisado o desempenho do grupo de alunos envolvidos no pré-teste, observando o percentual de acerto em cada questão, analisando os itens corretos e errados. Posteriormente será feita uma comparação entre o resultado do pré-teste e do pós-teste (Anexo 2).

Quadro 5: Tabela dos resultados do teste.

Número da questão	Conteúdo	Percentual de acerto
01	População	0%
02	Amostra	66%
03	Interpretação de gráfico	100%
04	Interpretação de gráfico	22%
05	Moda	22%
06	Média	44%
07	Mediana	0%

Fonte: Acervo da autora.

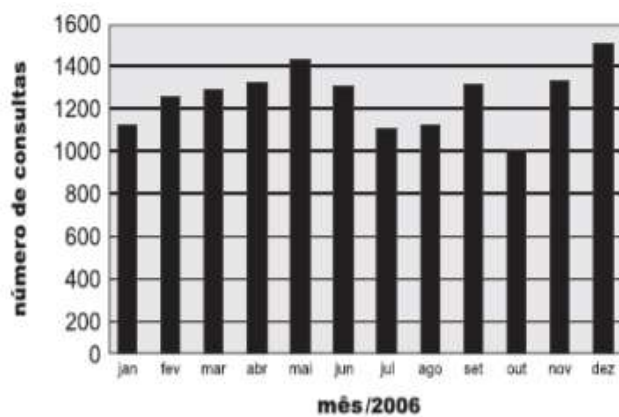
A primeira questão “O que significa população? Escreva uma frase usando a palavra população” deixou claro que o grupo de alunos tem o conhecimento de população em termos geográficos, ou seja, entendem a população como o total de habitantes de uma região ou país. Como todos erraram essa questão, conclui-se que não conheciam a definição de população em Estatística.

Na segunda questão “O que significa amostra? Escreva uma frase usando a palavra amostra” nenhum dos alunos usou a palavra população, embora se perceba pelas respostas que alguns conseguem entendê-la como um subconjunto finito da população. Nenhum dos alunos fez referência ao tamanho da amostra ou abordou a representatividade da população. Associaram a amostra com análise de laboratório, experimentos e degustação.

A terceira questão teve como objetivo principal avaliar se os alunos conseguiam, a partir da análise das informações apresentadas em um gráfico de barras, julgar e responder a uma pergunta relacionada ao mesmo. Essa é uma das habilidades e competências elencadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no ensino fundamental e médio.

Saber interpretar os gráficos é talvez a mais importante das habilidades a serem desenvolvidas no ensino básico. Para avaliar essa habilidade, escolheu-se a questão que fez parte da avaliação da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, em 2007:

(OBMEP 2007) O número de consultas mensais realizadas em 2006 por um posto de saúde está representado no gráfico abaixo. Em quantos meses foram realizadas mais de 1200 consultas?

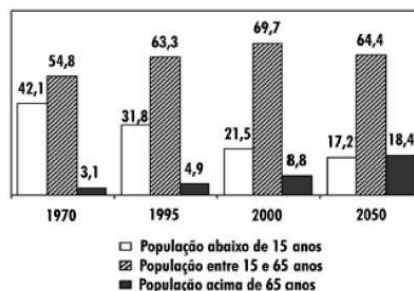


a) 5 b) 6 c) 7 d) 8 e) 9

Essa foi a única questão do teste que todos os alunos acertaram. O que demonstra que o grupo leu e interpretou corretamente o gráfico da questão.

A questão quatro também testou a competência de ler e interpretar gráficos, no entanto o gráfico dessa questão apresenta três tipos de informações e exige do aluno a observação da sequência de fatos. Escolheu-se a questão que fez parte da avaliação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), em 2002:

(ENEM 2002) Em reportagem sobre crescimento da população brasileira, uma revista de divulgação científica publicou tabela com a participação relativa de grupos etários na população brasileira, no período de 1970 a 2050 (projeção), em três faixas de idade: abaixo de 15 anos; entre 15 e 65 anos; e acima de 65 anos.



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

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

Embora seja uma questão com uso de gráfico, semelhante a questão 03, o percentual de acertos nessa questão foi baixo. A alternativa C foi escolhida por 45% dos alunos e a alternativa D por 33% dos alunos, o que identifica que houve uma falha no entendimento.

Pelas questões três e quatro entende-se que os alunos já desenvolveram certa habilidade de leitura de gráficos e que a sua interpretação é fundamental na resolução de uma questão matemática.

A quinta questão “O que significa moda em estatística? Escreva uma frase usando a palavra moda”, trouxe respostas bem distintas e fora do contexto estatístico, como, por exemplo, “Moda em estatística significa tabelas e gráficos coloridos para o leitor compreender melhor”, ou ainda, “é um gráfico bonito que os outros copiam”. Outro aluno responde “A moda agora é usar calça jeans. Não conheço moda em estatística, mas conheço a moda de roupas...” Entende-se que o grupo de alunos não tem o conhecimento sobre esse conteúdo e pressupõe-se que ainda não o estudaram.

A sexta questão envolvia a leitura e interpretação de tabela e o cálculo de média. Percebe-se que os alunos que desenvolveram o cálculo acertaram a questão, demonstrando saber interpretar a tabela e retirar dela os valores adequados para o cálculo. Não houve cálculo errado, ou seja, os alunos que marcaram uma alternativa errada não demonstraram o cálculo, conclui-se que não souberam interpretar a questão ou desconheciam o cálculo da média com os valores da tabela.

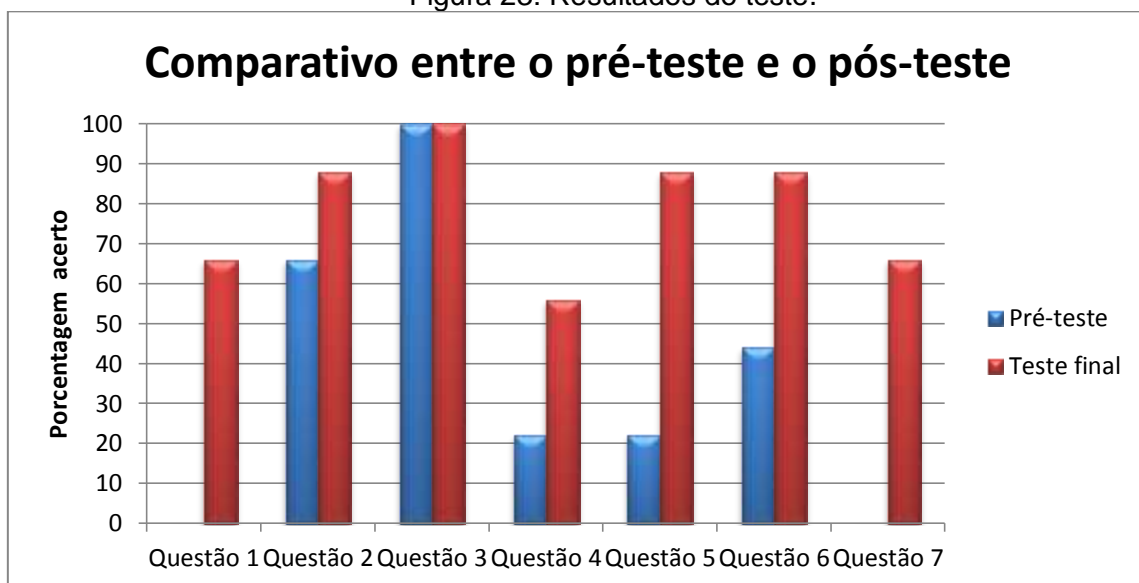
Na última questão apresentaram-se duas tabelas, com as idades de um grupo de alunos de acordo com o sexo:

Meninos	14	16	14	15	15	13	15	14	14
Meninas	15	13	14	16	14	15	15		

A pergunta dessa questão foi “A mediana das idades das meninas e dos meninos é a mesma? Explique a sua resposta”. Ninguém acertou a questão, o que demonstrou um desconhecimento do assunto. Evidenciou-se que não sabiam o que era mediana, ninguém escreveu sobre a mediana, comentaram sobre a variabilidade das idades, fugindo do tema ou referenciando-se a média das idades.

Em outubro de 2016, três meses após o término do estudo estatístico desenvolvido com o grupo, esse mesmo teste foi repetido. Comparando os resultados, temos:

Figura 23: Resultados do teste.



Fonte: acervo da autora.

Sobre a população, o grupo conseguiu expandir o conceito para outros exemplos diferentes de população de número de pessoas de um local. Os alunos citaram a utilização de característica em comum na explicação desse conceito.

Na questão 2, a palavra população aparece em 45% das respostas acerca do conceito de amostra e em 95% das respostas aparece a ideia de parte de um todo. Percebe-se que a questão da representatividade não foi abordada pela maioria do grupo, aparecendo em apenas 22% das respostas.

A questão de menor índice de acerto foi a questão quatro, contudo o grupo demonstrou uma melhora na interpretação da questão, quando se compara o pré-teste com o teste final. Na questão 5, o grupo relacionou a moda com a frequência, com exemplos pertinentes a moda em estatística. Todos os alunos desenvolveram o cálculo da média aritmética na questão 6 e não houve erro no conceito de média

nem na interpretação da tabela. O único erro nessa questão foi no cálculo, sendo que quem errou, fez a soma errada. E a última questão, sobre mediana, todos os alunos responderam, demonstrando o entendimento sobre mediana como o termo central de uma lista de dados; no entanto, nem todos acertaram, analisando o erro cometido percebe-se que foi a falta da ordenação das idades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, buscaram-se alternativas para se trabalhar conceitos estatísticos no Ensino Fundamental. Procurou-se mostrar a importância desses assuntos na análise de dados em uma pesquisa, bem como a possibilidade de um estudo interdisciplinar, tendo a Estatística como ferramenta de comunicação entre as disciplinas.

O objetivo dessa proposta didática foi ensinar Matemática, especificamente os temas relacionados à Estatística, de uma forma contextualizada e interdisciplinar. Abordando temas relacionados aos escravos sepultados no cemitério da Santa Casa de Porto Alegre, no século XIX, através de uma pesquisa de cunho científico-cultural, os conhecimentos estatísticos possibilitaram o entendimento e desencadearam outros conhecimentos acadêmicos, tanto no campo da Matemática, como nas demais áreas do conhecimento envolvidas: História, Ciências e Geografia. Com a prática pedagógica observou-se que os alunos se sentiram motivados ao aprendizado de Matemática, pois eles perceberam as aplicações da Estatística às mais diversificadas atividades humanas. Contudo, há uma diversidade de assuntos e/ou temas que podem ser trabalhados de maneira similar, como, por exemplo, os temas transversais: ética, sociedade e meio ambiente, pluralidade cultural e cidadania. Cabe aos professores fazerem a análise e a seleção do tema para levar para a sala de aula e apresentar aos seus alunos.

Neste trabalho, logo no primeiro momento, quando foi divulgada a proposta de estudo aos alunos, pode-se observar uma aceitação do convite feito pela professora. Esta aceitação do convite, segundo Barbosa (2001), é essencial para que ocorra o ambiente de envolvimento dos alunos na investigação matemática.

Os alunos se envolveram no entendimento da morte dos escravos, que remete às suas condições de vida, sugerindo mudanças com base em suas reflexões sobre as questões abordadas nas aulas. Questões estas que permeavam entre a aplicabilidade e a utilidade, a investigação e a pesquisa, a reflexão e a crítica. O que permitiu que eles analisassem como a Matemática pode ser usada nas práticas sociais, através da Estatística, como instrumento desencadeador de um trabalho interdisciplinar.

A Modelagem Matemática possibilitou aos alunos a oportunidade de vivenciar aulas com um envolvimento e colaboração de todos na realização de um trabalho investigativo. Os alunos conseguiram perceber a aplicabilidade dos saberes estatísticos, conectando mais de um componente escolar na validação das soluções por eles encontradas. Como afirma Skovsmose:

De acordo com a tendência pragmática em Educação Matemática, a essência da matemática encontra-se em suas aplicações e, portanto, de um certo modo, fora da matemática. No processo de educação, é, então, extremamente importante ilustrar as várias maneiras de a matemática ser útil. Essa tendência pode ser entendida em sentido amplo, e muitos argumentos foram apresentados em apoio a uma Educação Matemática dirigida a aplicações. (2008, p.21)

Os alunos desenvolveram conhecimentos sobre a construção de distribuições de frequência e de gráficos adequados, que foram usados junto com textos descritivos e interpretativos para compor o relatório escrito que sintetize os principais assuntos abordados pelas disciplinas afins. Nesse eixo, merece destaque o uso de tecnologias, como o uso do *Google Forms* e também o uso de planilhas eletrônicas, que ajudaram na construção de gráficos, para avaliar e comparar resultados.

A análise dos resultados da aplicação da sequência de atividades mostrou-se positiva no entendimento dos conceitos estatísticos propostos. Concluindo, pode-se afirmar que as atividades proporcionaram momentos de cooperação entre os alunos, com envolvimento e comprometimento nas aprendizagens vivenciadas, despertando a motivação pelo estudo de conceitos de Estatística e desenvolvendo a competência para planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, diferenciando pesquisa populacional de pesquisa amostral. Assim, através da Estatística, os alunos refletiram criticamente sobre as questões que envolvem os escravos para responder a seus questionamentos nos aspectos socioculturais e ambientais, oriundos de outras disciplinas escolares, em especial a História e Ciências.

Cabe ressaltar que o envolvimento e aprofundamento dos alunos nas análises dos dados realizadas nas disciplinas fez com que o trabalho avançasse algumas aulas além das previstas. Inicialmente pensou-se em oito encontros e finalizou-se com doze encontros. A prática foi realizada com uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental. No entanto, a mesma pode ser aplicada em outros anos, inclusive no Ensino Médio. Neste caso, sugere-se incluir na sequência de atividades os conteúdos estatísticos previstos para o ano/nível escolhido.

Os recursos tecnológicos são indispensáveis na reaplicabilidade dessa prática, incluindo o acesso à internet. Acredita-se que o *Google Forms* (ou similares) seja indispensável na criação do banco de dados e que o uso de planilhas eletrônicas facilita a construção dos gráficos, além disso, o recurso “filtro” favoreceu, entre outros aspectos, o desenvolvimento dos conteúdos: média, moda e mediana. O *Google Drive* (ou similares) é outro recurso recomendado, pois permitiu a interação virtual entre os alunos e a professora pesquisadora, contribuindo, dessa forma, no desenvolvimento de aula interativa, no compartilhamento de dados e, também, favoreceu para o entendimento dos conteúdos trabalhados, pois as dúvidas foram discutidas nesse ambiente, proporcionando um momento significativo de troca e partilha de conhecimentos.

A aplicação da sequência, assim como os resultados obtidos, foram considerados excelentes, pois em todo o tempo de duração da aplicação da sequência os alunos mostraram-se interessados e envolvidos nas aulas. Isto pode ser comprovado pela participação dos alunos em dois eventos, um em nosso estado e outro no Distrito Federal, onde as suas pesquisas foram por eles defendidas. Em Brasília participaram do I Workshop de Iniciação Científica Júnior da APECS/Brasil em julho de 2016 e em nosso estado apresentaram a pesquisa no Salão Jovem da UFRGS, em setembro de 2016, tendo sido agraciados com o “destaque” do evento. Além disso, este ano estarão viajando para Portugal, para apresentar a pesquisa na Universidade de Coimbra e no PEA UNESCO.

Espera-se que este trabalho sirva de apoio à reflexão sobre o ensino de Estatística no Ensino Fundamental. Ratifica-se que se trata de uma sequência de atividades, podendo ser modificada de tal forma a melhor adequar-se ao público ao qual se destina.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o Debate Teórico**. ANPED, 2001, 1 CD-ROM. Disponível em <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/modelagem.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.
- BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BAYER, Arno. **A Estatística e sua História**. Estatística Aula 1, 2009. Disponível em <<https://notasdeaula.files.wordpress.com/2009/08/estatistica-e-sua-historia.pdf>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2017.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). MEC, 2015. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>>. Acesso em: 07 de abril de 2016.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). MEC, 2016. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 11 de janeiro de 2017.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) Brasília: Ministério da Educação, 1998 - Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 04 de abril de 2016.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) Brasília: Ministério da Educação, 2000 - Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 04 de abril de 2016.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2006.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro Efetividade ou Ideologia**. 6ª ed., São Paulo, Brasil, 2011.
- FLORES, Moacyr. **Africanos na Santa Casa de Porto Alegre: Óbitos dos escravos sepultados no cemitério da Santa Casa (1850-1885)**. Centro Histórico Cultural Santa Casa – Porto Alegre, EST, 2007.
- GONÇALVES, Jayci de Mattos Madeira. **IBGE: um retrato histórico**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1995.
- LODOVICI, Flaminia Manzano Moreira; SILVEIRA, Nadia Dumara Ruiz. **Interdisciplinaridade: desafios na construção do conhecimento gerontológico. Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**. Porto Alegre, v. 16, p. 291-306, dez. 2011.
- LOPES, Celi Espasandin. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular**. 1998. Dissertação (Mestrado em Educação)– Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- LOPES, Celi Espasandin. **Educação Matemática e Educação Estatística: intersecções na produção científica**. In: ARAÚJO JR., C.F; AMARAL, L. H. (Org.). Ensino de Ciências e Matemática: Tópicos em Ensino e Pesquisa. São Paulo: ANDROSS, 2006, v., p. 177-196.

LOPES, Celi Espasandin. **A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico**, 2014. Disponível

em: <<http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Int.pdf>> . Acesso em: 06 de abril de 2016.

LOPES, Celi E.; CARVALHO, Carolina. Literacia Estatística na educação básica. **Escrituras e Leituras na Educação Matemática**. 1ª Reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 77-92.

MEDEIROS, Carlos Augusto de. **Estatística aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/estatistica.pdf>> . Acesso em: 12 de setembro de 2016.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. Revista Produção on-line. [on-line]. Volume 1. Número 3. Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em < http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID16/v1_n3_a2011.pdf>. Acesso em 01 de fevereiro de 2017.

Moreira, Marco Antônio, & Ostermann, Fernanda. **A Física na formação de professores do Ensino Médio**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999.

SANTOS, Rodrigo Medeiros dos. **A Evolução Histórica da Educação Estatística e da sua Pesquisa no Brasil**. In: 2º Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática. São Paulo: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2014. Disponível em: < <http://www2.fc.unesp.br/enaphem/sistema/trabalhos/1.pdf>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2016.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para Investigação**. Bolema, nº 14, p. 66 - 91, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da Educação Matemática Crítica**. São Paulo: Papirus Editora, 2008.

APÊNDICE 1 – Termo de Consentimento Informado

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____ responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada **O aprendizado de conceitos de Estatística através de um estudo sobre os óbitos dos escravos do Rio Grande do Sul no séc. XIX: uma experiência interdisciplinar** desenvolvida pela Professora pesquisadora Leila Inês Pagliarini de Mello. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é orientada pela Prof^ª. Dr^ª. Luciana Neves Nunes, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do telefone 33086177 ou e-mail lununes@mat.ufrgs.br

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Incorporar estratégias de aprendizagem que permitam aos alunos aplicar os conhecimentos adquiridos em situações nas quais eles realmente precisem utilizar conceitos estatísticos.
- Orientar os alunos, capacitando-os com os conteúdos de Estatística, para a realização de uma pesquisa científica-cultural sobre os registros de óbitos a fim de apreender as condições de vida dos escravos, doenças e escravidão no séc. XIX.
- Analisar e descrever as contribuições metodológicas da Estatística no estudo na descrição dos óbitos dos escravos sepultados no Cemitério da Santa Casa de Porto Alegre, no século XIX.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), sendo que a fim de se garantir o anonimato e privacidade de todas as informações, se necessário o aluno(a) será identificado(a) apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc., bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de filmagens durante as atividades, as imagens obtidas com a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc., sem identificação. A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar professora pesquisadora na escola, ou pelo e-mail by.leila@gmail.com.

Canoas, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável: _____

Assinatura do pesquisador: _____

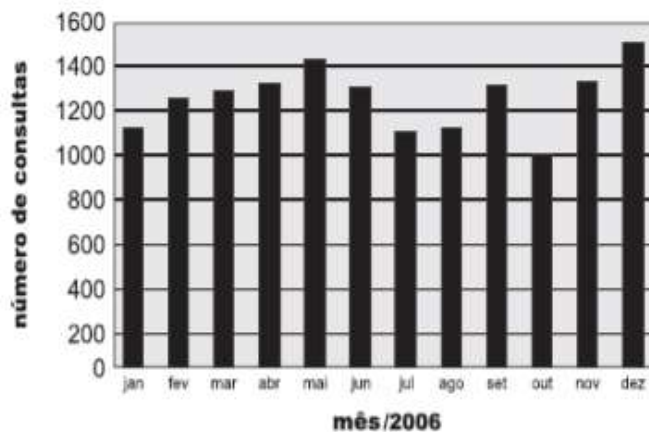
Assinatura do Orientador da pesquisa: _____

APÊNDICE 2 – Teste avaliativo: pré-teste e pós-teste

1) O que significa população? Escreva uma frase usando a palavra população.

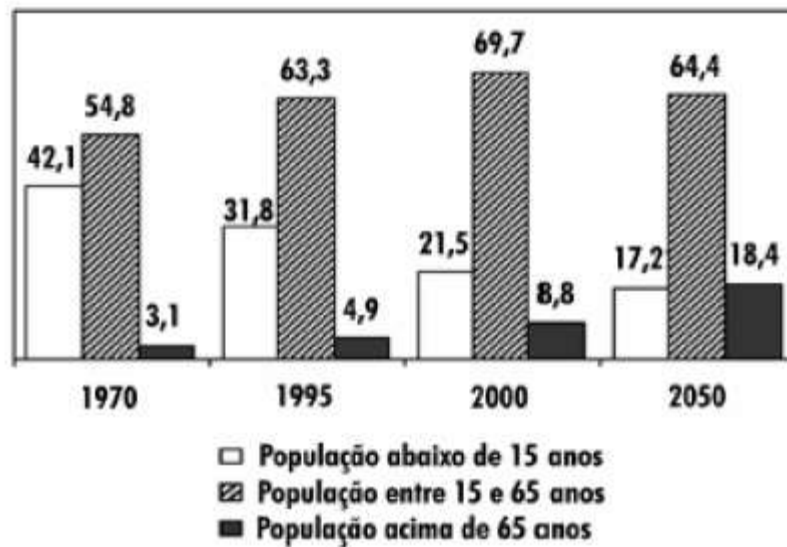
2) O que significa amostra? Escreva uma frase usando a palavra amostra.

3) (OBMEP 2007) O número de consultas mensais realizadas em 2006 por um posto de saúde está representado no gráfico abaixo. Em quantos meses foram realizadas mais de 1200 consultas?



- a) 5 b) 6 c) 7 d) 8 e) 9

4) (ENEM 2002) Em reportagem sobre crescimento da população brasileira, uma revista de divulgação científica publicou tabela com a participação relativa de grupos etários na população brasileira, no período de 1970 a 2050 (projeção), em três faixas de idade: abaixo de 15 anos; entre 15 e 65 anos; e acima de 65 anos.



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

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

5) O que significa moda em estatística? Escreva uma frase usando a palavra moda.

6) (FUNCAB - 2013 - PM-ES) A tabela abaixo representa os dados dos balanços das operações do Batalhão de Polícia de Trânsito (BPTran) da Polícia Militar – ES em três grandes feriados nacionais do ano de 2012.

Feriados	Nº total de acidentes	Nº total de mortos	Nº total de feridos
Dia do Trabalho	220	2	78
Dia de Finados	186	2	54
Proclamação da República	219	1	51

(Fonte: <<http://www.pm.es.gov.br/bptran/>>)

O valor que melhor representa a média do número de feridos, de acordo com a tabela acima, é:

- A) 57 B) 59 C) 61 D) 63 E) 65

7) Em uma escola, foram registradas as idades de um grupo de alunos do 9º ano de acordo com o sexo. A partir dos valores obtidos, formaram-se as seguintes tabelas:

Meninas	15	13	14	16	14	15	15
----------------	----	----	----	----	----	----	----

Meninos	14	16	14	15	15	13	15	14	14
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----

A mediana das idades das meninas e dos meninos é a mesma? Explique a sua resposta.
