

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

DANIEL ÂNDERSON MÜLLER

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO
PELO DESENVOLVIMENTO DE UMA PESQUISA DE CAMPO

PORTO ALEGRE
2015

DANIEL ÂNDERSON MÜLLER

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO
PELO DESENVOLVIMENTO DE UMA PESQUISA DE CAMPO

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

Orientadora: Prof^a Dra. Luciana Neves Nunes

Linha de Pesquisa: Ensino de Probabilidade e Estatística Aplicada

Porto Alegre

2015

Müller, Daniel Anderson

Ensino e aprendizagem de estatística no contexto do Ensino Médio Politécnico pelo desenvolvimento de uma pesquisa de campo / Daniel Anderson Müller. -- 2015.

78 f.

Orientadora: Luciana Neves Nunes.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. estatística. 2. pesquisa de campo. 3. ensino. 4. aprendizagem. 5. politécnico. I. Nunes, Luciana Neves, orient. II. Título.

DANIEL ÂNDERSON MÜLLER

ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO
PELO DESENVOLVIMENTO DE UMA PESQUISA DE CAMPO

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

Orientadora: Profª Dra. Luciana Neves Nunes

Aprovado em 03/12/2015

Profa. Dra. Luciana Neves Nunes – Orientadora

Profa. Dra. Mauren Porciúncula Moreira da Silva – Universidade Federal do Rio Grande

Profa. Dra. Lisiane Priscila Roldão Selau – IME/UFRGS

Prof. Dr. João Feliz Duarte de Moraes – IME/UFRGS

AGRADECIMENTOS

Ao concluir este trabalho, devo sinceros agradecimentos a pessoas que tiveram participação fundamental na minha caminhada:

À minha mãe Noeli e minha irmã Carem, pelo apoio, estímulo e compreensão.

Aos meus amigos, em especial Alexandre Gonçalves, pela inabalável amizade.

Aos colegas do curso de mestrado, Rodrigo Lazarotti e Reni Wolffenbüttel, pela parceria.

À minha orientadora, Professora Luciana, pelas ideias, entusiasmo e exigência na realização do projeto.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, pelos inestimáveis ensinamentos.

À amiga e colega de trabalho Rafaela Mesquita, pela confiança e pelo auxílio valioso na redação do Abstract desta dissertação.

Aos demais colegas professores, nas duas escolas onde leciono, por confiarem no meu trabalho e me manterem sempre motivado.

À CAPES, pela bolsa recebida.

À Prefeitura Municipal de Vale Real, especialmente ao Prefeito Edson Kaspary, por disponibilizar prontamente todas as informações necessárias para a realização da atividade.

De modo especial, agradeço aos meus alunos do 2º ano do ensino médio de 2014, da Escola Estadual de Ensino Médio Bernardo Petry, por aceitarem o desafio de desenvolver a pesquisa, sempre com sorriso no rosto e brilho nos olhos.

*A minha escola não tem personagem,
a minha escola tem gente de verdade.*

Renato Russo

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo desenvolver tópicos da Estatística a partir da realização de uma atividade prática de coleta e análise de dados da realidade, enfatizando o posicionamento crítico, a auto-organização, o trabalho coletivo e colaborativo dos alunos. A turma participante era composta por dezessete alunos do segundo ano do Ensino Médio Politécnico noturno de uma escola pública estadual no interior do Rio Grande do Sul. A atividade foi desenvolvida durante as aulas da disciplina de Seminário Integrado. Em grupo, todos planejaram e executaram uma pesquisa de campo focada em temáticas sugeridas pelos próprios alunos. Esta atividade destaca-se pelo fato dos dados terem sido coletados com base em uma amostra aleatória dos habitantes do município. Para realização das entrevistas com os moradores foi necessário que os alunos trabalhassem também fora do horário escolar, enfrentando algumas situações adversas, o que demonstra notável engajamento do grupo. Os resultados da pesquisa de campo foram compilados em planilhas e analisados pelos alunos em discussões na sala de aula. Posteriormente, os resultados considerados mais relevantes foram resumidos em gráficos e apresentados à comunidade escolar. A análise qualitativa de respostas dos alunos a questões específicas, com base na metodologia Discurso do Sujeito Coletivo, permitiu constatar a adequada compreensão dos conceitos de Estatística, e também evidencia a satisfação dos estudantes ao participar do processo. Ficou assim caracterizado o êxito da atividade, fazendo dela uma alternativa viável para promover o aprendizado de Estatística na Escola Básica. Ao final é apresentado um produto didático que consiste num roteiro básico para a realização de trabalhos semelhantes.

Palavras-chave: Estatística, Pesquisa de Campo, Ensino, Aprendizagem, Politécnico.

ABSTRACT

The aim of this study is to develop topics of Statistics from the accomplishment of a practical activity of collection and real data analysis, emphasizing critical thinking, self-organization, collective and collaborative efforts of students. The participant group consisted of seventeen students of the second year High School (evening classes in a Polytechnic public school) in the countryside of Rio Grande do Sul. The activity was carried out while the students were taking the subject Integrated Seminar. As a group, everyone planned and did field research focusing on themes that had been suggested by the students themselves. This activity stands out because the data collected was based on a random sample of the residents of the town. So that the interviews with the residents could be done, the students needed to work after their school schedule, facing some adverse situations, which shows remarkable engagement of the group. The field survey results were compiled in spreadsheets and analyzed by the students themselves in discussions in the classroom. Later, those considered most relevant results were summarized in graphs and presented to the school community. The qualitative analysis of students' answers to specific questions, based on the Collective Subject Discourse methodology, revealed proper understanding of statistical concepts, and also showed the satisfaction of students to be part of the process. Therefore, the activity has been a success, being a viable alternative to promote the Statistical Learning in Elementary and High School. At the end of the research, an educational product that consists of a basic roadmap for conducting similar work has been presented.

Keywords: Statistics, Field Research, Teaching, Learning, Polytechnic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Quadro verde com alguns dados da pesquisa teste.....	28
Figura 2: Quadro descritivo de uma variável produzido pela aluna Olho-de-gato.	29
Figura 3: Exemplo de gráfico de colunas produzido pelas alunas Aurélia e NP	31
Figura 4: Exemplo de gráfico de setores produzido pelos alunos Mana e Ledgts	31
Figura 5: Reprodução da tela do site www.random.org	36
Figura 6: Recorte da planilha, mostrando os comentários nos cabeçalhos das colunas.....	41
Figura 7: Esquema de tabela descritiva de uma variável para ser desenvolvida no Excel.....	43
Figura 8: Recorte da janela do Microsoft Excel, destacando o comando “Inserir Função”	44
Figura 9: Para você, morar nesta cidade é... ..	53
Figura 10: Como você avalia a educação pública do município?	54
Figura 11: Como você avalia o serviço de saúde pública do município?	54
Figura 12: Como você avalia o serviço de água e esgoto do município?.....	55
Figura 13: Como você avalia as opções de cultura e lazer no município?.....	55
Figura 14: Escolaridade da população	56

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA ESCOLA BÁSICA	13
2.2 ESTATÍSTICA NO CURRÍCULO DO ENSINO MÉDIO	14
2.3 ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO: UM PROBLEMA OU UMA POSSIBILIDADE?	16
2.4 A PESQUISA DE CAMPO COMO FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA SOCIEDADE.....	18
2.5 O DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO - DSC.....	19
3 DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE REALIZADA	21
3.1 CONCEPÇÃO DA PROPOSTA.....	21
3.2 DETALHAMENTO DA ATIVIDADE	22
3.2.1 Planejamento	23
3.2.2 Descrição da prática	24
3.2.2.1 Etapa 1: Elaboração do instrumento de pesquisa e organização.....	25
3.2.2.1.1 <i>Avaliação da etapa</i>	37
3.2.2.2 Etapa 2: Pesquisa de campo	38
3.2.2.2.1 <i>Avaliação da etapa</i>	45
3.2.2.3 Etapa 3: Análise dos dados e divulgação dos resultados	46
3.2.2.3.1 <i>Avaliação da etapa</i>	51
4 RESULTADOS	53
4.1 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO	53
4.1.1 Satisfação com o município	53
4.1.2 Escolaridade da população	56
4.2 RESULTADOS DA ATIVIDADE.....	57
4.2.1 Sobre o conteúdo estudado	58

4.2.2 Sobre a atividade	59
4.2.3 Avaliação dos professores.....	61
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	67
APÊNDICE B – PRINCIPAIS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO.....	68
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO.....	72
APÊNDICE D – PRODUTO DIDÁTICO	73

1 INTRODUÇÃO

Ao iniciar a redação deste trabalho, procurei elencar as motivações que me levaram a ingressar no curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da UFRGS, no início de 2013. Eu já atuava como professor de matemática em duas escolas do interior do Rio Grande do Sul, a Escola Estadual de Ensino Médio Bernardo Petry, em Vale Real, e o Colégio Sinodal, em Portão. Como ideia inicial de pesquisa, planejava desenvolver estratégias de ensino, enfatizando resoluções de problemas e dando tratamento adequado aos eventuais erros dos alunos, algo que eu já havia abordado na época do curso de Licenciatura, concluído em 2011, na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos).

Todavia, aos poucos, os caminhos foram mudando. Antes mesmo do meu ingresso no curso de mestrado, foi instituído o Ensino Médio Politécnico nas escolas da Rede Estadual de Educação. Isso tornou evidente que minha atuação como professor, além da dimensão de ensino-aprendizagem em sala de aula, deveria ter um viés social e crítico, algo que eu até então não dava a devida importância, mas sentia que precisava me adequar.

As orientações da Secretaria de Estado da Educação quanto a este novo formato de ensino, com novos preceitos metodológicos, novo currículo e, sobretudo, uma nova forma de avaliar os estudantes, eram confusas e tiveram grande resistência por parte dos professores da rede estadual. Eu mesmo sou crítico tenaz da maneira como o Politécnico foi concebido e implantado nas escolas da rede, não tendo sido promovido o diálogo e, tampouco, a participação dos professores.

Várias reuniões e atividades de formação foram realizadas pelas Coordenadorias Regionais de Educação, com o objetivo de explicar aos professores como deveria ser o trabalho neste novo ensino médio. As informações eram desconstruídas e pouco esclarecedoras, e os professores continuavam resistentes, apesar de fazerem o possível para se adaptar.

Um fato tornou-se evidente: o Ensino Médio Politécnico foi concebido na clara intenção de reduzir os índices de reprovação e evasão escolar. As disciplinas do currículo foram agrupadas em áreas de conhecimento, fazendo com que o planejamento e a avaliação tivessem que ser coletivos, com objetivos relacionados a problemas da realidade do aluno e da comunidade. Foi incluída uma disciplina denominada Seminário Integrado, na qual os alunos deveriam desenvolver projetos de pesquisa aproveitando o conhecimento construído e articulando entre diferentes áreas.

Uma das maiores dúvidas sobre esse novo formato de ensino médio consistia na maneira pela qual deveriam ser identificados os problemas da realidade, a respeito dos quais versaria o planejamento da ação docente nas diferentes áreas de conhecimento. Muito se falou nas reuniões de divulgação do Politécnico numa chamada pesquisa sócio-antropológica, termo que não é adequadamente definido nos documentos referência para implantação desta nova modalidade de Ensino Médio. Pelo que foi explicitado nas reuniões e atividades de formação de professores das quais participei, deduzi que a pesquisa sócio-antropológica é um processo de diagnóstico da realidade da comunidade escolar e serviria para fundamentar os projetos pedagógicos da escola.

“Não tem receita pronta”, ouvi diversas vezes naqueles momentos de trabalho conjunto. De fato, não havia qualquer orientação clara para a realização da referida pesquisa. Metodologia de pesquisa, forma de coleta de dados, público-alvo, entre outras coisas, nada disso foi esclarecido. Cabia aos professores encontrar caminhos.

Uma estratégia possível é apresentada neste trabalho. Ao longo do texto, o leitor é convidado a apreciar o desenvolvimento de uma pesquisa de campo focada na população do pequeno município de Vale Real, realizada no segundo semestre de 2014. Os autores da pesquisa foram meus alunos da turma de 2º ano do ensino médio noturno da Escola Estadual de Ensino Médio Bernardo Petry, situada no centro da cidade. Meu papel limitou-se à organização, ao planejamento e à adequação das ideias dos alunos aos preceitos teóricos necessários.

A atividade didática foi desenvolvida a partir da realização de uma pesquisa focada na comunidade e no contexto do Ensino Médio Politécnico. Assim, os objetivos dessa ação docente foram relacionados ao ensino-aprendizagem de Estatística, enfatizando o processo de coleta, organização e análise das informações reais, oriundas do ambiente em que vivem os alunos. Portanto, os objetivos desta dissertação estão elencados abaixo:

- Desenvolver tópicos de Estatística Descritiva durante as aulas da disciplina de Seminário Integrado.
- Estimular o aprendizado de conteúdos de Estatística através da realização de uma pesquisa com moradores do município onde está situada a escola.
- Analisar os dados obtidos na pesquisa e disponibilizá-los sob a forma de relatórios para consulta da comunidade escolar.

- Avaliar se a atividade prática proposta tem efetividade no aprendizado de conceitos de Estatística.
- Desenvolver um produto didático que consistirá num roteiro básico para ser utilizado como base na realização de uma Pesquisa Sócio-Antropológica em escolas da Rede Estadual de Ensino do RS.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA ESCOLA BÁSICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram por muito tempo as principais referências para a organização dos currículos escolares no Brasil. Eles recomendavam que a coleta e análise de dados fossem ensinadas desde as séries iniciais. Nos PCNs, a Estatística é vista como “um conjunto de ideias e procedimentos que permitem aplicar a Matemática em questões do mundo real” (BRASIL, 2002, p. 123).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), atualizada em 2015, tem conclusão prevista para o ano de 2016 e substituirá os PCNs com referência para o currículo das escolas. A BNCC organiza os objetivos de aprendizagem da área da Matemática em cinco eixos, sendo Estatística e Probabilidade um deles (BRASIL, 2015, p. 120).

Em termos de currículo escolar, a Estatística é entendida, portanto, como um ramo da Matemática direcionado ao diagnóstico, análise e solução de problemas do cotidiano. Mesmo que tópicos de Estatística permeiem os estudos em praticamente todas as áreas do conhecimento, o ensino de Estatística acaba ficando sob a responsabilidade dos professores de Matemática.

Cazorla e Santana (2006) nos dizem que os alunos gostam muito de coletar dados, construir gráficos e interpretar fenômenos, o que torna a Estatística a parte mais divertida e cidadã da Matemática. Com os procedimentos de coleta e sistematização de informações fornecidas pela Estatística, surgem oportunidades de realizar atividades interdisciplinares da Matemática com outras áreas do conhecimento.

Atualmente, há uma grande quantidade de informações disponíveis em diversos meios. Isso é campo fértil para as mais variadas atividades relacionadas à Estatística na escola. Os livros didáticos, por exemplo, servem-se dessa vasta oferta de dados para propor atividades contextualizadas e pretensamente mais interessantes aos alunos.

Porém, “diante desse ambiente saturado de informações, poucas pessoas questionam a forma como esses dados foram coletados, tratados e trabalhados até chegarem no formato ‘acabado’ em que são apresentados”. (ROSETTI, 2007, p. 37). Além disso, “em geral, a natureza da pesquisa mal chega a ser compreendida, uma vez que são divulgadas apenas algumas das conclusões, de forma incompleta, distorcida, descontextualizada” (CASTRO e CAZORLA, 2007,

p. 3). A forma pomposa com que os dados são apresentados nos meios de comunicação praticamente avaliza sem ressalvas as informações apresentadas. A compreensão do processo de pesquisa e o desenvolvimento de uma leitura crítica dos dados estão entre as razões para se incluir o ensino de Estatística no currículo da educação básica.

Uma possibilidade para que se faça da aprendizagem estatística algo que seja de fato expressivo é a coleta, resumo e análise de dados da realidade dos alunos. Isso pode ser feito por meio de projetos de pesquisa interdisciplinares. Dessa forma, as diversas áreas do conhecimento contribuiriam com as questões de pesquisa. A área da Matemática, por sua vez, fazendo uso dos conceitos e técnicas de Estatística, ficaria responsável pela normatização do processo, possibilitando a caracterização de diversos aspectos da sociedade, levando em consideração o dinamismo, a volatilidade da mesma.

A estatística, com os seus conceitos e métodos, configura-se com um duplo papel: permite compreender muitas das características da complexa sociedade atual, ao mesmo tempo em que facilita a tomada de decisões em um cotidiano onde a variabilidade e a incerteza estão sempre presentes. (LOPES, 2010, p. 3)

A partir da análise dos dados obtidos pelos alunos, é possível elaborar propostas de intervenção na realidade, algo tão almejado e valorizado na concepção de educação atual, presente inclusive em avaliações de larga escala, como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio).

2.2 ESTATÍSTICA NO CURRÍCULO DO ENSINO MÉDIO

De acordo com os antigos PCNs, os tópicos relacionados ao “tratamento da informação” (nome do bloco de conteúdos do qual faziam parte a Estatística e a Probabilidade) deveriam ser abordados sempre que possível por qualquer área do conhecimento. Todavia, em geral, tópicos específicos de Estatística costumavam ser incluídos no currículo do Ensino Médio relegados à disciplina de Matemática. O que me parece natural, em virtude da utilização de diversos algoritmos matemáticos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012) preconizam, entre outras coisas, que o currículo do ensino médio deve ter “a pesquisa como princípio pedagógico, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na investigação e na busca

de respostas em um processo autônomo de (re)construção de conhecimentos” (p. 4). Mesmo que o termo “pesquisa” acima mencionado refira-se a diferentes metodologias, pretendo enfatizar a possibilidade de incluir a pesquisa estatística no currículo do ensino médio.

A versão da BNCC atualizada em outubro de 2015 elimina o termo “tratamento da informação” presente nos PCNs e apresenta Estatística e Probabilidade formando um dos eixos que reúnem os objetivos de aprendizagem em Matemática. Para o 1º ano do Ensino Médio, a BNCC tem entre esses objetivos:

Realizar pesquisas, considerando todas as suas etapas (planejamento, incluindo discussão se será censitária ou por amostra e seleção de amostras, elaboração e aplicação de instrumentos de coleta, organização e representação dos dados, incluindo a construção de gráficos apropriados, interpretação, análise crítica e divulgação dos resultados). (BRASIL, 2015, p. 143).

Para o 2º ano, a BNCC também cita a realização de pesquisas em todas as suas etapas como um dos objetivos de aprendizagem em Matemática.

Numa rápida análise do Guia de Livros Didáticos de Ensino Médio, do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o ano de 2015, verifica-se que tópicos de Estatística costumam estar presentes nas coleções da área da Matemática nos volumes destinados ao segundo ou ao terceiro ano. Todavia, percebe-se que não são atendidos plenamente os objetivos propostos na BNCC, pois nas obras analisadas “prevalece o tratamento da estatística e da probabilidade de maneira instrumental e são pouco discutidas, de maneira satisfatória, as etapas do ciclo de uma pesquisa estatística.” (BRASIL, 2014, p. 101).

Para piorar, é possível que sequer essa abordagem meramente instrumental seja realizada. Isso pode ocorrer pela falta de tempo disponível para o aprofundamento em técnicas e procedimentos de Estatística, uma vez que temos um currículo bastante carregado. Acrescenta-se o fato dos professores terem sido preparados de forma insuficiente, muitas vezes sem enxergar a Estatística e a Probabilidade como objetos a serem ensinados (CAZORLA e SANTANA, 2006).

Soma-se a tudo isso a necessidade crescente dos professores em assumir elevadas cargas horárias de trabalho, a fim de conseguir um rendimento satisfatório no aspecto financeiro. Isso os leva a trabalhar em escolas diferentes, em horários diversos, limitando muito o tempo disponível para atividades de planejamento coletivo. É recomendável uma abordagem

contextualizada da Matemática e, no tocante à Estatística, é esperado que isso se dê através de relações interdisciplinares nas diversas áreas de conhecimento, sendo o trabalho coletivo fundamental.

Pistrak (2011), educador russo, já dizia no início do século passado:

A fase em que vivemos é uma fase de luta e de construção, construção que se faz por baixo, de baixo para cima, e que só será possível e benéfica na condição em que cada membro da sociedade compreenda claramente o que é preciso construir (e isto exige a educação na realidade atual) e como é preciso construir. A solução do problema exige a presença e o desenvolvimento das três seguintes qualidades: 1) aptidão para trabalhar coletivamente e para encontrar espaço num trabalho coletivo; 2) aptidão para analisar cada problema novo como organizador; 3) aptidão para criar as formas eficazes de organização. (p. 32-33)

O autor referia-se ao trabalho com as crianças, mas é aplicável também para os professores, que, pela minha experiência, em sua maioria não estão preparados ou dispostos para trabalhar coletivamente. As palavras de Pistrak evidenciam o estágio atrasado que estamos em termos de educação e sociedade. Sem dúvida, há que se desenvolver alternativas para amenizar todas essas complicações e qualificar o currículo, dando sentido ao que é trabalhado em sala de aula.

2.3 ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO: UM PROBLEMA OU UMA POSSIBILIDADE?

Em 2011, motivada pelos elevados índices de reprovação e evasão escolar que eram verificados nas escolas da Rede Estadual de Ensino, a Secretaria de Estado da Educação do Rio Grande do Sul (SEDUC) divulgou uma proposta que instituiria o Ensino Médio Politécnico como forma de reestruturação do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul a partir do ano seguinte. Essa nova concepção de ensino médio impôs mudanças profundas, desde a estrutura curricular até, principalmente, o processo de avaliação da aprendizagem.

Segundo a proposta da SEDUC, o Ensino Médio Politécnico:

Tem em sua concepção a base na dimensão politécnica, constituindo-se no aprofundamento da articulação das áreas de conhecimentos e suas tecnologias, com os eixos Cultura, Ciência, Tecnologia e Trabalho, na perspectiva de que a apropriação e a construção de conhecimento embasam e promovem a inserção social da cidadania. (2011a, p. 10).

Conforme o Regimento Referência em Politécnico (SEDUC, 2011b), a Matriz Curricular do Ensino Médio Politécnico tem o tempo distribuído na chamada “formação geral” e numa “parte diversificada”.

Para compor a parte de formação geral, as disciplinas do currículo foram agrupadas em quatro grandes áreas: Linguagens, Ciências Humanas, Ciências da Natureza e Matemática. Cabe observar que a disciplina de Matemática constitui sozinha uma área de conhecimento.

A parte diversificada aparece na organização curricular sob a forma de uma disciplina denominada Seminário Integrado, que tem por objetivo levar o aluno a desenvolver projetos de pesquisa chamados de “projetos vivenciais”, buscando associar e articular os conhecimentos adquiridos em todas as áreas de conhecimento na problematização de uma temática de seu interesse.

As orientações iniciais sobre o trabalho nesta pretensamente inovadora modalidade de ensino eram desconstruídas e evidenciavam um processo com aspectos negativos, tendo aparentemente sido elaborado sem o devido diálogo, sequer permitindo a contribuição dos professores da rede, mesmo que estes fossem os responsáveis diretos pela implantação da nova metodologia. Búrigo (2013), inclusive, expressa preocupação pelo fato de uma reestruturação tão profunda tratar-se apenas de uma política de governo. Mesmo com forte resistência por parte dos professores, estava claro que o processo seria irreversível.

Três anos letivos desde a implantação, algumas constatações já podiam ser feitas. Ainda que houvesse possibilidade de direcionar os projetos de pesquisa do Seminário Integrado ao foco de interesse dos alunos, articulando entre as diferentes áreas de conhecimento, não percebi na escola onde atuo qualquer trabalho no qual tenha sido feita aplicação ou construção de conhecimento matemático ou estatístico.

Schu (2015) analisa minuciosamente projetos desenvolvidos pelos alunos em outra escola estadual no interior do RS. No estudo, a autora constata que os projetos realizados na disciplina de Seminário Integrado muito pouco se aproximam da Matemática e, quando o fazem, é uma Matemática muito trivial. Segundo a autora, isso acontece porque os alunos não têm interesse em trabalhar com ciências exatas ou, mesmo que o interesse exista, consideram muito difícil utilizar Matemática em seus trabalhos.

O afastamento desses projetos em relação à Matemática e à Estatística acontece na mesma proporção em que o conteúdo trabalhado nessas áreas se distancia da realidade dos

alunos e da comunidade. Passei a enxergar ali uma valiosa possibilidade de desenvolver estratégias inovadoras de ensino.

2.4 A PESQUISA DE CAMPO COMO FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DA SOCIEDADE

Corroborando com a proposta deste novo ensino médio, Skovsmose trata do papel crítico que a educação possui, podendo ser também ferramenta de transformações sociais.

A educação tem de desempenhar um papel ativo na identificação e no combate de disparidades sociais. Naturalmente, a educação não tem um papel importante nas mudanças sociais e tecnológicas – tais mudanças não são consequência de empreendimentos educacionais, mas a educação deve lutar para ter um papel ativo paralelo ao de outras forças sociais críticas. (SKOVSMOSE, 2001, p. 32)

Para o autor, uma forma de colocar em prática o aspecto crítico da educação seria a *tematização*, “integrando assuntos escolares diferentes e, com a cooperação entre os professores, seria possível eliminar as demarcações entre os assuntos escolares [...] e dar espaço para períodos longos e contínuos de trabalho” (p. 33).

Nesse sentido, a disciplina de Seminário Integrado tornou-se uma possibilidade concreta para a aplicação da teoria do autor. Concebida com o objetivo de envolver os alunos em temas que considerassem relevantes na comunidade, a disciplina poderia ter o trabalho direcionado para o diagnóstico de problemas que partem do interesse dos alunos. Assim, estaríamos dando sentido e significado ao trabalho escolar e abrindo a possibilidade de pensar ações de intervenção na realidade (esfera crítica da educação).

O próprio Skovsmose (2011, p. 34) relaciona critérios para a seleção de temas numa educação matemática orientada a problemas:

- 1) Deveria ser possível para os estudantes perceber que o problema é de importância. Isto é, o problema deve ter relevância subjetiva para os estudantes. Deve estar relacionado a situações ligadas às experiências deles.
- 2) O problema deve estar relacionado a processos importantes na sociedade.
- 3) De alguma maneira e em alguma medida, o engajamento dos estudantes na situação-problema e no processo de resolução deveria servir como base para um engajamento político e social (posterior).

A tarefa seria construir, *com os alunos*, um projeto que pudesse realizar diagnósticos relevantes junto à comunidade onde a escola está inserida. Para conseguir isso, as aulas na disciplina de Seminário Integrado poderiam ser totalmente direcionadas ao desenvolvimento de uma pesquisa de campo com os moradores daquela comunidade. Além disso, seria possível aprofundar tópicos de Estatística no ensino médio, enfatizando o processo de coleta de dados da realidade, algo que dificilmente seria possível durante as aulas de Matemática, em vista da falta de tempo disponível para dar conta do vasto currículo.

Lopes (2010) entende que

É importante que haja ênfase para o trabalho da coleta, organização e análise de informações, a construção e interpretação de tabelas e gráficos, a determinação da probabilidade de sucesso de um determinado evento por meio de uma razão. E vale um destaque especial ao desenvolvimento de pesquisas próximas da realidade do aluno por facilitarem a compreensão da informação necessária à sua realização. (p. 6-7).

Uma pesquisa nesses moldes permitiria atender uma demanda importante da proposta do Ensino Médio Politécnico: a realização de uma pesquisa sócio-antropológica que pudesse ser considerada na elaboração das propostas do Projeto Político, Administrativo e Pedagógico da escola. Além disso, valorizaríamos a esfera crítica da educação defendida por Skovsmose e enfatizaríamos o trabalho e organização coletivos destacados por Pistrak.

E assim, nasceu o projeto que será detalhado no decorrer deste estudo. Durante o segundo semestre de 2014, uma turma de alunos do ensino médio noturno foi envolvida numa pesquisa que tinha como público alvo a população da pequena cidade de Vale Real onde está situada a escola. Os resultados foram compilados e sintetizados em tabelas e gráficos para apresentação à comunidade escolar. A atividade foi desenvolvida nas aulas de Seminário Integrado, tendo os alunos como protagonistas e o professor limitando-se ao papel de mediador do processo.

2.5 O DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO - DSC

Por ocasião da apresentação dos resultados da pesquisa, os alunos envolvidos responderam um pequeno questionário com perguntas abertas que abordavam desde o entendimento deles sobre alguns conceitos de Estatística, bem como uma avaliação da

atividade. Também os professores presentes na apresentação foram convidados a emitir suas opiniões sobre a atividade realizada.

Para analisar as respostas dos alunos e professores, utilizou-se uma abordagem qualitativa. A metodologia escolhida foi o Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), desenvolvido pelos professores Fernando Lefèvre e Ana Maria Cavalcanti Lefèvre, da Universidade de São Paulo (USP), no final da década de 1990. Desde então, o método vem sendo aperfeiçoado e divulgado em diversos livros e artigos, contando inclusive com um portal na web (IPDSC, 2015) para divulgação de trabalhos que fazem uso da técnica.

O método consiste em destacar expressões-chave (essência do discurso), ideias centrais (expressões sintéticas que descrevem o sentido da resposta) e ancoragens (afirmações que representam a ideologia do autor da resposta) presentes nas respostas dos sujeitos pesquisados. Em seguida, esses itens são compilados e redigidos, na primeira pessoa do singular, como uma única resposta que representa o discurso do sujeito coletivo. (FIGUEIREDO, CHIARI e GOULART, 2013). Em resumo, podemos dizer que o DSC é “um discurso síntese elaborado com pedaços de discursos de sentido semelhante reunidos num só discurso” (LEFEVRE, 2003).

O método DSC permite uma abordagem também quantitativa, uma vez que permite quantificar diferentes grupos de respostas. Mas, em virtude do pequeno número de participantes (16 alunos e três professores), preferiu-se limitar este estudo à esfera qualitativa, uma vez que o teor e a diversidade das respostas foram considerados mais importantes do que a frequência de suas observações.

3 DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE REALIZADA

3.1 CONCEPÇÃO DA PROPOSTA

Desde meados de 2009, atuo como professor de Matemática e Física na Escola Bernardo Petry, de Vale Real, RS. Nesta escola, são atendidos alunos desde as séries iniciais do ensino fundamental até o ensino médio. Assim que comecei a lecionar nesta escola, pude perceber a gravidade do problema de evasão e reprovação. Dados do Censo Escolar revelam que a reprovação no ensino médio era superior a 20% naquele ano.

Felizmente, este índice foi reduzido para 9,4% em 2012 por conta de ações pedagógicas realizadas pelo grupo de professores a favor da promoção da aprendizagem e consequente aprovação dos alunos. Ainda assim, os índices de evasão escolar ainda eram considerados altos, tendo em vista que 10,9% dos alunos do ensino médio abandonaram os estudos durante o ano letivo de 2012. Chama a atenção o fato de que a ampla maioria dos alunos evadidos cursava o ensino médio no turno da noite.

No ano de 2014, fui encarregado também de ministrar as aulas de Seminário Integrado, na turma de 2º Ano do Ensino Médio noturno. Como é sabido, o trabalho na disciplina deveria ser orientado para o desenvolvimento de projetos de pesquisa, onde os alunos poderiam investigar assuntos de seu interesse. Durante as minhas primeiras aulas com a turma, as conversas que tivemos revelaram grande interesse dos alunos pela temática do emprego. Possivelmente, o fato da cidade ser vizinha de Caxias do Sul, onde existe um grande conglomerado de indústrias do setor metal-mecânico, contribuiu para este interesse por parte dos alunos. Inclusive, é neste conjunto de empresas que alguns dos estudantes do turno da noite trabalham.

Nessas conversas iniciais, procurando identificar possíveis problemas que poderiam ser investigados, os próprios alunos chamaram atenção para a elevada evasão escolar no turno da noite. A turma em questão havia começado o ano letivo com 26 alunos, dos quais apenas 17 ainda se mantinham frequentes após três meses de aula. Notava-se alguns casos de alunos evadidos num ano e que acabavam retornando no ano seguinte para, novamente, abandonar os estudos após os primeiros meses letivos.

Tendo em vista que grande parte das vagas de emprego no ramo metalúrgico prescindem de maior grau de escolaridade e, mesmo assim, são vistas com certo *status* naquela

comunidade, eu tinha razões para supor que o problema da evasão escolar estava relacionado à grande oferta de trabalho que havia na cidade vizinha.

Aliando esta minha suposição ao interesse dos alunos por temáticas relacionadas ao trabalho e ao emprego, a ideia inicial do trabalho na disciplina visava promover uma investigação junto à comunidade, com o objetivo de verificar se a necessidade ou vontade de trabalhar eram de fato as principais razões do elevado índice de evasão escolar.

Um pouco adiante, percebeu-se a oportunidade de incluir tópicos de Estatística Descritiva nestas aulas de Seminário Integrado, com ênfase na coleta de dados, algo que é difícil de empreender na disciplina de Matemática pela falta de tempo disponível e a necessidade de dar conta de um vasto currículo. Assim, a proposta evoluiu para o desenvolvimento de uma pesquisa de maiores proporções, abrangendo todo o município. As questões de pesquisa dependeriam do interesse manifestado pelos alunos. Ainda assim, pretendia sugerir que fossem incluídas questões relacionadas ao emprego e à evasão escolar.

Não havia uma receita ou um método a ser seguido. Os alunos foram convidados a aceitar o desafio de desenvolver uma pesquisa inédita para uma turma de ensino médio daquela escola e, prontamente, aceitaram. A pesquisa foi elaborada para que os resultados obtidos com a amostra pudessem ser validados para a população, ou seja, de tal forma que, a partir dos conceitos de Estatística, os diagnósticos fossem relevantes e servissem para subsidiar medidas de intervenção junto à comunidade escolar, na intenção de promover avanços no tocante aos possíveis problemas detectados.

3.2 DETALHAMENTO DA ATIVIDADE

Apresento aqui o detalhamento do trabalho exploratório realizado pelos alunos do 2º Ano do Ensino Médio Politécnico noturno da Escola Estadual de Ensino Médio Bernardo Petry, de Vale Real, RS. Os encontros presenciais ocorreram nas aulas da disciplina de Seminário Integrado ao longo do ano letivo de 2014.

O projeto começou em meados do primeiro trimestre, quando as aulas de Seminário Integrado foram destinadas à apresentação de tópicos de Estatística Descritiva. Com isso, procurou-se promover a apropriação de conceitos que seriam importantes para a coleta, compilação e interpretação de dados obtidos na realização de uma pesquisa. Nesta etapa, o trabalho em sala de aula resumiu-se principalmente ao estudo de uma apostila desenvolvida

por mim a partir de consultas a diferentes livros didáticos, contendo conceitos, exemplos e exercícios de fixação.

Em setembro do mesmo ano, com a adesão plena dos alunos da turma, deu-se início à organização de uma pesquisa real junto aos moradores do município. Durante os meses subsequentes, foi dado andamento à pesquisa e, no dia 9 de dezembro, os alunos apresentaram os resultados obtidos para as demais turmas e também para os professores presentes na escola. Esta atividade será detalhada em seguida.

Ao final do ano letivo, os alunos envolvidos responderam a um questionário para avaliação do projeto. No questionário, foi solicitado que os alunos atribuíssem a si mesmos uma alcunha ou apelido pelo qual seriam feitas as referências a suas falas e atitudes nesta dissertação, mantendo seus nomes verdadeiros em sigilo. As justificativas (opcionais) para escolha dos apelidos estão nas notas de rodapé.

3.2.1 Planejamento

O projeto de pesquisa foi dividido em três etapas, a saber:

Etapa 1: Elaboração do instrumento de pesquisa e organização

Datas previstas: 02 a 30 de setembro de 2014

Número de aulas: 15 aulas de 40 minutos de duração

Atividades a desenvolver:

- Levantamento das temáticas a serem abordadas no instrumento de pesquisa;
- Elaboração e testagem das questões de pesquisa;
- Cálculo do tamanho da amostra a ser pesquisada;
- Treinamento dos alunos pesquisadores;
- Organização do processo de pesquisa de campo.

Etapa 2: Pesquisa de campo

Datas previstas: 07 de outubro a 04 de novembro de 2014

Número de aulas: 15 aulas de 40 minutos de duração

Atividades a desenvolver:

- Pesquisa de campo (fora do horário de aula, conforme disponibilidade dos alunos participantes);
- Compilação dos dados coletados;
- Relatos das experiências dos alunos durante o trabalho de pesquisa de campo.

Etapa 3: Análise dos dados e elaboração de relatórios

Datas previstas: 11 de novembro a 9 de dezembro de 2014

Número de aulas: 15 aulas de 40 minutos de duração

Atividades a desenvolver:

- Criação de tabelas e gráficos para descrição das variáveis pesquisadas;
- Elaboração de relatórios da pesquisa;
- Apresentação dos relatórios à comunidade escolar.

Este planejamento, enriquecido de orientações específicas e alguns comentários oriundos da atividade prática realizada, dá origem ao produto didático derivado da dissertação, que poderá auxiliar outros profissionais a realizar atividades de pesquisa de campo semelhantes.

3.2.2 Descrição da prática

Feito o planejamento, começaram as atividades em sala de aula que serão descritas a seguir. As aulas foram organizadas em encontros de três períodos de 40 minutos às terças feiras. Excepcionalmente, alguns encontros aconteceram em outros dias da semana. As aulas aqui descritas coincidem com a realização do Estágio Supervisionado que compõe o currículo do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, para o qual essa dissertação foi elaborada.

Para descrever adequadamente os encontros e as atividades realizadas, foram consultadas anotações feitas durante e após as aulas. Alguns momentos importantes, sobretudo nos últimos encontros, foram gravados em vídeo, de modo a permitir maior riqueza de detalhes no relato.

Ao final de cada uma das etapas do trabalho, faço uma breve avaliação de cada uma delas, analisando o que foi planejado e o que foi efetivamente realizado, enfatizando também aspectos que mereceram atenção especial.

3.2.2.1 Etapa 1: Elaboração do instrumento de pesquisa e organização

- **Dia 2 de setembro (terça-feira)**

Objetivos do encontro:

- Realizar o levantamento das temáticas a serem abordadas no instrumento de pesquisa;
- Iniciar a elaboração das questões do instrumento de pesquisa.

Descrição do encontro:

Na aula anterior, os alunos receberam o “Termo de Consentimento Informado” (Apêndice C), documento pelo qual o responsável legal pelo aluno autoriza sua participação na pesquisa descrita neste trabalho. Nesta aula, alguns alunos entregaram o documento devidamente assinado. Os demais ficaram de entregá-lo nas aulas seguintes.

Em aulas anteriores, a turma já vinha trabalhando e registrando por escrito as temáticas que gostariam de abordar na pesquisa. Os alunos haviam relacionado temáticas a serem abordadas, entre as quais eu destaco saúde, educação, infraestrutura, juventude, consumo de drogas e emprego. Nesta aula, solicitei que os alunos elaborassem as questões que gostariam de incluir no instrumento de pesquisa.

Com as mesas dispostas em forma de “U”, iniciamos a troca de ideias e debates sobre as questões. Os alunos começaram a apresentar questões do tipo “Qual a sua opinião a respeito de...”. Eu interferi, dizendo que este tipo de questão é muito aberta e tornaria o trabalho de pesquisa e análise de dados muito complicado. Disse a eles que o ideal seria tentar prever as possíveis respostas do entrevistado e desenvolver questões objetivas.

Um aluno sugeriu que fossem elaboradas questões semelhantes às que são encontradas em pesquisas de avaliação de empresas. Comentei que nesses casos as questões costumam oferecer como opções de resposta tantas alternativas positivas ou favoráveis, quanto negativas ou desfavoráveis. Além disso, poderia ser incluída ainda uma opção

claramente central ou neutra. Com isso, a maior parte das perguntas que eles elaboraram ficaram na forma:

Como você avalia a saúde/educação/infraestrutura do município?				
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Péssimo

Na continuação da conversa, pude perceber que a preocupação da turma é grande com o consumo de drogas na cidade, pois todos diziam ter alguém próximo que é consumidor regular de álcool, cigarro e drogas ilícitas. Eles tiveram muita dúvida na hora de elaborar questões com temática tão delicada. Como perguntar? Alguém sugeriu questionar algo como "Você conhece alguém que use drogas ilícitas? () Sim. () Não". Outro aluno argumentou que a pergunta ficaria muito vaga e, mesmo assim, as pessoas poderiam mentir na resposta, dizendo que não, até mesmo se tivessem alguém na família com esse problema.

Dada a pequena polêmica e as muitas dúvidas que foram surgindo, a turma decidiu não incluir a questão das drogas no questionário. Assim, optou-se por dar ênfase à temática do estudo e emprego, bem como a relação dos moradores com o município. Como não tivemos tempo suficiente para concluir as perguntas, solicitei que eles escrevessem algumas para me entregar na aula seguinte.

- **Dia 9 de setembro (terça-feira)**

Não tivemos aula propriamente dita porque a escola promoveu uma atividade de apresentação de projetos dos alunos das outras turmas. Todos os alunos e professores do turno da noite foram convidados a assistir. Com isso, a finalização do instrumento de pesquisa foi adiada para semana seguinte.

- **Dia 16 de setembro (terça-feira)**

Objetivos do encontro:

- Finalizar o instrumento de pesquisa;
- Organizar uma pesquisa preliminar para testar as questões;

Descrição do encontro:

Com as mesas organizadas novamente em “U”, a turma trabalhou na finalização do instrumento de pesquisa. Para facilitar a tarefa, projetei no quadro o editor de textos e fui digitando enquanto os alunos ditavam as questões que eles haviam elaborado nas semanas anteriores.

Na parte inicial do questionário, foram incluídas questões que permitem traçar um perfil dos entrevistados: sexo, idade, profissão, escolaridade, renda mensal, etc. A partir da parte intermediária do questionário, foram incluídas questões que solicitavam a opinião do entrevistado sobre determinados setores ou serviços oferecidos no município de Vale Real, classificando cada item como ótimo, bom, regular, ruim ou péssimo.

Retomamos a possibilidade de incluir questões sobre o consumo de drogas. Apesar da preocupação da turma em relação ao consumo de drogas ilícitas pelos jovens da cidade, resolveram não incluir esta temática no instrumento, pois não conseguiram chegar a um consenso para a formulação de alguma questão. Todavia, foi incluída uma questão sobre consumo de bebidas alcoólicas e outra sobre fumo.

Conforme o questionário tomava forma, eles foram sugerindo algumas modificações na redação das questões e na ordem das mesmas. Ao final da aula, o questionário ficou pronto, totalizando 31 questões (Apêndice A). Foram impressas três cópias para cada aluno, totalizando 51 questionários, para que eles entrevistassem quem eles quisessem até a aula seguinte.

- **Dia 23 de setembro (terça-feira)**

Objetivos do encontro:

- Analisar os questionários preenchidos ao longo da semana;
- Revisar as questões, realizando eventuais modificações no instrumento;
- Tabular os dados pesquisados.

Descrição do encontro:

Iniciamos a aula com os alunos sentados em duplas. No primeiro período, os alunos apresentaram seus instrumentos de pesquisa e fizeram comentários a respeito da atividade. Dos 17 alunos da turma, três estavam ausentes e outro aluno havia esquecido de realizar as entrevistas. Ao todo, os alunos haviam realizado 39 entrevistas.

Dois alunos falaram sobre a questão de renda mensal incluída no questionário. Na opinião deles, as pessoas não ficaram confortáveis em responder esta questão. De fato, nos questionários da pesquisa teste, algumas vezes apareceu “o suficiente para viver” como resposta para a renda mensal. Eu comentei que era direito da pessoa não responder determinadas questões se assim desejasse, mas que eles poderiam enfatizar que a pesquisa seria absolutamente anônima e qualquer informação fornecida pelo entrevistado não seria vinculada a seu nome.

Numa rápida análise dos questionários preenchidos, percebi que havia diferentes caligrafias. Perguntei para os alunos a razão disso e alguns deles admitiram que apenas entregaram o questionário para algum familiar preencher, ou seja, os alunos não realizaram uma entrevista com este familiar. Com isso, percebi a necessidade de realizar um treinamento nas aulas seguintes para que os alunos soubessem como conduzir as entrevistas.

O passo seguinte seria tabular os dados coletados. Para que todos os alunos tivessem acesso a todas as respostas, escrevi no quadro verde o número de cada questão e as alternativas de resposta (de forma abreviada, para agilizar o processo). O aluno Puff¹ tomou a iniciativa de ir ao quadro para preencher as informações. Assim, questão por questão, os alunos foram informando as respostas dadas pelos entrevistados, e o aluno que estava ao quadro fazia a soma e registrava.

Figura 1: Quadro verde com alguns dados da pesquisa teste

	0	B	Re	Pm	r
22	2	20	15	2	0
23	7	27	5	0	0
24	1	18	14	5	1
25	7	21	9	1	1
26	0	19	14	7	2
27	7	22	9	1	0
28	1	9	14	5	10
31	0	24	12	3	0

Fonte: do autor

¹ O aluno declarou ter escolhido este apelido por ser “tão fofo”.

Os alunos anotaram as informações do quadro. Não tivemos tempo para iniciar a montagem de tabelas e gráficos, o que foi deixado para a semana seguinte.

- **Dia 30 de setembro (terça-feira)**

Objetivo do encontro:

- Elaborar tabelas e gráficos referentes aos dados da pesquisa teste;

Descrição do encontro:

Nesta aula, os alunos permaneceram sentados em duplas. Solicitei que cada dupla selecionasse duas questões para fazer as tabelas ou quadros descritivos, além dos gráficos correspondentes. Começamos pelas tabelas e quadros, todos feitos à mão. Já havíamos realizado atividades semelhantes no primeiro semestre, quando trabalhamos Estatística Descritiva na teoria. Relembramos como é feito um cálculo de porcentagem para que eles pudessem preencher as tabelas. A Figura 2 reproduz um quadro produzido pela aluna Olho-de-gato².

Figura 2: Quadro descritivo de uma variável produzido pela aluna Olho-de-gato.

Como você avalia o serviço de saúde pública de Vale Real?		
Resposta	FA	FR (%)
Otimo	2	5,12
Bom	20	51,28
Regular	15	38,46
Ruim	2	5,12
Péssimo	0	0
Total	39	100%

Fonte: do autor

Feitas as tabelas, os alunos teriam que elaborar os respectivos gráficos. Perguntei a eles qual era o tipo de gráfico que preferiam utilizar. Antes que respondessem, coloquei no quadro

² A aluna não justificou a escolha do apelido.

um esboço de três tipos de gráficos frequentemente utilizados: colunas, linhas e setores circulares (pizza). Assim, facilitaria a resposta deles.

A turma logo descartou o gráfico de linhas: “o de linhas não pode ser”, disse o aluno Billy Bob³. Eu solicitei que ele justificasse: “não faz sentido colocar porcentagem ali, não tem lógica”, disse ele. Eu concordei e complementei dizendo que os gráficos de linhas seriam úteis, por exemplo, para construir uma linha do tempo. No nosso caso, um gráfico de linhas só seria adequado se depois de algum tempo repetíssemos a pesquisa com a intenção de mostrar a evolução das respostas de uma pesquisa para outra.

A dúvida ficou entre os gráficos de coluna e de setores circulares (que os alunos chamavam de pizza). A aluna Aurélia⁴ disse que preferia o gráfico de colunas por ser mais fácil de desenhar e, na opinião dela, de interpretar. Segundo ela, esse tipo de gráfico permite comparar facilmente os valores. A aluna Frida⁵ argumentou que o gráfico de setores circulares seria ainda melhor neste caso, pois ele mostra os resultados como partes de um todo. Eu concordei com ela e disse para a turma que o gráfico de setores circulares é o mais indicado quando se quer ilustrar proporções, desde que não sejam muitos os setores, o que tornaria a leitura mais difícil. Complementei fazendo a ressalva de que o gráfico de colunas também poderia ser utilizado, pois de fato é bom quando se quer realizar comparações.

Por fim, deixei os alunos à vontade para escolher o tipo de gráfico a ser feito por cada dupla. Houve quem preferisse fazer os gráficos do tipo coluna, como o exemplo ilustrado na Figura 3.

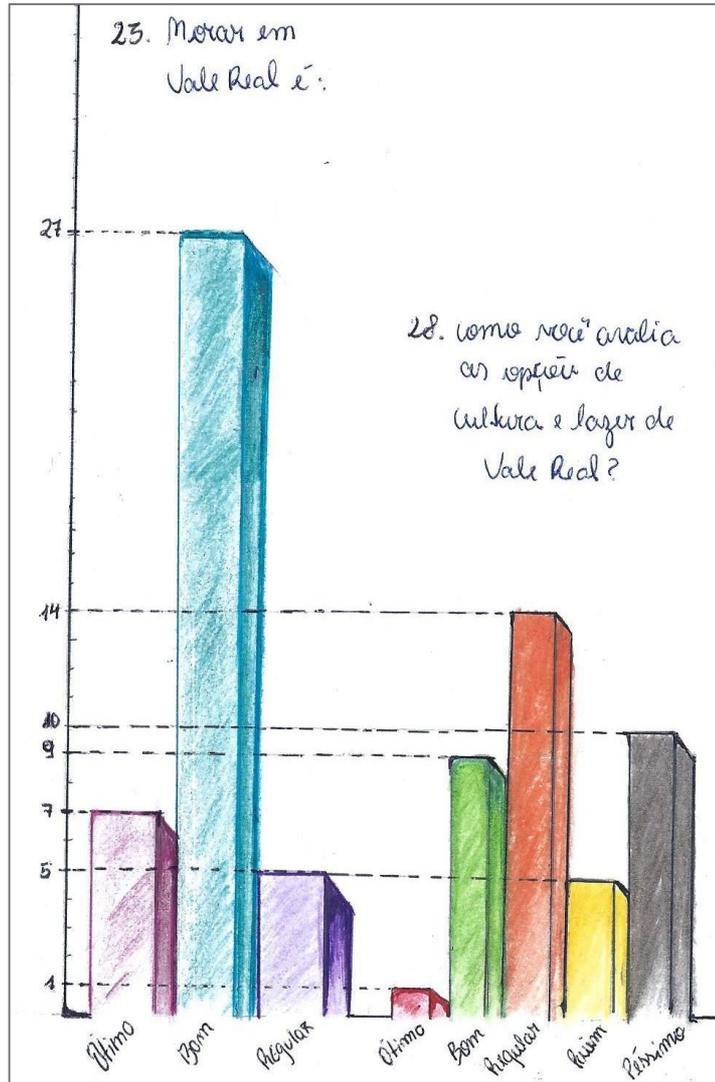
Aqueles que escolheram o gráfico de setores circulares e não tinham compasso no seu material tiveram que improvisar. Foram à secretaria e solicitaram rolos de fita que posteriormente foram usados como molde para desenhar as circunferências. Para demarcar os setores, usaram regra de três, definindo o ângulo central de cada setor, proporcional à porcentagem. Como também não tinham transferidor, procuraram determinar os ângulos aproximadamente. Por isso, em alguns gráficos de setores, percebe-se que os ângulos internos não representavam exatamente o respectivo percentual, como pode ser visto na Figura 4.

³ O aluno não justificou a escolha do apelido.

⁴ A aluna não justificou a escolha do apelido.

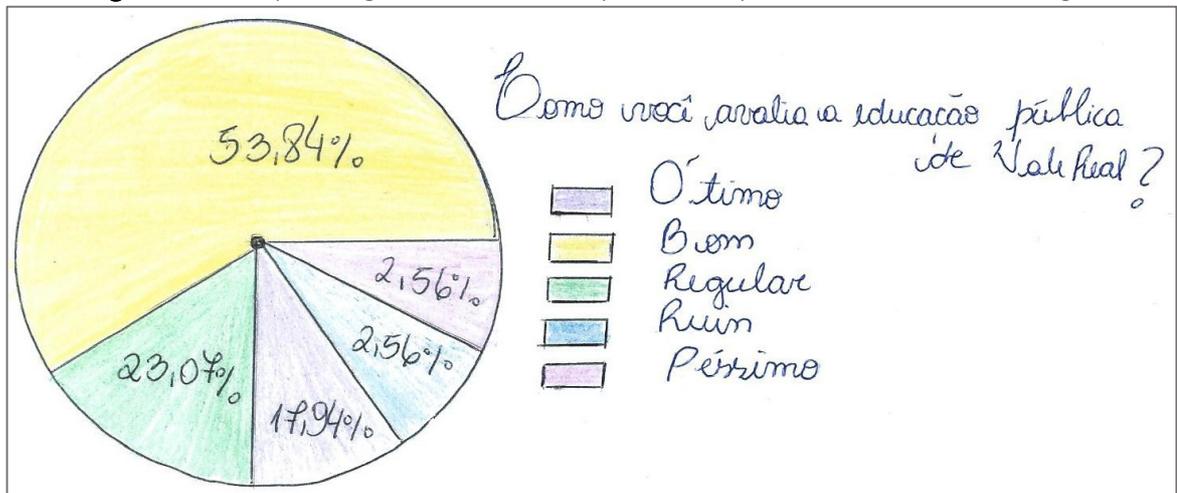
⁵ A aluna não justificou a escolha do apelido.

Figura 3: Exemplo de gráfico de colunas produzido pelas alunas Aurélia e NP



Fonte: do autor

Figura 4: Exemplo de gráfico de setores produzido pelos alunos Mana e Ledgts



Fonte: do autor

- **Dia 07 de outubro de 2014 (terça-feira)**

Objetivos do encontro:

- Organizar a pesquisa final no município;
- Treinar os alunos para as entrevistas.

Descrição do encontro:

Iniciamos a aula com os alunos sentados em duplas. Começamos a organizar o procedimento de pesquisa, pensando também nos eventuais problemas que poderíamos encontrar.

O primeiro problema encontrado pelos alunos estava relacionado com o resultado do primeiro turno das eleições a Presidente da República e Governador do Estado. Como teríamos segundo turno no dia 26, consideraram que poderia não ser adequado iniciar a pesquisa de campo. O argumento da turma era que a atividade talvez não fosse bem interpretada pela comunidade, uma vez que no instrumento havia questões que pretendiam avaliar a administração municipal, bem como alguns serviços oferecidos pelo município. Por isso, os alunos ficaram temerosos de que a pesquisa pudesse ser associada de alguma forma ao processo eleitoral.

Eu concordei com o argumento, mas dei a opção de excluir algumas questões do instrumento ou elaborar novas questões para que pudessem iniciar a pesquisa por aqueles dias. Os alunos entenderam que o questionário estava bom assim como foi concebido e não deveria ser alterado. Todavia, eles perceberam que, iniciando a pesquisa somente após o segundo turno, haveria um prazo menor para realizar as entrevistas, exigindo um trabalho mais intenso por parte deles. Mesmo assim, os alunos entraram em consenso e decidiram alterar o planejamento de modo a começar as entrevistas na comunidade após o dia 26 de outubro, data do segundo turno das eleições.

Dando seguimento à aula, iniciamos ao treinamento a partir de simulações de entrevistas. Em duplas, um dos alunos simularia o entrevistador, e o outro faria o papel de entrevistado. Eles foram instruídos a pensar em tudo que poderia acontecer nas entrevistas.

Logo que as simulações começaram, fui forçado a lembrar-me de que se tratava de uma turma de adolescentes. Eles brincaram e fizeram piada com tudo. O aluno Billy Bob comentou que algumas residências poderiam ter cachorros no pátio e tratou de imitar latidos, pregando

um tremendo susto em algumas duplas que tentavam fazer as simulações no outro lado da sala. O aluno Tchuk⁶, sempre descontraído e brincalhão, parecia ser o que mais se divertia. Brincadeiras e risadas à parte, ele comentou que isso poderia acontecer, mas que dificilmente teriam algum problema se o dono da casa estivesse por perto. “E se não tiver ninguém em casa?”, perguntou Ledgts⁷. “Aí eu espero que o cachorro esteja preso”, ponderou Billy Bob.

Outro ponto que o mesmo Billy Bob destacou foi a possibilidade de encontrarem alguém que fale somente o dialeto alemão, e não compreenda a língua portuguesa. Eu disse que dificilmente encontrariam casos assim nos dias de hoje, e que provavelmente haveria alguma outra pessoa na residência que poderia responder à pesquisa nestes casos. Em todo caso, se ainda assim ocorresse uma situação dessas, na impossibilidade de comunicação, deveria ser descartado este endereço e passar para a residência seguinte, procedimento que ainda iríamos discutir.

O aluno Ledgts e a aluna Mana⁸ perguntaram o que fariam se não encontrassem alguém em casa. Eu repassei a pergunta à turma e deixei que pensassem respeito, a fim de decidir o procedimento. Ficou decidido que, se houver mais entrevistas a serem feitas em residências próximas, poderiam continuar o trabalho e retornar mais tarde, na expectativa de então encontrar alguém em casa. Outra possibilidade sugerida seria descartar a residência e visitar outra casa. Eu lhes disse que isso poderia ser feito, mas que todas as duplas deveriam adotar o mesmo procedimento. Por fim, decidiram que, nos casos em que não houvesse ninguém na residência ou se a pessoa se recusasse a responder a pesquisa, iriam para a casa imediatamente à direita, no mesmo lado da rua.

Também surgiram dúvidas para o caso de algum entrevistado recusar-se a responder apenas determinadas questões, como a renda mensal. Eu reforcei o que já havia sido dito outro dia, que isto é um direito do entrevistado e que deveriam seguir normalmente a entrevista sem insistir em alguma questão. Especificamente sobre a renda mensal, da forma como a pergunta foi concebida, decidimos que a resposta deveria obrigatoriamente ser uma quantia, mesmo que aproximada. Se o entrevistado respondesse em número de salários mínimos, teria de ser

⁶ O aluno não justificou a escolha do apelido.

⁷ Apelido que faz referência a um jogo.

⁸ Homenagem ao animal de estimação, chamado de “Mano”, que a aluna disse ser muito importante para ela desde sua infância.

feito cálculo para registrar a quantia. Respostas como “o suficiente para viver”, encontradas na pesquisa teste, não seriam válidas. Tiradas as dúvidas, o treinamento seguiu até o fim da aula.

- **Dia 14 de outubro (terça-feira)**

Neste dia, não tivemos aula, em virtude de um momento de formação proporcionado pela escola aos professores. Os alunos foram dispensados da aula desta noite.

- **Dia 21 de outubro (terça-feira)**

Novamente não tivemos aula, desta vez o motivo foi a minha participação no Seminário Matemática na Escola, em comemoração aos 10 anos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, na UFRGS, em Porto Alegre. Como eu não conseguiria chegar à escola em tempo para a aula da noite, solicitei que os alunos ocupassem o tempo da aula resolvendo uma lista de exercícios de Física, uma vez que também sou professor dessa disciplina.

- **Dia 28 de outubro (terça-feira)**

Objetivos do encontro:

- Calcular o tamanho da amostra.
- Sortear os endereços a serem visitados.

Descrição do encontro:

Com os alunos sentados em forma de “U”, apresentei a fórmula de cálculo do tamanho da amostra (ABRAMSON, 2011), escrevendo-a no quadro:

$$n = \frac{p \cdot q \cdot z^2}{d^2}$$

Onde:

- n é o tamanho da amostra;
- p é a proporção assumida para a variável pesquisada;
- $q = 1 - p$;

- o z é um valor oriundo de uma distribuição normal e relacionado ao nível de confiança da pesquisa;
- o d é a diferença aceitável ou margem de erro da pesquisa.

Estabelecemos o nível de confiança da pesquisa em 95% ($z = 1,96$), por ser o mais usual. Também estabelecemos um percentual de 5% ($d = 0,05$) para margem de erro. E assumimos 50% ($p = 0,5$) como proporção para as variáveis de pesquisa. O valor $p = 0,5$ é utilizado quando não se tem condições de assumir previamente uma proporção para a variável. Assim, realizamos o cálculo:

$$n = \frac{p \cdot q \cdot z^2}{d^2} = \frac{0,5 \cdot (1 - 0,5) \cdot 1,96^2}{0,05^2} = 384,16$$

Como o resultado não foi um número natural, adotamos o natural imediatamente superior. Assim, nossa amostra mínima foi estabelecida em 385 entrevistas.

Analisamos a influência da margem de erro e do nível de confiança no cálculo da amostra. Os alunos fizeram algumas outras simulações e perceberam que, se o nível de confiança diminuísse e a margem de erro aumentasse, o tamanho da amostra ficaria significativamente menor. Eu ponderei que, se eles realizassem uma pesquisa com baixo nível de confiança e elevada margem de erro, os resultados seriam pouco confiáveis e haveria maiores chances da pesquisa não retratar a realidade. Com esse argumento, os alunos decidiram manter o nível de confiança em 95% e a margem de erro em 5%.

Outra possibilidade foi a alteração do valor p , da proporção assumida. Para poder fazer tal alteração, os alunos deveriam definir uma questão chave do questionário e, baseados nos resultados da pesquisa teste, estabelecer um novo valor p . Como os alunos não souberam identificar uma questão chave, o tamanho da amostra calculado inicialmente foi mantido, com $p = 0,5$, o que gera o maior valor possível para a amostra e conseqüentemente dá conta de qualquer resultado da pesquisa. Com a amostra grande, questionei a turma se teriam tempo de fazer essa pesquisa até o fim do mês. Eles resolveram encarar o desafio: “Se cada um fizer a sua parte, vai dar certo...”, ponderou o aluno Major⁹.

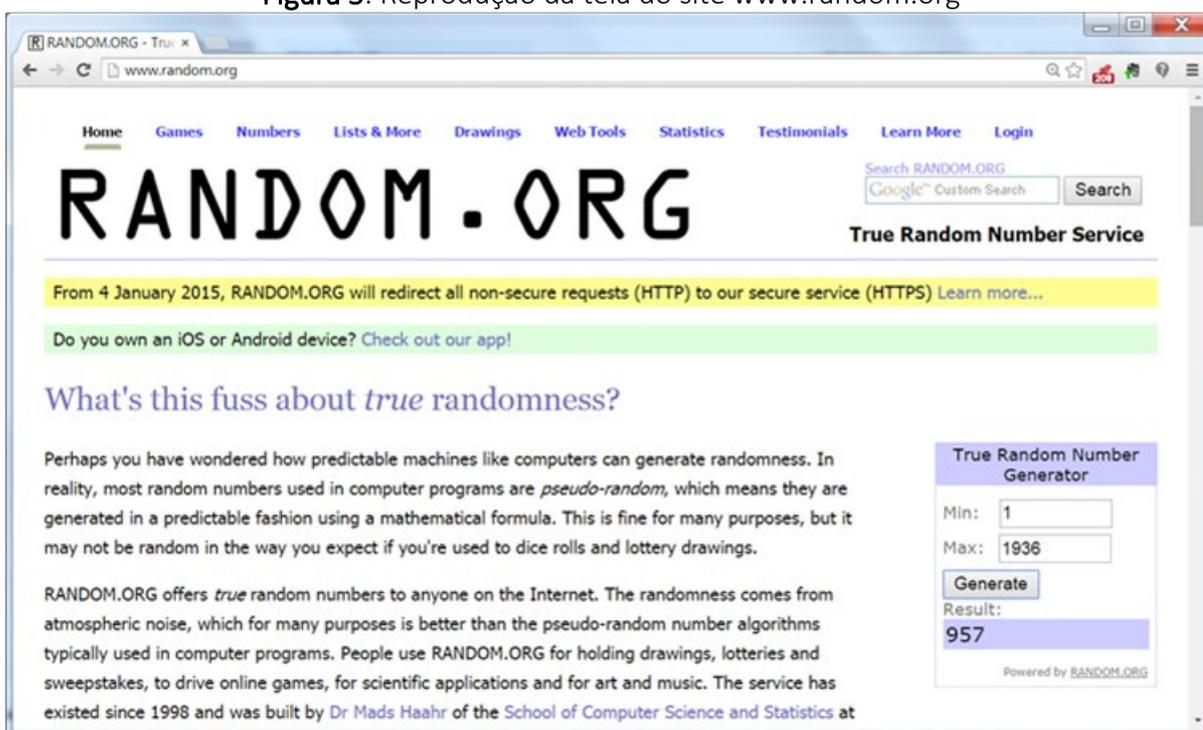
O passo seguinte seria o sorteio dos endereços a serem visitados. Para isso, utilizamos uma lista de endereços da zona urbana gentilmente fornecida pela Prefeitura Municipal de Vale

⁹ O aluno escolheu o apelido por tratar-se de “um nome forte, de importância”.

Real, referente ao cadastro de endereços do IPTU. Quanto à zona rural, a Secretaria da Saúde do município nos forneceu relação de prontuários referentes às famílias que vivem na zona rural. A aluna Diamante¹⁰, que trabalha na Secretaria da Saúde do município, foi a responsável pela obtenção desses dados, com a devida autorização dos responsáveis. O total de 1936 endereços foi inserido numa planilha do Excel com cada linha numerada.

O sorteio propriamente dito foi realizado a partir do site Random.org (www.random.org), reproduzido na Figura 5, que fornece um algoritmo para geração de números aleatórios. Fizemos o sorteio de números no intervalo de 1 a 1936. Dois alunos sorteavam os números, anotando e informando outros dois que manipulavam a planilha dos endereços e marcavam os sorteados.

Figura 5: Reprodução da tela do site www.random.org



Fonte: www.random.org

Até o fim da aula, haviam sido sorteados 120 endereços. O restante ficou para a aula seguinte.

¹⁰ Apelido escolhido em referência à pedra preciosa.

- **Dia 31 de outubro (sexta-feira)**

Objetivos do encontro:

- Finalizar o sorteio dos endereços a visitar;
- Orientar os alunos para o início da pesquisa no município.

Descrição do encontro:

Como no dia 21 de outubro havíamos utilizado as aulas de Seminário Integrado para realizar exercícios de Física, nesta noite decidimos utilizar os períodos de Física para concluir o sorteio dos endereços que serão visitados na pesquisa.

Já familiarizados com a dinâmica da aula anterior, os alunos concluíram o sorteio da amostra. O aluno Careca¹¹ assumiu o computador, fazendo o sorteio dos números. Os demais alunos se revezaram na anotação e marcação na planilha. A partir dos números sorteados, uma lista de endereços a visitar foi gerada. Uma cópia da lista foi impressa e entregue para cada dupla de alunos, juntamente com cópias do questionário.

Treinamos mais um pouco as entrevistas e discutimos as regras para a visitação. Relembramos que, se uma entrevista não pudesse ser realizada, como no caso de não haver ninguém morando na residência, os alunos teriam que visitar a residência imediatamente à direita, no mesmo lado da rua. No fim de semana e na medida do possível os alunos já poderiam iniciar as entrevistas.

3.2.2.1.1 Avaliação da etapa

Inicialmente prevista para ser realizada apenas durante o mês de setembro, esta etapa de preparação da pesquisa de campo acabou estendendo-se durante todo o mês de outubro. As razões para isso acontecer foram várias, desde a não realização de três encontros, passando pela decisão da turma em realizar a pesquisa somente após o segundo turno das eleições para Presidente da República e Governador do Estado.

O adiamento acabaria por afetar a conclusão do projeto, pois deixara pouco tempo para a realização da pesquisa propriamente dita, através das visitas aos endereços sorteados nas

¹¹ O aluno não justificou a escolha do apelido.

aulas anteriores. Além disso, ficaria reduzido o tempo disponível para análise dos dados e organização da apresentação dos dados para a comunidade escolar.

Como ponto positivo, posso destacar o envolvimento da turma como um todo. Nenhum aluno reclamara de qualquer coisa até aquele momento. A ambição de desenvolver um projeto de interesse real para a comunidade era evidente.

3.2.2.2 Etapa 2: Pesquisa de campo

- **Dia 4 de novembro (terça-feira)**

Objetivo do encontro:

- Organizar o trabalho de visitação aos moradores para realização da pesquisa.

Descrição do encontro:

Alguns alunos já haviam feito (poucas) visitas no fim de semana. Nesta aula foram distribuídos os crachás de identificação para cada aluno. Os crachás foram elaborados e impressos previamente por mim, com a logomarca da escola e o nome do pesquisador, em ¼ de folha A4, plastificados com papel *contact*.

Quando começamos a falar sobre as visitas, o aluno Major solicitou que estabelecêssemos detalhadamente quais os endereços seriam visitados por cada dupla de alunos, para evitar confusões como visitas em duplicidade ou ainda que algum endereço sorteado não fosse visitado. Eu comentei que era exatamente isso que eu havia pensado em fazer nesta aula.

Os alunos organizaram a sala em “U” e iniciaram a distribuição dos endereços que seriam visitados por cada dupla. Eu pouco interfeirei, pois os alunos, sobretudo Billy Bob e Careca, conhecem a cidade muito melhor do que eu. As duplas de entrevistadores escolheram alguns endereços que visitariam no decorrer daquela semana. Imprimimos mais algumas cópias da lista de endereços sorteada, bem como um mapa disponibilizado pela Prefeitura Municipal.

Os alunos se atrapalharam um pouco na dinâmica de escolha dos endereços. Mesmo assim, selecionaram uma quantidade razoável de endereços a visitar. Ao fim da aula, imprimimos cópias do instrumento de pesquisa suficientes para os próximos dias.

- **Dia 11 de novembro (terça-feira)**

Objetivos do encontro:

- Organizar as visitas;
- Analisar as dificuldades enfrentadas pelos alunos no trabalho de visitação.

Descrição do encontro:

No fim de semana anterior, as duplas começaram efetivamente a trabalhar nas entrevistas. E as dificuldades começaram a aparecer. A começar pelos endereços que em muitos casos eram difíceis de encontrar, por conta de ruas mal sinalizadas, casas sem indicação de número, entre outros problemas. Ainda assim, pude perceber o engajamento de quase todos os alunos. Somente dois alunos me parecem pouco interessados na atividade, a aluna Aurélia e o aluno Tim¹². Durante a aula, eles tiveram a atenção chamada pelos demais alunos diversas vezes.

Para organizar melhor o trabalho, a aluna Fani¹³ sugeriu revisar toda a lista de endereços e registrar qual seria a dupla responsável por cada um deles. Neste dia, novamente minhas intervenções foram mínimas e desta vez os alunos conseguiram se organizar. Registrei boa parte desta aula em vídeo. Percebe-se facilmente quais os alunos que tomaram a frente. Com as mesas dispostas em “U”, a dupla de alunos Ledgts e Mana, sentados em lados opostos da sala, ditavam os nomes das ruas. O aluno Billy Bob, que parece ser aquele que melhor conhece a cidade e os moradores, auxiliava os demais colegas a se situarem e a interpretar o mapa fornecido pela Prefeitura Municipal.

Em dado momento, os alunos Major e Fani me chamaram e, com tom de voz baixo, disseram que, no entender deles, alguns colegas não estavam interessados na pesquisa como os demais. Disseram (e eu observei isso depois) que precisavam indicar para outras duas duplas quais os endereços deveriam escolher para visitar. Isso só veio a confirmar a impressão que tive no início da aula a respeito da falta de engajamento de alguns alunos. Conversei reservadamente com as duplas citadas por Major e o argumento dado foi que ainda não haviam tido tempo de começar as visitas, mas que começariam em breve. Se o problema fosse deslocamento, coloquei-me à disposição para levar os alunos de carro aos endereços

¹² O aluno não justificou a escolha do apelido.

¹³ Personagem de um livro com a qual a aluna se identificou.

selecionados. Disseram que o problema era mesmo o tempo disponível e que eu não precisaria me preocupar.

A distribuição dos endereços continuou e, ao fim, cada dupla ficou com uma lista de aproximadamente 50 endereços para visitar. Na parte final da aula, projetei no telão os endereços para os alunos anotarem alguns nomes de pessoas que estavam na lista (numa cidade pequena como essa, onde todos se conhecem, às vezes é mais fácil encontrar os endereços pelo nome da pessoa). Ao final da aula, as duplas foram orientadas a trazer um notebook na aula seguinte, para iniciarmos a digitação dos dados coletados na pesquisa. É preciso comentar que a turma preferiu usar seus próprios computadores, ao invés do laboratório de informática da escola, porque isso facilitaria o trabalho de registro dos dados fora do horário de aula. Já que estávamos um tanto atrasados em relação ao cronograma inicial, achei esta decisão razoável.

- **Dia 18 de novembro (terça-feira)**

Objetivo do encontro:

- Montar uma planilha para realizar a digitação dos dados pesquisados.

Descrição do encontro:

Iniciamos a aula conversando um pouco sobre o andamento das pesquisas. Admito que fiquei um pouco apreensivo quanto à conclusão dos trabalhos. Enquanto algumas duplas haviam feito mais da metade das entrevistas que haviam selecionado, pelo menos outras duas (as mesmas que foram criticadas pelos alunos na aula anterior) não haviam feito sequer uma entrevista. Comentou-se que no fim de semana seguinte seria imprescindível que todos fizessem um bom número de visitas, evitando assim uma correria nos últimos dias.

Nesta conversa inicial, os alunos também contaram alguns fatos pitorescos que aconteceram em suas visitas. O aluno Billy Bob comentou que algumas pessoas pareciam mentir ao responder algumas perguntas. Ele deu o exemplo de uma senhora que respondeu a uma pergunta da pesquisa dizendo que visitava o dentista regularmente, mas que pelo seu sorriso era evidente a falta de cuidados com a saúde bucal: “ela deu um sorriso e dava para ver os dentes cariados”, disse ele. Eu comentei que, independentemente da situação, os alunos

deveriam anotar as respostas dadas pelos entrevistados, sem questioná-los ou duvidar deles, pois a pesquisa não exigia comprovação dos dados.

Na parte final da aula, os alunos trouxeram alguns notebooks e realizamos a montagem da planilha do Microsoft Excel que posteriormente receberia os dados coletados. Projetei a imagem do meu computador na parede e os alunos acompanharam a edição da planilha.

A construção da planilha foi realizada de forma coletiva. Na primeira linha, digitamos o número da questão e uma referência do que trata cada uma delas. Também definimos como cada resposta seria digitada, para facilitar o trabalho. Por exemplo, na pergunta sobre a escolaridade do entrevistado, a planilha receberia somente os números 1 a 10, correspondentes a cada opção de nível de escolaridade impresso no questionário. Na coluna Sexo, as respostas seriam “M”, referindo-se ao sexo masculino, e “F” para o feminino. Outro exemplo relaciona-se às questões que solicitavam que o entrevistado avaliasse diversos aspectos do município. Nestes casos, os valores digitados na planilha deveriam ser 5 (ótimo), 4 (bom), 3 (regular), 2 (ruim) ou 1 (péssimo). Para lembrar os alunos da sintaxe pela qual deveriam ser digitados os dados, foram inseridos comentários nas células de cabeçalho de cada coluna (Figura 6).

Figura 6: Recorte da planilha, mostrando os comentários nos cabeçalhos das colunas

AB	AC	AD	AE
24. Segurança Pública	25. Educação Pública	26. Saúde	27. Administração
5	5	5: Ótimo	5
2	2	4: Bom	3
2	4	3: Regular	5
5	3	2: Ruim	4
4	4	1: Péssimo	4
3	4	1	4
		1	4

Fonte: do autor

Terminada a digitação dos cabeçalhos da planilha e feitas as combinações quanto ao preenchimento dos dados, uma cópia do arquivo foi disponibilizada aos alunos que não conseguiram acompanhar completamente as edições do arquivo.

Para a aula seguinte, novamente os alunos foram orientados a trazer os notebooks, pois faríamos a digitação dos dados coletados. Além disso, como a professora que trabalhava com a turma nos primeiros períodos da noite estaria em viagem de estudos e havia orientado que a

turma escolhesse um filme para assistir em sua aula, os alunos perguntaram se seria possível vir à aula somente para os últimos períodos, quando teriam aula comigo em Seminário Integrado. O argumento usado foi que aproveitariam o início da noite para continuar a pesquisa. Pedi autorização para a direção e, tendo obtido retorno positivo, fiz as devidas combinações com os alunos.

- **25 de novembro (terça-feira)**

Objetivos do encontro:

- Digitar os dados pesquisados no Microsoft Excel;
- Gerar as tabelas descritivas das variáveis pesquisadas.

Descrição do encontro:

Iniciamos a aula com as mesas organizadas previamente por mim, em duplas, de frente para o quadro. Como os alunos teriam de trazer novamente seus notebooks para digitar os dados, disponibilizei extensões elétricas caso fosse necessário recarregar as baterias.

Às 21 horas os alunos começaram a chegar, contando como estavam indo as entrevistas, agora na reta final. “Professor, quantas aventuras em poucas horas...”, disse a aluna Frida. “No final de semana fomos para a (localidade de) Forqueta, ficamos (sic) 5 horas lá e fizemos 16 pesquisas (entrevistas)”, disse o aluno Ledgts, que complementou: “Meu Deus, eles não paravam de falar!”, referindo-se aos entrevistados. “Parece que tu fez as cinquenta (entrevistas), aí tu vai ver e só fez vinte e poucas”, disse a aluna Florzinha¹⁴. “Os mais velhos gostam de conversar bastante”, comentou o aluno Major. O aluno Ledgts corroborou, dizendo que visitaram algumas casas de pessoas com mais idade e que estas pessoas não são visitadas com frequência por pessoas mais jovens. Assim, quando receberam a visita dos pesquisadores, fizeram questão de recebê-los muito bem e conversar animadamente, oferecendo até janta, conforme a aluna Frida.

Antes de começarmos a digitar os dados na planilha, perguntei para a turma como estão suas metas de trabalho. A aluna Frida comentou que uma dupla que não estava presente nesta aula havia feito somente uma entrevista de sua lista. Em compensação, os demais alunos

¹⁴ A aluna escolheu a alcunha Florzinha em referência à personagem de mesmo nome, do seriado As Meninas Superpoderosas (The Powerpuff Girls, EUA).

comentaram que estavam bem encaminhados para concluir suas partes da pesquisa até o dia 2 de dezembro. Mesmo assim, procurei tranquilizar a turma para o caso de não conseguirem realizar todas as entrevistas marcadas, pois em se tratando de um trabalho em grupo, há o risco de não concluirmos a atividade se algum aluno não fizer sua parte.

Após essa conversa inicial, começamos a digitação dos dados pesquisados na planilha criada na aula anterior. Convidei a aluna Bela¹⁵ para sentar ao meu lado para que digitássemos os dados por ela coletados, uma vez que sua colega de entrevistas, a aluna NP¹⁶, não estava presente por razões de saúde.

Durante a digitação, o aluno Billy Bob deu um exemplo do que ele considera descaso de alguns funcionários da Prefeitura Municipal quanto ao atendimento dos usuários do serviço de abastecimento de água. “Água e esgoto é (o setor) onde mais tem reclamação”, disse o aluno. Eu comentei que o próprio prefeito, numa conversa que tivemos no início do semestre, havia dito que provavelmente apareceriam queixas dos moradores em relação a este setor.

Na segunda parte da aula, trabalhamos as fórmulas que poderiam ser utilizadas para gerar as tabelas descritivas das variáveis pesquisadas. Todo o trabalho foi manual, gerando uma tabela para cada variável e posteriormente os gráficos.

Para montagem das tabelas, utilizamos uma segunda planilha dentro do arquivo do Microsoft Excel. À planilha original demos o nome de “DADOS”, e a nova planilha recebeu o nome de “TABELAS”. Nesta nova planilha, inserimos tabelas com o formato esquematizado abaixo na Figura 7.

Figura 7: Esquema de tabela descritiva de uma variável para ser desenvolvida no Excel

Variável	Frequência Absoluta (FA)	Proporção (%)
Valor 1	=CONT.SE(intervalo;critérios)	=FA/Total
Valor 2		
Valor 3		
...		
Total	=SOMA(intervalo)	

Fonte: do autor

¹⁵ Apelido escolhido em referência à cadelinha de estimação da aluna.

¹⁶ Embora tenha procurado participar ativamente da pesquisa, a aluna NP não estava presente em aula, por razões de saúde, quando do preenchimento do instrumento de avaliação da atividade. Dessa forma, ela não teve a oportunidade de escolher um apelido.

Neste esquema, na célula “Variável” digita-se o nome da variável (por exemplo, “Moradia”). Logo abaixo, nos valores, digita-se as possíveis respostas dos entrevistados (segundo o mesmo exemplo, “Própria”, “Alugada” ou “Cedida”).

Na coluna “Frequência Absoluta”, fazia-se a contagem das células da planilha “TABELAS” que continham a informação correspondente a cada valor da variável pesquisada. Para isso foi usada a função CONT.SE. Um exemplo da sintaxe desta função é apresentado na Figura 7.

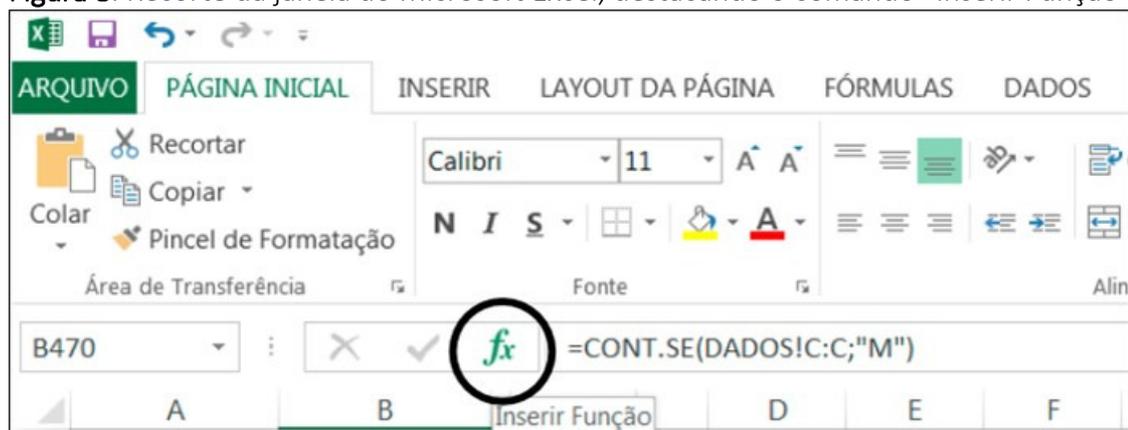
No lugar de *intervalo*, digita-se a coluna da planilha DADOS onde está informada a variável desejada. A variável “Sexo”, por exemplo, estava digitada na coluna C da planilha DADOS e, assim, o campo *intervalo* foi preenchido com DADOS!C:C.

No campo *critérios*, digita-se entre aspas o valor procurado na coluna “Sexo”. No nosso primeiro exemplo, foi procurado o valor “M”, referente ao sexo masculino. Com isso, a fórmula que faz a contagem de entrevistados do sexo masculino ficou assim:

$$=CONT.SE(DADOS!C:C;"M")$$

Para facilitar o processo, foi utilizado o assistente de função, que é um bom guia para quem não tem domínio sobre os recursos do Microsoft Excel (Figura 8).

Figura 8: Recorte da janela do Microsoft Excel, destacando o comando “Inserir Função”



Fonte: do autor

O procedimento foi repetido nas células seguintes, buscando na planilha DADOS os demais valores da variável.

Foi informado aos alunos que devem ter certeza de que campo “critérios” esteja preenchido de forma rigorosamente igual aos valores procurados na planilha DADOS. A palavra

“Masculino”, por exemplo, se estivesse digitada na coluna “Sexo”, não apareceria na contagem se o valor procurado em critérios fosse apenas “M”. Ao final da coluna, foi inserida uma fórmula de totalização.

Na coluna “Proporção (%)”, foi calculada a proporção de cada valor da variável em relação ao total de dados pesquisados através de uma simples divisão da frequência absoluta pelo total de observações. Logo após, foi alterado o formato numérico desta coluna através do comando/botão “%” presente na guia “Número” do menu “Página Inicial” do *software*. Assim, os valores desta coluna foram convertidos para o formato de porcentagem.

E assim fizemos com algumas outras variáveis. É importante ressaltar que procedimento semelhante já havia sido realizado com uma planilha de exemplo durante o primeiro semestre, quando trabalhamos conceitos de Estatística Descritiva. Por isso, os alunos já tinham alguma familiaridade com os recursos do *software*. Mesmo assim, fui atendendo as duplas que manifestaram algumas dificuldades.

Ao final da aula, novamente conversamos um pouco sobre as metas de visitas dos grupos. Os alunos disseram que provavelmente conseguiriam terminar as pesquisas até o nosso próximo encontro, no dia 2 de dezembro. Admito que duvidei um pouco, ao mesmo tempo que nutria a esperança de que terminariam de fato as entrevistas. Para a aula seguinte, os alunos foram orientados a novamente trazerem seus notebooks a fim de gerar as tabelas e gráficos que seriam mostrados à comunidade escolar no dia 9 de dezembro.

3.2.2.2.1 Avaliação da etapa

A duração da etapa da pesquisa de campo propriamente dita foi de aproximadamente um mês, conforme previsto no planejamento inicial. Não foi possível realizar toda a pesquisa em menos tempo, afinal os alunos realizaram todo o trabalho de entrevistas fora do horário escolar. Assim, o tempo para a análise dos dados foi menor que o planejado. Para ampliar a gama de contratempos, houve alunos que não concluíram suas entrevistas no prazo esperado e teriam que fazê-lo ao mesmo tempo em que fazíamos a análise dos dados. Mesmo assim, considerei encerrada a segunda etapa do projeto.

Chamou minha atenção o surgimento de lideranças naturais no grupo. Entre eles, destaco o aluno Major, que supervisionava o processo e fazia com que os participantes menos engajados assumissem suas responsabilidades. Os alunos Ledgts e Mana organizavam os

endereços a visitar, auxiliados principalmente por Billy Bob, que conhecia muito bem todos os recantos da cidade e dava referências precisas dos endereços que deveriam ser visitados.

Se, por um lado, fiquei satisfeito com o empenho da maior parte dos alunos, por outro, não tinha como esconder a preocupação com o prazo de encerramento da pesquisa. Tinha esperança de que a turma conseguisse concluir os trabalhos a tempo de realizar uma apresentação de qualidade no dia 9 de dezembro.

3.2.2.3 Etapa 3: Análise dos dados e divulgação dos resultados

- **Dia 2 de dezembro (terça-feira)**

Objetivos do encontro:

- Gerar tabelas e gráficos descritivos de cada variável pesquisada;
- Organizar a apresentação da pesquisa para a comunidade escolar.

Descrição do encontro:

Iniciamos a aula fazendo um levantamento da conclusão das pesquisas. Das 8 duplas, 6 delas haviam concluído seus trabalhos, alcançando ou aproximando-se da meta pré-estabelecida. A maior parte delas conseguiu fazer mais de 40 das 50 entrevistas que haviam sido selecionadas. Duas duplas ainda não haviam terminado: as alunas Aurélia e Olho-de-gato disseram que apenas faltava a digitação dos dados na planilha; o aluno Tim disse que ainda fariam por volta de 5 entrevistas até o fim da semana e sua colega Audrey Hepburn¹⁷ não estava presente nesta aula para comentar.

Admito que fiquei um pouco decepcionado, pois a ideia seria repassar a todos os grupos uma cópia da planilha com todos os dados da pesquisa consolidados, de modo que pudéssemos já nesta aula concluir as tabelas e os gráficos descritivos. Dessa forma, fui obrigado a improvisar. Alterei o cronograma e agendei para a sexta-feira, dia 5, a conclusão da pesquisa. Os alunos foram orientados a concluir a digitação dos dados que ainda faltavam para termos todos os dados disponíveis para serem compartilhados com o grande grupo na sexta-feira.

¹⁷ A alcunha é homenagem à atriz, personalidade muito admirada pela aluna.

Como na sexta-feira não tínhamos as aulas de Física em detrimento da conclusão da pesquisa, utilizei o restante desta aula (dois períodos de 40 minutos) para revisar alguns conceitos de Física abordados num trabalho que deveria ser entregue também na próxima sexta-feira.

- **Dia 5 de dezembro (sexta-feira)**

Objetivos do encontro:

- Gerar tabelas e gráficos descritivos de cada variável pesquisada;
- Organizar a apresentação da pesquisa para a comunidade escolar.

Descrição do encontro:

Assim como na aula anterior, no início da aula fiz um breve levantamento dos alunos que haviam terminado a coleta. Uma a uma, as duplas foram me entregando as planilhas com os dados devidamente digitados. Nem todos estavam presentes, mas ao menos um integrante de cada grupo se fizeram presentes para entregar sua parte da atividade.

Apenas a dupla formada pelo aluno Tim e a aluna Audrey Hepburn (desta vez, ambos estavam presentes) não haviam concluído as digitações, assim como ocorrera na aula anterior. A aluna Audrey Hepburn disse que enviaria os dados por e-mail assim que chegasse em casa após a aula. Eu comentei que a ideia seria compartilhar os dados naquela noite, para que todos os alunos saíssem da aula de posse do banco de dados da pesquisa completa. A aluna desculpou-se dizendo que, por não ter vindo à aula da terça-feira anterior, não sabia que teria de trazer os dados digitados nesta aula. Eu argumentei que o colega dela estava em aula e sabia desta combinação. Lamentei que os dois não haviam se comunicado durante a semana. Os demais alunos cobraram a dupla por conta do atraso e pelo aparente descompromisso com a atividade. O aluno Tim mostrou certo inconformismo com a cobrança e, em tom de voz elevado, disse que não teve tempo hábil para concluir o trabalho: “Isso deveria ter começado no início do ano para dar tempo!”, disse ele. A aluna Frida retrucou: “Mas como é que todo mundo conseguiu fazer, menos vocês?”. Antes que a discussão se agravasse, apesar do meu evidente descontentamento, pedi que todos acalmassem os ânimos e juntos procurássemos uma solução para o problema.

Enfim, a aluna Audrey Hepburn, que estava de posse dos dados da dupla, tomou a iniciativa de ir até sua casa pegar os dados, uma vez que reside próximo da escola, e trazê-los para a aula ainda naquela noite. Dois colegas ofereceram-se para acompanhá-la. Com autorização da direção, eles saíram e aproximadamente 20 minutos depois já haviam retornado trazendo, não um arquivo com os dados digitados, mas os questionários ainda não transcritos para a planilha. Mais um problema para a turma resolver. Espontaneamente, os alunos dividiram os questionários entre três grupos e puseram-se a digitar.

Enquanto isso, fomos dividindo as variáveis pesquisadas entre as duplas para que elas preparassem uma breve apresentação para a aula de terça-feira, quando os resultados seriam finalmente divulgados para a comunidade escolar. Cada dupla ficou responsável pela apresentação de duas a três variáveis de pesquisa. Para tanto, deveriam gerar as tabelas e os gráficos descritivos. Deveriam revisar a digitação dos dados de toda a planilha, de modo a padronizar a forma pela qual os dados de cada variável eram inseridos. Por exemplo, havia variáveis em que uma resposta afirmativa do entrevistado era inserida apenas com um “S”, e em outros casos, a digitação era da palavra “SIM”. Antes de gerar as tabelas, eles deveriam corrigir isto.

Como não seria possível concluir as tabelas antes do fim da aula, novamente tive que improvisar e alterar a programação. Eu combinei de vir à escola na noite da segunda-feira, dia 8, fora do meu horário de trabalho, a fim de atender os grupos e auxiliá-los na análise das variáveis.

Faltando aproximadamente 15 minutos para o término da aula, os alunos concluíram a digitação dos dados que faltavam. Inseri os dados na planilha final e percebemos que infelizmente não havíamos conseguido atingir a meta de entrevistar uma amostra de 385 indivíduos: ao todo, foram 342 entrevistas realizadas. Mesmo assim, considero uma excelente realização!

- **Dia 8 de dezembro: segunda-feira**

Objetivos do encontro:

- Revisar com cada dupla as variáveis já analisadas e apresentadas na forma de tabelas e gráficos;

- Padronizar visualmente os gráficos criados para incluí-los na apresentação de slides destinada à apreciação da comunidade escolar.

Descrição do encontro:

Não foi propriamente uma aula. Apenas fui à escola para atender um a um os pequenos grupos responsáveis pela análise das variáveis. Como eles estavam envolvidos com aulas de outras disciplinas, realizando inclusive algumas atividades avaliativas, cada grupo veio ao meu encontro na sala dos professores assim que tinham disponibilidade e eram autorizados pelos professores em sala de aula.

Os alunos haviam feito o dever de casa e estudado as variáveis que lhes foram confiadas para a apresentação. Não havia muitos problemas. O único transtorno que alguns grupos verificaram foi que suas tabelas descritivas não apresentavam o total de 342 entrevistas. Constatamos que havia problemas na digitação dos dados. Por exemplo, nas colunas que solicitavam a resposta “SIM” ou “NÃO”, em algumas linhas a planilha continha os valores “S” ou “N”, enquanto outras apresentavam as palavras “SIM” e “NÃO”. Corrigimos isso com os recursos de Localizar e Substituir presentes no Microsoft Excel e verificamos que as tabelas passaram a apresentar a somatória correta de 342 resultados.

Feitas as tabelas, geramos os gráficos. Aos poucos a apresentação foi tomando forma. Ao final da noite, todos os pequenos grupos já haviam passado por mim, com exceção da dupla Tim e Audrey Hepburn, que estavam envolvidos em atividades de recuperação em diversos componentes curriculares durante toda a noite. Para esta dupla, eu mesmo gerei as tabelas e disponibilizei os gráficos em arquivo PDF para que eles pudessem se preparar para a apresentação.

- **Dia 9 de dezembro: terça-feira**

Objetivos do encontro:

- Apresentar os dados da pesquisa para a comunidade escolar;
- Realizar a avaliação final da atividade.

Descrição do encontro:

Eram 18:45, horário normal de início das aulas no turno da noite. Todos os alunos da turma envolvidos na apresentação estavam reunidos no saguão da escola. Apenas a aluna NP, ainda com problemas de saúde, não se fez presente. Dado o sinal, todos se deslocaram lentamente para a sala 12, onde eu já os aguardava com o equipamento de projeção e filmagem a postos, bem como as cadeiras para o público que assistiria à apresentação. Foram convidadas as duas outras turmas, de 1º e 3º ano do Ensino Médio, para assistir. Também estavam presentes três professores. O Prefeito Municipal chegou a ser convidado para a atividade, mas estava fora da cidade resolvendo questões inerentes à sua função e não pôde comparecer.

Aproximadamente às 19:15, com todo o público acomodado e os professores tendo encaminhado suas atividades para poder participar, foi iniciada a apresentação. Como os alunos não tiveram muito tempo de preparação, o combinado era que eu iniciasse a apresentação, informando alguns dados gerais da pesquisa, fazendo comentários sobre a organização da atividade. Logo em seguida, os alunos apresentariam os gráficos referentes a algumas variáveis, fazendo comentários sobre a parte prática do trabalho.

E assim foi feito. Comecei apresentando alguns dados sobre o município de Vale Real acessíveis na internet, nos sites da Prefeitura Municipal (www.valereal.rs.gov.br), IBGE (<http://cod.ibge.gov.br/8A47>) e na Wikipédia (http://pt.wikipedia.org/wiki/Vale_Real). Apresentei algumas das razões que levaram a turma a realizar esta pesquisa, bem como as informações preliminares: tamanho de amostra pesquisada, nível de confiança e margem de erro da pesquisa. Apresentei alguns dados sobre o perfil dos entrevistados, com destaque para o fato da pesquisa ter sido respondida em sua maioria por chefes de família que tinham no máximo o Ensino Fundamental completo, gerando certo espanto por parte dos professores ali presentes.

Logo depois da minha introdução, os alunos iniciaram a apresentação de suas variáveis. Eu solicitei que eles fizessem comentários sobre como se deu o processo de pesquisa, mas acredito que pelo nervosismo que demonstravam acabaram por ater-se somente aos dados da pesquisa. Aos poucos, todos os dados foram sendo apresentados. No telão eram projetados os gráficos e os alunos descreviam rapidamente as informações ali presentes.

Ao final, todos reuniram-se diante do público presente. Eu tentei fazer com que eles ainda falassem mais sobre a pesquisa, mas novamente me parece que a tensão e o receio de falar em público os deixaram encabulados. Apenas três alunos se manifestaram. O aluno Billy

Bob fez referência ao calor que enfrentaram para realizar as entrevistas: “Foram entrevistas muito calorosas!”, brincou. A aluna Mana comentou que a grande maioria das pessoas acolheu bem os alunos durante as visitas, respondendo de forma aparentemente honesta a pesquisa. E a aluna Frida falou que não imaginava a complexidade do processo, comentando que nem prestava atenção quando se falava em margem de erro, por exemplo, nas pesquisas veiculadas pela mídia. Agora, com essa experiência prática, ela entende que esses aspectos têm influência direta no processo, desde a concepção da pesquisa. Percebendo certo desconforto dos alunos diante das outras turmas, dos professores presentes e da câmera que os filmava, tratei de encerrar a atividade, agradecendo a todos pelo empenho.

Ao término da apresentação, os alunos receberam um pequeno questionário para avaliação de todo o projeto. Na primeira parte, destinada à verificação do conteúdo trabalhado, os alunos informavam também os seus nomes e escolhiam a alcunha que foi usada para fazer referência a eles nesta dissertação. Na segunda parte do questionário, esta anônima e em folha avulsa, os alunos avaliavam a sua participação, dos demais colegas e a minha como professor orientador. Além disso, realizaram uma avaliação geral de toda a atividade. Os professores ali presentes também foram convidados a avaliar o projeto, preenchendo um pequeno instrumento, no qual poderiam ser obtidas suas opiniões a respeito, principalmente, daquilo que lhes foi apresentado nesta noite.

3.2.2.3.1 Avaliação da etapa

Feita a apresentação dos resultados, encerrou-se nosso projeto de pesquisa de campo. Por um lado, lamento os contratempos que se intensificaram nos últimos encontros, com alguns alunos estressados criticando a atividade, enquanto eram cobrados pelos demais. Tudo isso fez com que não conseguíssemos entrevistar uma amostra do tamanho inicialmente calculado. Também nos limitamos a elaborar tabelas e gráficos descritivos, não sendo possível estudar a fundo cada uma das variáveis pesquisadas, estabelecendo relações entre elas. A apresentação final resumiu-se à divulgação dos dados coletados, com uma análise apenas superficial de cada uma.

Mesmo assim, tenho dúvidas se conseguiríamos realizar análises mais detalhadas destes dados em virtude da gama de questionamentos que poderiam surgir. Pude perceber que a turma é formada por alunos em sua maioria críticos e preocupados com sua comunidade.

Algumas lideranças naturais floresceram ao longo do projeto e ficaram ainda mais evidentes nesta etapa de conclusão.

Analisando a caminhada desde o início do projeto, vejo a grande empreitada realizada. Dezesete jovens abriram mão muitas vezes de seus momentos de descanso e lazer, enfrentaram o intenso calor das proximidades do verão e engajaram-se na ideia de desenvolver um projeto que poderá ser útil ao desenvolvimento de políticas públicas no município, bem como subsidiar intervenções na própria comunidade escolar. Fiquei orgulhoso!

4 RESULTADOS

Destaco aqui os resultados da atividade divididos em dois campos: os resultados da pesquisa que foram destacados pelos alunos em aula; e os resultados de toda a atividade, foco deste estudo.

4.1 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

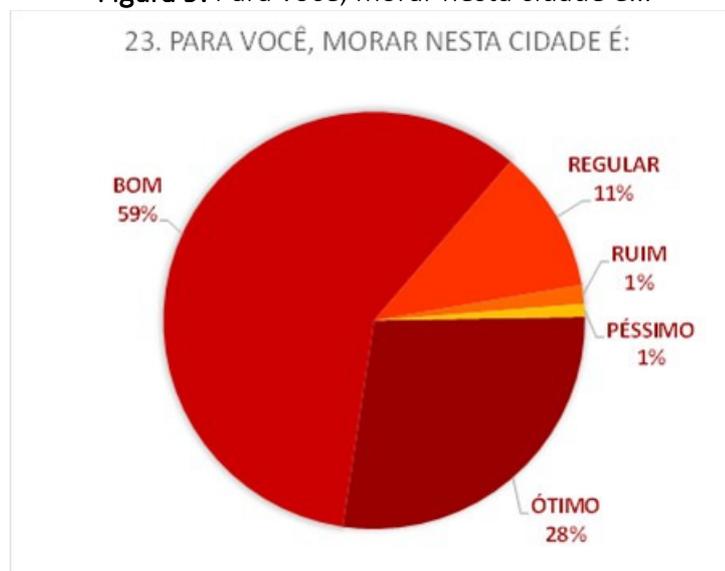
Ao final da pesquisa realizada pela turma, cada dupla de alunos destacou duas ou três variáveis pesquisadas para elaborar um gráfico de setores e apresentar à comunidade escolar. Todos os gráficos elaborados estão no Apêndice B.

Em sala de aula, enquanto os instrumentos preenchidos iam sendo tabulados pelos alunos, algumas falas dos mesmos chamavam a atenção no tocante à análise dos resultados. Vejamos:

4.1.1 Satisfação com o município

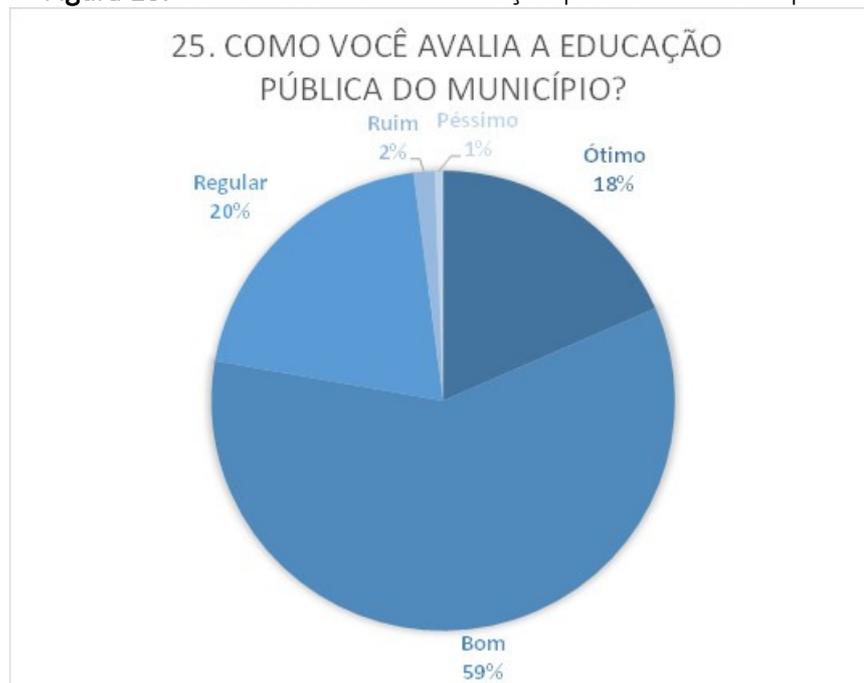
Os alunos destacam que a maioria das pessoas gostam de morar naquela cidade, avaliando como bons ou ótimos a maior parte dos serviços públicos, como educação, saúde e segurança (Figuras 9, 10 e 11).

Figura 9: Para você, morar nesta cidade é...



Fonte: do autor

Figura 10: Como você avalia a educação pública do município?



Fonte: do autor

Figura 11: Como você avalia o serviço de saúde pública do município?

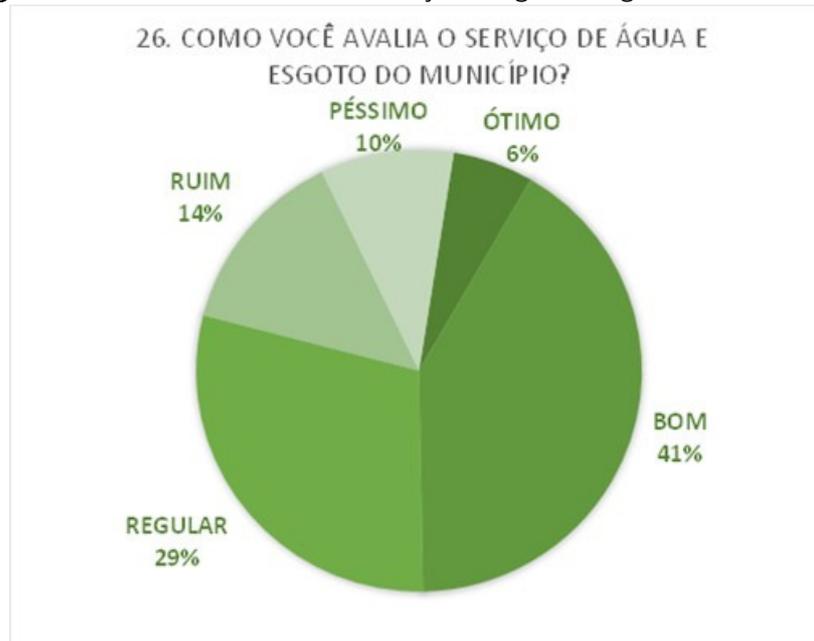


Fonte: do autor

A administração municipal também é elogiada pela maioria da população, com 72% de avaliações positivas (boa ou ótima). As opções de cultura e lazer e o saneamento básico (serviço de água e esgoto) foram os itens mais criticados. Itens esses que boa parte dos entrevistados avaliou como regular, ruim ou péssimo. O aluno Billy Bob, após a apresentação dos resultados,

ponderou que as pessoas entrevistadas, quando avaliavam algo como regular, geralmente o faziam com uma conotação negativa. A observação do aluno me pareceu ser procedente, uma vez que o próprio prefeito municipal certa feita comentou comigo que considerava o saneamento básico um dos setores mais problemáticos do município, o que acabou se confirmando na pesquisa, como pode ser visto abaixo nas Figuras 12 e 13.

Figura 12: Como você avalia o serviço de água e esgoto do município?



Fonte: do autor

Figura 13: Como você avalia as opções de cultura e lazer no município?

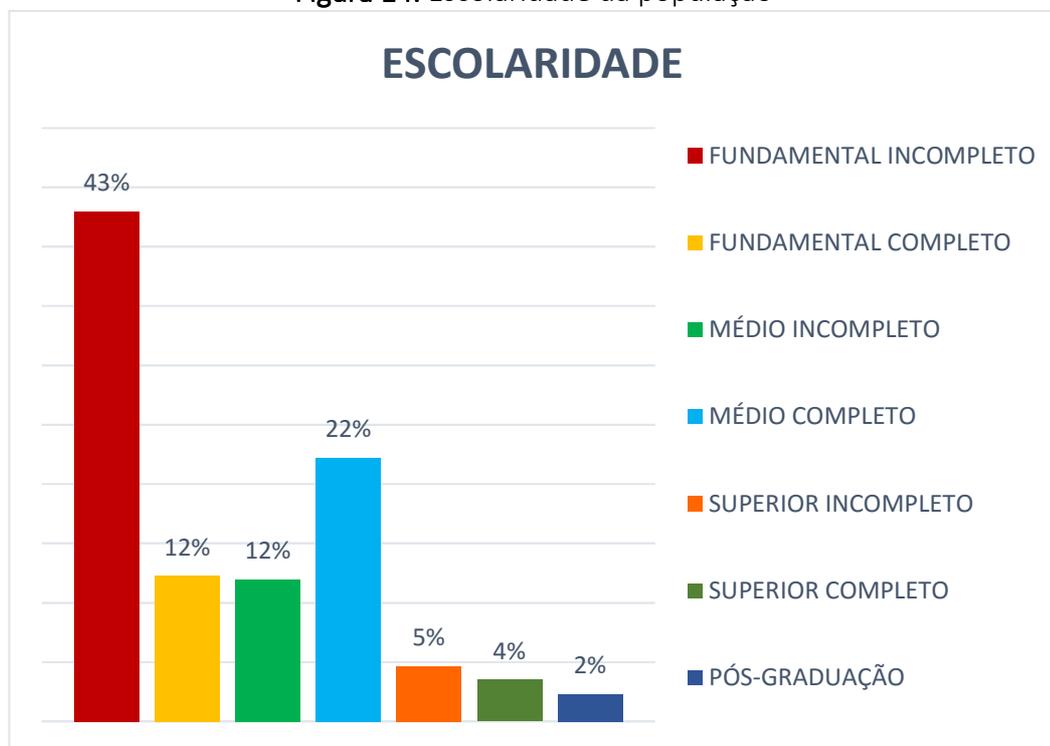


Fonte: do autor

4.1.2 Escolaridade da população

Assim que os primeiros questionários começaram a ser transcritos para a planilha do Excel, chamou a atenção dos alunos a baixa escolaridade da população. Ao final, surpreendeu negativamente a turma o fato da maioria da população do município ter declarado possuir no máximo o Ensino Fundamental completo (55%), sendo que 43% dos entrevistados não concluíram sequer o Ensino Fundamental, como pode ser visto na Figura 14.

Figura 14: Escolaridade da população



Fonte: do autor

Além disso, os 12% que informaram não ter concluído o Ensino Médio dão ideia da gravidade do problema da evasão neste nível de ensino, uma das motivações desta pesquisa. No outro extremo, apenas 6% dos entrevistados declararam ter concluído algum curso superior.

Solicitei que os alunos tentassem explicar esse quadro. Major e Fani conjecturaram que, como quase todos os entrevistados tinham renda (trabalho ou previdência), possivelmente essas pessoas “não sentem falta” de maior escolaridade.

Esse comentário dos alunos me levou a ampliar o estudo do campo escolaridade, procurando estabelecer uma possível relação da escolaridade com a renda mensal. Usando

filtros do Microsoft Excel, calculou-se a renda média mensal de pessoas com baixa escolaridade (até ensino fundamental completo) e comparou-se com o valor obtido entre as pessoas que concluíram curso superior.

Dessa forma, outra constatação relevante pode ser feita: a renda média informada pelos entrevistados que têm no máximo o ensino fundamental completo é de R\$ 1.370,00, enquanto a renda média declarada das pessoas com curso superior completo é de R\$ 2.464,00. É de se observar, inclusive, que a maioria dos entrevistados que informaram ter formação superior tratavam-se de professores, categoria que sabidamente é pouco valorizada em termos de salário. Ainda assim, a média salarial destes supera em mais de mil reais a média salarial das pessoas com baixa escolaridade.

Analisando essas informações, a turma de alunos tem a impressão de que muitas pessoas deixam de estudar para trabalhar e “ganhar dinheiro”, sem considerar que uma maior escolaridade provavelmente teria reflexos diretos no incremento de sua renda.

4.2 RESULTADOS DA ATIVIDADE

Para aferir os resultados da atividade realizada, desde o planejamento até a realização da pesquisa, logo após a apresentação dos resultados, foi apresentado aos alunos participantes um questionário com nove perguntas.

Foi solicitado que respondessem cinco questões que remetiam a tópicos de Estatística que foram trabalhados de maneira indireta. Ou seja, a maioria dos conceitos abordados foram utilizados durante a atividade, mas não chegaram a ser definidos ou formalizados. Com esse pequeno questionário, pretendia-se verificar se os alunos possuíam noção adequada ou seriam capazes de construir um conceito próprio a respeito de cada item, e se tal conceito ia ao encontro do que é formalmente definido em Estatística. Outras quatro questões foram apresentadas em folha avulsa, sem identificação, para que os alunos tivessem liberdade para realizar uma breve avaliação da atividade.

Da mesma forma, aos professores presentes na apresentação foi solicitado que preenchessem um instrumento de avaliação da atividade e do desempenho dos alunos ao divulgar o processo de pesquisa e os resultados. Foi solicitado que os professores se identificassem para que, havendo necessidade, alguma de suas respostas pudesse ser aprofundada posteriormente em entrevista, o que acabou se mostrando desnecessário.

As respostas de alunos e professores foram analisadas e compiladas utilizando a metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). Com isso, para cada pergunta, foi gerada uma resposta que consiste num único discurso que sintetiza as opiniões dos sujeitos pesquisados.

4.2.1 Sobre o conteúdo estudado

Abaixo estão as cinco primeiras perguntas respondidas pelos dezesseis alunos presentes na apresentação dos resultados da pesquisa.

- **Pergunta 1:** O que você entende por amostra?

DSC: É uma parte de uma população, ou seja, é a parte que representa um todo que queremos avaliar. É o número de entrevistas que devem ser feitas a partir do nível de confiança.

- **Pergunta 2:** Por que uma amostra deve ser aleatória?

DSC: Uma amostra precisa ser aleatória, ou sorteada, para que os dados possam valer para toda a população, fornecendo informações coerentes. Se a amostra não for aleatória, pode haver manipulação de resultados, já que poderíamos escolher qualquer pessoa, já sabendo a sua resposta.

- **Pergunta 3:** O que você entende por variabilidade?

DSC: É a variação de algo a ser estudado ou calculado. É como os resultados podem variar. Daí vem a margem de erro.

Além das respostas consideradas válidas e que foram utilizadas na redação discurso acima, percebeu-se que alguns alunos confundiram o termo “variabilidade” e interpretaram-no como sinônimo de “variável”, termo que foi abordado na pergunta seguinte. De fato, o significado do termo em questão havia sido pouco explorado ao longo das aulas, ocasionando respostas inconsistentes para esta pergunta.

- **Pergunta 4:** Quais os tipos de variáveis que você conhece?

DSC: As variáveis podem ser qualitativas e quantitativas. Alguns exemplos: idade, sexo, profissão, escolaridade, etc.

- **Pergunta 5:** O que é percentual e proporção?

DSC: *O percentual vem de uma fração com denominador 100. Usamos para representar a proporção, ou seja, uma parte de um todo pesquisado.*

Ao analisar as respostas dos alunos às primeiras cinco questões, percebe-se que eles foram bastantes sucintos, possivelmente pelo fato das questões parecerem avaliação de conteúdo, e muito provavelmente pelo fato do instrumento solicitar sua identificação.

Mesmo assim, como um dos objetivos deste trabalho era promover a compreensão de tópicos de Estatística, podemos considerá-lo bem-sucedido, uma vez que foi possível notar no discurso dos alunos a construção adequada dos conceitos abordados no instrumento.

4.2.2 Sobre a atividade

Numa folha anexa e avulsa, desta vez sem identificação, quatro questões adicionais solicitavam que o aluno avaliasse a atividade realizada durante o semestre. Vejamos:

- **Pergunta 6:** Em que a participação na pesquisa contribuiu (ou não) para o seu aprendizado?

DSC: *A atividade contribuiu para que eu entendesse todo o processo, desde a montagem da pesquisa, até os resultados. Aprendi a trabalhar em grupo, a trabalhar sob pressão e a organizar melhor o meu tempo. Tive experiências incríveis ao falar com a população e ouvir o que tinham a dizer. Aprendi a ser crítico, enxergar e interpretar os dados de forma diferente. Pude entender melhor e percebi como é difícil fazer uma pesquisa. Sinto que estou muito mais preparado.*

- **Pergunta 7:** O que você gostou na atividade? O que achou interessante?

DSC: *Gostei de tudo. Conheci partes do município que eu ainda não conhecia. Gostei de ter a experiência de pesquisador, o trabalho em grupo, a interação com pessoas e culturas diferentes. Vi que somos capazes, pois nunca uma turma realizou isso.*

- **Pergunta 8:** O que você não gostou? Quais foram as dificuldades encontradas?

DSC: *Tivemos um prazo curto para fazer as pesquisas e tínhamos pouco tempo disponível. Alguns endereços eram difíceis de localizar e outras pessoas não estavam em casa. Algumas pessoas não se mostravam contentes em participar da pesquisa e outras pareciam omitir informações, talvez por vergonha. Também o calor intenso atrapalhou. Alguns colegas deixaram a desejar. No mais, não tenho queixas ou reclamações. Dificuldades sempre teremos.*

- **Pergunta 9:** Faça um rápido parecer sobre a atividade prática: relevância da atividade; sua participação; envolvimento dos demais colegas; orientações do professor; sugestões para uma próxima atividade, etc.

DSC: *A atividade foi muito legal e os objetivos foram cumpridos. Participei de todas as aulas e me esforcei ao máximo. Para uma turma que estuda à noite, todos empenharam-se bastante para aprender tudo e terminar o ano com muito conhecimento. Apenas alguns colegas deixaram a desejar, fazendo com que uns trabalhassem mais que outros. A orientação do professor foi ótima, pois ele nos explicou e participou de todo o processo, sempre esclarecendo nossas dúvidas. Numa próxima atividade, sugiro que se fizesse algo a ver com o município, como as áreas na beira do rio, ou algo que envolvesse algum aspecto da escola. Outra sugestão é começar antes, pois tivemos um curto prazo para as entrevistas. Acho que esse tipo de trabalho faz com que todos se ajudem e todos se mostrem presentes. Recomendo a continuação.*

Quanto às quatro questões que solicitavam a avaliação da atividade desenvolvida, as respostas dos alunos denotam a satisfação deles em relação ao trabalho realizado. De modo geral, eles consideram muito válido o desenvolvimento da pesquisa para que tomem contato com o processo de coleta dos dados, algo que é recomendado por Castro e Cazorla (2007) e consta entre os objetivos de aprendizado de Estatística e Probabilidade na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2015). Os alunos consideram também que desenvolveram um olhar crítico sobre os resultados desta pesquisa e de outras divulgadas na mídia, remetendo às ideias de Lopes (2010).

Foi possível identificar, sobretudo na resposta da última pergunta feita aos alunos participantes, referências à educação crítica defendida por Skovsmose (2001) e ao trabalho coletivo e colaborativo que remete às ideias de Pistrak (2011). Embora reclamem da falta de

dedicação de alguns colegas, do calor intenso e do curto prazo de realização das entrevistas, entendem que projetos semelhantes deveriam ser realizados no futuro.

A análise das respostas permite destacar também o fato da atividade ter promovido o envolvimento dos alunos na discussão de problemas de sua comunidade, que vem a ser uma das demandas importantes da proposta pedagógica do Ensino Médio Politécnico (SEDUC, 2011a).

4.2.3 Avaliação dos professores

Aos três professores que assistiram à apresentação dos resultados da pesquisa foi solicitado que preenchessem um questionário de avaliação da atividade realizada. Já que os professores só tiveram contato com o produto final (a apresentação dos resultados), este foi o principal enfoque da avaliação. Além da avaliação na forma de texto, foi solicitado que atribuíssem notas de 0 (zero) a 10 (dez) para cada item avaliado, das quais foi calculada a média aritmética.

- **Pergunta 1:** O processo de pesquisa ficou claro durante a explanação?

DSC: A proposta da pesquisa foi muito bem explanada. O processo de pesquisa ficou claro, afinal os dados foram bem apresentados. A ideia de trabalhar com essa sistemática foi muito interessante. Acredito que os alunos de nossa escola nunca haviam tido essa oportunidade. Nota média 10.

- **Pergunta 2:** Os dados coletados são relevantes para sua prática, visto que se referem à comunidade da qual a escola faz parte?

DSC: Os dados são importantes para a elaboração e/ou para aprofundar os documentos legais da escola, bem como os planos de estudo dos professores. Eles dão uma boa ideia da nossa realidade e conseguiram surpreender os alunos. Podem servir de base para a construção de projetos na escola ou como temas de estudo dos projetos de pesquisa em Seminário Integrado. Permitem que tenhamos uma boa visão da comunidade. Nota média 9,7.

- **Pergunta 3:** A apresentação dos resultados foi de fácil compreensão?

DSC: *A linguagem foi clara e objetiva. Alguns dados apresentados foram bem intrigantes e os alunos fizeram uma correta análise. Talvez pudesse haver um relato maior, por parte dos alunos, de suas próprias conclusões. Ficou evidente a dedicação de quase todos os alunos envolvidos no projeto. Nota média 8,3.*

- **Pergunta 4:** Avaliação geral da atividade.

DSC: *É uma atividade muito importante para a comunidade escolar. Talvez seja a primeira pesquisa de viés sócio-antropológico seguindo o rigor de um trabalho científico. Achei muito boa a iniciativa. Tem alguns pontos a melhorar, como algumas questões bem amplas que poderiam ser mais específicas. Que sirva de inspiração. Nota média 9,3.*

Analisando as respostas dos professores, percebe-se que a avaliação deles também é positiva. Mesmo que tenham entrado em contato apenas com o produto final da atividade, eles consideram ser possível, tanto a utilização dos resultados desta pesquisa em projetos educacionais ou mesmo nos documentos legais da escola, quanto à realização de outros projetos semelhantes no futuro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em termos metodológicos, desenvolver tópicos de Estatística a partir de uma atividade prática mostrou-se uma estratégia possível e eficaz. A proposta de se realizar uma pesquisa de campo favoreceu a possibilidade de se trabalhar conceitos estatísticos e fazer com que os alunos construam tais conceitos. Foi possível fomentar nos alunos sua iniciativa, trabalho colaborativo, senso de cidadania e visão crítica, aspectos valorizados por Pistrak e Skovsmose.

Destaco a ênfase dada à coleta, organização e análise de dados da realidade, algo que os especialistas em Educação Estatística, entre os quais Cazorla e Lopes, consideram fundamental. Também há que se valorizar a autonomia que os alunos tiveram durante todo o processo, desde a definição das questões de pesquisa, passando pela organização do trabalho de campo e, principalmente, na busca de soluções para as dificuldades. Cada dúvida ou problema que surgia era resolvido na turma de maneira coletiva.

Um aspecto importante que colaborou para o sucesso desse trabalho foi a adesão plena dos alunos convidados. Apesar de estudarem no turno da noite e a maioria deles trabalhar durante o dia, o comprometimento de quase todos foi notório. A possibilidade de realizar uma pesquisa relevante e inédita para aquela comunidade fazia brilhar os olhos daqueles dezessete jovens.

Em seu planejamento, a prática de ensino aqui descrita tinha por objetivo apresentar aos alunos conceitos de inferência estatística e tais conceitos seriam trabalhados com os dados coletados. O cálculo do tamanho de amostra e o uso da amostragem aleatória simples para a seleção dos domicílios tinha por base a ideia de que os alunos poderiam fazer essas inferências. Entretanto, essa etapa da prática não foi possível de ser executada porque o tempo para a análise de dados ficou muito restrito. Esta foi uma limitação deste trabalho.

Os resultados observados nos instrumentos avaliativos utilizados ao final reforçam os indicativos de sucesso da atividade. Os alunos participantes demonstraram a construção adequada dos conceitos verificados. Além disso, os mesmos alunos avaliaram positivamente todo o trabalho em que foram envolvidos. Os professores presentes na apresentação dos resultados da pesquisa também deram parecer satisfatório ao projeto desenvolvido. Isso pode ser visto nos discursos síntese elaborados a partir das respostas individuais.

Terminado o trabalho, foi possível perceber que a ideia de estimular uma turma de ensino médio noturno a desenvolver uma pesquisa de campo que abordasse questões do interesse dos próprios alunos foi exitosa.

Como produto didático desta dissertação, foi elaborado roteiro resumido de toda a atividade. Espero que este roteiro colabore para a realização de práticas semelhantes, pois entendo que, com os devidos ajustes em termos de tempo, número de alunos, tema investigado, público alvo, etc., é possível adaptar esse trabalho aos diferentes níveis de ensino.

REFERÊNCIAS

ABRAMSON, J.H. **WINPEPI updated**: computer programs for epidemiologists, and their teaching potential. *Epidemiologic Perspectives & Innovations*, 2011, 8:1.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em 28 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 2, de 30 de janeiro 2012**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9864-rceb002-12&category_slug=janeiro-2012-pdf&Itemid=30192>. Acesso em 10 jan. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2015: matemática: ensino médio. – Brasília: MEC, 2014. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/125-guias?download=9007:pnld-2015-matematica>>. Acesso em: 05 out. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2015. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/BNCC-APRESENTACAO.pdf>>. Acesso em 10 jan. 2016.

BÚRIGO, Elisabete Zardo. Ensino médio politécnico? Notas sobre a reforma em curso no Rio Grande do Sul. **Universidade e Sociedade**. Brasília, Ano XXII, Nº 51, mar. 2013. P. Disponível em: <<http://portal.andes.org.br/imprensa/publicacoes/imp-pub-1445514730.pdf>>. Acesso em 21 maio 2014.

CASTRO, Franciana Carneiro de., CAZORLA, Irene Mauricio. As armadilhas estatísticas e a formação do professor. In: Congresso de Leitura no Brasil, 16. 2007, Campinas. **No mundo há muitas armadilhas e é preciso quebra-las**. Campinas: Unicamp, 2007. Disponível em: <http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais16/sem15dpf/sm15ss08_05.pdf>. Acesso em 05 out. 2015.

CAZORLA, Irene Mauricio; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. **Tratamento da informação para o ensino fundamental e médio**. Série Alfabetização Matemática, Estatística e Científica. Itabuna, Via Litterarum, 2006.

CAZORLA, Irene Mauricio. Estatística ao alcance de todos. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8. 2004, Recife. **Educação Matemática: um compromisso social**. Recife: UFPE, 2004. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/12/MC11915634806.pdf>>. Acesso em 03 out. 2015.

FIGUEIREDO, Marília Z. A.; CHIARI, Brasília M.; GOULART, Bárbara N. G. de. Discurso do Sujeito Coletivo: uma breve introdução à ferramenta de pesquisa quali-quantitativa. **Revista Distúrbios da Comunicação**, São Paulo, n. 25, p. 129-136. abr. 2013. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/14931>>. Acesso em 29 out. 2015.

LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria Cavalcanti. O sujeito coletivo que fala. **Interface (Botucatu)**, Botucatu, v. 10, n. 20, p. 517-524, dez. 2006. Disponível em <<http://ref.scielo.org/w747dx>>. Acesso em 20 out. 2015.

LEFEVRE, Fernando. DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO. São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.fsp.usp.br/quali-saude/Discurso_sujeito_coletivo.htm>. Acesso em 26 set. 2015.

LOPES, Celi Espasandin. A Educação Estatística no Currículo da Matemática: Um ensaio teórico. In: Reunião Anual da ANPEd. 33., 2010, Caxambu (MG). **Educação no Brasil: o balanço de uma década**. Caxambu: ANPEd, 2010. Disponível em: <<http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Int.pdf>>. Acesso em 26 out. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA DO DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO (IPDSC). [Homepage institucional]. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://ipdsc.com.br/>>. Acesso em 26 set. 2015.

PISTRAK, Moisey Mikhaylovich. **Fundamentos da Escola do Trabalho**. Trad. Daniela Aarão Reis Filho. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

ROSETTI Jr., Hélio. Educação Estatística no ensino básico: uma exigência do mundo do trabalho. **Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia**, Vitória, n. 2, p. 35-37, 1. sem. 2007. Disponível em: <<http://recitec.cefetes.br/artigo/documentos/Artigo%205.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO (RIO GRANDE DO SUL) (SEDUC). **Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio**. Porto Alegre, nov. 2011a. Disponível em: <http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf>. Acesso em: 20 maio 2014.

_____. Regimento Referência das Escolas de Ensino Médio Politécnico da Rede Estadual. Porto Alegre, dez. 2011b. 27f.

SCHU, Angela Maria Pacini. **Ensino Médio Politécnico e a relação dos alunos com o saber**. 2015. 234 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/119751>>. Acesso em 02 out. 2015.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

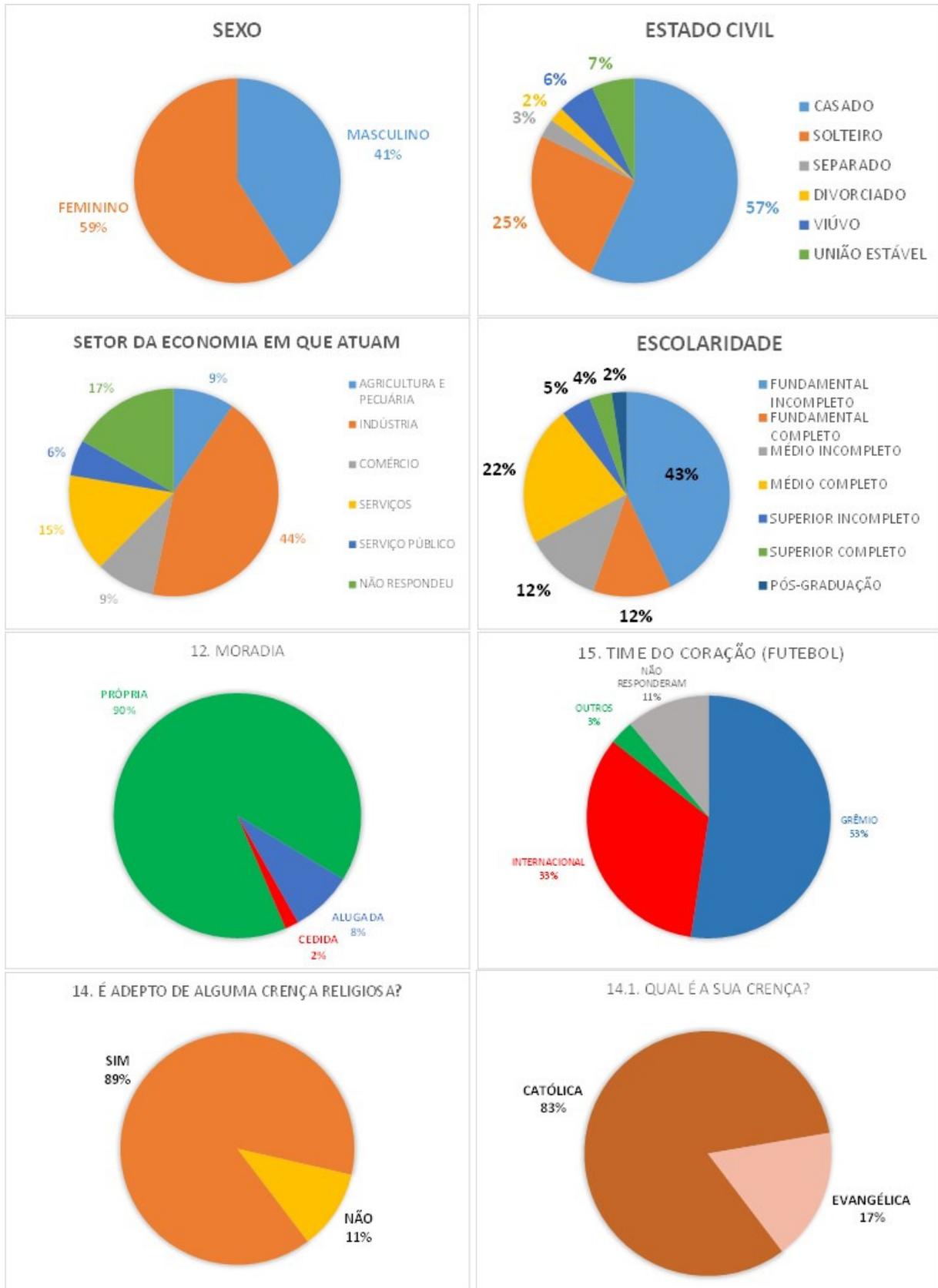
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA

QUESTIONÁRIO SOBRE O MUNICÍPIO

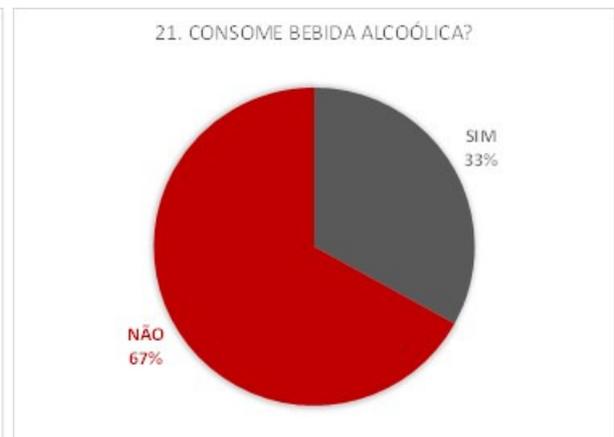
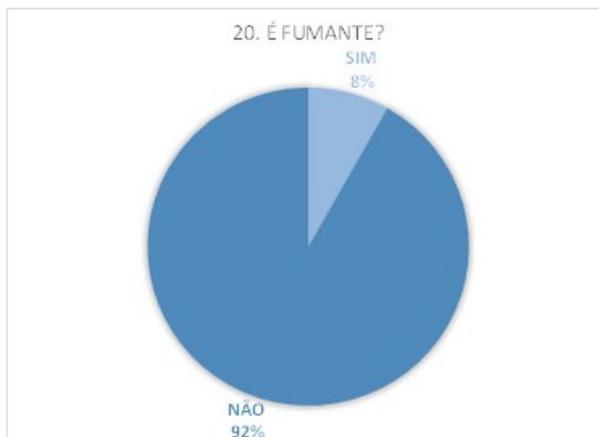
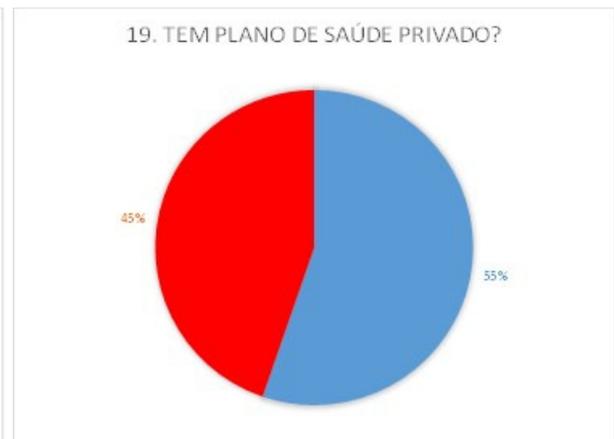
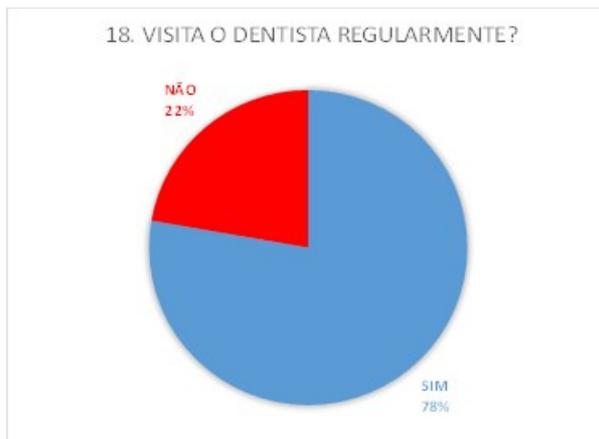
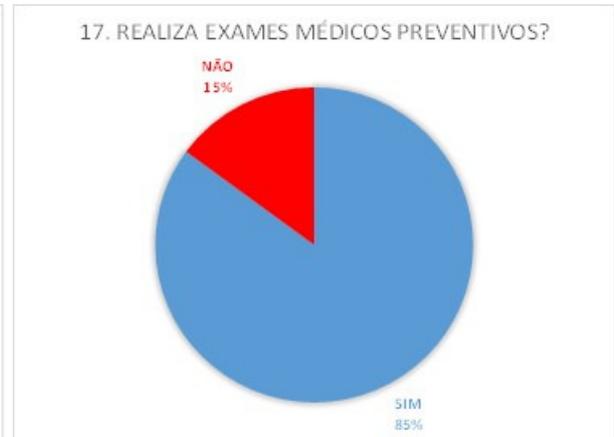
1. Idade:	2. Sexo:	<input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> Masculino
3. Estado Civil:	<input type="checkbox"/> Solteiro	<input type="checkbox"/> Casado	<input type="checkbox"/> Separado <input type="checkbox"/> Divorciado <input type="checkbox"/> Viúvo <input type="checkbox"/> União Estável
4. Profissão:			
5. Setor:	<input type="checkbox"/> Agricultura/Pecuária	<input type="checkbox"/> Indústria	<input type="checkbox"/> Comércio <input type="checkbox"/> Serviços <input type="checkbox"/> Cargo Público
6. Cidade onde trabalha:			
7. Renda mensal aproximada:			
8. Nível de escolaridade:			
<input type="checkbox"/> Analfabeto	<input type="checkbox"/> Ensino Médio Completo		
<input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Incompleto (até 5ª série/6º ano)	<input type="checkbox"/> Ensino Superior Incompleto		
<input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Incompleto (até 8ª série/9º ano)	<input type="checkbox"/> Ensino Superior Completo		
<input type="checkbox"/> Ensino Fundamental Completo	<input type="checkbox"/> Pós-Graduação		
<input type="checkbox"/> Ensino Médio Incompleto	<input type="checkbox"/> Mestrado/Doutorado		
9. Fala algum idioma/dialeto além do Português?	<input type="checkbox"/> Alemão	<input type="checkbox"/> Italiano	<input type="checkbox"/> Outros:
10. Naturalidade (cidade):			
11. Quanto tempo (anos) reside no município?			
12. Moradia:	<input type="checkbox"/> Própria	<input type="checkbox"/> Alugada	<input type="checkbox"/> Cedida
13. Número de moradores na residência:			
14. É adepto de alguma crença religiosa?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Qual?
15. Time do coração (futebol):			
16. Pratica atividade física com que frequência?	_____ vezes por semana.		
17. Realiza exames médicos preventivos?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
18. Visita o dentista regularmente?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
19. Tem plano de saúde privado?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
20. É fumante?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Quantidade de cigarros por dia:
21. Consome bebida alcoólica?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Frequência semanal:
22. Como você avalia o serviço de saúde pública do município?	<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo
23. Para você, morar neste município é:	<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo
24. Como você avalia a segurança pública do município?	<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo
25. Como você avalia a educação pública do município?	<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo
26. Como você avalia o serviço de água e esgoto do município?	<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo
27. Como você avalia a administração pública do município?	<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo
28. Como você avalia as opções de cultura e lazer no município?	<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo
29. Como você avalia o atendimento nos estabelecimentos comerciais do município?	<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Péssimo
30. Onde você costuma fazer suas compras?			
	<input type="checkbox"/> Tudo nesta cidade		
	<input type="checkbox"/> Maior parte nesta cidade		
	<input type="checkbox"/> Maior parte em outras cidades		
	<input type="checkbox"/> Tudo em outras cidades		
31. Em sua opinião, qual o setor que requer mais investimentos/melhorias no município?			

APÊNDICE B – PRINCIPAIS RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

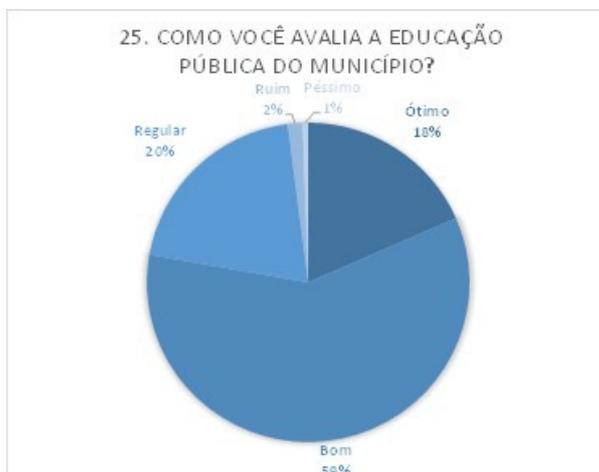
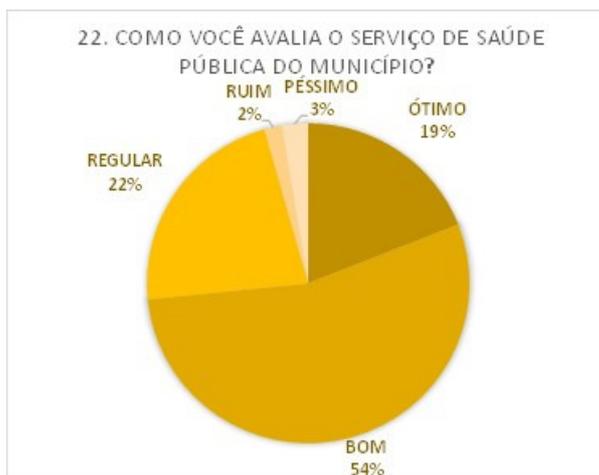
(1) Perfil dos entrevistados:

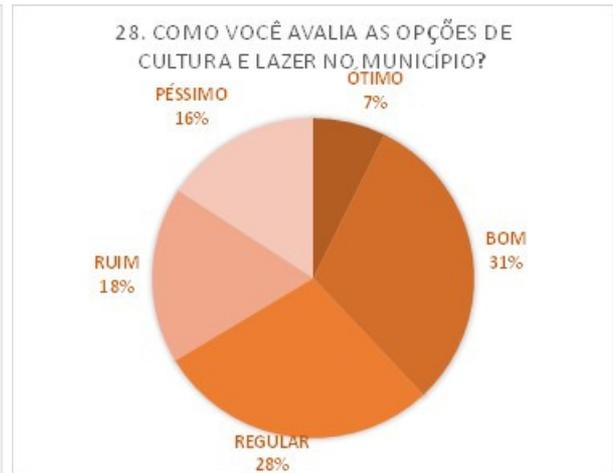
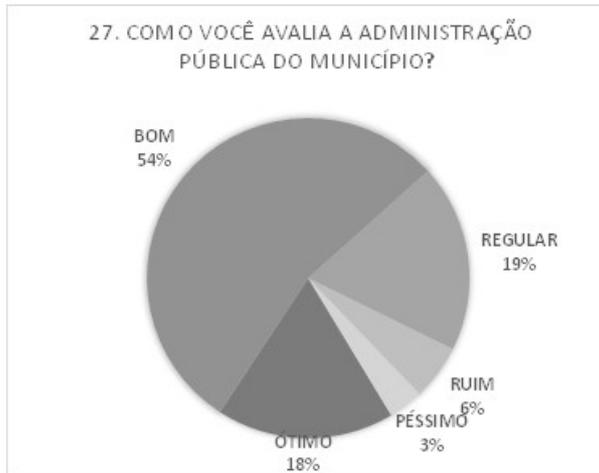


(2) Saúde:

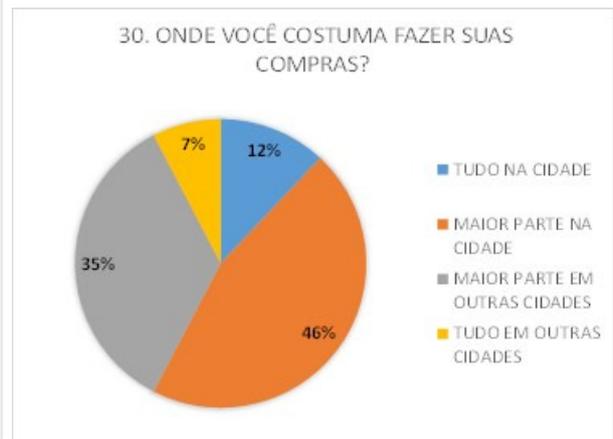


(3) Avaliação do município:





(4) Avaliação dos estabelecimentos comerciais do município:



APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada ESTATÍSTICA DESCRITIVA E INFERENCIAL NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO, desenvolvida pelo(a) pesquisador(a) DANIEL ÂNDERSON MÜLLER.

Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por LUCIANA NEVES NUNES, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do telefone (51) 3308-6212 ramal 6177 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:

- Desenvolver tópicos de Estatística Descritiva durante as aulas da disciplina de Seminário Integrado.
- Estimular o aprendizado de conteúdos de Estatística através da realização de uma pesquisa com moradores do município onde está situada a escola.
- Compilar e analisar os dados obtidos na pesquisa e disponibilizá-los sob a forma de relatórios para consulta da comunidade escolar.

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.), identificadas 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 aulas, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos, obtidas durante 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.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável na Escola Estadual de Ensino Médio Bernardo Petry, de Vale Real, pelo telefone (51) 9291-5550, ou pelo e-mail danielmuller@live.com.

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

Porto Alegre, 02 de setembro de 2014.

Assinatura do Responsável

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE D – PRODUTO DIDÁTICO

ROTEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA PESQUISA DE CAMPO NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO

Daniel Ânderson Müller
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
danielmuller@live.com

Para o desenvolvimento de uma pesquisa de campo, promovendo o aprendizado de conceitos de Estatística, enfatizando o processo colaborativo de coleta de dados e zelando pela validade dos mesmos para a população, recomendam-se as etapas resumidamente descritas abaixo.

O tempo previsto para cada etapa é apenas uma referência para o planejamento da atividade, podendo variar consideravelmente dependendo do tamanho e da produção do grupo de alunos participantes.

ETAPA 1: ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

Tempo previsto: 20 horas

Atividades a desenvolver:

a) **Definição do público-alvo (população e amostra):**

Defina junto aos alunos qual é o público-alvo da pesquisa: alunos da escola, familiares dos estudantes, moradores da comunidade, habitantes do município, etc. Leve em consideração o tempo que a turma terá para realizar a pesquisa e o interesse dos alunos pelo trabalho de campo. Aproveite este momento para apresentar os conceitos de população e amostra.

b) **Levantamento das temáticas a serem abordadas:**

Estimule os alunos a debater e registrar por escrito as temáticas que desejam discutir e pesquisar. Espera-se que sejam temáticas relevantes, levando em consideração o público-alvo definido para a pesquisa. Esses registros servirão como base para a elaboração das questões de pesquisa propriamente ditas.

c) **Elaboração das questões de pesquisa:**

Permita que os próprios alunos redijam as questões de pesquisa, baseados nas temáticas por eles selecionadas. O enunciado de cada questão deve ser claro e objetivo, de modo a facilitar o processo de pesquisa de campo. Cabe aqui explicar o conceito de variáveis e diferenciá-las por tipos (quantitativas ou qualitativas).

d) **Construção do instrumento de pesquisa:**

Selecione com os alunos as principais questões de pesquisa. É preciso ter em mente que um projeto de pesquisa de campo só é relevante se produzir dados novos. Sendo assim, verifique se os dados que se deseja investigar já não foram pesquisados e disponibilizados por algum instituto de pesquisas, como o IBGE.

e) **Testagem das questões de pesquisa:**

Defina com os alunos uma amostra de conveniência para realizar uma pesquisa teste. Esta pesquisa preliminar tem por objetivo aperfeiçoar o instrumento de pesquisa e familiarizar os alunos com o processo de coleta de dados em campo. Podem ser entrevistados, por exemplo, familiares e amigos dos alunos, ou mesmo alunos de outras turmas da escola. Sugere-se aproveitar os resultados desta pesquisa teste para elaborar tabelas e gráficos descritivos, além de estudar as variáveis através das medidas de tendência central e dispersão.

f) **Cálculo do tamanho da amostra a ser pesquisada:**

Nesta etapa, é importante retomar os conceitos de população (público-alvo) e amostra (recorte da população). Explique para os alunos que, para que os resultados de uma pesquisa amostral sejam considerados válidos para a população, é importante que a amostra selecionada seja aleatória, ou seja, que todos os membros da amostra sejam sorteados a partir da população. Se todos os membros tiverem a mesma chance de serem sorteados, tem-se a chamada amostra aleatória simples. Considerando a técnica de amostragem aleatória simples, para definir o tamanho da amostra mínima, estipule o nível de confiança (o mais usual é 95%), a margem de erro (não muito grande para não afetar a confiabilidade dos dados coletados) e a proporção assumida para as variáveis a serem

pesquisadas (50% é o valor que resulta na maior amostra e, portanto, aplica-se a qualquer situação).

Para calcular a amostra mínima (n) para uma população de tamanho muito grande ou desconhecido, use a seguinte fórmula:

$$n = \frac{p \cdot (1 - p) \cdot z^2}{d^2}$$

Se o tamanho da população for conhecido, a amostra mínima necessária (n) poderá ser menor, o que facilita o trabalho de pesquisa e mantém a confiabilidade dos resultados.

Neste caso, para calculá-la, use a seguinte fórmula:

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + d^2 \cdot (N - 1)}$$

As duas fórmulas usam os mesmos parâmetros, a saber:

- o n é o tamanho da amostra.
- o p é a proporção assumida para a variável pesquisada (para casos gerais use 0,5, referente a uma proporção de 50%).
- o z é um valor oriundo de uma distribuição normal e relacionado ao nível de confiança da pesquisa (para um nível de confiança de 95%, use $z = 1,96$).
- o d é a diferença aceitável ou margem de erro da pesquisa escrita na forma decimal (por exemplo, 0,05 refere-se a uma margem de erro de 5%).
- o N é o tamanho da população conhecida (usado apenas na segunda fórmula).

Observação: geralmente, o valor n resultante de ambas as fórmulas não será um número natural. Sendo assim, a amostra mínima a ser pesquisada será o natural imediatamente superior ao valor n obtido no cálculo.

g) Treinamento dos alunos pesquisadores:

Divida os alunos em duplas ou trios para simular as entrevistas, procurando prever todas as situações que poderiam acarretar problemas no processo. Para cada possível problema encontrado, defina com o grande grupo uma medida padronizada para resolvê-lo.

h) Organização do processo de pesquisa de campo:

Para uma amostra aleatória, é necessário fazer o sorteio dos indivíduos que serão entrevistados. Tal sorteio pode ser feito pelo mecanismo que o grupo considerar mais conveniente e prático, desde papezinhos numa urna, até um processo automático de algum *software*. No trabalho que inspirou este roteiro, utilizou-se o site Random.org (www.random.org) para gerar números aleatórios e selecionar residências que seriam visitadas pelos alunos pesquisadores a partir de uma lista numerada de endereços da cidade.

Sugere-se dividir o trabalho de coleta dos dados entre os alunos participantes e estipular metas de trabalho.

ETAPA 2: PESQUISA DE CAMPO

Tempo previsto: 10 horas em sala de aula + trabalho de campo.

Atividades a desenvolver:

a) Pesquisa de campo:

Se o público-alvo da pesquisa estiver fora do ambiente escolar, será necessário organizar o trabalho dos alunos fora do horário de aula. Organizar os alunos em duplas ou pequenos grupos pode ser interessante para que o trabalho não dependa do desempenho individual. Acompanhe o trabalho e monitore o andamento da atividade para evitar atrasos e contratempos. Redefina a atividade em conjunto com os alunos tão logo surgirem dificuldades e imprevistos. O trabalho colaborativo e a auto-organização dos alunos são importantes pilares para uma educação focada no mundo do trabalho.

b) Compilação dos dados coletados:

À medida que os dados forem sendo coletados, é importante que eles sejam compilados em um banco de dados para estudos posteriores. Aqui, recomenda-se a adoção de um *software* estatístico para facilitar a análise dos dados. Uma boa sugestão é o uso do R (www.r-project.org), um *software* livre e poderoso. O Microsoft Excel e outras planilhas eletrônicas também dispõem de bons recursos para tratamento de dados estatísticos.

c) Relatos das experiências dos alunos durante o trabalho de pesquisa de campo:

Estimule os alunos a compartilhar os fatos e situações pelas quais passam durante a pesquisa de campo. Isso manterá o grupo motivado e focado na conclusão do trabalho.

ETAPA 3: ANÁLISE DOS DADOS E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS

Tempo previsto: 10 horas, podendo variar dependendo da quantidade de variáveis pesquisadas e da profundidade da análise, uma vez que a metodologia aqui empregada permite que sejam realizadas inferências.

Atividades a desenvolver:

a) Criação de tabelas e gráficos para descrição das variáveis:

Cabe aqui revisar os diferentes tipos de gráficos, a fim de escolher os mais adequados para as diferentes variáveis pesquisadas. Se as variáveis forem muitas, sugere-se dividir o estudo das mesmas entre os alunos. Dependendo do tempo disponível, faça o cruzamento de resultados entre diferentes variáveis.

b) Elaboração de relatórios da pesquisa:

Solicite que os alunos façam registros de suas observações e conclusões a respeito dos dados obtidos na pesquisa. Redija relatórios escritos e elabore formas criativas de apresentação dos resultados: slides para projetar, textos, folders, cartazes, vídeos, divulgação em redes sociais, blogs, etc.

c) Apresentação dos relatórios à comunidade escolar.

Agende com a direção e coordenação da escola um momento oportuno para a apresentação dos resultados da pesquisa para a comunidade escolar. Se considerar adequado, convide os demais professores e alunos para tomar conhecimento dos resultados. Dependendo da situação, encaminhe os resultados mais relevantes para líderes comunitários e autoridades. Organize com seus alunos uma forma dinâmica e criativa de apresentação. Procure ter um parecer avaliativo das pessoas que assistirão à apresentação e também dos alunos participantes, de modo a aperfeiçoar o trabalho em oportunidades seguintes.

Seguindo este roteiro, espero que você, professor, consiga instigar os alunos a pensarem nos problemas da realidade. A análise dos resultados poderá fornecer subsídios para projetos interdisciplinares em sua escola e até mesmo para políticas de intervenção nos problemas da comunidade escolar. E o mais importante: os alunos se apropriarão de conceitos de Estatística, cujo conhecimento é de suma importância para a compreensão dos fenômenos da realidade, pensamento crítico e tomadas de decisão.

Bom trabalho para todos nós!