UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Marcos Herrmann

UM ESTUDO DOS BAIRROS DE PORTO ALEGRE COM MODELAGEM MATEMÁTICA

Porto Alegre
2017/02

Marcos Herrmann

UM ESTUDO DOS BAIRROS DE PORTO ALEGRE COM MODELAGEM MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Alvino Alves Sant'Ana

Porto Alegre

2017/02

Marcos Herrmann

UM ESTUDO DOS BAIRROS DE PORTO ALEGRE COM MODELAGEM MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciado em Matemática.

Examinado em: 22 de janeiro de 2018.

Banca examinadora

Prof. Dr. Alvino Alves Sant'Ana - Orientador
Instituto de Matemática e Estatística – UFRGS

Prof. Drª. Marilaine Fraga Sant'Ana - Examinador
Instituto de Matemática e Estatística – UFRGS

Prof. Drª. Bárbara Seelig Pogorelsky - Examinador
Instituto de Matemática e Estatística – UFRGS

Aprovado em: 22 de Janeiro de 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe Lizelene, a meu pai Anselmo, aos meus irmãos Filipe, Tiago e Ingrid por acreditarem em mim nesta árdua jornada até aqui. À Rebeca Ferreira da Costa de Castro, minha namorada, que me apoiou em cada momento, me incentivou nos momentos mais difíceis e esteve comigo nas horas mais complicadas. Um agradecimento ao professor Alvino, que me orientou ao longo desse projeto, às professoras Marilaine e Bárbara, por aceitarem meu convite para participar da minha banca. Quero agradecer aos meus amigos Michael, Daniel, Rafael Fontoura, Rafael Silva, Lucas Leite, Lucas Goulart e Eduardo Alves por me apoiarem nessa jornada maluca. Agradeço à professora Elizamari. Por fim, agradeço a cada pessoa que de alguma forma me ajudou a estar aqui hoje. Um agradecimento especial ao meu avô Idalino, que acreditou em mim, quando nem mesmo eu acreditava.

“Aqueles que não aceitam quem realmente são estão destinados a falhar.”
Trecho do Mangá Naruto

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa cujo objetivo foi utilizar a Modelagem Matemática para auxiliar no ensino de matemática. Para tal, usamos os conceitos de ambiente de aprendizagem, embasados nos trabalhos de Skovsmose, assim como as perspectivas de Barbosa sobre Modelagem Matemática. Como metodologia de pesquisa, usamos o estudo de caso, conforme os trabalhos de Ventura e de Ponte. O tema escolhido para nortear a pesquisa foi "os bairros de Porto Alegre". Esta pesquisa foi realizada com uma turma de 1º ano de Ensino Médio da EJA (Educação de Jovens e Adultos). O trabalho permitiu que os alunos discorressem sobre o ambiente no qual vivem, problematizando questões relevantes do seu cotidiano. Ao final do trabalho, as atividades contribuíram tanto para o ensino relacionados a cálculo de área, proporção e conjuntos, quanto para uma reflexão acerca do seu ambiente de moradia.

Palavras-chave: Ambiente de Aprendizagem, Modelagem Matemática, Área de Bairro

ABSTRACT

This research aims at using Mathematical Modeling to aid the teaching of mathematics. To accomplish this, we have been guided by the concepts of learning environment, based on the works of Skovsmose, as well as by Barbosa's perspectives on Mathematical Modeling. As for research methodology, we used the case study, according to Ventura and Ponte. The chosen theme was "the districts of Porto Alegre". This research was carried out with a freshman group of students in the EJA Program (Education of Youths and Adults). The work allowed the students to talk about the environment where they live, problematizing relevant issues of their daily life. At the end of the study, the activities seemed to have significantly contributed to the teaching related to the calculation of area, proportion, and sets, as well as to the broadening of perspectives on the part of students about their living environment.

Keywords: Learning Environment, Mathematical Modeling, District Area

LISTA DE FIGURAS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Durante minha vida, tive a oportunidade de conhecer diversas cidades do Rio Grande do Sul. Em minhas viagens a trabalho me deparei com características únicas do mapa, relevo, traçado das ruas, criação de ruas e de bairros. Nos projetos que eu elaborava percebia que os municípios não eram estagnados, ou seja, mesmo ruas antigas poderiam sofrer alterações.

O meu trabalho consistia em fazer projetos de adequação elétrica, ou seja, exigia que eu fosse nas ruas fazer um levantamento da alocação dos postes, das casas, e em algumas vezes, fazer meu próprio mapa a partir do zero para implementação de cabos telefônicos numa determinada cidade, bairro ou até mesmo em algumas ruas.

Por realizar todo o trabalho caminhando, precisava determinar como poderia fazer uma rota sem que eu passasse na mesma rua muitas vezes, otimizando assim meu deslocamento. Durante a execução de minhas tarefas, sempre observava a necessidade do conhecimento matemático e, ao mesmo tempo, procurava selecionar, dentre os conteúdos presentes em minhas tarefas, quais poderiam ser abordados em sala de aula, de acordo com a escolaridade.

Sempre me questionei qual seria a melhor forma de abordar os conteúdos presentes nos meus dias de trabalho. Duas perguntas que sempre me acompanharam, “existem fórmulas para modelar cada problema ou situação que eu vejo aqui?”. “É preciso “adaptar” a matemática da escola?”.

Pensando em minha atuação como futuro professor, essas perguntas me levaram a buscar ambientes de aprendizagem que pudessem ser utilizados para criar um projeto de trabalho no qual os temas que surgiam em meu trabalho poderiam ser abordados.

O meu primeiro contato com Modelagem Matemática ocorreu na disciplina de “Tendências em Educação Matemática”, no início de minha graduação. Posteriormente, quando cursei “Pesquisa em Educação Matemática”, tive um novo contato com a Modelagem, agora com mais detalhes, quando a escolhi para a construção dos ambientes de aprendizagem em minhas aulas. Dentre as tendências que eu estudei durante o decorrer o curso, a Modelagem Matemática mostrou-se a mais adequada para este fim, uma vez que favorece o debate em sala de aula sobre as situações que eu encontrava em meu trabalho. Além disso, também favorece a elaboração e execução de um projeto de pesquisa que contemple atividades relacionadas às minhas inquietações.

Nesse trabalho de conclusão de curso, propomos, aplicamos e analisamos uma atividade que consiste em estudar os bairros de nossa cidade utilizando Modelagem

Matemática, para responder questionamentos referentes ao tamanho, custo e valorização de bairros de Porto Alegre. Como metodologia de pesquisa, optamos pelo Estudo de Caso, que abordaremos à frente.

No próximo capítulo, apresentamos os referenciais teóricos usados neste trabalho, assim como uma revisão de literatura. Apresentamos o conceito de ambiente de aprendizagem e Modelagem Matemática, e o Estudo de Caso como metodologia de pesquisa. No capítulo 3, apresentamos nossa pergunta norteadora. No capítulo 4, descrevemos o planejamento das atividades que foram realizadas, assim como uma descrição breve do ambiente de aprendizagem elaborado. No capítulo 5, fazemos um relato das atividades ocorridas em sala de aula. No capítulo 6, analisamos os encontros e os resultados obtidos nesses, analisando as produções e desenvolvimento dos alunos realizadas durante as atividades. Finalmente, no capítulo 7, apresentamos nossas considerações finais, baseadas nos resultados obtidos ao longo da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentamos os referenciais teóricos utilizados no trabalho de conclusão e uma breve revisão bibliográfica. Na primeira seção, apresentamos o conceito de ambiente de aprendizagem, embasados nos trabalhos de Skovsmose. Após, apresentamos os conceitos de Modelagem Matemática na perspectiva proposta por Barbosa. Na segunda seção, apresentamos nossa metodologia de pesquisa, o Estudo de Caso, tendo como referências os trabalhos de Ventura e Ponte. Na última seção, fazemos breves considerações acerca de dois trabalhos que destacamos em nossa revisão bibliográfica, por, de um certo ponto de vista, estarem próximos das atividades que propusemos.

2.1 Ambientes de Aprendizagem e Modelagem Matemática

No ensino da matemática tradicional o conhecimento é transmitido em apenas uma via, do professor para o aluno. No ambiente de sala de aula não há troca entre docente e discente, mas sim um caminho unidirecional. De acordo com Skovsmose (2000), as aulas são divididas em duas partes, em que inicialmente são apresentadas ideias e técnicas sobre como responder um determinado exercício, e após isto, os alunos devem trabalhar com uma lista de exercícios escolhidos previamente.

Nesse ambiente, o professor não cria materiais didáticos novos, se valendo de recursos formulados anteriormente por autores de livros pedagógicos. Essas aulas costumam apresentar poucos fatores atrativos para os alunos, que apenas reproduzem a técnica que viram anteriormente para solucionar exercícios, tal como uma “receita de bolo”, sem necessariamente terem entendido o conteúdo que lhes fora apresentado de maneira aprofundada.

No ambiente, cada problema apresenta, em geral, uma única resposta, sem diversidade de solução ou algum tipo de aproximação com o meio no qual o aluno vive.

Embora este método seja bastante utilizado, existem abordagens diferentes que podem ser tomadas ao planejar uma aula. Quando o professor opta por propostas de ensino nas quais haja maior envolvimento do aluno, permite que o estudante se interesse mais pelo conteúdo que está sendo apresentado. O educador abre mão do papel de transmissor de conhecimento, passando a atuar junto ao estudante.

> O professor não apenas transmite uma informação ou faz perguntas, mas também ouve os alunos. Deve dar-lhes atenção e cuidar para que aprendam a expressar-se, a expor opiniões e dar respostas. O trabalho docente nunca é unidirecional. As respostas e opiniões mostram como eles estão reagindo à atuação do professor, às dificuldades que encontram na assimilação do conhecimento. Servem, também, para diagnosticar as causas que dão origem a essas dificuldades. (LIBÂNEO, 1994, p.250)

Os paradigmas da resolução de exercícios podem ser trocados por um cenário de investigação em que os alunos são convidados a fazer reflexões sobre a matemática da vida real. Esse cenário fornece um ambiente que dá suporte a um trabalho investigativo.

Skovsmose (2000) identifica seis ambientes de aprendizagem em sala de aula, que podem ser classificados por dois paradigmas, do exercício e dos cenários de investigação, conforme vemos na Figura 1.

Figura 1 – Ambiente de aprendizagem

	Exercício	Cenário para Investigação
Referencias à matemática pura	(1)	(2)
Referencias à semi-realidade	(3)	(4)
Referencias à realidade	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose, 2000, p. 8

No ambiente tipo (1) os exercícios são apresentados no contexto da matemática pura, como visto no exercício a seguir:

$$x^2 + y^2 = 3^2$$

São exercícios puramente algébricos, em que só há a necessidade de aplicar o conhecimento matemático para resolver o problema, tendo apenas uma solução aceitável. Para Skovsmose (2000, p. 8) "O tipo (2) é caracterizado como um ambiente que envolve números e figuras geométricas. O exemplo introdutório da translação de figuras geométricas numa tabela de números ilustra esse tipo de ambiente.".

O ambiente tipo (3) é constituído por exercícios que referenciem a semi-realidade, em que as informações utilizadas para construir o exercício não são necessariamente pesquisadas anteriormente, tal como o preço de uma fruta em determinado mercado. O ambiente (4) convida os alunos a explorar e explicar questionamentos, embasados na semi-realidade.

O ambiente (5) utiliza exercícios baseados na realidade, em que todos os dados utilizados para o desenvolvimento de um problema vêm da vida real. Já no ambiente (6), o pressuposto que existe apenas uma resposta correta não existe, as referências utilizadas pelos alunos sempre são baseadas em dados reais, e o papel do professor é orientar o aluno conforme surgem questionamentos baseados na investigação de um determinado tema.

Para efetuar a aplicação do projeto do Trabalho de Conclusão de Curso, escolhemos a Modelagem Matemática. De acordo com Barbosa (2001, p. 6), "Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio de matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade.". Desta forma, é possível valorizar as atividades e discussões que ocorrem dentro do ambiente escolar, sem exigir uma construção formal de modelos matemáticos (Sant'Ana, Sant'Ana, 2013).

O autor afirma que a indagação e a investigação andam em conjunto, visto que o aluno só consegue indagar as informações adquiridas no ambiente escolar caso consiga avançar em seu conhecimento, e vice-versa. Para Barbosa:

> A indagação não se limita à explicação do problema, mas uma atitude que permeia o processo de resolução. Se tomarmos Modelagem de um ponto de vista sócio-crítico, a indagação ultrapassa a formulação ou compreensão de um problema, interagindo os conhecimentos de matemática. Mendonça (1993) apresentou o conceito de problematização para se referir à formulação de um problema, o qual pode ser parte do processo de indagar. (BARBOSA, 2001, p. 6).

Barbosa (2001, p. 7) define investigação como "[...] o caminho pelo qual a indagação se faz. É a busca, seleção, organização e manipulação de informação. É uma atividade que não conhece procedimentos a priori, podendo comportar a intuição e as estratégias informais.".

O autor cita cinco argumentos que justificam a introdução da modelagem matemática dentro do contexto escolar, sendo estes a motivação, preparação para utilizar matemática em áreas diversas, facilitação da aprendizagem, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e a compreensão do papel sócio-cultural da matemática.

Barbosa (2001) destaca a importância desse papel sócio-cultural, visto que ele se conecta diretamente com o interesse de formar sujeitos capacitados a analisar a forma como a matemática é utilizada em debates sociais; uma vez que ela permite o uso da problematização da vida real. Ainda, o autor analisa o estudo a respeito da modelagem, nacional e internacional, classificando as práticas em três casos, conforme vemos na Figura 2.

Figura 2 – O aluno e o professor nos casos de modelagem

	Caso 1	*Caso 2*	*Caso 3*
Elaboração da situação-problema	professor	professor	professor/aluno
Simplificação	professor	professor/aluno	professor/aluno
Dados qualitativos e quantitativos	professor	professor/aluno	professor/aluno
Resolução	professor/aluno	professor/aluno	professor/aluno

Fonte: Barbosa 2001, p. 9

No Caso 1, o professor é o responsável por apresentar a situação problema, e pela simplificação deste problema, assim como fornecer os dados necessários para efetuar a análise deste. Cabe ao aluno efetuar a resolução desta situação com auxílio do professor.

No Caso 2, o professor também traz o problema, que pertence a outra área de realidade, e cabe ao aluno simplificar, coletar dados e resolver o problema com ajuda do professor.

Já no Caso 3, o problema é escolhido conjuntamente com os alunos, a partir de problemas não matemáticos. Os alunos devem coletar dados, simplificar o problema e resolvê-lo. Neste caso, o aluno participa de todas as etapas, desde a escolha até a resolução do problema.

Esta classificação não é absoluta, mas sim, diretrizes que podem ser utilizadas para categorizar os estudos, de acordo com o grau de participação dos alunos. Sendo assim, permite-se trabalhar com modelagem, utilizando cada um dos três casos de acordo com as necessidades da turma e objetivos do professor.

Barbosa (2001) afirma que, na corrente sócio-crítica, as atividades de Modelagem Matemática são consideradas como oportunidades para explorar os papéis que a matemática desenvolve na sociedade contemporânea. A matemática e a Modelagem passam a ser “meios” para questionar e entender a realidade, em função do potencial que a Modelagem possui em gerar algum nível de crítica.

2.2 Estudo de caso

Ventura (2007) alega que a caracterização dos estudos de caso é algo difícil, visto que eles são usados nos mais diversos modos, sendo aplicados em áreas diferentes e presente tanto na prática educacional quanto em pesquisas com abordagens quantitativas e qualitativas.

De acordo com Ponte (2006), estudos de caso são utilizados para investigar situações. Sua área de pesquisa não é exclusiva da educação, sendo amplamente utilizado em áreas como Direito, Economia e Medicina. O estudo de caso tem como objetivo compreender os "porquês" e "comos" de uma determinada entidade, evidenciando as características próprias e identidade que sejam do interesse do pesquisador.

Ponte (2006) define caso como uma entidade bem definida, que está inserida em um determinado contexto de forma obrigatória. Ele afirma que as influências externas que recebe em seu contexto, assim como suas determinantes internas, são vitais para explicar porque um caso é de certa forma. Por isso, pesquisar a história e contexto do caso é tão importante, já que isso definirá como ele se desenvolveu e quais elementos externos mais influenciaram-no.

Embora este roteiro não seja rígido, Ventura (2007) destaca quatro fases delineando os estudos de caso. Primeiramente deve-se delimitar o caso, percebendo quais dados bastam para se chegar à compreensão do objeto como um todo, tendo em vista o objetivo da pesquisa; em segundo lugar, efetua-se a coleta de dados, utilizando procedimentos apropriados para o estudo em questão, tal como análise de entrevistas ou aplicação de questionários; em terceiro lugar, é feita a análise e a interpretação dos dados que foram coletados, baseados em um plano de análise previamente estabelecido de modo a não envolver julgamentos implícitos; por último, é efetuada a elaboração dos relatos, especificando como a coleta de dados ocorreu, o que embasou a pesquisa e demonstração da validade dos dados coletados.

A autora alega que, apesar das variadas vantagens do estudo de caso, deve-se tomar cuidado com suas limitações, já que é difícil generalizar os resultados que foram obtidos neste tipo de estudo, pois existe a possibilidade do caso estudado ter sido atípico, e não ser representativo da situação geral. Sendo assim, o pesquisador precisa ter muita atenção e cuidado, para evitar conclusões equivocadas baseadas no resultado da pesquisa.

A prática foi realizada na escola Anne Frank, com quatro encontros, ocorridos nos dias nos dias 22, 23, 29, e 30 de novembro de 2017. A escola está situada na Avenida Cauduro, nº 238, no bairro Bom Fim, na cidade de Porto Alegre. A escola tem aulas nos três turnos: as aulas do Ensino Fundamental ocorrem durante o dia, enquanto que da EJA, ocorrem no período da noite.

A turma que escolhemos para aplicar a atividade foi da EJA noturno de Ensino Médio. A turma tinha 27 estudantes registrados em chamada, dos quais 15 frequentavam regularmente as aulas.

Por ser uma escola situada em uma região central e de grande abrangência de ônibus, a turma da EJA tem alunos oriundos de diversos bairros de Porto Alegre.

A coleta de dados foi feita por meio de gravações, coleta de trabalhos entregues pelos alunos e fotografias. Para não identificar os participantes da pesquisa, vamos nos referir a eles por meio da utilização de letras.

2.3 Revisão bibliográfica

Oliveira, Santos e Alves (2003) apresentam resultados de uma pesquisa envolvendo levantamentos topográficos com alunos do Técnico Integrado de Edificações do Instituto Federal de Goiás. Segundo os autores, devido à ausência de um estudo mais intenso de topografia em sua grade curricular, estes alunos possuíam mais dificuldades em visualizar as situações apresentadas do que os alunos do curso de Agrimensura, que viam este conteúdo de forma mais aprofundada.

Após a aplicação de um projeto de modelagem com os alunos, os autores observaram que houve uma melhora na assimilação e interatividade dos elementos estudados. Embora trate-se de um resultado parcial, os autores afirmam que este recurso é muito favorável, permitindo aos alunos uma compreensão mais aprofundada do conteúdo visto.

Mello Filho (2016), em seu Trabalho de Conclusão de Curso, analisa as possibilidades da utilização de modelagem como estratégia de ensino, em uma prática com alunos do Ensino Médio. De acordo com o autor, a modelagem permite fugir da hegemonia do método tradicional de ensino, colocando o aluno como coparticipante do desenvolvimento da aula e buscando relações com áreas diferentes.

Utilizando temas como o uso de bicicleta, o autor conseguiu envolver os discentes, por tratar-se de uma proposta diferenciada, que fazia parte da vida de muitos alunos como um meio de locomoção pela cidade. Segundo ele, os alunos mostraram bastante interesse na proposta, aceitando a modelagem como um método diferente de se abordar matemática, bem como perceber as relações matemáticas que estão presentes na vida das pessoas. Ele destaca a necessidade do pesquisador estar ciente da possibilidade do surgimento de situações que não estavam previstas, bem como a possibilidade de surgirem conteúdos matemáticos distintos do que se esperava, cabendo ao professor estar atento para poder auxiliar o aluno caso alguma destas situações surjam.

3 APRESENTAÇÃO DA QUESTÃO

Barbosa (2001) afirma que podemos definir a modelagem em termos dos interesses subjacentes à sua implementação e propósitos. A corrente pragmática argumenta uma organização curricular em torno das aplicações, efetuando uma remoção de conteúdos que não tem aplicabilidade em áreas não-matemáticas, focando o processo de resolução e construção de modelos matemáticos. Já a corrente científica, tenta estabelecer relações com áreas diferentes partindo da própria matemática, utilizando a modelagem como uma forma de introduzir conceitos novos.

Apesar das perspectivas distintas, ambas têm foco na utilização da matemática para resolver problemas oriundos de outras áreas. Assim, a modelagem pode ser uma estratégia eficiente para o ensino de matemática no ambiente escolar.

A questão norteadora desse Trabalho de Conclusão de Curso é "O estudo dos bairros de nossa cidade, em um Ambiente de Modelagem Matemática, auxilia no ensino de matemática?". Para respondermos este questionamento, decidimos aplicar uma atividade com alunos do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Essa atividade consistia em estudar os bairros de Porto Alegre para gerar debates entre os alunos, despertando conteúdos de matemática.

A atividade foi prevista para quatro encontros. No primeiro e segundo, propomos perguntas relativas às áreas dos bairros e distâncias de deslocamentos comuns para os alunos, assim como conversão de escalas. No terceiro e quarto encontros, os questionamentos foram relacionados ao crescimento demográfico, à relação entre bairros, assim como a valorização ou desvalorização de regiões, e quais motivos que geram isto.

4 PLANEJAMENTO

Nesse capítulo apresentamos o planejamento de nossa atividade. Portanto, vamos preservar o tempo verbal futuro, pois atividade ainda não tinha ocorrido.

O primeiro momento será de apresentação do professor/pesquisador e alunos, e da proposta que será desenvolvida durante o projeto. Iniciaremos apresentando aos alunos o conceito de Modelagem Matemática e, logo após, vamos promover um debate sobre os ambientes nos quais eles estão inseridos, seus bairros e suas visões em relação a esses espaços.

Após essa etapa, vamos convidar os alunos para formar grupos (com até 5 integrantes) para debaterem alguns temas relacionados aos bairros de Porto Alegre. Para isso, distribuiremos materiais com informações sobre a cidade. Em seguida, pediremos aos alunos que elaborem questionamentos referentes aos bairros, em especial sobre a estrutura urbana, destacando o que consideram necessário, desnecessário, interessante, curioso, etc. Os grupos deverão selecionar algumas questões, e escolher dois bairros para responderem aos questionamentos.

Abaixo seguem algumas questões, como exemplos ou sugestões, caso seja necessário.

- Qual é a área dos bairros escolhidos? Qual é a área ocupada por habitante nesses bairros (densidade)?
- Existe uma diferença entre o custo de cada região? Quais são os motivos?
- O que é um bairro “valorizado”? O que torna um bairro “valorizado”? O que contribui para “valorizar” um bairro?
- Quais são as vantagens (políticas, sociais e econômicas) para a comunidade na criação de um bairro?
- Um bairro pode ser totalmente independente? Em Porto Alegre, temos bairros independentes?

Expectativas:

Quando apresentamos as perguntas criamos uma expectativa de como os alunos vão resolver cada uma delas.

A primeira pergunta é dividida em duas partes, sendo uma delas: Qual é a área dos bairros escolhidos? Como os bairros de Porto Alegre não são formados por polígonos com formas conhecidas, esperamos que os alunos utilizem triangulação para o cálculo das áreas ou divisão em áreas de regiões conhecidas, como parte de um círculo ou retângulos, para encontrar a área total. Outra opção de cálculo seria a comparação com uma área conhecida, por superposição de imagens.

A segunda parte da pergunta que diz: Qual é a área ocupada por habitante nesses bairros (densidade)? Esta pergunta tem como objetivo verificar se os alunos entendem o que é densidade. Também pode ser debatido o porquê de algumas áreas de Porto Alegre ter uma concentração de moradores diferente de outras. Com o auxílio desse debate, pode se fazer uma conexão com as próximas perguntas: Existe uma diferença entre o custo de cada região? Quais são os motivos? O que é um bairro "valorizado"? O que torna um bairro "valorizado"? O que contribui para "valorizar" um bairro? Para estas perguntas penso que os alunos podem tratar de apresentar cálculos como valores de IPTU, gasto com ônibus, proximidades com regiões onde há hospitais etc. Também pode ser apresentado pelos alunos alugueis de casa ou apartamento, considerando seu tamanho e localização. Há também a possibilidade de os alunos fazerem uma analogia da arrecadação de um bairro com o PIB.

As últimas perguntas: Quais são as vantagens (políticas, sociais e econômicas) para a comunidade na criação de um bairro? Um bairro pode ser totalmente independente? Em Porto Alegre, temos bairros independentes?

Tenho a expectativa de que os alunos façam uma comparação com bairros que eles julguem ter elementos importantes como, por exemplo, hospitais, comércio entre outros.

5 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Antes de nosso primeiro encontro, a convite do professor titular, assistimos uma aula de matemática, para observarmos seus alunos. O conteúdo abordado foi equações de segundo grau. Segundo as informações do professor, normalmente compareciam cerca de vinte alunos, contudo, nessa noite havia somente doze presentes.

Ao final da aula, nos apresentamos aos alunos e expusemos nossa proposta, explicando o motivo de nossa presença naquele momento.

5.1 Primeiro encontro

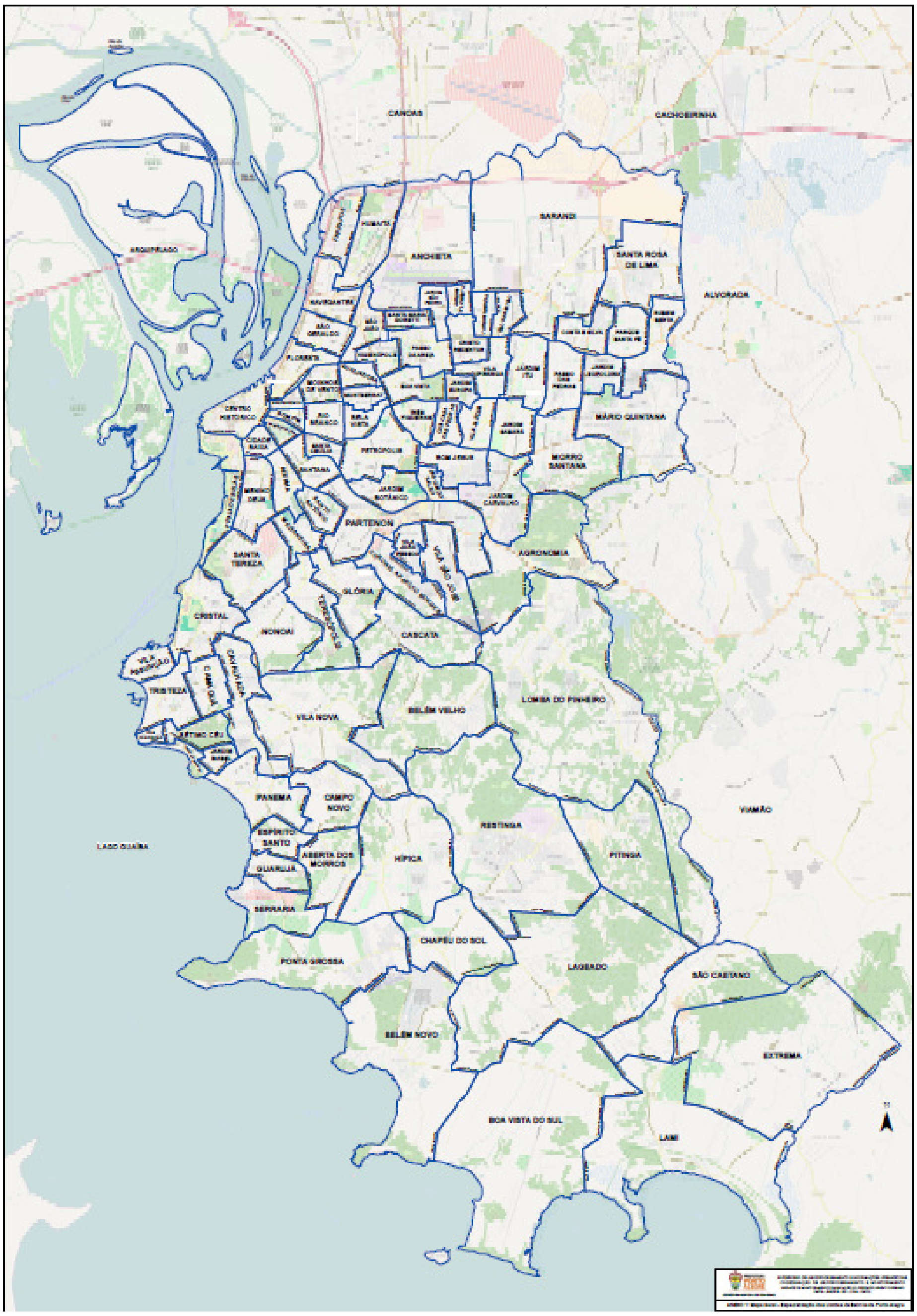
No dia 22 de novembro por motivos adversos, os períodos sofreram uma redução de dez minutos cada. Sendo assim, a aula que originalmente seria de 80 minutos, transformou-se em uma aula de 60 minutos.

Começamos a aula fazendo uma nova apresentação, pois na aula de observação alguns alunos não estavam presentes. Durante essa apresentação, explicamos que a experiência seria realizada ao longo das próximas aulas, e que consistia em uma prática para realizar um Trabalho de Conclusão de Curso. Então, começamos a falar sobre Modelagem Matemática, segundo o conceito proposto por Barbosa: “Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade.” (BARBOSA, 2001, p.6)

> (...) O ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo. (BARBOSA, 2001, p.6)

Em seguida, pedimos que os alunos se apresentassem brevemente. A apresentação dos estudantes consistia em dizer o seu nome, em qual bairro reside e em qual trabalha. Depois da apresentação de cada aluno, mostramos à classe um mapa de Porto Alegre (Figura 3), impresso em papel A0, na escala de 1/40.000, cujo arquivo em PDF está disponibilizado no site da Prefeitura de Porto Alegre. A partir desse momento, promovemos um debate conduzido pelas questões “onde moravam?”, “como era o local em que moravam?”, “quanto tempo eles levavam para vir de suas casas até a escola?", "quanto tempo eles levavam de sua casa até o trabalho?", "se seu bairro tinha calçamento?", dentre outras.

Figura 3 – Mapa dos Bairros de Porto Alegre



Fonte: Prefeitura de Porto Alegre

Durante estes questionamentos, o aluno A comentou que vinha de bicicleta para escola, enquanto o aluno B disse que vinha de moto. O diálogo iniciado pelos dois alunos incitou os colegas a discorrer sobre os meios de transporte que utilizavam. Os estudantes olhavam para o mapa e comparavam a distância entre o bairro, no qual estava localizado suas casas, e o bairro que se encontrava a escola. A aluna E interpôs dizendo que não utilizava nenhuma destas conduções, e que vinha para o colégio de ônibus. O aluno F afirmou que para ele era mais fácil vir de carro. Como a turma demonstrou interesse nessa situação, perguntamos se valeria mais a pena vir de casa para a escola utilizando motocicleta, bicicleta, carro ou ônibus.

A turma apresentou interesse na discussão do tema, e começou a debater sobre quais meios de transporte utilizavam e quanto tempo era gasto para chegar ao seu destino. Outro assunto pertinente foi o tamanho do seu bairro, visto que a maioria deles não conhecia como era o tamanho de seu bairro em um mapa com escala correta. Houve a comparação visual entre os bairros, e os alunos se surpreenderam com as informações que puderam captar neste momento. O tamanho de bairros como o Centro e a Restinga foram surpresas, além da Lomba do Pinheiro, onde alguns moram. Segundo afirmação de alguns alunos, nunca haviam parado para notar a forma e tamanho de seu bairro, comparado a outros bairros de Porto Alegre. Também quão pequeno é o Centro da cidade comparado ao número de pessoas que lá transitam diariamente.

O aluno A perguntou qual era a área do bairro Camaquã, e respondemos que ele tem 2,24 km². Logo outra pergunta surgiu: “como proceder para determinar a área de um determinado bairro?”. Respondemos citando duas formas para calcular a área de uma figura, como o bairro.

Com o uso da Fórmula de Heron para calcular a área de um triângulo: $A = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, em que a, b, c são os comprimentos dos lados do triângulos, p representa o semi-perímetro do triângulo e A sua área. Para isso, devemos subdividir a região do bairro em triângulos. Outra forma é com o uso de integrais. Nesse momento omitimos o uso de uma área padrão e calcular a área aproximada do bairro por comparação, pois vamos propor essa atividade.

Pedimos aos alunos que formassem grupos e respondessem as questões que havíamos elaborado juntamente com eles ao debatermos sobre os mapas. Além disso, também deveriam efetuar debates relacionados aos seus meios de transporte para a escola e os possíveis questionamentos que surgissem oriundos desta discussão. Na Figura 4 vemos a distribuição dos alunos nos grupos.

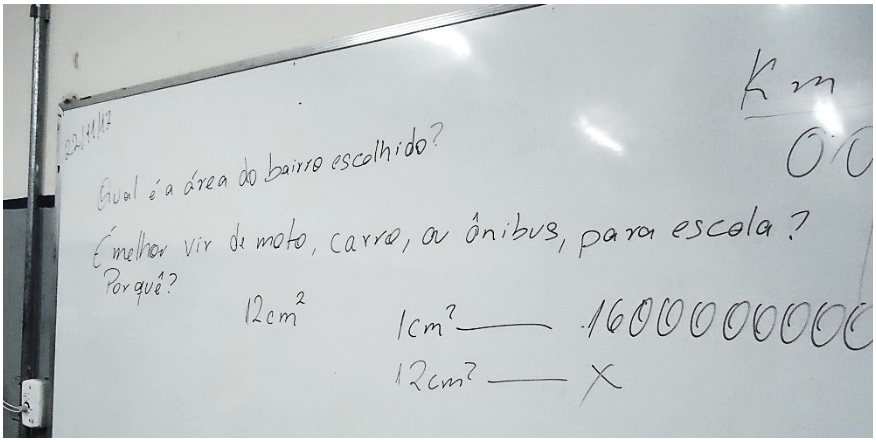
Figura 4 – Divisão dos grupos

Grupo 1	Aluno A, aluno B, aluno C, aluno D
Grupo 2	Aluno E, aluno F, aluno G, aluno H
Grupo 3	Aluno I, aluno J, aluno K, aluno L

Fonte: Acervo do autor

Na Figura 5, vemos um recorte do quadro com as questões que serviram como motivação do debate.

Figura 5 – Questões das aulas 1 e 2

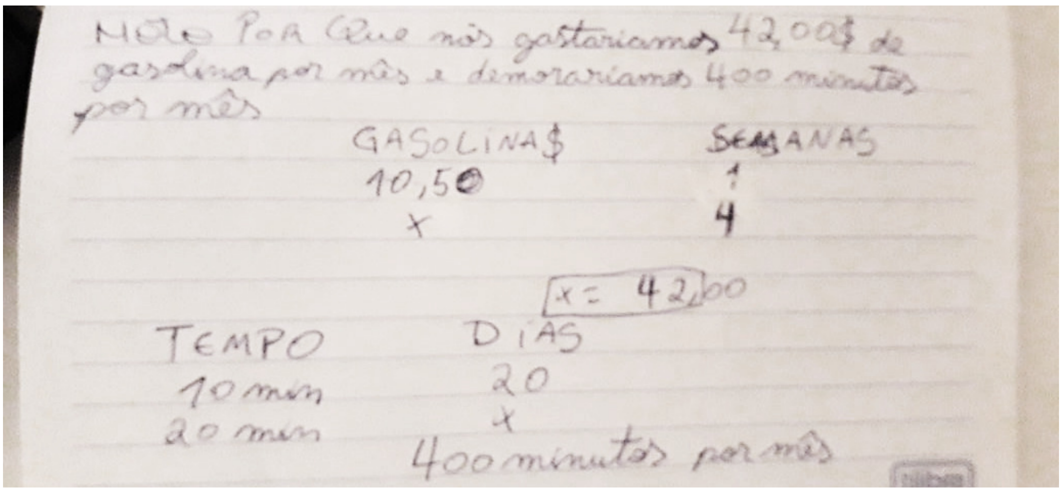


Fonte: Acervo do autor

Os grupos começaram a trabalhar nas perguntas geradas por eles e pelo professor. Como havia pelo menos um membro de cada grupo que utilizava moto para vir de casa a escola, além de um aluno que ia para a escola de bicicleta, os grupos não apresentaram dificuldades em fazer uma relação de gastos e tempo comparando motocicleta e bicicleta.

Os grupos decidiram calcular o custo do transporte usando carro, ônibus e moto, visto que a bicicleta seria inviável para muitos em função da distância em que moravam. Cada grupo calculou quanto custava um dos meios de transporte, e depois, eles compararam os resultados obtidos para determinar qual opção era a mais em conta.

Figura 6 – Custo e tempo gasto utilizando moto



Fonte: Acervo do autor

Ao final da atividade, os alunos concluíram que, tomando em consideração o gasto financeiro, utilizar o ônibus como meio de transporte era a opção mais em conta. Porém, também concluíram que em algumas situações, a moto era mais interessante, uma vez que mesmo sendo mais cara, em alguns locais de Porto Alegre, o intervalo dos ônibus era muito grande. Além disso, como o deslocamento de moto é mais rápido, a preocupação com o horário é menor.

Para tomar esta decisão os alunos primeiro calcularam o tempo gasto em minutos e o quanto de gasolina seria gasta em um mês utilizando a moto. Depois, calcularam o custo com passagem e o tempo gasto com o ônibus por um mês. A seguir, compararam os valores obtidos.

Figura 7 – Grupo 1, alunos A, B, C e D

Fonte: Acervo do autor

5.2 Segundo encontro

No segundo encontro, os alunos deveriam calcular qual a área de um bairro que haviam escolhido na aula anterior, pois não houvera tempo de fazer esta atividade. Para isso os alunos utilizaram os mapas (tamanho A0, igual ao apresentado na aula anterior) fornecidos por nós e pequenos recortes em papel cartolina. Os recortes consistiam de quadrados de dimensões, medidas em centímetros, 1x1, 2x2 e 3x3, bem como retângulos 2x1 e 3x1.

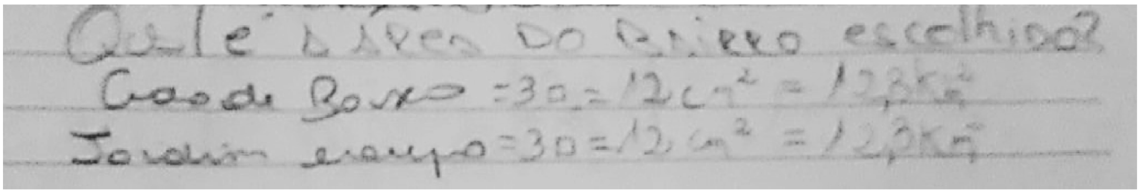
Os alunos utilizaram o material fornecido pelo professor para chegar a uma aproximação da área do bairro que eles escolheram, colocando os recortes sobre o bairro e contando quantas peças eles utilizaram para cobrir toda, ou quase toda a área no mapa, como podemos observar na Figura 8.

Figura 8 – Área dos bairros de Porto Alegre Grupo 3

Fonte: Acervo do autor

Utilizando esta estratégia, os alunos encontraram quantas peças eram utilizadas para cobrir uma determinada região do mapa. Sabendo a área de cada uma das peças, eles calcularam, por regra de três, usando a escala correta, e fizeram a transformação da medida em centímetros quadrados para quilômetros quadrados, como vemos na Figura 9.

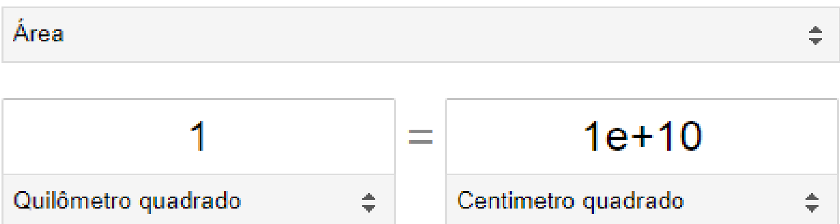
Figura 9 – Área dos bairros de Porto Alegre Grupo 2



Fonte: Acervo do autor

Todo o processo foi realizado com o uso do celular como ferramenta de cálculo e conversão, utilizando a calculadora do celular e conversores de medidas disponibilizados na web.

Figura 10 – Conversor de medidas



Fonte: Google

Foi explicado que 1km equivale a 100000 cm, e portanto, $1\,km^2$ equivale a $100.000\,cm \times 100.000\,cm$, ou seja, $10^{10}cm^2$

Nós não impedimos os alunos de utilizarem informações retiradas da web, nem os conversores online, porém, foi perguntado aos alunos se eles conseguiriam efetuar os cálculos sem ajuda destes dispositivos. Segundo os alunos, seria mais trabalhoso resolver os cálculos a mão, pois a conversão de centímetros quadrados para quilômetros quadrados envolvia “muitos zeros” no cálculo, e era fácil esquecer algum número.

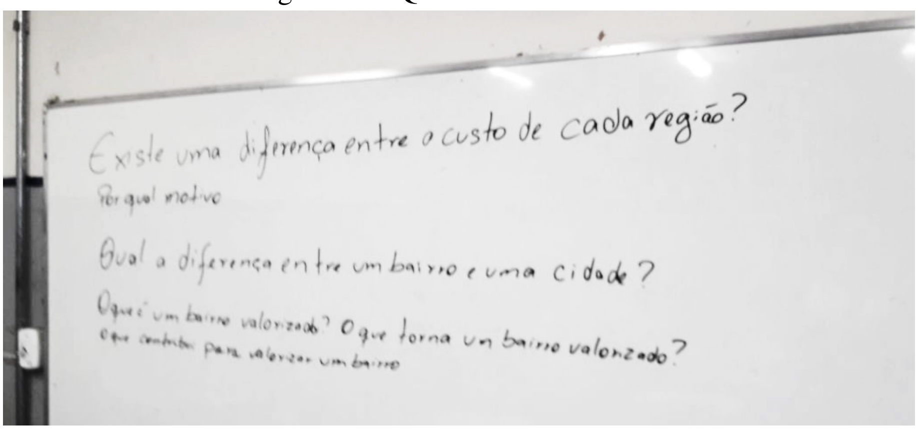
5.3 Terceiro encontro

Por motivos adversos a aula de 29/11/2017 teve o período reduzido seguindo o mesmo padrão que ocorreu na aula do dia 22/11/2017. A aula iniciou com mais uma conversa com os alunos sobre os bairros de Porto Alegre. Perguntamos para a turma se achavam que todos os bairros eram iguais? O aluno D respondeu que não, pois alguns bairros são calçados e outros não. Perguntamos se havia mais alguma diferença entre os bairros. O Aluno B disse que o preço dos alimentos era mais caro em bairro como Moinhos de Vento, comparado a locais como a Lomba do Pinheiro.

Após os debates pedimos que os alunos se agrupassem conforme ocorreu nas aulas anteriores. Fornecemos material de consulta, impresso, com dados coletados do site da Prefeitura de Porto Alegre. No Anexo B, encontramos cópia desse material relativo aos bairros escolhidos pelos grupos. (O material completo está disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?reg=19&p_secao=131)

Colocamos no quadro perguntas para que os estudantes respondessem. Na Figura 11 vemos um recorte do quadro com as questões que serviram como motivação do debate.

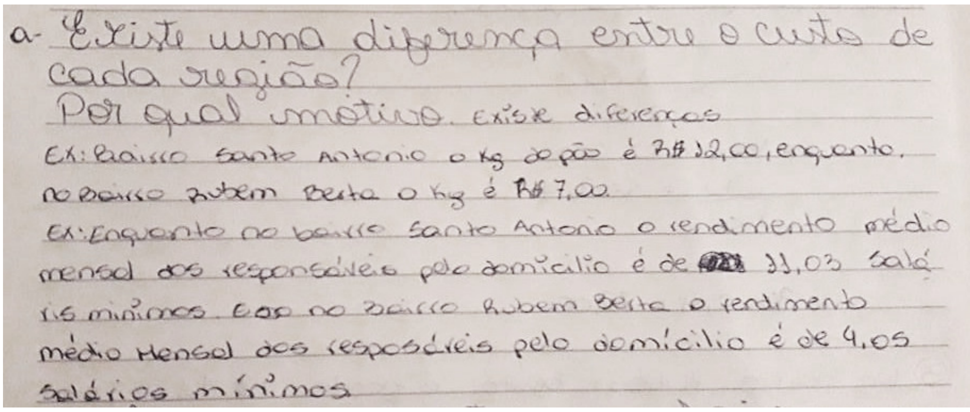
Figura 11 – Questões da aula 3 e 4



Fonte: Acervo do autor

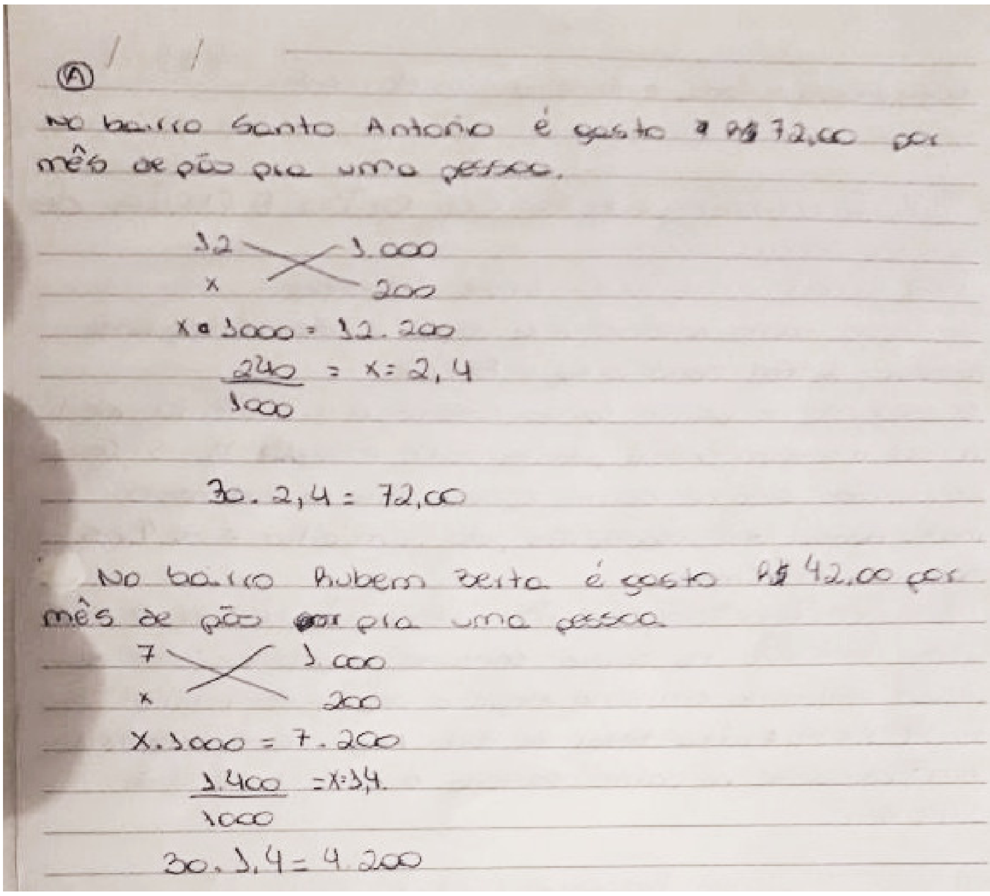
Os grupos focaram as suas respostas em três principais parâmetros: nos valores de alimentos, motivados pelo debate feito anteriormente em sala de aula; nos dados retirados do material impresso, como o rendimento médio de cada bairro de Porto Alegre conforme vemos na Figura 12 – Resposta do Grupo 1; e gasto mensal comprando pão nos bairros Santo Antônio e Ruben Berta, conforme vemos na Figura 13.

Figura 12 – Resposta do Grupo 1 a


a- Existe uma diferença entre o custo de cada região?
Por qual motivo. Existe diferenças
Ex: Bairro Santo Antonio o kg de pão é R$ 12,00, enquanto, no bairro Rubem Berta o kg é R$ 7,00.
Ex: Enquanto no bairro Santo Antonio o rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio é de 11,03 salários mínimos. E no no bairro Rubem Berta o rendimento médio Mensal dos resposáveis pelo domicílio é de 4,05 salários mínimos

Fonte: Acervo do autor

Figura 13 – Resposta do Grupo 1 b

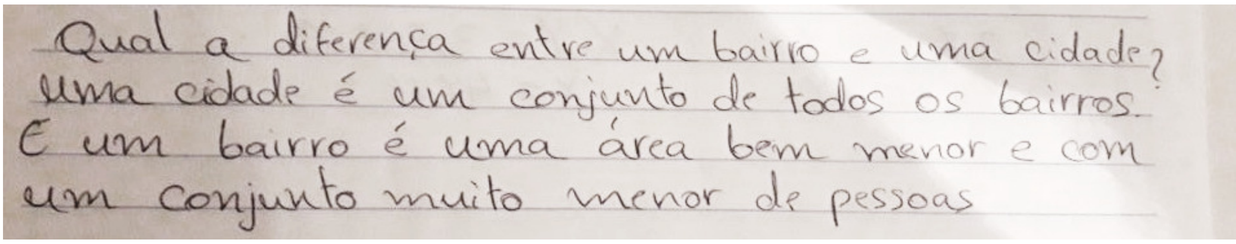

(A)
No bairro Santo Antonio é gasto R$ 72,00 por mês de pão pra uma pessoa.
12 — 1.000
x — 200
x . 1000 = 12 . 200
240 / 1000 = x = 2,4
30 . 2,4 = 72,00
No bairro Rubem Berta é gasto R$ 42,00 por mês de pão pra uma pessoa
7 — 1.000
x — 200
x . 1000 = 7 . 200
1.400 / 1000 = x = 1,4
30 . 1,4 = 4.200

Fonte: Acervo do autor

Nesse último exemplo, os alunos calcularam quanto valia o preço de dois pães de 100g cada. Utilizando a regra de três eles encontraram o preço pelas duas unidades e após este passo, multiplicaram pelo número de dias médio de um mês.

Na segunda pergunta, qual a diferença entre um bairro e uma cidade, os alunos do Grupo 2 fizeram uma comparação com conjuntos numéricos. A aluna E perguntou se poderíamos dizer que uma cidade é um grupo de bairros e nós respondemos que sim. Expliquei que conjuntos poderiam ser utilizados dessa maneira e não apenas com números. Explicamos que se Porto Alegre é o conjunto, então os bairros seriam um subconjunto da cidade. Assim como a rua poderia ser um subconjunto de um bairro. Vemos na Figura 14 a resposta do Grupo 2.

Figura 14 – Cidade numa visão de conjunto


Qual a diferença entre um bairro e uma cidade?
Uma cidade é um conjunto de todos os bairros.
E um bairro é uma área bem menor e com
um conjunto muito menor de pessoas

Fonte: Acervo do autor

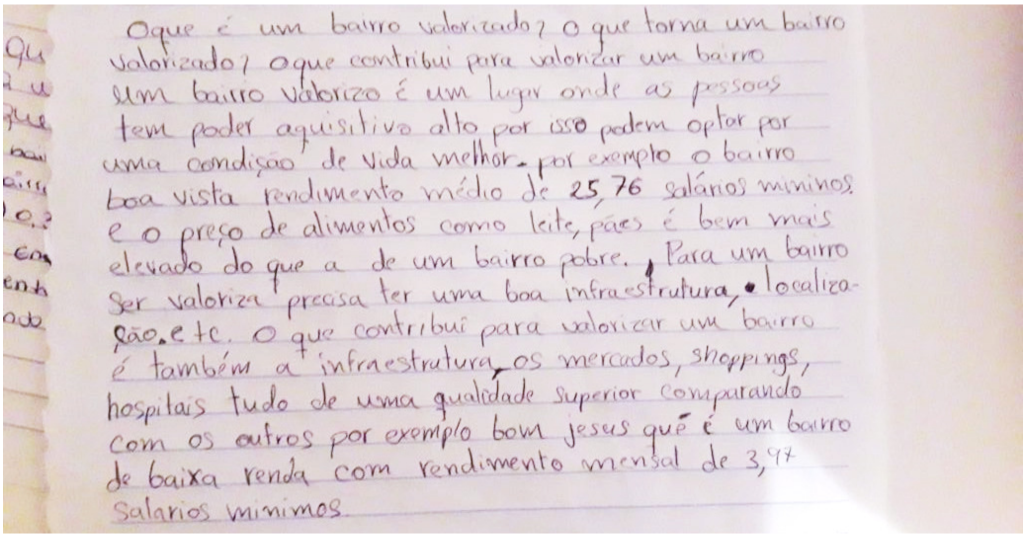
Como os períodos eram mais curtos, os alunos não tiveram tempo de responder todas as questões. O material foi entregue a nós para que na aula seguinte fosse devolvido para a continuação.

5.4 Quarto encontro

Esta aula, do dia 30/11, foi destinada para que os alunos terminassem de responder as perguntas da aula anterior. Entregamos os questionários e o material impresso para que os grupos respondessem a última questão. Os estudantes se reuniram como anteriormente para debateram sobre o questionamento, o que é um bairro valorizado? O que torna um bairro valorizado? O que contribui para valorizar um bairro?

O aluno L disse que “bairro valorizado era os de rico”. Perguntamos para a turma se eles concordavam com a afirmação do colega. A turma respondeu que sim, que bairro que tem mais pessoas ricas tem uma infraestrutura melhor. Além disso, shopping, mercados, quarteis de polícia e hospitais, são cruciais para um bairro ser valorizado. Podemos ver a opinião dos alunos do Grupo 2 na Figura 15

Figura 15 – Questão do Grupo 2



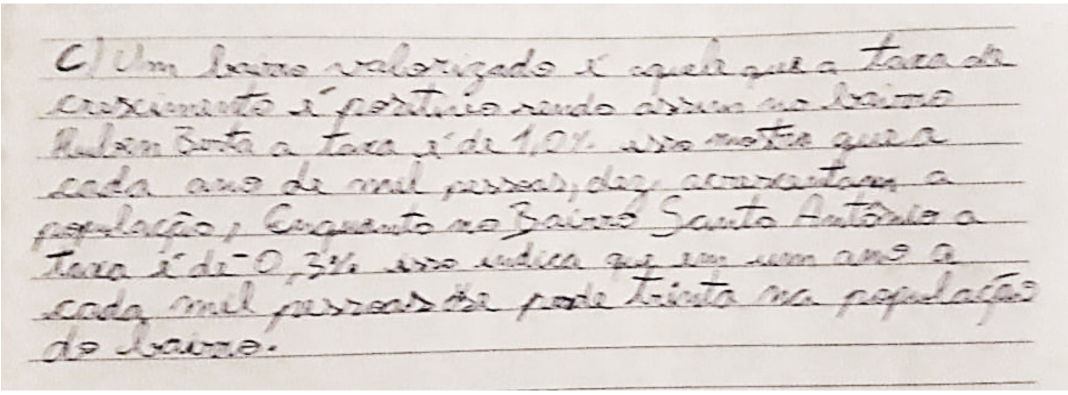
Oque é um bairro valorizado? O que torna um bairro valorizado? Oque contribui para valorizar um bairro

Um bairro valorizo é um lugar onde as pessoas tem poder aquisitivo alto por isso podem optar por uma condisão de vida melhor. por exemplo o bairro boa vista rendimento médio de 25,76 salários minimos e o preço de alimentos como leite, pães é bem mais elevado do que a de um bairro pobre. Para um bairro ser valoriza precisa ter uma boa infraestrutura, localização. etc. O que contribui para valorizar um bairro é também a infraestrutura, os mercados, shoppings, hospitais tudo de uma qualidade superior comparando com os outros por exemplo bom jesus que é um bairro de baixa renda com rendimento mensal de 3,97 salarios minimos

Fonte: Acervo do autor

Além dessa análise, outra que surgiu foi comparando a taxa de crescimento entre os bairros. Para alguns alunos, caso o valor dessa porcentagem seja negativa, o bairro não é valorizado, pois os moradores trocam esta região por outra que apresente um crescimento. Podemos ver a resposta do Grupo 3 na Figura 16 a seguir.

Figura 16 – Questão do Grupo 3



c) Um bairro valorizado é aquele que a taxa de crescimento é positivo sendo assim no bairro Rubem Berta a taxa é de 1,0% isso mostra que a cada ano de mil pessoas, dez acrescentam a população, Enquanto no Bairro Santo Antônio a taxa é de -0,3% isso indica que em um ano a cada mil pessoas se perde trinta na população do bairro.

Fonte: Acervo do autor

6 ANÁLISE

Neste capítulo, analisamos os encontros e os resultados obtidos durante o decorrer da pesquisa, com o foco nas produções e nas respostas dos alunos. De acordo com Barbosa (2001), caracterizamos nossa prática como um Ambiente de Aprendizagem de Modelagem Matemática do Caso 2, visto que, embora o problema tenha sido levado por nós, os alunos participaram ativamente dos processos de simplificação, coleta de dados e resolução, cabendo-nos apenas pequenas intervenções no auxílio deles.

6.1 Encontros 1 e 2

Quando começamos a nossa apresentação, percebemos que os alunos estavam um pouco reticentes em relação à proposta feita por nós. As perguntas mais usuais foram "Vale ponto?", "Cai na prova?".

Expliquei que, por tratar-se de um projeto vinculado a meu Trabalho de Conclusão de Curso, não seria atribuída nota às respostas. Quando começamos a falar acerca dos bairros de Porto Alegre, dois alunos começaram o debate, junto com os demais colegas. Quando fiz a pergunta "Qual é a área do seu bairro?", tínhamos o objetivo de ver como os alunos calculariam, tendo em vista que os bairros tinham formatos "estranhos", conforme descrito pelos alunos.

Como nenhum aluno soube responder de que maneira poderiam efetuar este cálculo, apresentamos uma solução simples, colocar quadrados recortados sobre os bairros. O objetivo de usar este método era que os alunos chegassem a aproximações da área de uma figura, porém, também sabíamos que este método implicaria num erro, pois a área encontrada pelos alunos poderia ser maior ou menor do que a área do bairro que eles escolheram para o exercício. Tínhamos a expectativa de que os alunos percebessem que, com a redução do tamanho dos quadrados, mais sobras das áreas irregulares poderiam ser preenchidas, permitindo uma diminuição do erro.

No decorrer da atividade, os alunos assimilaram com facilidade o que foi proposto. Eles pegaram os menores quadrados disponíveis para a atividade. As maiores dificuldades apresentadas durante essa atividade foram converter o valor que eles encontravam com a soma dos quadrados numa área, utilizando a escala do mapa. As conversões de medidas foram feitas utilizando auxílio do celular.

> No que tange a materiais de apoio para a Modelagem, foi reconhecido que o uso do computador enriquece esta metodologia. Esta percepção converge para as várias iniciativas de conjugar a Modelagem e as novas tecnologias, como em MESQUITA, MARQUES e CARREIRS (1992), WISEMAN e ARMSTRONG (1993), HOBBS e READ (1995), BEARE (1996), MARYUKOV (1996) e BORBA (1997a, 1997b). Estas indicações bibliográficas têm dado evidências de que computadores e calculadoras gráficas enriquecem o processo de Modelagem, possibilitando outras oportunidades de exploração e investigação. (BARBOSA, 1999, p.77)

Embora o autor tenha se referido a computadores, podemos estender nossa compreensão à toda a tecnologia que temos no dia, como tablets, celulares, iPads dentre outros. Mesmo que os alunos não tivessem acesso ao computador durante o decorrer da tarefa, visto que a atividade foi realizada dentro de sala de aula, o celular provou-se um substituto à altura, cumprindo todas as funções com primazia, e servindo como uma ferramenta de pesquisa eficiente, uma vez que estava disponível a todos os alunos.

A segunda pergunta surgiu a partir das conversas dos alunos, que discutiam sobre como vinham à escola. Como os alunos estavam interessados nesse tipo de questionamento, propusemos uma pergunta a toda a turma. Questionamos qual meio de transporte era o melhor para vir à escola: moto, ônibus ou carro. Os alunos resolveram abordar este problema analisando as despesas mensais envolvidas em cada um desses meios de transporte, visto que essa problematização estava no cotidiano deles.

Para calcular os gastos de transporte com o uso do ônibus, do carro e da moto, os alunos utilizaram o valor da gasolina e da passagem. A coleta de informação deu-se por meio de seu conhecimento, pois vários alunos abasteciam seus veículos ou utilizavam ônibus, e por meio da troca de informação entre os integrantes do grupo que se valiam de transportes diferentes, foi possível juntar dados suficientes para calcular o gasto mensal em cada um deles, utilizando para isso a regra de três, em que comparava-se o tempo e o gasto de cada veículo.

Embora o ônibus tivesse se mostrado a opção com menor custo, os alunos perceberam que seu uso nem sempre era prático, já que em muitas partes de Porto Alegre, o intervalo era muito grande, ou não havia linhas disponíveis. Nestes casos, a moto seria uma opção melhor, uma vez que era mais em conta comparando-se com o carro, pois ela tem um custo de aquisição menor, consumo de gasolina mais baixo e tem um tempo menor de deslocamento entre bairros.

> [...] a apresentação de estruturas matemáticas não mais se constituem em foco central do estudo, mas num recurso de organização de idéias exploradas e/ou investigadas. As noções de certeza e precisão são abaladas, e passa-se a

> lidar com respostas aproximadas, podendo-se, inclusive, obter várias "soluções".
> (BARBOSA, 1999. pg 71)

A situação superou a matemática envolvida no problema, pois os alunos conseguiram perceber que existiam outros fatores, além dos que pudessem ser calculados matematicamente, que precisavam ser levados em consideração ao analisar um problema deste tipo. Eles perceberam que às vezes, a pessoa tinha que optar pelo meio de transporte que possuía, e às vezes, um dos meios simplesmente não estava disponível, obrigando-a a escolher outro método de transporte, ainda que mais caro comparando-se com a primeira opção.

Sendo assim, apenas saber qual transporte era mais barato não era suficiente para a escolha. Seria necessário descobrir se havia linhas alimentando aquela região, se elas estavam disponíveis em todos horários, se a pessoa poderia se deslocar a pé ou com outro transporte dependendo da proximidade, dentre outros fatores que não haviam surgido na discussão inicial.

Os alunos passaram a utilizar a Modelagem e a Matemática para questionar as situações que surgiam, ao invés de apenas verificar dados numéricos descontextualizados. Eles perceberam que, apesar da informação sobre gastos ser relevante, não poderia ser o único fator computado, visto que inúmeros outros fatores influenciam na escolha do meio de transporte.

6.2 Encontros 3 e 4

No terceiro e quarto encontros, nosso objetivo foi dar continuidade no tema. Para isso, fizemos um novo debate a respeito dos bairros de Porto Alegre. Propusemos aos alunos que se reunissem nos mesmos grupos, conforme aula anterior. Em seguida, colocamos três perguntas no quadro, para que os membros dos grupos debatessem.

A primeira questão proposta foi: "Existe uma diferença entre o custo de cada região? Por qual motivo?". O objetivo de propor esta pergunta era para que os alunos debatessem assuntos relacionados a custo de vida mais objetivamente na sua realidade.

Os alunos aceitaram o convite e, como fizeram anteriormente, usaram situação do seu cotidiano para responder a pergunta. Para tal, decidiram comparar o preço do pão francês em bairros diferentes, por tratar-se de um alimento comum e facilmente encontrado em diversos locais. Eles utilizaram o celular para pesquisar na internet o preço do quilo em padarias distintas.

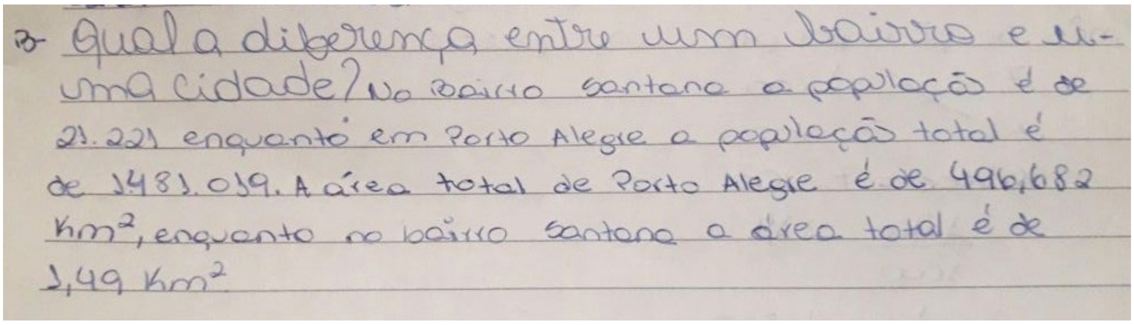
Sabendo o preço do quilo do pão francês nos bairros, eles utilizaram regra de três para calcular o preço de duas unidades. Enquanto eles calculavam o valor gasto com pão francês por dia, perguntaram como poderiam calcular o preço gasto em um mês, tendo em vista que existem meses com número de dias diferentes. Explicamos que para fins de cálculo, é possível utilizar um mês com trinta dias, de modo a calcular a média dos gastos. Assim, os alunos multiplicaram o valor encontrado para duas unidades por trinta, de forma a estimar qual o gasto mensal com este alimento. Outro argumento utilizado pelos alunos para determinar o custo de viver em um determinado bairro foi comparar a renda média, retirada do material fornecido, que podemos encontrar cópia no Anexo B.

A outra pergunta questionava a diferença entre um bairro e uma cidade. Esperávamos que os alunos analisassem elementos comuns a um bairro e a uma cidade, para verificar quais elementos estavam presentes em um mas não no outro, contudo, a maioria dos grupos focou-se na comparação da área e da população, como pode ser observado na Figura 17.

De acordo com Barbosa (2001), podem ocorrer incoerências entre a prática de Modelagem Matemática dentro do ambiente de sala de aula e a perspectiva teórica, pois os modeladores profissionais apresentam dinâmica de trabalho e propósitos distintos dos que surgem dentro de uma sala de aula. Os alunos podem apresentar uma coletânea de dados recolhidos e organizados, sem necessariamente construir um modelo matemático.

Um dos grupos disse que a diferença entre um bairro e uma cidade era sua extensão territorial, e população, uma vez que a cidade de Porto Alegre possui uma área muito maior do que a de seus bairros.

Figura 17 – Diferença do bairro e cidade Grupo 1


2- Qual a diferença entre um bairro e u-
uma cidade? No bairro santana a população é de
21.221 enquanto em Porto Alegre a população total é
de 1481.019. A área total de Porto Alegre é de 496,682
km², enquanto no bairro santana a área total é de
1,49 km²

Fonte: Acervo do autor

Dentre as respostas fornecidas pelos alunos, destacamos a do Grupo 2, que afirmou que poderíamos considerar o bairro como subconjunto de uma cidade. Visto por esta óptica, poderíamos considerar que a cidade é como um conjunto, formado pela união dos subconjuntos bairros, que por sua vez é formado pela união das ruas e quadras, e assim sucessivamente. A comparação partindo da cidade como subconjunto também poderia ser feita, ao se considerar as cidades como subconjuntos que formam um estado, que por sua vez formam o país.

A terceira pergunta proposta questionava o que é um bairro valorizado e o que contribui para valorizar um bairro. Os alunos debateram esta questão, dizendo que havia muitas coisas diferentes que valorizavam o bairro.

De acordo com a turma, os bairros mais valorizados são aqueles nos quais as pessoas com renda mais alta moram. Eles afirmaram que havia uma infraestrutura melhor neste tipo de lugar, devido a existência de mais investimento para a criação de shoppings, hospitais e outros estabelecimentos.

A turma também decidiu verificar as taxas de crescimento dos bairros, afirmando que, caso essa porcentagem fosse negativa, o bairro é desvalorizado, uma vez que isto implica que o número de pessoas que deixam o local é maior do que o número de pessoas que vão morar nele. Inversamente, bairros com taxas de crescimento positivas são valorizados, pois têm uma maior procura por moradia.

Comparando estes dois dados com mais cuidado, os alunos perceberam que, embora houvesse uma taxa de crescimento positiva em um bairro, isso não implicava necessariamente uma boa infraestrutura. Os alunos notaram que o crescimento poderia se dever a um custo de vida e aquisição de terrenos por preço mais baixo, como visto nos bairros mais periféricos de Porto Alegre, o que poderia levar a um fluxo de moradores mesmo com uma infraestrutura mais precária. Fatores como segurança e disponibilidade de condução também foram citados.

Os alunos, passaram a efetuar investigações não apenas utilizando a matemática, mas também fatores sociais relevantes que poderiam influenciar suas escolhas. Desta forma, houve uma reflexão sobre o significado social que a Matemática e a Modelagem podem exercer nas atividades (Barbosa, 2001).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse Trabalho de Conclusão de Curso foi estudar os bairros da cidade de Porto Alegre para o ensino de matemática, utilizando a Modelagem Matemática. Para tal, verificamos as estratégias escolhidas pelos alunos para responder os questionamentos propostos durante o decorrer das aulas. Para responder as perguntas, os alunos geraram um debate acerca do tema e buscaram os dados que eram necessários para responder as perguntas.

Ao conduzir os alunos a debater sobre o que torna um bairro valorizado, oferecemos oportunidade para eles discorrerem mais acerca do ambiente onde vivem, a problematizá-lo e buscar junto à matemática soluções que abordem questões relevantes para seu dia-a-dia.

Apesar de nosso planejamento, o curto espaço de tempo no qual este trabalho foi desenvolvido acabou implicando em uma prática sem o grau de aprofundamento que planejávamos inicialmente. Os alunos utilizaram o material fornecido com as informações dos bairros da cidade, assim como informações que eles próprios pesquisaram na internet, por meio da utilização do celular. Embora as produções tenham sido modestas, houve interesse por parte dos educandos em responder aos questionamentos utilizando os dados fornecidos e coletados.

A partir da análise dos materiais coletados, acreditamos que a atividade contribuiu para o ensino de matemática, em especial em relação aos conteúdos relacionados com cálculo de área, proporcionalidade e conjuntos. Assim, respondemos a nossa questão norteadora de forma positiva, ou seja, podemos estudar os bairros de nossa cidade, em um Ambiente de Modelagem Matemática, auxiliando o ensino de matemática. Além disso, contribuímos para um posicionamento crítico dos estudantes em relação ao meio urbano em que vivem.

As contribuições que esse trabalho trouxe exemplificam algumas maneiras de abordar este tema, contudo, existem diversos questionamentos, utilizando os bairros da cidade, que também podem ser utilizados para trabalhar no ensino de matemática. Por exemplo, realizar atividades envolvendo caminhos, circuitos, estudo de grafos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. **Reunião anual da ANPED**, v. 24, n. 7, p. 1-15, 2001. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_I/modelagem_barbosa.pdf>. Acesso em:

BARBOSA, Jônei Cerqueira. O que pensam os professores sobre a modelagem matemática. **Zetetiké, Campinas**, v. 7, n. 11, p. 67-85, 1999

LIBÂNEO, José Carlos. Didática. São Paulo: Cortez, 1994

MELLO FILHO, Eduardo Techera. **O uso da bicicleta em um ambiente de aprendizagem de modelagem matemática no Ensino Médio**. 2016. 59 F. TCC (Graduação em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2016. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/158729/001022548.pdf?sequence=1>. Acesso em:

OLIVEIRA, Ana Maria Libório; SANTOS, Marly Evangelista; ALVES, Sammya Christina Oliveira. LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO: MODELAGEM MATEMÁTICA SOBRE ÁREAS E VOLUMES NA AGRIMENSURA. **Itinerarius Reflectionis**, v. 9, n. 1. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/23118>. Acesso em:

PONTE, João Pedro da. Estudos de caso em educação matemática. **Boletim de Educação Matemática**, v. 19, n. 25, 2006. Disponível em: < http://www.redalyc.org/html/2912/291221859007/ >. Acesso em:

SANT'ANA, Alvino Alves; SANT'ANA, Marilaine de Fraga. Modelagem Matemática em Disciplina Específica. **Educação Matemática em Revista**, n. 32, p. 37-44, 2013. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/205>. Acesso em:

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. 2000. Disponível em: <http://educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/skovsmose-cenarios.pdf>. Acesso em:

VENTURA, Magda Maria. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Revista SoCERJ**, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34829418/o_estudo_de_caso_como_modalidade_de_pesquisa.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1514315409&Signature=IzvbuegKEUrxRywQ%2Fcn%2FJw5EuJM%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3Dsetembro_outubro_O_Estudo_de_Caso_como_M.pdf>. Acesso em:

APÊNDICE A – Modelo – Termo de consentimento informado para alunos

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, ____, R.G. ________________, aluno _______________________________________, da turma ___________, declaro, por meio deste termo, que participarei da pesquisa intitulada **Os bairros e a cidade: relações entre espaços urbanos, no contexto escolar e cotidiano dos alunos**, desenvolvida pelo pesquisador Marcos Herrmann. Fui informado que a pesquisa é coordenada/orientada pelo Professor Alvino Sant'Ana, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do e-mail **xxxxxxxxx**.

Tenho ciência de que esta participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que são, em linhas gerais, analisar aspectos de bairros e comparações entre regiões da cidade, noções de áreas e valores a partir da pergunta norteadora.

Fui também esclarecido de que os usos das informações obtidas pela pesquisa serão apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), nos quais será feita identificação apenas pela inicial do nome e pela idade.

A colaboração do aluno se fará por meio de participação em oficina/aula, em que ele será observado e sua produção analisada. No caso de fotos, obtidas durante a participação do aluno, autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação do aluno. Por fotos sem identificação, compreendo que nomes serão omitidos e rostos serão desfocados. A colaboração do aluno se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado, poderei contatar o pesquisador responsável no e-mail **xxxxxxxxx**.

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

Porto Alegre, _____ de ________________ de _______.

Assinatura do Responsável:

Assinatura do pesquisador:

Assinatura do Orientador da pesquisa:

ANEXO A – Termo de Consentimento Informado da Escola

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO ANNE FRANK

AVENIDA CAUDURO 238 – POA – CEP 90035110

Fone: 33113864

AUTORIZAÇÃO

Informo que autorizo o aluno **MARCOS HERRMANN**, RG 9075803231, SJS, aluno de graduação em Matemática da UFRGS a realizar o projeto "O bairro e a Cidade – Relações entre Espaços Urbanos no Contexto Escolar e Cotidiano" dos alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Anne Frank.

Porto Alegre, 22 de Novembro de 2017.

Zulerva Gonçalves
ID 2667240
Vice - Diretora
E.E.E.M. Anne Frank

E.E. DE ENSINO MÉDIO
ANNE FRANK
Decreto 41.286 D.O. 18/12/2001

ANEXO B – Informações dos bairros de Porto Alegre

Segue em anexo o material referente aos bairros escolhidos pelos alunos nesse projeto. O material disponibilizado durante o decorrer das aulas pode ser encontrado no site da prefeitura de Porto Alegre, listando as informações de todos os bairros da cidade.

BAIRROS ESCOLHIDOS PELOS ALUNOS

AUXILIADORA
Criado pela Lei 2022 de 7 de dezembro de 1959.
População/2000: 9.985 moradores
Homens: 4.349
Mulheres: 5.636
População/2010: 9.683 moradores
Taxa de crescimento 91/2000: (-)0,3% aa
Área: 82 ha
Densidade: 122 hab/ha
Número de domicílios: 3.909
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 19,57 salários mínimos Rendimento médio mensal do chefe do domicílio/1991: 12,44 salários mínimos. Limites Atuais: Rua Cel. Bordini, esquina da Rua Cristóvão Colombo até a Rua Eudoro Berlink, desta até a Rua Pedro Chaves Barcelos até a Rua Campos Sales, desta até a Av. Carlos Gomes, desta segue em direção sul/norte através do seu projetado prolongamento até alcançar a Rua Dom Pedro II, desta até a Rua Cristóvão Colombo, desta até encontrar a Rua Cel. Bordini.

BELA VISTA
Criado pela Lei nº 2022 de 7 de dezembro de 1959.
População/2000: 9.621 moradores
Homens: 4.415
Mulheres: 5.206
População/2010: 11.128 moradores
Área: 92 hectares
Densidade: 105 hab/ha
Taxa de crescimento 91/2000: 2,6% aa
Número de domicílios: 3.355
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 34,68 salários mínimos
Limites Atuais: Rua Passo da Pátria esquina da Rua Vicente da Fontoura até a Rua Jaime Telles, Rua Jaime Telles até Avenida Nilópolis; desta até a Avenida Dr. Nilo Peçanha; desta em direção oeste/leste, até a Avenida Carlos Gomes; desta até a Rua Furriel Luiz Antônio Vargas; desta até a Rua Pedro Chaves Barcelos; desta até a Rua Cel. Pedro Ivo; desta até a Rua Carlos Trein Filho; desta até a Rua Farnese; desta até a Rua Antônio Parreiras; desta e seu prolongamento por uma linha seca, reta e imaginária, direção leste/oeste, até encontrar a Rua Cel. Bordini; desta em direção norte/sul até encontrar a Rua Vicente da Fontoura e por esta via pública até encontrar a Rua Passo da Pátria.
BOM FIM
Criado pela Lei nº 2022 de 7 de dezembro de 1959.
População/2000:11.351 moradores
Homens: 4.802
Mulheres: 6.549
População/2010: 11.630 moradores
Área: 38 ha

Densidade: 299 hab/ha
Taxa de crescimento 91/2000: (-)0,40% aa
Domicílios: 4.961
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 15,80 salários mínimos
Limites Atuais: Osvaldo Aranha, da esquina da Rua Sarmento Leite até a Rua Felipe Camarão, desta até a Rua Castro Alves, desta e seu prolongamento em direção leste-oeste, sempre paralelo à Av. Independência até encontrar o extremo da Praça D. Sebastião, daí pela Rua Sarmento Leite até a Av. Osvaldo Aranha.

CENTRO HISTÓRICO
Criado pela Lei nº 2022 de 7 de dezembro de 1959, com alterações pela Lei nº 4685 de 21 de dezembro de 1979 e pela Lei 10.364, de 22 de janeiro de 2008 (denominação).
População/2000: 36.862 moradores
Homens: 16.076
Mulheres: 20.786
População/2010: 39.154 moradores
Área: 228 ha
Densidade: 162 hab/ha
Taxa de Crescimento 91/2000: (-)1,70% aa
Domicílios: 17.254
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 12,61 salários mínimos
Limites Atuais: Av. José Loureiro da Silva, Av. João Goulart até seu encontro com a Av. Mauá; desta até a sua convergência com a Av. Presidente Castelo Branco; desta até seu encontro com o Largo Vespasiano Júlio Veppo; deste até o Complexo Viário Conceição (túnel, elevadas, acessos e Rua da Conceição) em seu prolongamento até a Rua Sarmento Leite; desta até a Rua Engenheiro Luiz Englert; desta até seu encontro com a Avenida Perimetral e desta até a confluência da Avenida Loureiro da Silva.

CHÁCARA DAS PEDRAS
Criado pela Lei nº 2022 de 7 de dezembro de 1959.
População/2000: 7.034 moradores
Homens: 3.276
Mulheres: 3.758
População/2010: 7.471 moradores
Dado de 1991: 6.298 moradores
Área: 102 ha
Densidade: 69 hab/ha
Taxa de Crescimento 91/2000: 2,20% aa
Domicílios: 2.183
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 20,68 salários mínimos
Limites Atuais: Avenida Protásio Alves esquina com Rua João Paetzel até a Rua General Barreto Vianna; desta até a projetada Avenida Dr. Nilo Peçanha; desta, na direção leste-oeste, até encontrar o limite do Bairro Três Figueiras, numa linha reta, seca e imaginária, que vai encontrar o ponto inicial da Rua Gustavo Schmidt; por esta até a Rua Jorge Fayet e por esta até a Rua João Paetzel até encontrar a esquina da Avenida Protásio Alves.

CIDADE BAIXA
Criado pela Lei nº 2022 de 7 de dezembro de 1959, com limites alterados pela Lei 4685 de 21 de dezembro de 1979.
População/2000: 16.634 moradores
Homens: 6.957
Mulheres: 9.677
População/2010: 16.522 moradores
Área: 210 ha
Densidade: 210 hab/ha

Taxa de crescimento 91/2000: (-)1,9% aa
Domicílios: 7.821
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 11,20 salários mínimos
Limites Atuais: Avenida Praia de Belas até a Rua Barão do Gravataí; desta até seu encontro com a Av. Getúlio Vargas; por esta via, sentido sul-norte, até a Av. Venâncio Aires; desta até a Av. João Pessoa e por esta até a Av. Perimetral, até encontrar a convergência da Av. Borges de Medeiros com Av. Praia de Belas.

LOMBA DO PINHEIRO
Criado pela Lei nº 7954 de 8 de Janeiro de 1997.
População/2000: 30.388 moradores
Homens: 14.795
Mulheres: 15.593
População/2010: 51.415 moradores
Área: 2.455 ha
Taxa de Crescimento 91/2000:
Densidade: 12 hab/ha
Domicílios: 8.434
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 2,92 salários mínimos
Limites Atuais: compreende as atuais vilas São Francisco, Mapa I e II, Chácara das Pêras, das Pedreiras, Beco do Davi, Quinta do Portal, Jardim Lomba do Pinheiro, Residencial São Claro, Jardim Franciscano, Nova São Carlos, Viçosa, Stellamar, Primeiro de Maio, Nova Serra Verde, Pinhal, recreio da Divisa, Panorama, Santa Helena, São Pedro, Santa Filomena e Bonsucesso. Seus limites vão do entroncamento do beco do David com a estrada João de Oliveira Remião, seguindo por esta em direção geral sul, até encontrar a Estrada Victorino Luiz Fraga; seguindo por esta até encontrar o Arroio taquara e, prosseguindo pelo leito deste, em direção as suas nascentes, até encontrar acerca do Parque Saint"Hilaire. Continua pela divisa do mesmo Parque, em direção geral sudeste, acompanhando suas deflexões, até encontrar novamente a Estrada João de Oliveira Remião e, seguindo pela mesma estrada, até o entroncamento com a Estrada João Antônio da Silveira. Segue por esta até a estrada do Rincão. Por esta segue até a Estrada Giacomo Muttoni; segue pela mesma até a Estrada Afonso Lourenço Mariante e, por esta, até encontrar a Estrada Antônio Borges. Segue por esta até a Estrada das Capoeiras, acompanhando-a em direção geral norte até encontrar o Beco do Davi e daí seguindo por este até o ponto inicial.

MOINHOS DE VENTO
Criado pela Lei nº 2022 de 7 de dezembro de 1959.
População/2000: 8.067 moradores
Homens: 3.469
Mulheres: 4.598
População/2010: 7.264 moradores
Área: 82 ha
Densidade: 98 hab/ha
Taxa de Crescimento 91/2000: (-)0,2% aa
Número de Domicílios: 3.127
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 29,33 salários mínimos
Limites Atuais: Rua Mostardeiro, esquina com Rua Dr. Valle até a Rua Cel. Bordini; desta, sentido sul/norte, até a Rua Marquês do Pombal; desta até a Rua Cel. Bordini e até a Travessa Carmem; desta, por uma linha imaginária seguindo a encosta norte do Morro Ricaldoni até a Rua Dr. Valle; desta, sentido norte/sul, até encontrar a Rua Mostardeiro.

RIO BRANCO
Criado pela Lei nº 2022 de 7 de dezembro de 1959.
População/2000: 19.069
Homens: 8.214
Mulheres: 10.855

População/2010: 21.392 moradores
Área: 136 ha
Densidade: 140 hab/ha
Taxa de Crescimento 91/2000: (-)1,1 aa
Número de domicílios: 7.319
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 20,50 salários mínimos
Limites Atuais: Av. Osvaldo Aranha, da esquina da Rua Felipe Camarão até a Av. Protásio Alves, Av. Protásio Alves até a Rua Vicente da Fontoura, Rua Vicente da Fontoura, direção sul-norte sempre em linha reta pela parte projetada até encontrar a Rua Cel. Bordini, Rua Mostardeiro esq. Cel. Bordini, até encontrar a Rua Felipe Camarão, Rua Felipe Camarão em toda a sua extensão até encontrar a Av. Osvaldo Aranha.

RUBEM BERTA
Criado pela Lei nº 3159 de 09/07/68
População/2000: 78.624 moradores
Homens: 37.443
Mulheres: 41.181
População/2010: 87.367 moradores
Área: 851 ha
Densidade: 92 hab/ha
Taxa de Crescimento 91/2000: 1,0% aa
Número de domicílios: 23.243
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 4,05 salários mínimos
Limites Atuais: Partindo do ponto de cruzamento do Beco José Paris com a Estr. Francisco Silveira Bittencourt e por esta até encontrar a Estr. Bernardino Silveira Amorim; por esta até encontrara Estr. Bernardino Silveira Pastoriza e por esta até encontrar o Beco dos Maias; por este até o Beco do Paulino e por este até o Arroio do Feijó, por ele seguindo, por águas acima, até encontrar a Estr. Antonio Severino; desta por uma linha reta e seca na direção leste-oeste até encontrar perpendicularmente a Estr. Martim Félix Berta no cruzamento desta com a Rua 10 do Loteamento Jardim Dona Leopoldina; pela Estr. Martim Félix Berta na direção sul-norte até encontrar a Estr. Baltazar de Oliveira Garcia seguindo por esta, no sentido leste-oeste, até encontrar o cruzamento do Beco Manoel Elias; deste ponto, por uma linha imaginária, no sentido sul-norte, até encontrar o ponto inicial do Beco José Paris com a Estr. Francisco Silveira Bittencourt.

SANTA MARIA GORETTI
Criado pela Lei nº 2.688 de 25/12/63
População/2000: 4.132 moradores
Homens: 1.883
Mulheres: 2.249
População/2010: 3.509 moradores
Área: 77 ha
Densidade: 54 hab/ha
Taxa de Crescimento 91/2000: (-)2,0% aa
Número de domicílios: 1.433
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 8,54 salários mínimos
Limites Atuais: Rua 25 de Julho esquina da Av. Assis Brasil até a Av. Sertório; desta até a Rua Carneiro da Fontoura; Rua Carneiro da Fontoura esquina da Av. Sertório até a esq. da Rua Visconde de Pelotas; desta, da esquina da Rua Carneiro da Fontoura até a Av. Rio São Gonçalo esquina da Av. Assis Brasil; e desta até a esquina da Rua 25 de Julho.

SANTO ANTONIO
Criado pela Lei nº 2022 de 7 de dezembro de 1959.
População/2000: 14.392 moradores
Homens: 6.341

Mulheres: 8.051
População/2010: 13.161 moradores
Área: 129 ha
Densidade: 112 hab/ha
Taxa de Crescimento 91/2000: (-)0,3% aa
Número de domicílios: 5.112
Rendimento médio mensal dos responsáveis pelo domicílio/2000: 11,03 salários mínimos
Rendimento médio mensal do chefe do domicílio/1991: 6,34 salários mínimos
Limites Atuais: Travessa Onofre Pires, Rua Plácido de Castro, Rua Feliz, Rua Mansão até a Av. Oscar Pereira; desta, sentido norte/sul, até a Rua Caldre Fião; desta até a Rua Humberto de Campos; desta até encontrar a Av. Bento Gonçalves; deste ponto até a embocadura com a Rua Onofre Pires em frente ao terno da Av. João Pessoa e cruzamento da Av. Bento Gonçalves.

Referência

Prefeitura de Porto Alegre. Disponível em:
<http://www2.portoalegre.rs.gov.br/spm/default.php?reg=19&p_secao=131>