

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO SUL – *CAMPUS OSÓRIO*

PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO BÁSICA PROFISSIONAL NÍVEL
ESPECIALIZAÇÃO

TAMIRES DOS SANTOS MUNIZ

APROXIMAÇÕES DO ENSINO DE MATEMÁTICA COM GOOGLE EARTH: UMA
FERRAMENTA POSSÍVEL PARA UM ENSINO DE MATEMÁTICA
CONTEXTUALIZADO

OSÓRIO, 2021

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO SUL – *CAMPUS* OSÓRIO

PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO BÁSICA PROFISSIONAL NÍVEL
ESPECIALIZAÇÃO

TAMIRES DOS SANTOS MUNIZ

APROXIMAÇÕES DO ENSINO DE MATEMÁTICA COM GOOGLE EARTH: UMA
FERRAMENTA POSSÍVEL PARA UM ENSINO DE MATEMÁTICA
CONTEXTUALIZADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Osório como parte dos requisitos da obtenção do título Especialista em Educação Básica Profissional.

Orientadora: Profa. Dra. Elisa Daminelli

Prof. Dr. Alexandre Lobo Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Educação Básica
Profissional

IFRS – Campus Osório

Membros da banca examinadora:

AGRADECIMENTOS

O processo de escrita desta monografia se deu certamente com a colaboração de muitas pessoas.

Agradeço imensamente aos meus pais, que são a minha maior fonte de inspiração. Me apoiaram e me apoiam diariamente pela constante busca de evolução, seja ela pessoal ou profissional.

Agradeço ao meu noivo Henrique que está sempre ao meu lado incentivando e contribuindo para que eu alcance meus objetivos.

Agradeço a minha amiga Natália, que sempre segurou em minha mão para que eu não desistisse e tornasse esta monografia uma realidade. Sendo através dos momentos de estudos na biblioteca, os posos uma na casa da outra ou em vídeo chamada (que foi nossa estratégia adotada durante a pandemia). Sou grata demais por esta amizade.

Agradeço aos mestres que ministraram as disciplinas durante o período do curso, aos colegas que compartilhavam da mesma vivência e participação das aulas de Pós-Graduação.

Agradeço o apoio e parceria que tive da equipe diretiva e alunos da Escola Municipal Pedro José de Borba.

Em especial, agradeço quem fez com que um projeto de pesquisa, se tornasse esta monografia concluída, a excelente amiga e Professora Dr. Elisa.

Por fim, agradeço ao meu primeiro orientador na vida acadêmica, o Professor Mestre Rossano Evaldt, que foi quem me falou sobre a pós graduação do IFRS e me incentivou desde a graduação para que eu desse continuidade nos estudos.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal analisar uma proposta de atividades utilizando o recurso do *software* Google Earth Pro para o ensino de Matemática. Foi também um objetivo desta pesquisa analisar a prática com a ferramenta Google Earth Pro em conjunto com atividades que façam relações com o ambiente habitacional dos estudantes. Para isso elaboramos uma sequência de atividades envolvendo conceitos de Estatística e utilizado a ferramenta supracitada. Esta pesquisa se caracteriza como um Estudo de Caso, o qual nos debruçamos nos subsídios teóricos de Skovsmose em relação ao conceito de Cenários para Investigação, e na concepção de Barbosa e suas contribuições para Modelagem Matemática. Foram realizados três encontros com estudantes de 7º ano e 9º ano de uma escola localizada em Zona Rural no Município de Caraá, no litoral norte do Rio Grande do Sul. Durante os encontros foi possível trazer questões conceituais de Matemática aliadas às questões sociais e ambientais que permeiam a região, promovendo o (re)conhecimento de seu espaço habitacional. A partir dos dados coletados, foi possível perceber a interação e a aprendizagem dos participantes, tendo em vista que a maioria conseguiu desenvolver as atividades propostas apresentando interesse pelo tema. Esta pesquisa gerou como produto final uma proposta de atividade que pode ser utilizada pelos professores da Educação Básica, de modo que possam integrar a sua prática docente.

Palavras-chaves: Google Earth Pro, Modelagem Matemática, Cenários para Investigação, Ensino de Matemática, Estatística.

ABSTRACT

The main objective of this work sought to analyze a proposal for activities using the Google Earth Pro software resource for teaching Mathematics. It is also an objective of this research to analyze a practice with the Google Earth Pro tool in conjunction with activities that make relationships with the students' living environment. For this, we elaborated a sequence of activities involving Statistics and used the aforementioned tool. This research stands out as a Case Study, which we focus on the theoretical subsidies of Skovsmose in relation to the concept of Scenarios for Investigation, and on the conception of Barbosa and his contributions to Mathematical Modeling. Three meetings were held with 7th and 9th grade students from a school located in the Rural Area in the Municipality of Caraá, on the north coast of Rio Grande do Sul. the region, promoting the (re)knowledge of their living space. From the collected data, it was possible to perceive the interaction and learning of the participants, considering that most of them managed to develop the participating participant activities by theme. This research is, as a final product, an activity proposal that can be used by Basic Education teachers, so that it can integrate their teaching practice. Furthermore, the referent research allowed the researcher, as a result of this work, to be invited to present this project as a proposal for a pedagogical training at the school where it was carried out.

Keywords: Google Earth Pro, Mathematical Modeling, Scenarios for Research, Mathematics Teaching, Statistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tela de abertura do Google Earth	23
Figura 2: Elementos de início do Google Earth	30
Figura 3: destaque com marcador de cor verde em cima da escola.	30
Figura 4: Um polígono na cor branca delimitando a área da escola	32
Figura 5: Um caminho na cor amarela, percorrendo até uma residência próxima.....	32
Figura 6: Utilizamos o nono item na barra superior, denominado: Mostrar Régua	35
Figura 7: O círculo maior na cor vermelha na área da escola	34
Figura 8: Imagem capturada no ano de 2000.	37
Figura 9: Imagem capturada no ano de 2016	36
Figura 10: Imagem capturada com medidas na região da escola.	38
Figura 11: Gráfico comparativo de extensão territorial elaborado pelo GRUPO A	43
Figura 12: Gráfico comparativo de extensão territorial elaborado pelo GRUPO B	45
Figura 13: Gráfico comparativo de extensão territorial elaborado pelo GRUPO C.....	45
Figura 14: Gráfico comparativo de extensão territorial elaborado pelo GRUPO D	47
Figura 15: Gráfico comparativo de nº de habitantes elaborado pelo GRUPO A	47
Figura 16: Gráfico comparativo de nº de habitantes elaborado pelo GRUPO B	49
Figura 17: Gráfico comparativo de nº de habitantes elaborado pelo GRUPO C.....	49
Figura 18: Gráfico comparativo de nº de habitantes elaborado pelo GRUPO D	51
Figura 19: Gráfico elaborado pelo Grupo A.....	53
Figura 20: Gráfico elaborado pelo Grupo B	55
Figura 21: Gráfico elaborado pelo Grupo C.....	55
Figura 22: Gráfico elaborado pelo Grupo D	57

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO LITERÁRIA SOBRE PRÁTICAS COM GOOGLE EARTH NA EDUCAÇÃO	11
3. USO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	15
4. CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO, MODELAGEM MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA	17
5. O SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO COMO FERRAMENTA EDUCATIVA.....	23
6. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	25
6.1. PROBLEMA E OBJETIVOS DA PESQUISA	25
6.2. METODOLOGIA DE PESQUISA	25
6.3. CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO E SUJEITOS DA PESQUISA	26
7. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS.....	28
7.1. ATIVIDADES DO PRIMEIRO ENCONTRO	28
7.2. ATIVIDADES DO SEGUNDO ENCONTRO	41
7.3. ATIVIDADES DO TERCEIRO ENCONTRO	52
8. ANÁLISES dos RESULTADOS	61
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
10. REFERÊNCIAS.....	73
APÊNDICES.	75
APÊNDICE A – ATIVIDADES.....	75

1. INTRODUÇÃO

1.1. Inquietação

Partindo das minhas experiências como estudante do curso de Licenciatura em Matemática, muitas vezes, questionava-me em sala de aula, para qual finalidade estava aprendendo determinado conteúdo, muitas vezes enxergava-me com acúmulo de incertezas a respeito da matéria. Incomodada com essa situação durante a graduação, ao construir o trabalho de conclusão do curso de licenciatura, busquei propor uma atividade que se distanciasse da aprendizagem mecânica e se aproximasse do método de Modelagem Matemática, com o seguinte tema abordado: Modelagem Matemática dentro de uma estufa de Tomates Orgânicos: aproximando os alunos do conhecimento matemático.

Buscando explorar os conteúdos matemáticos dentro de uma estufa de tomates, foi possível realizar uma saída de campo com os alunos em uma propriedade particular, nos arredores da escola, que executava o plantio orgânico da fruta. Diante disso, foi possível aproximá-los de situações que exigiam manusear instrumentos de medida, como a trena, e trabalhar com unidades de medidas no determinado contexto. Como resultados, verificamos que esse trabalho possibilitou o desenvolvimento da autonomia dos participantes, assim como, contribuiu para a conscientização de um plantio orgânico na comunidade dos estudantes.

Considerando que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicada em 2018, é o documento que regulamenta quais são as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas brasileiras, assumimos a responsabilidade de contextualizar os aprendizados da Matemática com outras áreas do conhecimento, possibilitando assim que os estudantes “desenvolvam a capacidade de abstrair o contexto, apreendendo relações e significados, para aplicá-los em outros contextos” (BRASIL, 2018, p.299).

1.2. Caminho percorrido

Neste viés busquei, durante minha pesquisa na pós-graduação, apresentar uma proposta de como o ensino de Matemática pode contribuir para a compreensão do contexto no qual os estudantes estão inseridos. O ensino de Matemática possui um papel importante no desenvolvimento dos estudantes como sujeitos dentro da sociedade, e possui espaço para criar inúmeras possibilidades de aprendizagem. Este trabalho buscou mostrar para os estudantes que é possível aprender de maneira interdisciplinar, bem como apresentar uma oportunidade de adquirir conhecimento através do uso das tecnologias da informação e comunicação.

A forte tendência do uso de aparelhos tecnológicos tem se mostrado cada vez mais presente na sociedade. O uso de aparelhos como smartphones, tablets, notebooks, entre outros, se fazem presentes desde a infância até a vida adulta na sociedade atual. A presença destes recursos no cotidiano das pessoas já é essencial, e para a área da educação não é diferente, pois diante desse uso contínuo, não é possível fazer uma exclusão destes aparelhos tecnológicos, que neste trabalho denominaremos como ferramentas. Segundo dicionário Michaelis de Português¹, ferramenta é: “1 Utensílio essencial para a prática de uma arte ou ofício. 3 Qualquer instrumento necessário para o desempenho de uma profissão. 5 Meio para alcançar um objetivo”. Ferramenta essa que nos proporciona descobrir e pesquisar tudo o que temos interesse, seja para utilizar como ferramenta de trabalho, estudos, crescimento pessoal, etc.

Os aparelhos tecnológicos já fazem parte da vida da maioria dos estudantes, que em boa parte do seu tempo encontram-se conectados. Entendendo esta realidade, no âmbito da educação e na tentativa de contribuir para a formação dos estudantes, os docentes podem aliar estas ferramentas disponíveis com suas atividades para construir novas formas de ensinar e aprender. Neste sentido, se faz importante que os docentes se tornem atentos aos avanços diários destes recursos tecnológicos, em busca de aperfeiçoamento para o processo de ensino e aprendizagem, buscando adequar metodologias e estratégias de ensino que atendam as perspectivas de estudantes que já vivem em um “mundo de tecnologias”.

Dessa forma, em busca de proporcionar contribuições para a educação, este trabalho teve como objetivo analisar uma proposta de atividades utilizando o recurso do *software* Google Earth Pro para o ensino de Matemática com estudantes de uma escola municipal, localizada em zona rural do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, o *software* Google Earth Pro. Em junho de 2016, o Polo Universitário em Santo Antônio da Patrulha juntamente com o Grupo de Educadores Google Santo Antônio da Patrulha e o Núcleo de Tecnologia Educacional, disponibilizou gratuitamente um curso de 20 horas denominado: Google Earth Pro, o qual tive a oportunidade de participar como aluna. Esta foi a primeira aproximação com o Google Earth e, desde aquele momento, passei a refletir sobre estratégias educacionais relacionados ao ensino de Matemática com a utilização do *software*, que pudessem auxiliar os estudantes em seu aprendizado. Diante disso, ao pensar sobre o tema desta monografia, um dos primeiros passos para a construção desta pesquisa foi examinar em portais de artigos científicos e produções acadêmicas trabalhos sobre o Google Earth na educação.

1 Disponível no site <https://michaelis.uol.com.br/> Acesso em 05 de março de 2020.

1.3. Ação

A proposta deste trabalho buscou trazer uma experiência do uso das tecnologias em conjunto com a prática do ensino de Matemática, envolvendo a metodologia de modelagem matemática, aplicada aos conceitos de estatística, proporcionalidade e regra de três. Além disso, a proposta buscou provocar uma reflexão acerca de desmatamentos e poluições no município onde foi realizada e na região metropolitana de Porto Alegre/RS, estimulando os estudantes a compreenderem e se posicionarem diante das provocações acerca de desastres ambientais no mundo.

Destacamos que é importante que os estudantes busquem conhecimentos através das pesquisas, assim como a aproximação do indivíduo com o espaço local em que está inserido. Por isto, este trabalho teve como proposta realizar uma atividade dinâmica e com objetivos que proporcionassem o desenvolvimento de estudantes pesquisadores e autônomos. Após esta aproximação, através da pesquisa, com o local onde estão inseridos, acreditamos ser importante relacionar os conteúdos de Matemática aprendidos em sala de aula nestas atividades, já que a Matemática está presente nas mais diversas situações de nosso dia a dia, e que é uma maneira que pode nos auxiliar para diagnosticar e questionar dados e informações que nos são apresentadas diariamente.

Portanto, essa pesquisa buscou agir de forma efetiva e construtiva na vida dos estudantes, de maneira que eles pudessem questionar sobre suas aprendizagens e ver sua aplicabilidade, relacionando os conceitos abordados em sala de aula com o seu cotidiano fora do ambiente escolar, assim como buscou uma conscientização de suas ações com o meio ambiente onde vivem.

2. REVISÃO LITERÁRIA SOBRE PRÁTICAS COM GOOGLE EARTH NA EDUCAÇÃO

Em busca por trabalhos acadêmicos que pudessem corroborar com esta pesquisa, nos debruçamos nas Plataformas de repositório digital da UFRGS, UFRJ, PUC-RS, entre outras instituições em busca de trabalhos relacionados com nossa pesquisa. Neste capítulo apresenta-se uma breve revisão bibliográfica sobre estudos e práticas com o uso do *software* Google Earth em sala de aula. Destaca-se que foram elencados trabalhos que abordam o uso dos recursos das TICs em sala de aula, bem como as experiências que se apoiam junto à metodologia de ensino Modelagem Matemática.

Ao iniciarmos essa jornada de pesquisa, identificamos o artigo acadêmico publicado por estudantes da instituição PUCRS, intitulado: “*Uma experiência com o Google Earth: Em busca de uma aprendizagem ativa e ao comprometimento social de estudantes do Ensino Fundamental*”. Este trabalho teve como intuito aplicar atividades que fizessem uso das TICs para a resolução de um problema social, relacionado ao contexto no qual os estudantes estavam inseridos, e que tinha como propósito identificar qual a proporção de desmatamento naquela região, fazendo uso do *software* Google Earth.

Apesar da atividade não ter tido uma resposta definitiva para a questão principal, os autores consideraram que os estudantes puderam perceber que a Matemática necessária para responder problemas reais é muito mais complexa do que a utilizada no ambiente escolar. Além disso, destacaram o resultado significativo da combinação de Resolução de Problemas com as TICs, sendo um alicerce para construção de conhecimento dos participantes nas atividades, que tinham como objetivo identificar as localidades às quais pertenciam, demarcar este território e, a partir disso, verificar as mudanças ambientais provocadas pelas construções de comércios e áreas de loteamentos para moradias.

Segundo os autores deste artigo, através desta dinâmica “a tecnologia foi utilizada como um recurso para que os estudantes obtivessem informações para fazer uma comparação e uma análise, para construir as estruturas de assimilação” (PUHL et al, 2018 p.30). Além disso, neste mesmo trabalho, os estudantes puderam contar com o empenho de uma professora de Ciências, que aproveitou que os estudantes estavam realizando uma pesquisa e levou-os para uma saída de campo, para verificarem de modo presencial algumas das áreas demarcadas por eles através do *software* Google Earth.

Os autores afirmam que as atividades realizadas superaram a aprendizagem de conteúdos curriculares e foi possível proporcionar aos estudantes “o desenvolvimento de sua criatividade e de seu senso crítico, capacitando-os a agir conscientemente na sociedade e no meio ambiente” (PUHL et al, 2018, 2018, p. 30). Os estudantes, além de contarem com os recursos tecnológicos e uma saída de campo, também puderam realizar entrevistas com moradores das localidades, e coletaram informações referentes aos animais em extinção naquelas localidades.

O segundo trabalho acadêmico, que trazemos para corroborar com esta pesquisa foi elaborado por acadêmicos da UFRJ, é o artigo intitulado: “*O uso do Google Earth em aulas de Matemática*”. Este trabalho buscou trazer uma reflexão sobre o aprendizado matemático utilizando o Google Earth, destacando o ensino do conteúdo de geometria através dele. A partir de atividades definidas, os estudantes pesquisaram a distância entre a casa de cada aluno e a escola e o tempo para percorrer essas distâncias, após esta dinâmica, foram construídos gráficos para melhor visualização destes dados coletados.

Os autores descreveram essa dinâmica em dois nichos: 1) Atividade para conhecimento do Google Earth e 2) Atividades para exploração e desenvolvimento de conteúdos matemáticos. Assim eles enfatizam que, “embora as situações tenham sido pensadas para os conteúdos de geometria, elas buscam envolver o aluno em seu aprendizado e permitem estabelecer conexões com contextos extra aula e com outras disciplinas” (BAIRRAL e MAIA, 2013, p.380). Dentro deste contexto, essa pesquisa nos mostra os conteúdos matemáticos que puderam ser trabalhados com o uso do software: Distância entre dois pontos, Tempo e distância, Representação geográfica e Comparação. Os autores ainda trazem que “no caso específico de geometria com o Google Earth, verificou-se que é possível articular e aprofundar conhecimentos de acordo com as demandas das próprias atividades”. (BAIRRAL e MAIA, 2013, p. 388).

Outro aspecto pontuado no artigo é que o uso do Google Earth de maneira individual é de grande importância para o desenvolvimento e exploração do *software*, ainda que seja um trabalho dinâmico e de interações entre os participantes, foi observado que os estudantes se sentiram mais motivados quando puderam manusear a ferramenta de maneira individual. Por fim, Bairral e Maia (2013) destacam a necessidade do compromisso da formação de professores em acompanharem os avanços tecnológicos na sociedade, para que possam desenvolver suas práticas de forma crítica e autônoma.

O terceiro trabalho acadêmico que verificamos se trata de um artigo publicado na Revista Ciência e Natura da Universidade Federal de Santa Maria, em 2015, intitulado:

“*Modelagem com geometria, google Earth e os caminhos mínimos de uma praça pública*”. Os autores Dirceu dos Santos Brito e Lourdes Maria Werle de Almeida, buscaram em seu estudo verificar o desenvolvimento das competências de investigação e compreensão dos alunos em geometria, a partir da exploração de um problema de otimização geométrica em uma atividade de Modelagem Matemática.

O artigo retrata a importância de trabalhar com Modelagem Matemática no espaço escolar, trazendo como embasamento teórico as concepções de Bassanezi, Almeida, Brito e Barbosa, pesquisadores que buscam defender a inserção da realidade dos estudantes dentro do ambiente escolar quando se refere aos conteúdos de Matemática. Os autores citados afirmam que a prática da Modelagem Matemática pode colaborar para capturar o interesse dos alunos, assim como, desenvolver competências e habilidades para resolver problemas matemáticos.

O artigo apresenta uma abordagem, via Modelagem Matemática, do problema de otimização geométrica de Fermat-Steiner com adolescentes internados em um Centro de Socioeducação no sul do país, ao realizarem uma otimização de uma praça pública. O projeto de modelagem exigia a investigação de imagens aéreas de praças públicas, e foi neste aspecto que então viram a necessidade da utilização do *software* Google Earth. Além disso, o estudo do problema exigia obter caminhos de comprimento mínimo interligando os pontos de acesso aos pontos centrais dessas praças, o qual, o Google Earth também apresenta ferramentas, como régua, legenda de escala, gráfico de elevação de terreno e inserção de polígono, que possuem um caráter didático dentro do *software*, no qual é possível desenvolver um trabalho de grandezas geométricas.

Neste sentido, Brito e Almeida (2015) trouxeram sua conclusão apresentando três competências para o resultado da prática. A primeira delas se refere à compreensão do significado de investigar um problema real: Espaço que os estudantes relataram suas expectativas para tal atividade, em que alguns citaram que iriam realizar “continhas” ou uma pesquisa na internet para entregar. A segunda competência trata da mobilização de conhecimentos prévios na resolução do problema: Momento em que os estudantes relataram ter percebido que a atividade não seria como uma prática como costumam fazer ao estudarem a partir de livros didáticos, em que são apresentados o problema e após uma “fórmula” para obter os resultados, concluindo que a prática exigiu que eles utilizassem seus próprios saberes para chegarem aos resultados e ao saber sistematizado da geometria. Neste momento os alunos apresentaram também a motivação ao praticarem uma atividade com a utilização do *software* Google Earth, uma vez que as imagens obtidas eram representações de objetos reais que podiam ser explorados e nos quais se podiam reconhecer os conhecimentos geométricos.

A terceira competência diz respeito à comunicação e argumentação em geometria empregando imagens visuais: Foi possível perceber que no início das atividades, os participantes tinham um conhecimento muito limitado no que se refere a geometria. Eles conseguiam identificar triângulos, retângulos, quadrados e pouca noção de ângulos. Os mediadores afirmam a necessidade de contextualizar essas aprendizagens através da modelagem, para que os participantes pudessem criar relações dos conteúdos com as situações daquela atividade. Além disso, afirmam que o fato dos estudantes terem o comprometimento em apresentar e justificar as soluções obtidas, favoreceu para a construção de um trabalho com argumentação, evidenciando a compreensão de problemas de Heron e Fermat-Steiner através de termos como: deslizar, refletir, girar, alinhar, etc.

Para finalizar nossa revisão de literatura, contamos com a dissertação do autor Fernando Valério Ferreira de Brito, da Universidade de Alagoas, intitulada: “*Atividades Matemáticas com o Google Earth*”, que trouxe a reflexão do uso das TICs em sala de aula, e aponta o uso da ferramenta Google Earth no processo de ensino e aprendizagem como uma alternativa para os professores atenderem essa demanda, em específico na disciplina de Matemática, realizando uma combinação do uso da tecnologia em sala de aula a outras metodologias de ensino de Matemática, tais como: resolução de problemas, situação-problema, modelagem matemática, etnomatemática e história da Matemática. Os três temas estruturadores de Matemática foram baseados para o Ensino Médio, sendo esses: números e funções, geometria e medidas, análise de dados.

A proposta foi desenvolvida através de situações-problemas que simulassem a realidade e ampliasse a visão do aluno para um mundo tridimensional, no qual o objetivo era propor um ensino significativo para os estudantes. Brito e Almeida(2015) realizou também a criação de um blog com acesso gratuito às atividades matemáticas que foram elaboradas, no qual professores e alunos poderiam ter acesso e deixar suas dúvidas, sugestões, contribuições, etc. Neste trabalho acadêmico podemos ter acesso à descrição de cada atividade detalhadamente com passo a passo e, ao fim de cada tarefa, itens nomeados como sugestões aos professores, no qual o professor pode contar com dicas facilitadoras no momento em que irá aplicar a atividade.

Brito e Almeida (2015) considerou que as atividades elaboradas mostraram-se eficientes para exercitar a resolução de problemas e também, à medida em que acontecia o uso do Google Earth, foram se abrindo novos leques de possibilidades para adaptar ou construir novas atividades. Além disso, ele afirma que o uso das TICs, em particular em suas

atividades, constituem um conjunto de ferramentas ricas e úteis no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

3. USO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Neste espaço vamos abordar sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na educação, bem como a importância deste recurso para potencializar os processos de Ensino e Aprendizagem na Educação Matemática. O uso das TICs vem trazendo cada vez mais inovação para a sociedade. No entanto, ao partirmos de um olhar sobre a utilização das TICs, em específico na Matemática, a presença desta ferramenta nem sempre acontece.

Borba e Penteadó (2010) abordam sobre a inclusão digital na escola, e destacam que a inclusão não é a solução dos problemas pedagógicos em sala de aula, mas sim uma possibilidade de inseri-la no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para proporcionar, aos estudantes, experiências diferentes, não apenas para a exemplificação de conteúdo, mas conectando conhecimento teórico e gerando assim novos questionamentos, despertando curiosidades e contribuindo, desta forma, para uma ampliação de conhecimentos dos estudantes.

A diversidade de *softwares*, que podemos encontrar por meio do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação, permite aos estudantes e docentes experimentar novas formas de visualização de determinados conhecimentos. As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCNGEB) afirmam que os docentes apresentam dificuldades em se aproximar e compreender que os estudantes nasceram na era digital, e creem que acompanham a era digital apenas porque digitam, imprimem textos e utilizam e-mails, porém ainda existe uma distância entre o uso das tecnologias como ferramenta de aprendizagem. E por conta disso, as Diretrizes afirmam uma necessidade:

Essa distância necessita ser superada, mediante aproximação dos recursos tecnológicos de informação e comunicação, estimulando a criação de novos métodos didático-pedagógicos, para que tais recursos e métodos sejam inseridos no cotidiano escolar. (BRASIL 2013, p.25)

Neste sentido, observamos a necessidade de contextualizar o uso das TIC no ambiente escolar, de maneira que possamos estimular, desenvolver e contribuir para a construção de conhecimento dos estudantes através da utilização dos recursos tecnológicos. Além disso, o uso da TIC precisa proporcionar aos estudantes diferentes oportunidades de aproximação ao avanço tecnológico juntamente com a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de Matemática em sala de aula. De acordo com Jucá (2006, p. 23) “as novas tecnologias

mostram que, quando utilizadas adequadamente, auxiliam no processo da construção do conhecimento, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais estimulante e mais eficaz”.

Para Borba e Penteado (2003, p. 64-65) “a inserção da Tecnologia Informática no ambiente escolar tem sido vista como um potencializador das ideias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade”. Por isso, entendemos que o uso da TIC em sala de aula pode ampliar e abranger diferentes formas e movimentos de busca de aprendizagem, através dos recursos tecnológicos que estão disponíveis por meio do acesso à internet.

Para a inserção das TIC no Ensino de Matemática, considera-se necessário uma ampliação de informações e do conhecimento dos docentes para o uso destes recursos tecnológicos. Ao disponibilizar aos estudantes um espaço com o uso da internet em sala de aula, no qual eles podem usar a sua liberdade para pesquisarem o que quiserem, é de extrema importância o diálogo e a orientação do docente no momento em que se abre esta oportunidade para seres humanos constantemente curiosos, evitando, assim, possíveis disparidades em relação aos objetivos propostos para a atividade educativa.

O exercício da curiosidade, de acordo com Paulo Freire, é uma exigência para o ensino. Portanto, considerando que possuímos indivíduos curiosos dentro de uma sala de aula, exercitar essa característica “pode convocar a imaginação, a intuição, as emoções e a capacidade de conjecturar, de comparar na busca do achado da razão de ser”. (FREIRE, 1994, p.85)

Desta forma, ao buscar um “meio” que possa ser coordenado pelo docente ao caminho do uso das TICs com o Ensino de Matemática, identificamos o Google Earth, como um *software* educativo, que possibilita aos docentes favorecer os processos de ensino e aprendizagem, bem como, desenvolver as capacidades dos estudantes em compreender a teoria e a aprendizagem de um conteúdo ou habilidade de determinada área do conhecimento. Ademais, consideramos que uma das metodologias de ensino da Matemática que pode contribuir com esta experiência é a Modelagem Matemática.

4. CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO, MODELAGEM MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

Para Skovsmose (2008), o espaço da sala de aula, em específico de Matemática, é, em geral, percebido como uma “educação matemática tradicional que se enquadra no paradigma do exercício” (p.15). Isto é, geralmente o professor apresenta algumas ideias sobre o conteúdo e após os alunos trabalham com exercícios selecionados pelo professor ou do livro didático, sendo que este, é constituído por questões elaboradas por autoridades externas ao espaço em que se aplicam as atividades. O livro didático, em geral, é composto pela existência de apenas uma resposta correta para cada exercício. Skovsmose (2008) define seis diferentes tipos de ambientes de aprendizagem, como mostra o quadro abaixo:

Quadro 1: Ambientes de aprendizagem

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

Fonte: Skovsmose (2008, p.23)

Conforme Skovsmose (2008), quando visualizamos os ambientes (1), (3) e (5), podemos perceber que estes se referem ao paradigma do exercício. São esses ambientes que não dispõem de espaço para novas possibilidades, e nos quais o conteúdo é meramente uma repetição de exercícios de um livro didático.

Ao considerarmos os ambientes (2), (4) e (6) percebemos os cenários para investigação. Segundo Skovsmose (2008, p. 21) “um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formular questões e a procurar explicações” e também “em cenários para investigação os alunos são responsáveis pelo processo”. No ambiente (2) a aprendizagem ocorre com relações à matemática pura, com espaço para questionamento e investigação sobre a aprendizagem. Nos ambientes (4) e (6), ocorre da mesma maneira, alterando somente as referências sobre a semi-realidade ou realidade dos estudantes.

Esses espaços permitem que o educador proponha oportunidades de questionamentos, e ainda instiga os estudantes a investigarem. Podemos exemplificar, com uma breve interrogação do professor ao ter uma resposta negada por seu aluno, como exemplo: “Por que não? Por que pode não dar certo? E se...?”. Entendemos que desta forma podemos direcionar os estudantes para uma aprendizagem que não está pautada apenas na memorização, mas que pode ser construída a partir do questionamento e reflexão.

Ao se referir a investigação na matemática, Skovsmose (2008, p.16) considera que “abordagem de investigação tem relação com educação matemática crítica”. De forma geral, a Educação Matemática Crítica compreende o interesse pelo desenvolvimento da Matemática que não é um assunto somente a ser ensinado e aprendido, é preciso refletir. Daminelli (2011) considera que:

Para modificar a forma como é trabalhada a Matemática escolar tradicional, é preciso aceitar a quebra do contrato didático e movimentar-se para a zona de risco. Para desenvolver um ambiente de aprendizagem que se trabalhe com cenários para investigação, precisamos fazer o convite e dar liberdade aos alunos para que aceitem ou não, é preciso correr o risco. Nem sempre o resultado será o que esperamos, mas muitas vezes os resultados obtidos podem superar nossas expectativas. (DAMINELLI, 2011, p. 17)

Ainda que seja desafiador ensinar Matemática em cenários para investigação, pois o educador não pode prever que questões possam aparecer, Skovsmose (2008, p. 39) afirma que não é necessário abandonar o paradigma dos exercícios e tampouco se possa ensinar matemática somente com relação a situações da realidade, mas argumenta que “um caminho por diferentes ambientes de aprendizagem pode proporcionar novos recursos para levar os alunos a agir e a refletir, oferecendo, dessa maneira, uma educação matemática de dimensão crítica.”

Assim, com o intuito de desenvolver atividades de Matemática com referências a realidade e diferente de uma aula tradicional, este trabalho enxergou a possibilidade de se trabalhar com o conceito de Modelagem Matemática. De acordo com Bassanezi (2002, p.16) “a modelagem pode ser tomada tanto como um método científico de pesquisa quanto como uma estratégia de ensino e aprendizagem”. Ainda para Bassanezi (2002, p. 16) “a modelagem consiste na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem do mundo real”. Esse exercício, de transformação de situações relacionadas à realidade dos estudantes, dialoga paralelamente com a busca dos problemas matemáticos que podem ser extraídos de um determinado espaço.

Há algum tempo, quando falo de Modelagem Matemática para pessoas ao meu redor, algumas questionam o que seria de fato esta metodologia chamada Modelagem Matemática. Algumas delas, pressupõem que seja uma atividade para utilizar materiais didáticos para uma determinada dinâmica, outras acham que criamos um modelo a partir de um determinado conteúdo. De uma perspectiva da Educação Matemática, muitas vezes a Modelagem Matemática ainda é conceituada como uma aplicação da Matemática em outras áreas do conhecimento. Portanto, em busca de apoio teórico, identificamos alguns autores que pudessem colaborar com a concepção sobre a Modelagem Matemática adotada neste trabalho.

Jacobini e Wodewotzki (2006) afirmam que a presença da investigação no trabalho com a modelagem relaciona-se com a participação dos estudantes no objeto de estudo com o propósito de ampliar o conhecimento dos mesmos, assim como sua percepção tanto da relação entre o material investigado em matemática quanto dos componentes externos a outros temas, como assuntos políticos, sociais, econômicos, ambientais, etc.

A Modelagem Matemática na concepção de Barbosa (2004, p.1) “é relacionada a problemas com referência na realidade” e além disso, destaca que ao elaborar atividades com esta metodologia proporcionamos 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.16). O ensino por meio da Modelagem Matemática ocorre através de um processo de construções e questionamentos, e, por isso, este processo não possui uma “receita” ou “roteiro” de aula.

Barbosa (2001) destaca que é fundamental a presença do professor nas atividades com Modelagem Matemática. Para o autor o professor pode ter um papel mais ou menos decisivo no processo, mas as contribuições do docente são sempre necessárias. O autor classifica as atividades com Modelagem Matemática em três casos conforme a participação do professor e o envolvimento dos estudantes:

- 1) Caso 1. O professor apresenta a descrição de uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução.
- 2) Caso 2. O professor traz para a sala um problema de outra área da realidade, cabendo aos alunos a coleta das informações necessárias à sua resolução.
- 3) Caso 3. A partir de temas não-matemáticos, os alunos formulam e resolvem problemas. Eles também são responsáveis pela coleta de informações e simplificação das situações-problemas. (BARBOSA, 2001, p. 8-9)

De acordo com a classificação apresentada por Barbosa (2001), constatamos que nos três casos, a presença do professor e suas interferências nas atividades diminuem conforme a responsabilidade e o envolvimento dos estudantes aumentam. E diante disso, destacamos a importância e o fundamental papel do docente para estabelecer e proporcionar diversas formas de construir um conhecimento, pois é ele quem oportuniza esse espaço de trocas. Além disso, reconhecemos a importância da aplicação pedagógica que se preocupa com a reflexão do ensino através da Modelagem Matemática, onde a sala de aula se torna o espaço de participação ativa para a formação crítica e o amadurecimento do próprio educando.

Demo (2010, p.68) afirma que o conhecimento é uma construção, e “conhecer não significa afirmar, confirmar, verificar, mas sim questionar”. Dentro do contexto da educação, os questionamentos sobre questões sociais e ambientais são essenciais para debates com os

estudantes, visando contribuir para a formação de sujeitos críticos e conscientes do espaço em que ocupam. No entanto, no que se refere ao papel do docente, apenas transferir informações não deve ser o principal meio de uma construção de conhecimento, e sim a busca por alternativas que façam os estudantes questionarem e refletirem sobre sua aprendizagem.

Ao relacionarmos aprendizagem em sala de aula com realidade, destacamos o envolvimento do estudante com a comunidade, em que se direciona para o crescimento político e social do estudante. Este crescimento é considerado para Jacobini e Wodewotzki (2006):

(...) com o grau de conscientização política que o estudante adquire a partir de sua percepção da importância da discussão por meio estudantil e, especificamente, nas aulas de matemática, de questões culturais, sociais, econômicas, ambientais, etc., que fazem parte do dia a dia das pessoas e que possuem estreita relação com a formação da sua cidadania e com a construção de sociedades democráticas. (JACOBINI E WODEWOTZKI, 2006, p. 08)

Podemos assim assumir que uma ação, que se desenvolve através do envolvimento dos estudantes com a comunidade, possibilita a formação fora da sala de aula de sujeitos questionadores e transformadores. Neste sentido, podemos enxergar o espaço sala de aula como um espaço infinito de trocas, que podem vir a refletir direta ou indiretamente no cotidiano dos sujeitos que ocupam determinado espaço.

Nosso estudo esteve apoiado nessas definições para desenvolver atividades com a utilização do *software* Google Earth e ampliar o conhecimento sobre os conceitos de Estatística utilizando um ambiente de aprendizagem de Modelagem Matemática. A Estatística está presente em diversos fatores de nosso dia a dia, basta nos conectarmos com a televisão ou conferirmos uma notícia e estamos rodeados de informações representadas por valores numéricos, porcentagens, gráficos ou tabelas numéricas.

Compreendemos que para observar comportamentos, realizar comparações e de uma certa forma, compreender os acontecimentos da vida ao nosso redor, é necessário a interpretação correta de qualquer que seja a informação. Por isso, assumimos a importância de estimular, através do ensino de Estatística, que os estudantes desenvolvam habilidades de coletar, organizar e interpretar dados.

Na BNCC, documento mais recente que regulamenta quais são as aprendizagens essenciais para serem trabalhadas nas escolas brasileiras, identificamos para as séries finais do Ensino Fundamental, no que se refere às Unidades Temáticas² do ensino de Probabilidade e

2 Com a implementação da BNCC, a forma com que os conteúdos serão trabalhados em sala de aula ganhou novo formato. A divisão agora é por unidades temáticas, que consiste na reunião de um conjunto de conteúdos

Estatística na disciplina de Matemática, as seguintes orientações sobre habilidades a serem desenvolvidas:

Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de ser amostra, interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos com o apoio de planilhas eletrônicas; Interpretar e analisar dados apresentados em gráficos de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente a sua utilização; Escolher e construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem o uso de planilhas eletrônicas, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central. (BRASIL, 2018, p. 311-319)

A partir das orientações, é possível perceber que possuem a ideia de um ensino que busque preparar os estudantes para a interpretação de informações com as quais se deparam diariamente, seja através de noticiários ou leituras, e também desenvolver a capacidade de analisar a veracidade destas informações.

O estudo de Estatística, por vezes, é trabalhado de maneira superficial em sala de aula. Seguindo modelos de livros didáticos e demonstrações visuais de gráficos, sem possibilitar a interpretação e questionamentos. Ao visualizar o conteúdo de Estatística como um conceito entrelaçado ao nosso dia a dia, percebe-se a necessidade de contextualizá-lo em situações que façam referência a realidade dos estudantes.

A Estatística está constantemente presente no cotidiano, um exemplo que podemos trazer é durante o período eleitoral. O período eleitoral é um momento em que todos os dias podemos visualizar índices através de gráficos em linhas, colunas, barras e entre outros que nos proporcionam uma melhor visualização sobre as informações eleitorais. No início deste período, inicia a chamada pesquisa eleitoral, que tem por objetivo apresentar, para a sociedade, quais são os candidatos que estão sendo ou não escolhidos pela população, através de dados estatísticos. Ao fim do período eleitoral, temos então, o encerramento e com ele a contagem final de votos, em que são contabilizados os votos recolhidos através das urnas. Os veículos de comunicação (Internet, Rádio e Televisão) possuem o papel de divulgação dos resultados, e grande parte da população brasileira se atenta para acompanhar os resultados das urnas, e é também neste momento, que podemos perceber a representação estatística através de gráficos.

Além de visualizar dados estatísticos representados por gráficos, é necessário que saibamos compreendê-los e interpretá-los. Por isso, percebe-se que o conteúdo de Estatística

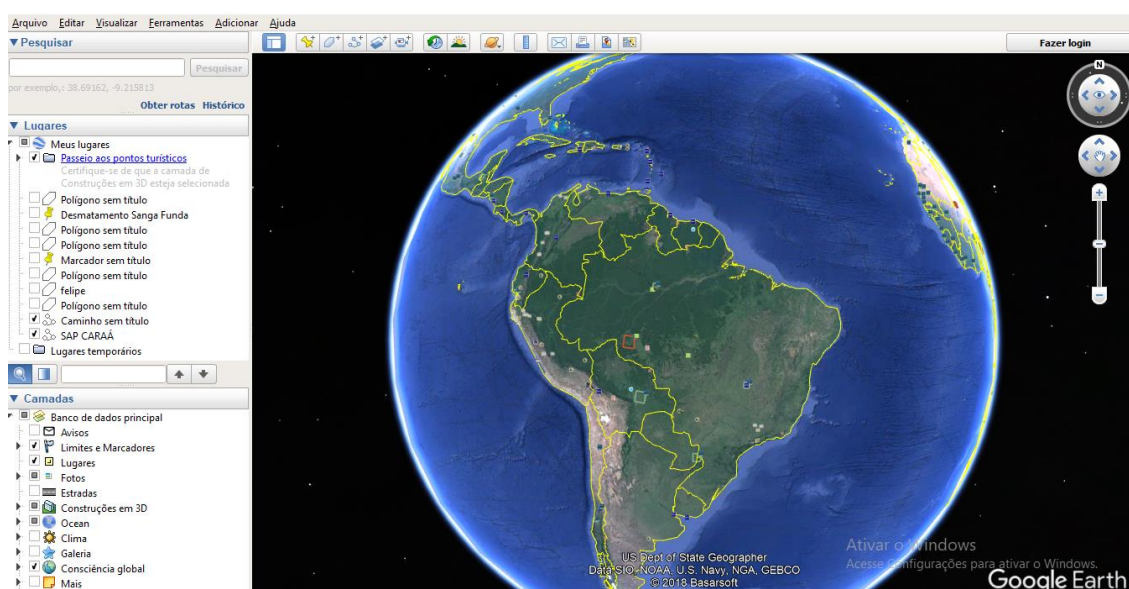
nos possibilita trabalhar com diversas áreas do conhecimento. Ressaltamos a importância de proporcionar um ensino que estabeleça relações com outras áreas do conhecimento e que dê aos alunos a oportunidade de avançarem além do que já está previsto em um ensino mecanizado. Por isso, trouxemos para este estudo, a oportunidade de desenvolver um ensino de Matemática para as séries finais do Ensino Fundamental que fizesse a utilização das tecnologias ao nosso alcance, bem como proporcionasse ao mesmo tempo, aprendizagens de conceitos matemáticos.

5. O SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO COMO FERRAMENTA EDUCATIVA

O *Google Earth* é uma ferramenta disponível de forma gratuita, a qual utilizamos para a abordagem deste estudo. Além de descrevermos suas características principais, buscamos sugerir as possibilidades de propor um ensino de Matemática fazendo o uso deste *software*.

De acordo com as informações localizadas na Wikipédia³, podemos encontrar o software em duas modalidades grátis: Google Earth, versão com funções mais limitadas e o Google Earth Pro que se destina ao uso comercial e possui mais funcionalidades. Destacamos que, para a construção deste trabalho foi utilizado somente a versão Google Earth Pro.

Figura 1: Tela de abertura do Google Earth Pro



Fonte: Google Earth Pro

O *software* Google Earth Pro nos apresenta uma vista tridimensional do globo terrestre. O mesmo nos permite a localização de qualquer lugar do planeta Terra, através de imagens de satélites ou fotografias aéreas. O espaço é amplo para exploração e criatividade, juntamente com a curiosidade, podemos navegar e explorar desde os principais pontos turísticos do mundo inteiro, até o bairro de nossas residências. Além desta característica de navegação ampla do *software*, contamos com a possibilidade de explorar um ambiente dinâmico e interativo, onde podemos adicionar marcadores, anotações, fotos, imagens, assim

3 Acesso em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Earth

como, medir distância entre dois pontos, ângulos, traçar caminhos, traçar rotas, visitar imagens históricas, dentre outros recursos disponíveis.

Neste sentido, percebemos o Google Earth Pro como uma possibilidade de um instrumento para o ensino. Considerando este um ambiente que nos possibilita introduzir e fazer contextualizações com diferentes áreas do conhecimento, em particular, neste trabalho possibilitou a relação com a área da Matemática. De acordo com o documento atualizado norteador para as redes de ensino, a BNCC, orienta que, “se faz necessário considerar que para ocorrer uma aprendizagem de um conceito é fundamental haver um contexto significativo para os alunos, não necessariamente do seu dia a dia, mas também de outras áreas do conhecimento”. (BRASIL, 2018, p.299).

Sendo assim, pode-se perceber que a utilização do *software* Google Earth, no âmbito da educação, pode proporcionar ao processo de ensino e aprendizagem características condizentes com as orientações da BNCC, em que podemos ampliar o conhecimento dos estudantes, por meio de atividades que ofereçam a contextualização de outras áreas do conhecimento na construção de conceitos matemáticos.

A sociedade passa por constantes mudanças e o espaço escolar não fica de fora. A forma tradicional e mecanizada no ensino não atrai e não desperta o interesse dos estudantes. Abordando a obra *Pedagogia da Autonomia* de Paulo Freire (1994 p.51), podemos compreender que “o ser humano não é um espaço vazio onde deve ser preenchido por conteúdo, e sim, um corpo consciente, captador, apreendedor, transformador, criador de beleza”. Identificamos, dessa forma, que somente o ato de aplicação de conteúdos e repetição dos mesmos não deixa de ser uma ação de preenchimento. Em busca de atender a necessidade de apresentar uma proposta dinâmica e que não concentra-se em processos mecanizados para o ensino de Matemática, inserimos a utilização dos recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

6. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

6.1. PROBLEMA E OBJETIVOS DA PESQUISA

Para desenvolver este estudo elaboramos o seguinte problema de pesquisa: Como a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, em específico, o uso do *software* Google Earth Pro, pode contribuir para o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem reflexivo e crítico ao estabelecer relações entre os conteúdos da disciplina de Matemática e o contexto de habitação de estudantes do Ensino Fundamental?

A presente pesquisa tem como seu objetivo principal implementar uma proposta de atividades utilizando o recurso do *software* Google Earth Pro para o ensino de Matemática. É também um objetivo desta pesquisa analisar a prática com a ferramenta Google Earth Pro em conjunto com atividades que façam relações com o ambiente habitacional estudantes.

Para responder a questão de pesquisa proposta foram elencados os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Elaborar atividades para possibilitar relação dos conceitos de Estatística com dados sobre a região de habitação dos estudantes;
- ✓ Apresentar uma sequência de atividades para o ensino de Matemática com a utilização do *software* Google Earth Pro.
- ✓ Verificar as contribuições do *software* Google Earth Pro como uma alternativa didática para o auxílio na compreensão do ensino de Matemática;
- ✓ Analisar as contribuições da proposta a partir da participação e envolvimento dos estudantes nas atividades;

6.2. METODOLOGIA DE PESQUISA

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, em virtude da forma como se realizou a coleta e análise de dados. A análise foi realizada a partir de dados recolhidos por meio de dispositivos de áudio, assim como materiais dos alunos, anotações realizadas pelos estudantes ao final de cada encontro, registros de observações da professora e um questionário final aplicado aos alunos participantes. Dessa forma, esta pesquisa tem um caráter qualitativo e configura-se como um estudo de caso, conforme a concepção de Lüdke e André (1986):

Os estudos de caso enfatizam a “interpretação em contexto”. Um princípio básico desse tipo de estudo é que, para uma apreensão mais completa do objeto, é preciso levar em conta o contexto em que ela se situa. Assim, para compreender melhor uma manifestação geral de um problema, as ações, as percepções, os comportamentos e as interações das pessoas devem ser relacionadas à situação específica onde ocorrem ou a problemática a determinada a que estão ligadas. (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p.18)

Segundo Lüdke e André (1986), faz parte de um estudo de caso, considerar o contexto onde o objeto se situa, para que possa possibilitar aos sujeitos participantes uma melhor compreensão do problema. Observar a reação e o comportamento dos estudantes permite ao professor uma análise e compressão de como os sujeitos estão desenvolvendo as atividades propostas. Considerando todo tipo de comunicação entre eles, bem como, seus comportamentos durante o decorrer de cada atividade.

Essa proposta buscou explorar as Unidades Temáticas do Ensino Fundamental da disciplina de Matemática, conforme orientadas pela BNCC (BRASIL, 2018, p.308), que são representadas por “Grandezas e Medidas, Estatística, Análise de dados, e Álgebra”. Para aplicação das atividades foi necessário a disponibilidade dos seguintes recursos: notebook com acesso à internet, Google Earth instalado, projetor de multimídia e lousa. Neste sentido, elaboramos uma proposta de atividades para a aplicação de uma oficina, composta por três encontros, realizados em turno inverso ao de aula, com estudantes das séries finais do Ensino Fundamental.

Consideramos que a metodologia de estudo de caso se enquadra na proposta deste trabalho, pois teve como objetivo analisar uma proposta de ensino, levando em consideração as perspectivas dos estudantes envolvidos no processo para análise dos resultados da pesquisa.

6.3. CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO E SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Pedro José de Borba, que conta com aproximadamente 200 alunos e um quadro de 20 professores, atendendo de pré-escola até o 9º ano do Ensino Fundamental. Localizada em uma curta distância da Região Metropolitana, no município de Caraá/RS, Região do Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

Entendendo o contexto em que está inserida a escola, observamos a importância de trazer os aspectos que caracterizam o município para dentro do ambiente escolar, tornando a sala de aula um ambiente possível para discussões conscientizadoras através desta proposta de ensino. O Caraá/RS é um município com poucos habitantes, aproximadamente 7.000, e

muitos destes obtêm sua renda através da agricultura e também do setor calçadista. O que poucas pessoas sabem deste lugar é que ele é composto por uma ampla Mata Atlântica preservada, além disso, é o município contemplado com a Nascente do Rio dos Sinos, rodeada de uma mata ciliar. Este rio, que percorre um caminho de cerca de 190 km, deságua na cidade de Canoas/RS e abastece diversas cidades e suas populações ao longo deste percurso.

Levando a proposta de atividade para a direção e supervisão da escola, tivemos um retorno positivo das mesmas, no qual a resposta da diretora foi enviada através de uma mensagem pelo aplicativo WhatsApp, que dizia: “Nós achamos muito legal o teu projeto e já queremos sugerir as datas para a aplicabilidade”. A partir deste momento, foi definida a data e os horários para realizarmos o convite para as turmas de 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, o que ocorreu em novembro de 2019.

Contando com a participação da direção, fomos até as salas de aulas, apresentamos a proposta de atividades e convidamos os estudantes para participarem dos três encontros em turno inverso. Um detalhe que trouxe certo desapontamento foi que ao convidar a turma de 8º ano, nenhum estudante manifestou interesse de participação e, por isso, não tivemos participantes desta turma. Por outro lado, ao todo, 18 estudantes apresentaram interesse em participar dos encontros, embora, por algum motivo ao qual não identificamos, 6 pessoas não compareceram. Foi possível contar com a participação de 7 estudantes do 7º ano (6 meninas e 1 menino) e 5 estudantes do 9º ano (2 meninas e 3 meninos), com faixa etária entre 12 e 16 anos, totalizando o número de 12 participantes.

A escola disponibilizou uma pequena sala, denominada como sala de informática, que possuía alguns computadores que não estavam em condições de uso. A diretora ainda relatou, que deixaria dois equipamentos, seu notebook e o notebook da escola, disponíveis para nossos encontros, caso fosse necessário, devido aos computadores da sala, disponibilizada para as atividades, não estarem funcionando. Os alunos participantes apresentaram um bom relacionamento em grupo, mesmo sendo de duas turmas distintas. Como já havia trabalhado nesta escola anteriormente, a maioria dos estudantes do grupo já conhecia a mediadora da proposta e autora deste trabalho, o que proporcionou benefícios aos encontros, pois os participantes apresentavam seus questionamentos com facilidade para a mediadora. O perfil do grupo era um pouco agitado, mas com o decorrer dos encontros, pode-se perceber que estavam engajados com a proposta e passando a colocar mais dedicação nas atividades. Todos os alunos eram muito participativos e curiosos, estavam sempre tirando suas dúvidas e participando de maneira ativa das atividades.

7. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Nesse capítulo, descrevemos cada atividade que foi realizada durante a prática. Para facilitar a organização das atividades serão apresentadas em três subseções, uma para cada encontro, mantendo a ordem cronológica em que foram realizadas.

7.1. ATIVIDADES DO PRIMEIRO ENCONTRO

O primeiro encontro contou com a participação de 10 estudantes, sendo eles 6 alunos do 7º ano e 4 alunos do 9º ano. Foi iniciado com a orientação e direcionamento da pesquisadora deste trabalho, apresentando o cronograma das atividades para os estudantes/participantes, assim como, qual seria o objetivo e os principais assuntos abordados. Também explicamos que se tratava de um trabalho de pesquisa para elaboração do trabalho de conclusão do curso de especialização, e destacamos a importância do trabalho de pesquisa na educação.

Neste encontro ficou determinado dois assuntos que iríamos abordar. O primeiro seria sobre o *software* Google Earth. Como justificativa para esta atividade, entendemos que o uso das tecnologias estão cada vez mais presentes na vida das pessoas e enxergamos dentro do *software*, uma oportunidade de trabalhar diversos conceitos de Matemática. O segundo assunto seria sobre a Nascente do Rio dos Sinos, que pertence ao município do Carará/RS, onde a escola está inserida.

O objetivo era oportunizar, dentro do ambiente escolar, momentos de debates e conscientização sobre o meio ambiente que nos rodeia. Esses dois assuntos, abordados em um mesmo encontro, foram importantes para os alunos, visto que puderam se aproximar de maneira “virtual” de sua realidade. Logo, receberam orientações para baixar o aplicativo Google Earth em seus smartphones, e também puderam visualizar os recursos da ferramenta através de uma apresentação realizada pela mediadora desta atividade.

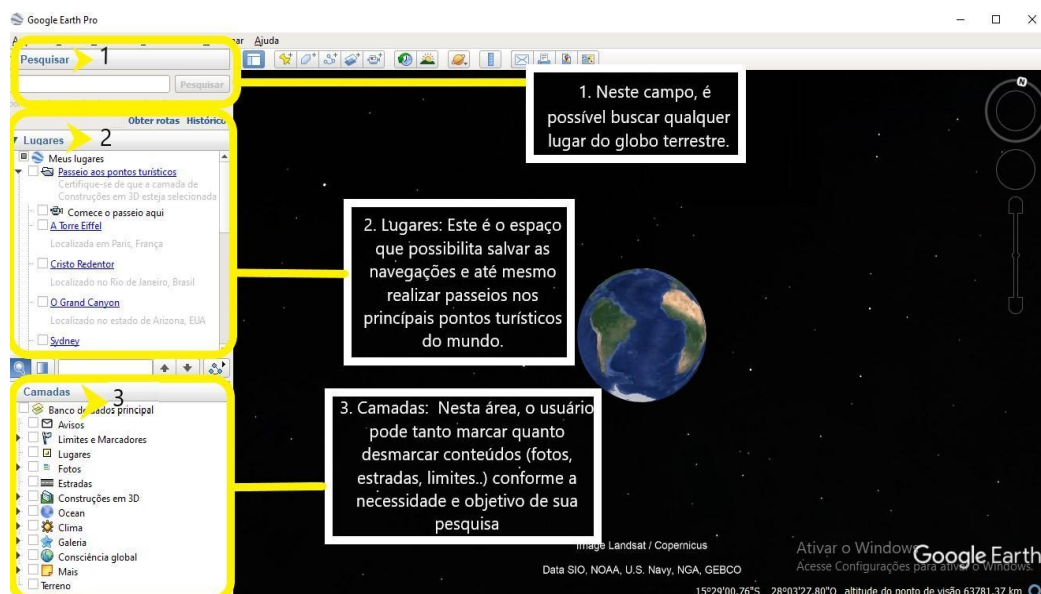
Destacamos como objetivos dessa atividade:

- Proporcionar o uso das tecnologias em um ambiente de aprendizagem;
- Reconhecer conceitos matemáticos existentes dentro do *software* Google Earth;
- Compreender proporção e unidades de medidas;
- Identificar como são realizadas as conversões de medidas dentro do *software*;
- Promover uma conscientização sobre a poluição e desmatamento no meio ambiente;

A metodologia utilizada foi uma aula expositiva dialógica que contou com alguns recursos tecnológicos, como o acesso à internet, o uso do notebook e de um projetor. No primeiro momento desta atividade foi apresentado aos estudantes como podemos ter acesso ao Google Earth para uso particular, podendo ser feito o download em um computador ou notebook, ou então baixando o *software* como aplicativo em seus aparelhos celulares.

De modo didático, através de imagens capturadas da tela, apresentamos como a proposta foi desenvolvida durante esta atividade.

Figura 2: Elementos de início do Google Earth



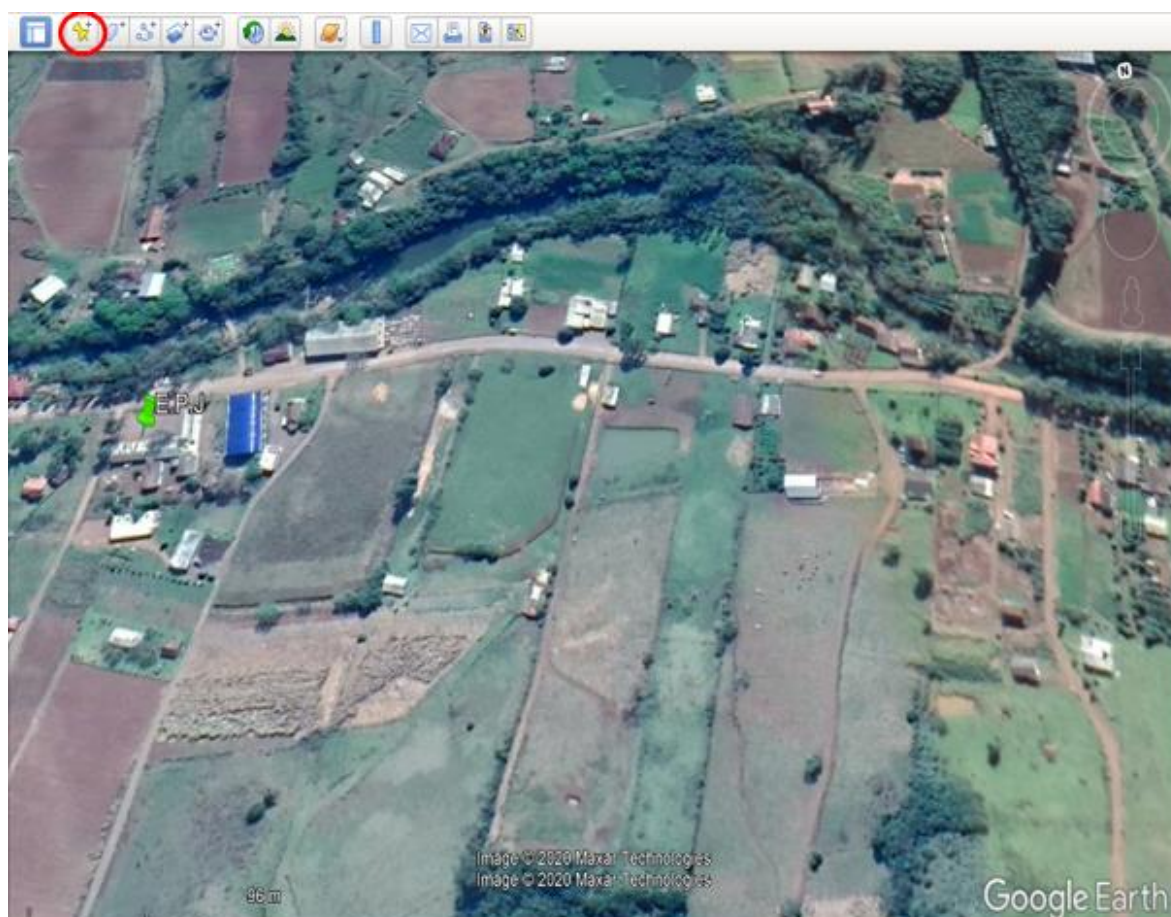
Fonte: Captura de tela do Google Earth, realizada pela autora em 10/10/2019

A figura acima compõe os elementos apresentados na tela de abertura do Google Earth. Podemos chamá-la de base inicial, pois é através dela que podemos realizar pesquisas, salvar e definir filtros conforme necessidade da atividade proposta.

Abrir o Google Earth e realizar uma pesquisa pelos principais pontos turísticos do mundo, foi uma estratégia adotada para que os alunos fossem se apropriando e se familiarizando com o *software*. Essa alternativa se caracteriza com a ideia de formação permanente de Freire (1994, p.31), no que se refere “a pesquisar para conhecer o que ainda não se conhece, ou comunicar uma novidade”. Por isso consideramos ser importante esse período para compor o momento inicial da atividade, em que os alunos puderam pesquisar e viver essa experiência de “viajar” através do Google Earth. O roteiro de viagem percorreu diversos pontos turísticos da Europa e, além destes, visitou outros lugares, escolhidos pelo grupo.

A maioria dos alunos estava tão entusiasmado e participativo que antes mesmo da mediadora falar que iríamos visitar o espaço escolar e construir um caminho até suas residências, já havia partido a interrogação deles, se era possível usar a ferramenta também para enxergar a escola e suas residências.

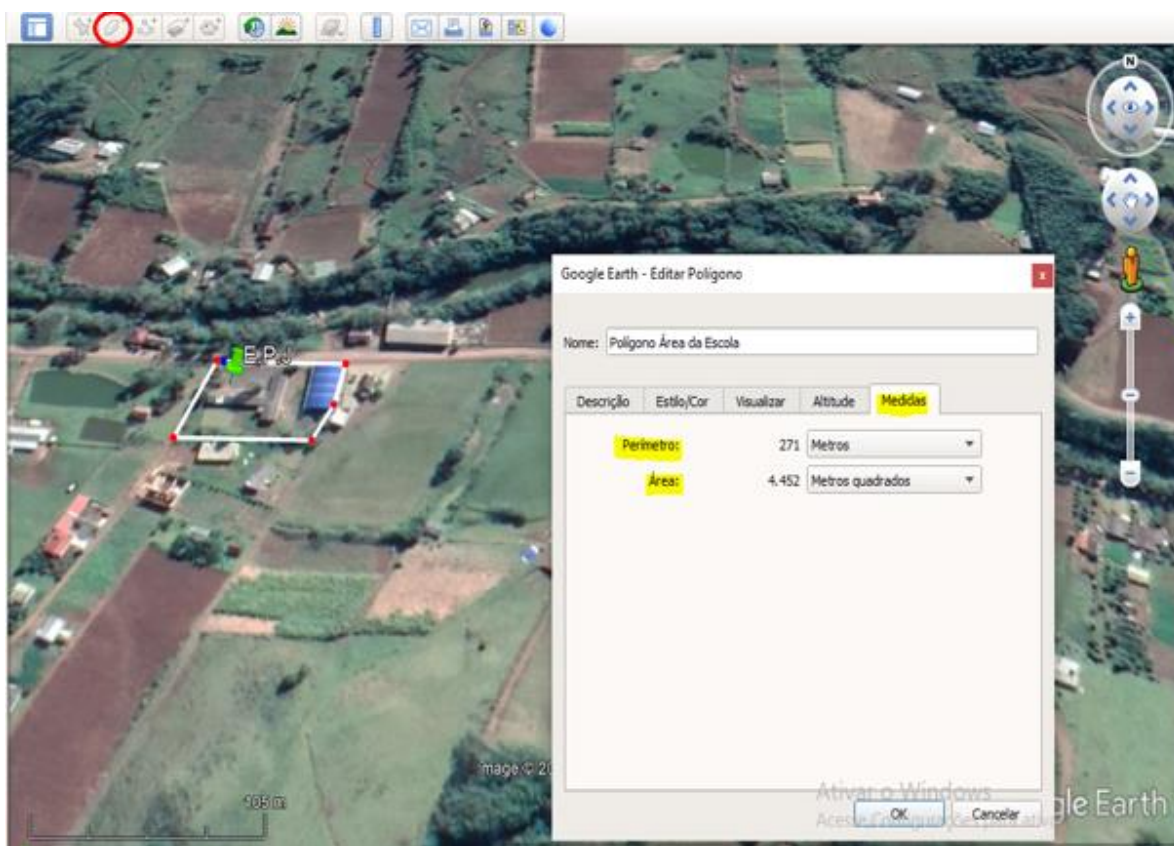
Figura 3: destaque com marcador de cor verde em cima da escola.



Fonte: Captura de tela do Google Earth, realizada pela autora em 10/10/2019.

A figura expõe a localização da escola (destacada com um marcador verde) onde as atividades foram realizadas. Como roteiro do nosso passeio dentro do *software*, trouxemos para prática a atividade de visualização do espaço escolar, e fomos fazendo dele nosso espaço de exploração das ferramentas que o aplicativo nos disponibiliza. Utilizamos um círculo vermelho, que identifica qual ferramenta do *software* usamos para poder inserir este marcador.

Figura 4: Um polígono na cor branca delimitando a área da escola



Fonte: Captura de tela do Google Earth, realizada pela autora em 10/10/2019.

Na figura 4, utilizamos o segundo item seguindo na barra superior ao lado esquerdo da tela, denominado: Adicionar polígono. Quando inserimos um polígono branco, uma caixa de informações automaticamente se abre. Nesse espaço podemos verificar as medidas do espaço demarcado, como o perímetro e área. Neste mesmo espaço nos é permitido realizar as conversões de medidas automaticamente. O perímetro pode ser apresentado em Centímetros, Metros, Quilômetros, Polegadas, Pés, Jardas, Milhas, Milhas Náuticas, Smoots, Graus, Segundos de Arco. Enquanto a área pode ser apresentada em Metros Quadrados, Quilômetros Quadrados, Hectares, Pés Quadrados, Jardas Quadradas, Milhas Quadradas e Acres. Nesta atividade, nosso segundo e terceiro objetivos propostos foram alcançados, e os alunos puderam compreender proporção e unidades de medidas e, além disso, identificar como são realizadas as conversões de medidas dentro do *software*.

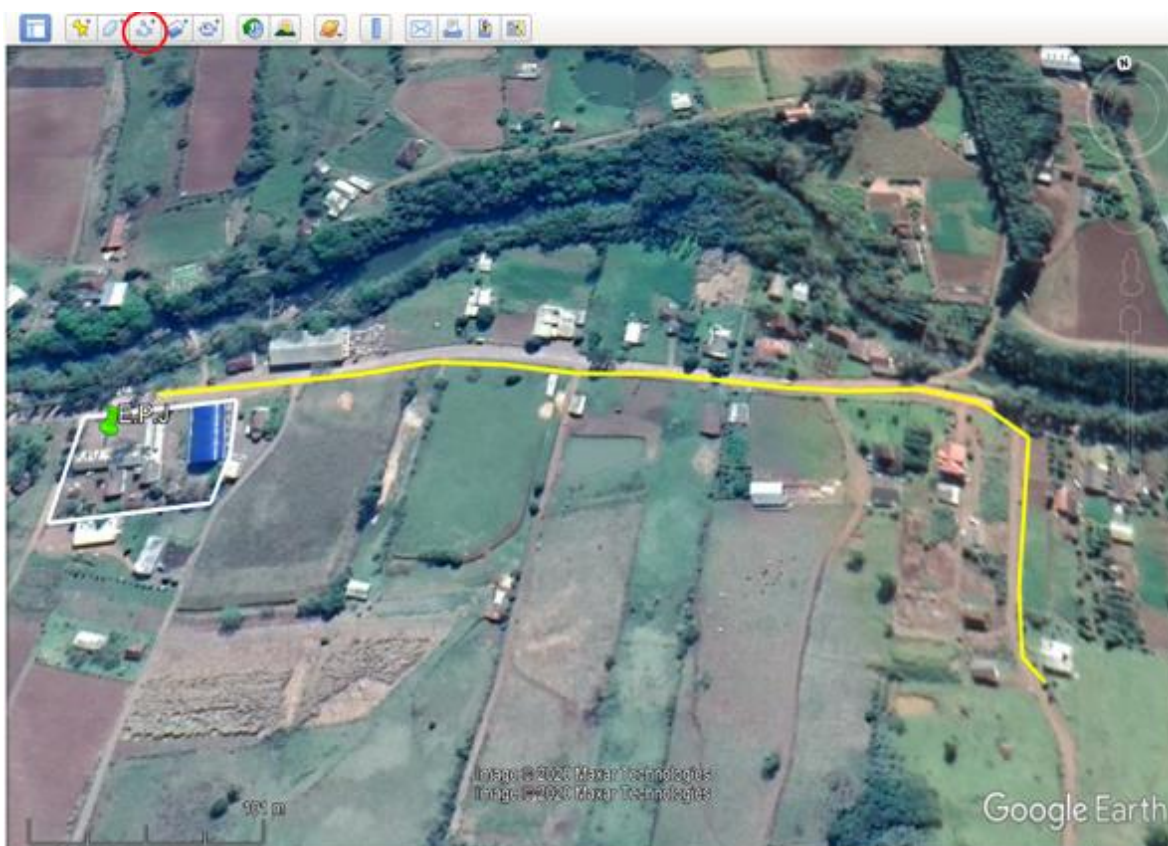
Ademais, este momento proporcionou estabelecer relações com as orientações da BNCC para as séries finais do Ensino Fundamental, no que se refere a unidade de Grandezas

e Medidas, na qual se destacam as seguintes habilidades ao trabalhar estes objetos de conhecimento:

Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais; Interpretar, descrever e desenhar plantas baixas simples de residências e vistas aéreas (BRASIL, 2018, p. 303).

Em acordo com as orientações curriculares estabelecidas pela BNCC, destacamos a importância de realizar um trabalho que propõe o ensino de grandezas e medidas, e que tenha ainda como seu aliado o uso das tecnologias digitais.

Figura 5: Um caminho na cor amarela, percorrendo até uma residência próxima.



Fonte: Captura de tela do Google Earth, realizada pela autora em 10/10/2019.

Na figura 5, utilizamos o terceiro item da barra superior, denominado: Adicionar Caminho. Identificamos, junto aos alunos, uma residência próxima à escola, foi possível traçar esta distância que separa a escola da residência. Essa ferramenta apresenta também as medidas do comprimento desse percurso, que podemos visualizar em: Centímetros, Metros, Quilômetros, Polegadas, Pés, Jardas, Milhas, Milhas Náuticas, Smoots, Graus, Segundos de Arco. Neste sentido, criamos de certa forma um momento para discutir o conceito de comprimento, como pode ser observado no diálogo a seguir:

Mediadora - *“Vocês sabem onde está localizada esta residência?”*

Alunos - *“Sim”*

Mediadora - *“Então, daqui onde estamos, percorrendo o caminho através da estrada que nos leva até esta residência, temos uma distância de 595 metros. O que significa esta medida?”*

Aluno A - *“Quase 600 metros”*.

Mediadora - *“Quantos metros possui 1km, alguém sabe me dizer?”*

Aluno B - *“Mil metros”*

Mediadora - *“Vocês compreendem que a medida da escola até esta residência é um pouco mais que $\frac{1}{2}$ km?”*

Todos os alunos concordaram e apresentaram uma satisfação de aprendizagem. Neste momento foi discutido sobre as unidades de medidas de comprimento como metros e quilômetros, e em que situações essas medidas estão presentes em nosso dia a dia, com que ferramentas conseguimos obter medidas em metros ou quilômetros. Alguns comentários dos alunos fizeram as seguintes referências: *“Com uma trena podemos saber quanto temos de altura”*; *“No painel do carro é possível identificar quantos quilômetros andamos”*.

Entendemos que esta atividade foi enriquecedora para as aprendizagens, pois os alunos conseguiram perceber de que maneiras e formas as unidades de medidas estão presentes em nosso cotidiano. A ideia de estabelecer relações com seu cotidiano, aconteceu de maneira natural, na medida em que a aula estava acontecendo, os alunos estavam dialogando entre si, questionando-se onde e quando já tinham utilizado as unidades de medidas.

Figura 6: Utilizamos o nono item na barra superior, denominado: Mostrar Régua

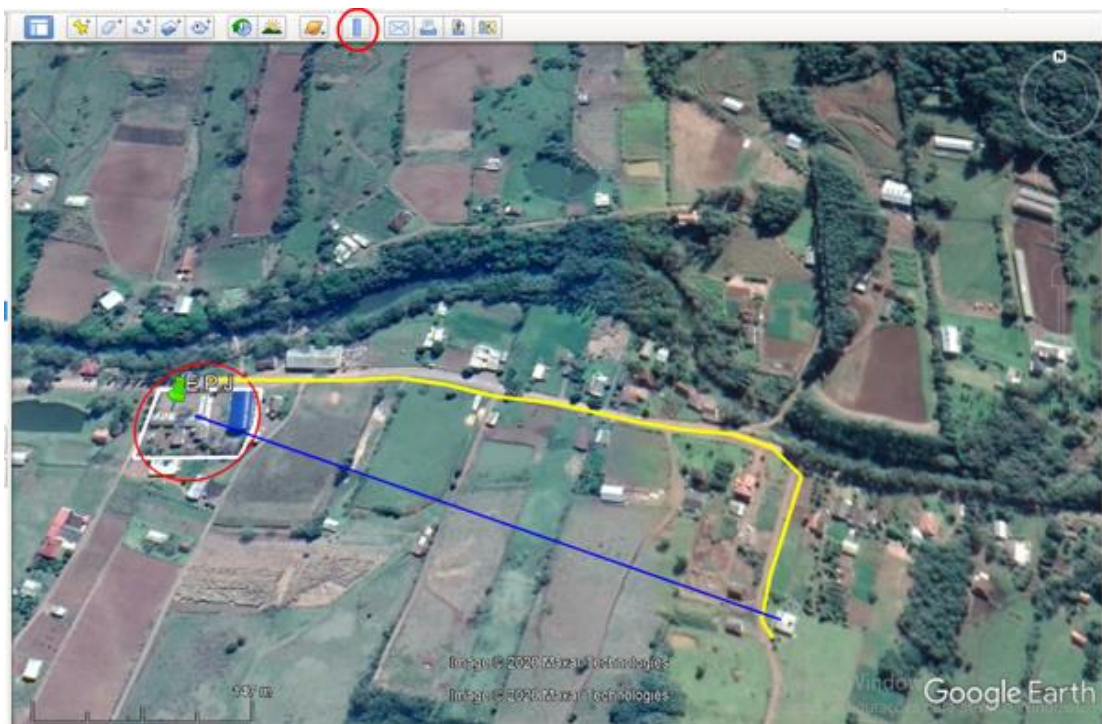


Fonte: Captura de tela do Google Earth, realizada pela autora em 10/10/2019.

Na figura 6, utilizamos o nono item na barra superior, denominado: Mostrar Régua. Após construir o caminho como demonstrado anteriormente, a opção com a régua nos permite criar uma linha, e, neste momento, foi possível introduzir os conceitos matemáticos de uma reta, e de distância entre dois pontos, considerando os pontos como a escola e a residência. Os alunos puderam visualizar a diferença de distância entre a construção do caminho, que nos mostrou o caminho que seria realizado, caso nos deslocássemos da escola até a residência, caminhando ou utilizando algum veículo, que indicou um comprimento de 595 metros, comparando com a distância em linha reta, que nos apresentou um comprimento de 460 metros, uma medida aproximada de quase meio quilômetro.

Seguindo para nossa sétima e última figura, utilizamos também o nono item da barra superior, a régua, que além de nos permitir construir linhas, nos possibilita a construção de círculos.

Figura 7: O círculo maior na cor vermelha na área da escola



Fonte: Captura de tela do Google Earth, realizada pela autora em 10/10/2019.

Por último, foi construído um círculo sobre a área da escola, de forma que pudéssemos trabalhar com objetos do conhecimento matemático, orientado pela BNCC como “medida do comprimento da circunferência” (BRASIL, 2018, p.308). Esse momento possibilitou um diálogo com os alunos sobre o conhecimento do conteúdo de Matemática envolvendo circunferência e seus elementos que são: raio, diâmetro e comprimento, conforme pode ser observado no diálogo a partir da manifestação de um participante:

Aluno C – *“Em uma aula de Matemática, a professora deu este conteúdo e criamos um compasso para criar nossos círculos, mas não sabia que dava pra medir assim.”*

Mediadora – *“Este é um recurso que pode ser utilizado para medir áreas de grande dimensão.”*

Consideramos esta observação do estudante como um processo de teoria para a prática, no qual os estudantes já tinham desenhado e aprendido, em determinado momento em sala de aula na disciplina de Matemática, sobre circunferências, mas não tinham feito relação com uma situação de utilização deste aprendizado no contexto real.

No segundo momento desta atividade, levantamos uma questão que estava presente diariamente nos noticiários brasileiros e até mesmo foi manchete de jornais internacionais: O desmatamento na Amazônia. Este era o tema em destaque em jornais e noticiários,

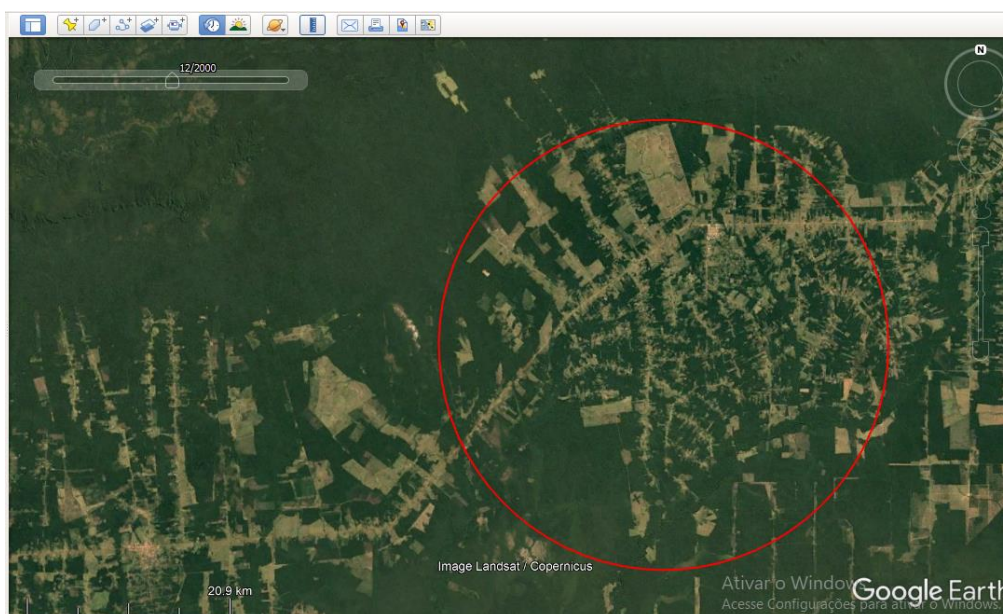
especialmente, durante alguns meses antes da realização desta atividade. Conforme notícia⁴ publicada pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais):

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) divulgou hoje (18/11) a estimativa da taxa de desmatamento para os nove estados da Amazônia Legal Brasileira. O valor estimado é de 9.762 km² para o período de agosto de 2018 a julho de 2019. Esse valor representa um aumento de 29,54% em relação a taxa de desmatamento apurada pelo PRODES 2018 que foi de 7.536 km². (INPE, 2019)

Considerando este um tema relevante para ser transportado e debatido em sala de aula, foi questionado aos alunos se estavam cientes do que estava acontecendo na Amazônia. A maioria manifestou-se dizendo que sim, que estavam até se sentindo cansados da televisão que só noticiava sobre isso.

Diante desta situação, foi questionado aos alunos, na sequência, se eles achavam que conseguiríamos verificar desmatamentos através do Google Earth. A maioria supôs que sim. Então, para comprovar como era possível verificar, inserimos no campo de pesquisa os seguinte dados: Rondônia, o Estado da Região Norte mais afetado pelo desmatamento, segundo o INPE. Nesse momento foi possível experimentar uma ferramenta que o *software* Google Earth nos proporciona através de um clique na barra “Visualizar”, habilitando a opção “Imagens históricas”, que possibilitou realizar uma experiência de “viagem no tempo”, conforme mostram as próximas figuras:

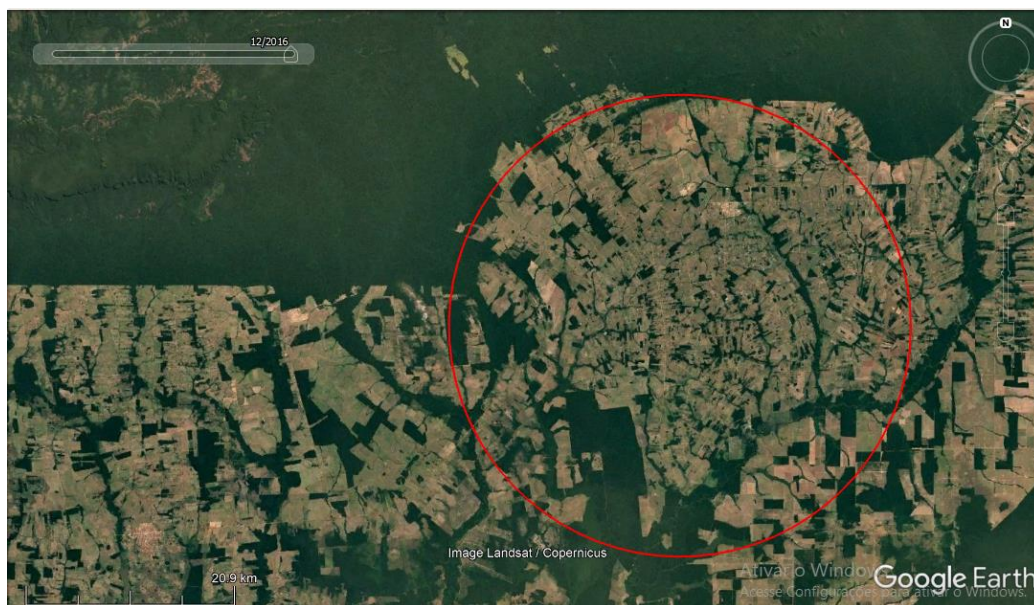
Figura 8: Imagem capturada no ano de 2000.



Fonte: Captura de tela do Google Earth, realizada pela autora em 10/10/2019.

4Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5294. Acesso: Outubro de 2019

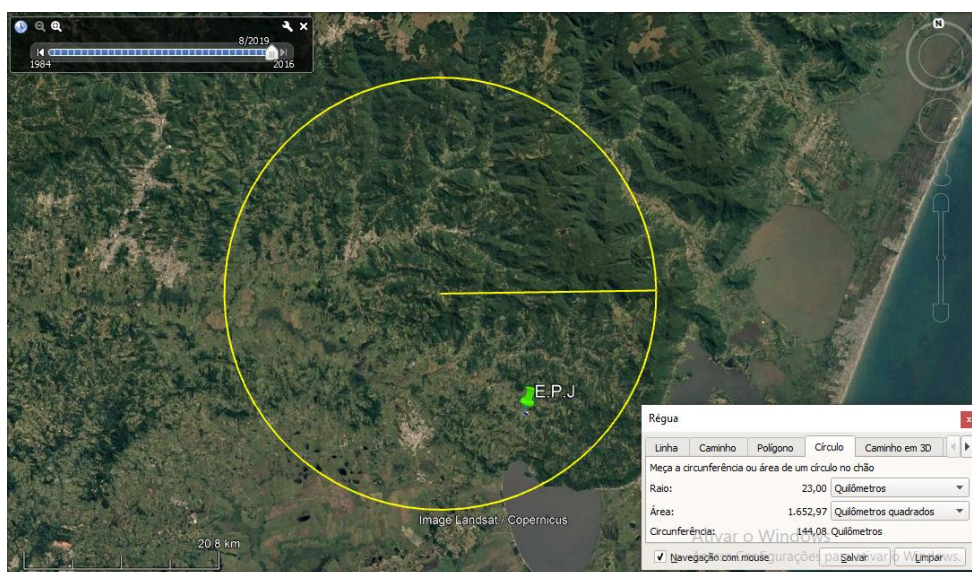
Figura 9: Imagem capturada no ano de 2016



Fonte: Captura de tela do Google Earth, realizada pela autora em 10/10/2019.

Através desta experiência, de comparação entre a figura 8 e a figura 9, que não representa o desmatamento que ocorreu naquele momento em que vivíamos em 2019, utilizamos o período de 16 anos (2000-2016) para representar a situação de desmatamento nesta região. Observamos que este período tem um significado para a história de desmatamentos em nosso país, o que proporcionou ao grupo debater sobre este assunto, de maneira que pudessem se conscientizar e paralelamente observar a circunferência que apresentava uma área de aproximadamente 1.590km², e um raio de aproximadamente 23km.

Figura 10: Imagem capturada com medidas na região da escola.



Fonte: Captura de tela do Google Earth, realizada pela autora em 10/10/2019.

Em busca de proporcionar aos alunos uma noção de proporção e também uma conscientização do desmatamento na região local, com medidas aproximadas equiparamos, através da construção de uma circunferência (Figura 10), a área correspondente que supostamente seria desmatada na região da escola. Através desta experiência ocorreu um diálogo entre um dos alunos e a mediadora, em que surgiu a seguinte observação sobre a área desmatada:

Aluno C – *“Uma distância praticamente até Osório e Santo Antônio da Patrulha - município vizinhos.*

Mediadora – *“Seria possível localizar um desmatamento em Caraá, em específico, aqui na localidade da escola?”*

Aluno B – *“O Google Earth permite fiscalizar e observar o que as pessoas estão fazendo com a natureza.”*

A maioria dos alunos respondeu que sim, mas alguns alunos ficaram em silêncio, o que pareceu estarem se questionando se realmente era possível realizar essa dinâmica.

Na sequência, foi apresentado aos alunos uma área, bem próxima da escola, desmatada por moradores da comunidade. Buscamos trazer essa imagem com o intuito de conscientizá-los e tornar visível que qualquer ação para com a natureza, em nosso ambiente de habitação, pode ser visualizado por alguém de qualquer lugar do mundo. Por isso, destacamos a necessidade de trabalhar sobre a responsabilidade dos atos perante o meio ambiente, visto que a ação humana em relação à natureza não passa despercebida. Destacamos que ao trazer essa proposta, conseguimos atingir, em partes, o último objetivo desta atividade que buscou conscientizar sobre a poluição e desmatamento no meio ambiente naquela região.

Dando continuidade em nosso primeiro encontro, partimos para o segundo momento da atividade. A mediadora interrogou aos alunos:

Mediadora – *“O que vocês sabem sobre a Natureza que constitui no Município de Caraá/RS? Temos algo “rico” em nosso meio ambiente?”*

Aluno D – *“Temos a Nascente do Rio dos Sinos, que fica lá na comunidade do Fraga”.*

Identificamos esta fala como uma representação de um indivíduo que reconhece as características do espaço em que vive. Consideramos importante destacar também que, tivemos a manifestação de 3 alunos (2 alunos do 7º ano e 1 aluno do 9ºano) que relataram não

conhecer, e nunca terem escutado falar sobre a Nascente do Rio dos Sinos. Os demais alunos afirmaram conhecer por fotos ou ouvir falar sobre a Nascente.

Na sequência foi apresentado um vídeo⁵ que percorre toda a trilha para a Nascente, saindo do município de Osório/RS até a Nascente do Rio dos Sinos, no qual podemos perceber a água cristalina e a extrema preservação ambiental que existe ao seu entorno. Posteriormente, apresentamos um segundo vídeo⁶, com a divulgação de como o Rio dos Sinos chega em sua reta final, como no decorrer de seu percurso ele é contaminado e poluído, através de lixos, despejos de esgoto doméstico e tantas outras ações prejudiciais que atribuem ao Rio dos Sinos a quarta posição de rio mais poluído do país e a primeira posição no estado do Rio Grande do Sul, segundo ranking elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2015.

Ao encerrar o vídeo, uma das alunas do 7º ano, chamou a mediadora da atividade para uma conversa particular. A aluna questionou se ela era obrigada a realizar a atividade de construção do caminho até a sua residência e informou que não gostaria de realizar a tarefa devido ao fato de não se sentir confortável em expor sua residência aos colegas. A mediadora imediatamente compreendeu seu relato e descartou a atividade de construção do caminho até cada residência e optou por solicitar aos alunos que realizassem naquele momento, uma tarefa que estava planejada para ser realizada em casa.

Essa atividade, deveria ser caracterizada como uma pesquisa, em que em grupos (duplas ou trios), utilizassem seus aparelhos celulares, ou o computador/notebook disponibilizado pela escola, para realizarem uma coleta de dados no site de pesquisa Google, buscando as seguintes informações: a) Elencar os Municípios banhados pelo Rio dos Sinos; b) Escolher dois desses municípios; c) Verificar o número de habitantes (dos dois municípios escolhidos e de Caraá); d) Identificar a área de extensão (dos municípios escolhidos e de Caraá). Os alunos deveriam recolher estas informações e guardá-las para trabalharmos no próximo encontro.

A mediadora deu suporte aos alunos neste momento, passando de grupo em grupo para verificar os dados que haviam coletado. A maioria coletou as informações a partir de seus smartphones, e foi possível perceber que tiveram facilidade para realizar este levantamento. Além disso, aproveitamos o momento para discutirmos sobre a veracidade de

5Disponível em: <https://youtu.be/tWfcNsoittA>. Acesso: Outubro, 2019.

6Disponível em: <https://youtu.be/ocAxzbcgNvo>. Acesso: Outubro, 2019

dados e informações na internet, em que não podemos buscar informações e confiar em qualquer site e sim, sempre optar e analisar por sites de confiança e verificar as fontes da publicação para não cometermos a propagação de informações incoerentes ou mesmo falsas.

Ao finalizar este primeiro encontro, os alunos receberam uma folha para responder a algumas questões. Trouxemos para este momento a seguinte questão:

“Na atividade com o Google Earth, o que fez você perceber uma relação com a Matemática?”

No quadro a seguir, apresentamos as respostas dos alunos:

Quadro 2: Respostas dos alunos do primeiro encontro

Na atividade com Google Earth: O que você fez você perceber uma relação com Matemática?	
1	Perímetro, Metro, Quilômetro, contas área x perímetro, como passar km para metro e vice versa.
2	O que me lembrou Matemática foi os círculos, conversão de medidas, distância, segmentos, medidas, etc.
3	Conversão de Medida, a identificação do perímetro, cálculo de área.
4	Área, círculos, quilômetros, perímetro, distância, medidas, segmentos.
5	Círculo, Perímetro, Metros Quadrados, Conversão de medidas, coisas sobre área.
6	Tudo ao quadrado, os círculos que medem e marcam os quilômetros, os metros, a distância e a altura, os metros e perímetros.
7	Medindo diversos locais o Google Earth nos auxiliou nisso.
8	Cálculo de área, os perímetros, os metros e os metros quadrados.
9	Círculo, Perímetro, Distância, Conversão de Medidas, Metros, Área, Quilômetro.
10	Nem sempre a Matemática é só cálculos, ali podemos ver a natureza junto com a Matemática.

Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora

A fim de proporcionar uma melhor visualização e compreensão das respostas dos alunos, utilizamos a cor laranja para marcar e identificar as respostas dos alunos do 7º ano e a cor amarela para alunos do 9º ano. Verificamos que conseguimos atingir o segundo objetivo desta atividade, que procurava reconhecer os conceitos matemáticos existentes dentro do *software* Google Earth, pois todos os 10 alunos apresentaram respostas satisfatórias para a questão.

Entendendo que, no sentido abordado por Freire (1994, p.28), “o educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão”, utilizamos o momento final deste primeiro encontro, para que os alunos pudessem expressar suas dúvidas e críticas as atividades de maneira dialogada. Nesse momento tivemos comentários como:

Aluno A: *“Eu não conhecia a Nascente do Rio dos Sinos, nem tinha escutado falar nela. Estou gostando dessa atividade.”*

Aluno B: *“Minha mãe utiliza o Google Earth para trabalhar, mas nunca imaginei que pudesse utilizar na escola para aprender.”*

A mediadora e autora deste trabalho ainda questionou se eles tinham alguma crítica para a atividade para que pudéssemos corrigir no próximo encontro, algumas alunas relataram que queriam um pouco mais de silêncio dos meninos para que elas pudessem se concentrar mais nas atividades, além disso, questionaram se a escola não liberava outra sala de aula para realizarmos os próximos encontros, pois aquela possuía pouco espaço e fazia muito calor, como enfrentávamos temperaturas altas e o ar condicionado daquela sala não estava funcionando.

Assim ao concluir as atividades desta aula, constatamos que foi possível oportunizar momentos de crescimento aos educandos, o que, segundo Jacobini e Wodewotzki (2006) ao trazer a oportunidade de conversar e refletir por meio estudantil e, especificamente nas aulas de Matemática, sobre questões culturais e ambientais, contribui para o crescimento do grau de conscientização que o estudante adquire para uma formação de sua cidadania e construção de uma sociedade democrática.

7.2. ATIVIDADES DO SEGUNDO ENCONTRO

No segundo encontro, foi possível contar com a participação de 12 alunos. Sendo eles 7 alunos do 7º ano e 5 alunos do 9º ano. A mediadora buscou explicar de maneira verbal e resumidamente o que havia acontecido na atividade anterior, para que os dois alunos ausentes do primeiro encontro pudessem compreender de certo modo o que a atividade anterior tinha abordado. Após isto, a atividade teve início com a seguinte proposta, os alunos deveriam responder três questões em uma folha: (a) O que é estatística para mim? (b) Já visualizei gráficos em...; (c) Para que servem os gráficos?

Destacamos no quadro a seguir quais foram as respostas para a questão A.

Quadro 3: Respostas dos alunos no início do segundo encontro

ANTES	
1	Eu já ouvi falar mas não sei.
2	SEM RESPOSTA.
3	Já ouvi falar essa palavra mas nunca ninguém me explicou o que é e o que significa.
4	Eu já ouvi falar em muitos lugares essa palavra. Mas na minha opinião estatística é “provabilidade”.
5	São informações.
6	Já ouvi falar mas não lembro o que é.
7	Eu acho que e estatística está relacionada aos gráficos.
8	Já ouvi falar, mas no momento não me lembro.
9	Umas dimensões.
10	SEM RESPOSTA.
11	Acho que estatística mede, determinada uma certa possibilidade de alguma coisa, indica a média de alguma coisa.
12	Para mim é tipo um exemplo “estatística de vida” que a gente ouve falar em jornal, notícias no geral.

Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora

Utilizamos o mesmo modo que o quadro anterior, as cores laranja e amarelo para identificarmos os alunos e suas respectivas turmas. Ao analisarmos suas respostas, foi possível perceber que a maioria já tinha escutado falar sobre o assunto, ou a palavra em si, mas apenas um dos alunos conseguiu relacionar com situações inseridas no cotidiano, trazendo exemplos de jornais e notícias. A mediadora recolheu as respostas e, em seguida mostrou para os alunos como a estatística está presente em nosso cotidiano, apresentando os tipos de gráficos existentes: gráfico de segmento, gráfico de barra horizontal e vertical, e gráfico de setor (pizza).

Neste momento, um dos alunos do 9º ano, afirmou que já teria visualizado gráficos nas aulas da disciplina de Matemática, mas que não havia coletado dados. Além disso, reconheceu que gráficos estão diariamente presentes em nossa rotina, dando o exemplo de noticiários. Neste momento, outro participante fez o seguinte comentário:

Aluno B – “Ah já sei o que é, por exemplo, o Bolsonaro ganhou, e o PT perdeu, aí mostraram no jornal as estatísticas de votos”.

A mediadora colocou sua resposta como positiva, indicou que ele estava correto, que nas eleições tivemos um contato direto com a estatística através da representação de votos e até mesmo no período pré-eleitoral, quando eram contabilizados os resultados das pesquisas e enquetes eleitorais.

No segundo momento desta atividade, foi proposto aos alunos que, com os dados coletados no encontro anterior, deveriam realizar a construção de dois gráficos comparativos

sobre a área de extensão de cada cidade escolhida e a população (número de habitantes), realizando assim uma comparação dos outros municípios com o município de Caraá/RS.

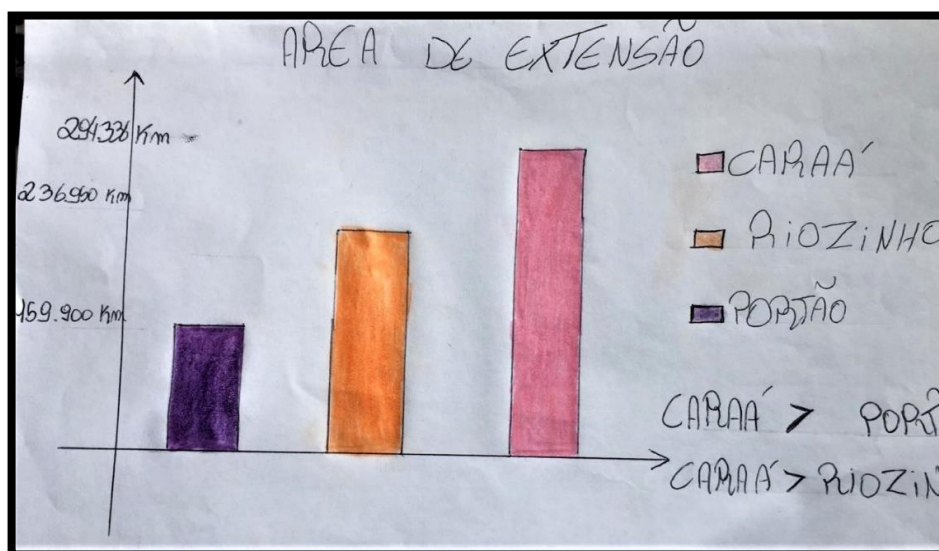
Destacamos como objetivos desta atividade:

- Promover o trabalho em grupo;
- Coletar e organizar dados;
- Elaborar gráficos a partir de dados coletados na pesquisa;
- Dialogar sobre as representações dos gráficos entre todos os alunos;
- Proporcionar um reconhecimento das características do seu município;

Neste momento os alunos puderam contar com a utilização de materiais necessários para a elaboração desta proposta, utilizando régua, folhas de ofício, lápis coloridos e para criação de círculos, como os alunos não tinham compasso recorreram ao recurso de uma garrafa de álcool gel.

Nesta proposta, os alunos puderam utilizar o celular, caso necessitassem para realizar mais pesquisas, ou também para visitar as cidades escolhidas através do *software* Google Earth. Além disso, os alunos deveriam usar sua criatividade para criar títulos aos seus trabalhos. Foi reforçado diversas vezes, que os mesmos deveriam imaginar que seus trabalhos estivessem expostos em um cartaz ou feira, portanto, deveriam conter o máximo de informações necessárias aos possíveis leitores. As figuras abaixo mostram a construção dos gráficos comparativos em relação a área de extensão das cidades escolhidas em cada grupo.

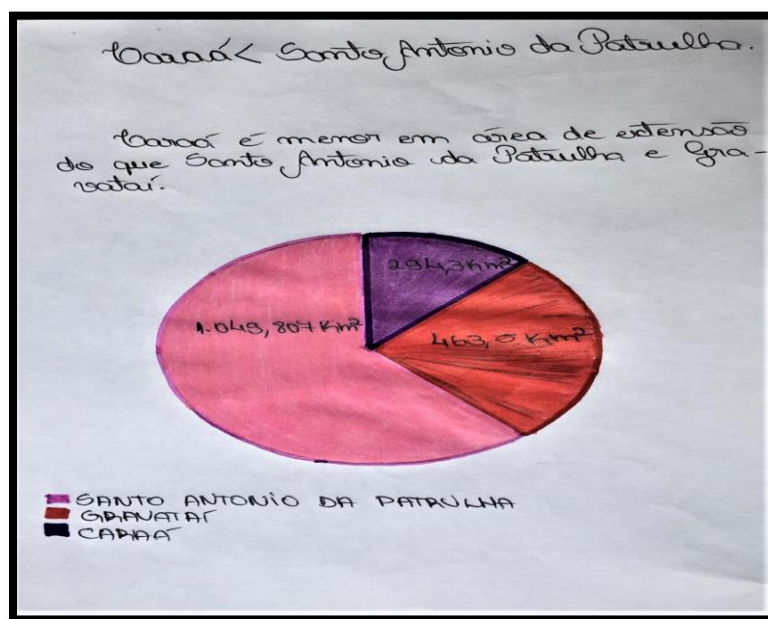
Figura 11: Gráfico comparativo de extensão territorial elaborado pelo GRUPO A



Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

A construção deste gráfico trouxe a comparação da área de extensão dos seguintes municípios e sua respectiva área total: Caraá (294,336 km²), Riozinho (236,960 km²) e Portão (159,942 km²). O grupo escolheu criar o gráfico em barras de maneira colorida, utilizando a régua para desenhar suas barras e optou por criar uma legenda ao lado dos gráficos com cores para suas barras, o grupo também optou por utilizar o símbolo de maior (>) para demonstrar que Caraá havia sido o município de maior área de extensão entre os três municípios. Observamos que o grupo não realizou escala para esta atividade, o que nos fez perceber que os alunos possuíam uma dificuldade em atividades que envolviam a construção de gráficos. A mediadora passava de grupo em grupo para ajudar, e neste momento conversou com o grupo sobre como eram realizadas as escalas em uma construção de gráficos. O grupo compreendeu e a mediadora reconheceu que na próxima atividade, poderia ser incluído o uso do papel quadriculado, a fim de proporcionar uma melhor compreensão dos alunos sobre o uso de escala na construção de gráficos.

Figura 12: Gráfico comparativo de extensão territorial elaborado pelo GRUPO B



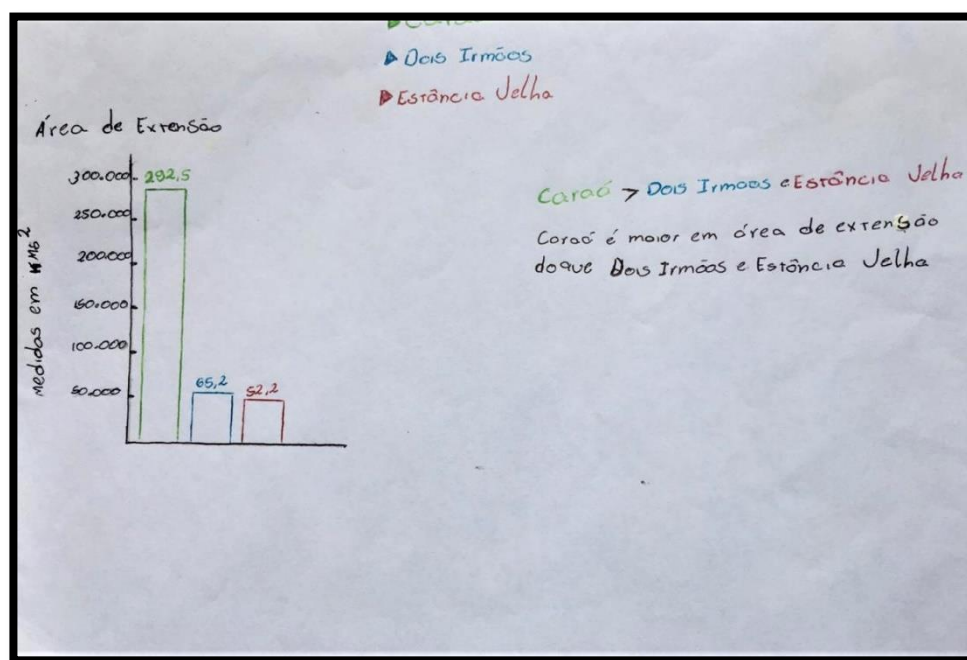
Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

O grupo B, optou por utilizar o gráfico circular, também conhecido como gráfico de pizza, para construção da comparação da área de extensão dos seguintes municípios e suas respectivas áreas: Caraá (294,336 km²), Santo Antônio da Patrulha (1 049,807 km²) e Gravataí (463, 758 km²). O grupo B demonstrou em seu trabalho de maneira escrita que

havia chegado na conclusão de que o município de Caraá é o município de menor área de extensão entre as três cidades escolhidas por eles, sendo a cidade vizinha Santo Antônio da Patrulha a de maior área de extensão.

A mediadora ao ir ao encontro deste grupo para oferecer suporte verificou que os alunos apresentaram dificuldades em estabelecer a proporção neste tipo de construção de gráficos em setores. Nesse momento, a mediadora juntou-se ao grupo e desenhou um gráfico de setor utilizando o número 100 como referência, realizando a divisão de cada setor e explicando como é realizada a divisão e a proporção de cada informação em um gráfico em setor, possibilitando assim uma melhor compreensão das informações expostas. O grupo conseguiu compreender o que a mediadora explicou, mas não foi solicitado que refizessem o trabalho. Entendemos a importância de discutir sobre suas atividades e produções a fim de pontuar os aspectos positivos e negativos, para que possamos valorizar o que fizeram correto e realizar progressos de aprendizagem no que possa ter sido elaborado de maneira incorreta.

Figura 13: Gráfico comparativo de extensão territorial elaborado pelo GRUPO C



Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

O grupo C também realizou sua demonstração através de gráficos em barras, utilizando apenas o colorido em seu contorno para diferenciar cada um. É possível perceber neste trabalho o uso de escala para construir seu gráfico. As cidades escolhidas pelo grupo C foram: Caraá (294,336 km²), Dois Irmãos (65,156 km²) e Estância Velha (52,378 km²). O grupo

apresentou de maneira escrita que identificaram que o município de Caraá tinha a maior área de extensão do que as duas outras cidades.

Figura 14: Gráfico comparativo de extensão territorial elaborado pelo GRUPO D

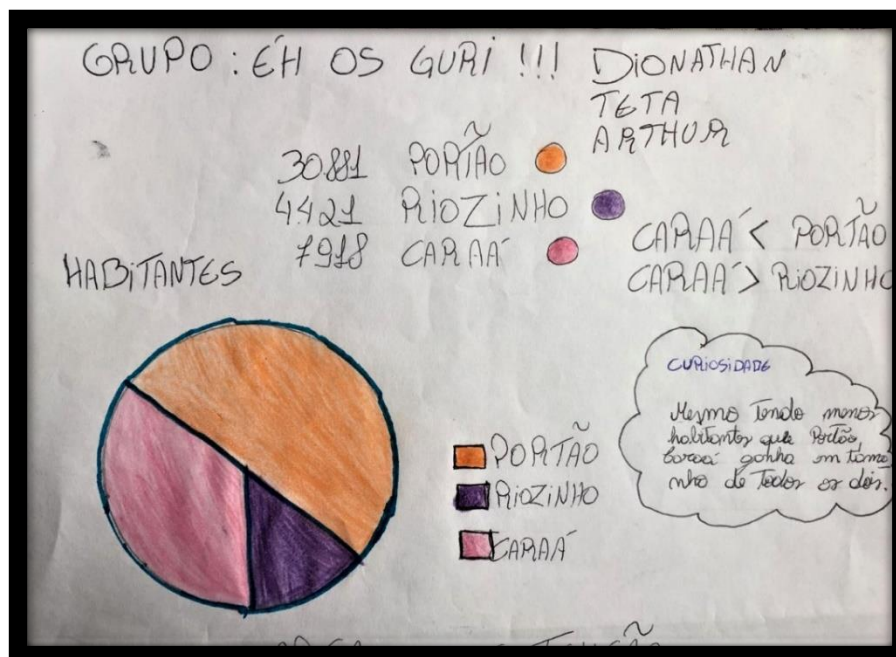


Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

O grupo D também optou pela utilização do gráfico em barras, utilizando as três cores da bandeira do Brasil para colorir cada barra. As cidades escolhidas pelo grupo D foram: Caraá (294,336 km²), Campo Bom (61,406 km²) e Cachoeirinha (44,018 km²). Além disso, o grupo criou um quadro de informativo para explicar que Caraá foi identificado com maior área de extensão do que Campo bom e Cachoeirinha. A mediadora ao ir analisar o trabalho do grupo, percebeu que também não haviam utilizado escala para construção do gráfico, a professora conversou com o grupo e explicou como poderiam ter realizado a escala.

As próximas figuras trazem a produção dos alunos de construção dos gráficos comparativos referente ao número de habitantes de cada município:

Figura 15: Gráfico comparativo de nº de habitantes elaborado pelo GRUPO A



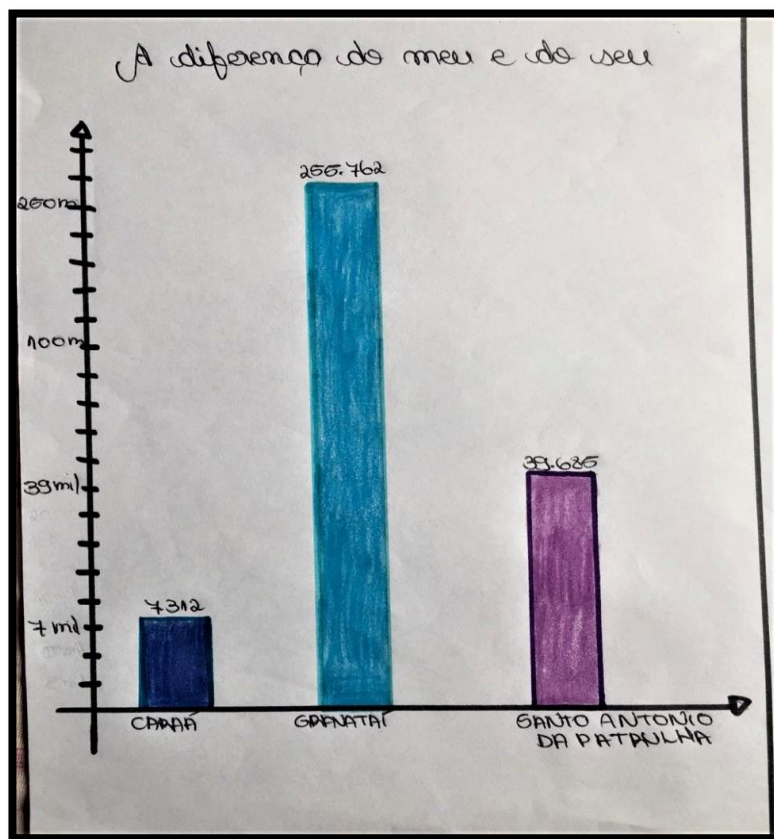
Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

O grupo A realizou na atividade sobre comparação de número de habitantes especificando com os números ao lado das legendas, optando pela criação de um gráfico circular. Ao analisarmos o gráfico circular, percebemos que o mesmo erro que havia ocorrido no grupo B na atividade anterior, aconteceu com o grupo A, nesta atividade. Então a mediadora da atividade utilizou o mesmo método para explicar e conversar com os alunos sobre a proporção em um gráfico circular. Utilizando o número 100 como referência, a mediadora abordou sobre a metade do número 100 e metade do número 50. De maneira dialogada com o grupo, a mediadora buscou, a partir de um desenho de um gráfico circular, explicar como eles tinham representado a cidade de Portão, indicando que na verdade ela não possuía o dobro do número de habitantes do que das outras cidades. O grupo ficou frustrado pelo erro cometido, mas a mediadora não solicitou um novo trabalho, apenas possibilitou que pudessem reconhecer o que havia de errado e demonstrassem uma compreensão da necessidade de considerar a questão de proporcionalidade ao realizar a construção dos gráficos, tanto de barras quanto circular.

Ainda nesta atividade o grupo acrescentou uma curiosidade em seu trabalho, indicando que chegaram na conclusão de que, mesmo Caraá tendo menos habitantes que a cidade de Portão, Caraá é o município de maior extensão. Quando os alunos foram convidados a apresentar este trabalho, eles incluíram a informação de que nas cidades onde há

maior número de habitantes e menor área de extensão, ocorrem os grandes fluxos de trânsito e também a construção de casas extremamente próximas umas das outras.

Figura 16: Gráfico comparativo de nº de habitantes elaborado pelo GRUPO B



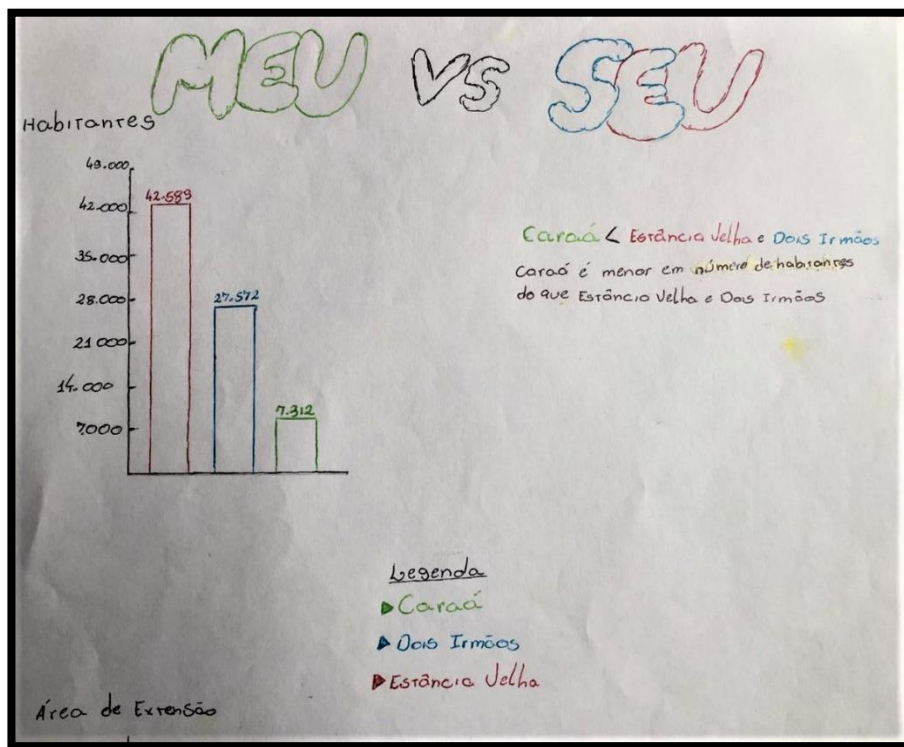
Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

O grupo B, optou nesta atividade em utilizar os gráficos em barras, utilizando as mesmas cores da legenda da atividade anterior para identificar as cidades escolhidas. O grupo chegou na conclusão de que Gravataí possui um nível maior de número de habitantes devido a grandes empresas estarem inseridas naquela região. O grupo ainda acrescentou sua dúvida se os números estavam corretos, pois Santo Antônio da Patrulha possuía uma grande área de extensão e não tinha tantos habitantes quanto Gravataí.

Ao analisar o trabalho do grupo a mediadora afirmou estarem corretos os dados, mas que precisavam de uma melhoria em sua escala para que ficasse com proporção correta, sugerindo outras formas para criarem a escala com estes dados. Ainda acrescentou que no início da história do Rio Grande do Sul, Santo Antônio da Patrulha (SAP) foi uma das cidades pioneiras e ainda era maior em extensão territorial, e a partir dela foram sendo criadas as cidades “filhas” de SAP. Explicou ainda que nosso município Caraá era uma dessas cidades, e

que teve sua emancipação não muito tempo atrás, em 1995. Além disso, a mediadora instigou aos alunos que pesquisassem em seus aplicativos do Google Earth a cidade de Santo Antônio e conhecessem melhor a sua grande área de extensão territorial.

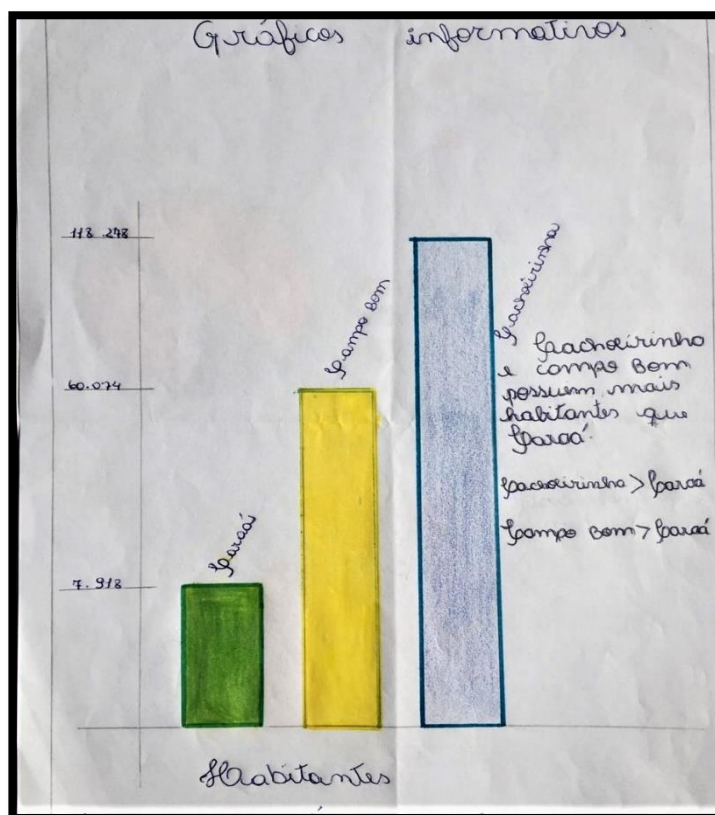
Figura 17: Gráfico comparativo de nº de habitantes elaborado pelo GRUPO C



Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

Nesta atividade o grupo C utilizou como escala os múltiplos de 7, construindo um gráfico em barras para demonstrar que Caraá, possui menos habitantes que as outras cidades escolhidas, sendo elas, Estância Velha e Dois Irmãos.

Figura 18: Gráfico comparativo de nº de habitantes elaborado pelo GRUPO D



Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

O grupo D denominou seu trabalho como: Gráficos Informativos. Também optou pela construção de gráficos em barras e aproveitaram para informar que Caraá possui um número menor (<) de habitantes do que as outras cidades escolhidas, que foram Cachoeirinha e Campo Bom. O grupo conseguiu apresentar a diferença de número de habitantes entre as cidades, mas não utilizou corretamente uma escala na construção dos gráficos.

Foi possível verificar que apenas um dos grupos utilizou a escala para a construção dos gráficos. Após perceber que os grupos realizaram gráficos sem uma escala correta para a proporcionalidade, a mediadora explicou para o grupo de alunos, como eram feitas as escalas para que pudessemos qualificar as próximas atividades que ainda seriam desenvolvidas, ainda acrescentou que no próximo encontro trabalhariam com as folhas quadriculadas. A mediadora deu autonomia para os grupos construírem seus gráficos, oferecendo apenas suporte no momento da construção. Esperávamos que os alunos tivessem mais conhecimento quando se trata de construção de gráficos e concluímos que eles não estavam habituados em realizar

atividades como essa, pois as aulas, de forma geral, são desenvolvidas na perspectiva de paradigma do exercício (Skovsmose, 2008), em que estão acostumados a reproduzir e não a construir de maneira autônoma.

Ao finalizar esta atividade, em que foi proporcionado uma introdução do que seria o estudo de Estatística e a sua presença em nossos cotidianos, foi distribuído aos alunos o mesmo questionário que havia sido aplicado no início deste encontro. A imagem a seguir, retrata o que os alunos entenderam por estatística ao final do encontro:

Quadro 4: Respostas dos alunos no final do segundo encontro

DEPOIS	
1	Não sei explicar.
2	Por exemplo eu irei fazer algo e tenho minhas estatísticas como números. Para efetuar vendas usamos bastante.
3	A estatística é que coleta dados
4	Estatística é usada nos gráficos como base de dados.
5	É um conjunto de informações para formar tipo de um gráfico
6	é um conjunto de métodos usado para se analisar dados.
7	é uma base de dados
8	É um conjunto de métodos usado para analisar dados
9	São somas, divisões, contas que nos ajudam a chegar em decisões sobre alguns dados.
10	Coleta de dados e informações que são importantes em forma de gráficos
11	Coleta de dados e informações que usamos para formar gráficos
12	É um estudo exato, usado para criar gráficos e informar as pessoas, depois da coleta de dados.

Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

A partir das respostas, podemos perceber que apenas um dos alunos não conseguiu expressar o que era estatística, pois respondeu: “Não sei explicar”, entretanto este aluno demonstrou estar sempre ativo e realizando as atividades de maneira participativa. Ao olhar para esta resposta, não podemos desconsiderar que esta atividade foi uma prática diferente daquelas em que os alunos estão acostumados em sala de aula diariamente. Além disso, o encontro teve duração de pouco mais de três horas, e o questionário foi aplicado ao final do encontro, por isso, considera-se que a resposta desse estudante pode ser cogitada como um efeito do cansaço que teria atingido aquele participante. Ao olhar para as respostas dos demais alunos, percebemos que a maioria compreendeu sobre estatística, reconhecendo com palavras como: coleta, dados, gráficos, informações. Dessa forma, reconhecemos que os objetivos propostos para esta atividade foram atingidos.

Destacamos que os objetivos desta atividade não estavam concentrados em buscar analisar somente as respostas deste questionário, mas sim em perceber como os alunos iriam

aderir a uma proposta de ensino que não ocorresse de maneira mecanizada, como no ensino tradicional. Concluimos que essa atividade mostrou a importância de desenvolver trabalhos em que os alunos sejam responsáveis pelo seu processo e que possam aprender de maneira autônoma. Segundo Freire (1994, p.121) considera-se importante que o papel do professor é, “ao ensinar-lhe certo conteúdo, desafiá-lo a que se vá percebendo na e pela própria prática, sujeito capaz de saber”. Além disso, complementa que desta forma provoca nos docentes a possibilidade de proporcionar ao estudante, “ajudá-lo a reconhecer-se como arquiteto de sua própria prática cognoscitiva”. (FREIRE, 1994, p. 121)

7.3. ATIVIDADES DO TERCEIRO ENCONTRO

No terceiro encontro, foi possível contar com a participação de 12 alunos. Sendo eles 7 alunos do 7º ano e 5 alunos do 9º ano. Com o intuito de proporcionar uma noção de espaço e distância, referente às cidades banhadas pelo Rio dos Sinos que eles haviam escolhido em sua pesquisa anterior, no terceiro e último encontro foi solicitado que cada grupo deveria pesquisar e identificar a distância dos municípios escolhidos até Caraá/RS. Foi disponibilizado um tempo para essa atividade e após foi apresentado o site do Inmetro, que permite acessar as tabelas de consumo e eficiência dos veículos.

A partir das informações disponíveis, os alunos tinham autonomia para escolher dois (2) tipos de veículos para fazer parte de sua pesquisa. Escolhendo os veículos e verificando qual era o consumo médio de combustível de cada um deles. Estipulamos o valor fixo de “R\$4,00” para a gasolina, e cada grupo deveria calcular qual seria o gasto para percorrer a distância de Caraá/RS até as outras duas cidades escolhidas, além disso, os alunos tinham autonomia para determinar o “ponto de partida” e “chegada” de uma cidade para a outra. Após essa atividade, os alunos deveriam elaborar gráficos sobre os gastos para percorrer determinada distância, comparando os dois modelos de veículos escolhidos. E para encerramento das atividades os alunos deveriam realizar uma apresentação dos trabalhos para a equipe diretiva da escola.

Destacamos como objetivos nesta atividade:

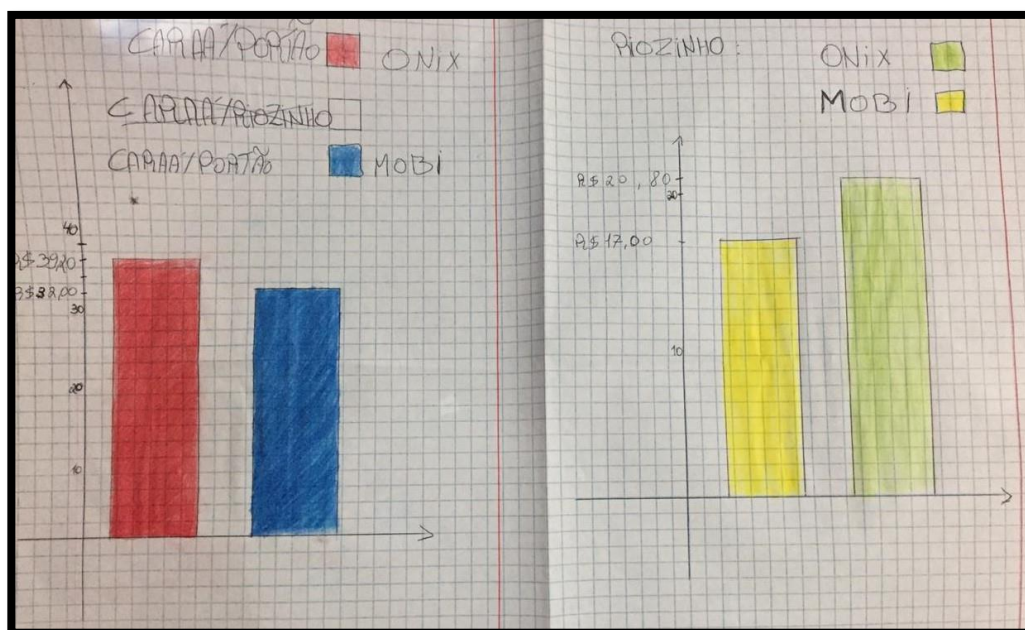
- Proporcionar uma noção de distância em que o Rio dos Sinos percorre;
- Instigar os alunos a pesquisarem;
- Promover uma aprendizagem do cálculo da regra de três simples;
- Refletir sobre o gasto que cada veículo proporciona em determinada distância;

- Realizar uma apresentação para a direção de suas conclusões.

Nesta atividade, foi possível perceber que muitos dos alunos tinham dificuldade para realizar o cálculo da regra de três e trabalhar com proporcionalidade, sendo necessário uma explicação no quadro e também que a mediadora passasse em cada grupo para auxiliar. Além disso, os alunos ficaram muito agitados por dois fatores: o primeiro por ter que realizar um cálculo que, segundo eles, era muito difícil fazer essa conta; e segundo por ter que realizar uma apresentação para a diretora. A mediadora explicou que iria conferir e ajudar com os cálculos e que a apresentação era apenas um retorno para a equipe diretiva do que estávamos fazendo naqueles três encontros, que não deveriam se preocupar com uma avaliação.

Conforme combinado no encontro anterior, a mediadora levou as folhas quadriculadas para que os alunos pudessem elaborar seus gráficos utilizando a escala. Nas figuras abaixo, apresentamos o que cada grupo construiu nesta atividade:

Figura 19: Gráfico elaborado pelo Grupo A



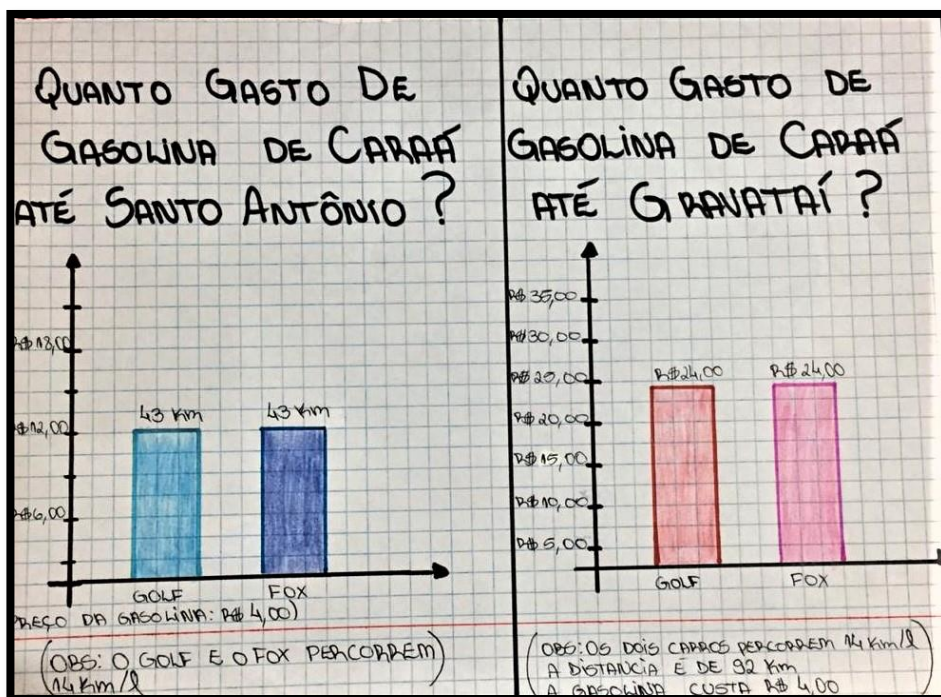
Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

O grupo A, optou pela escolha dos veículos Fiat Mobi e Onix. Embora o grupo não tenha especificado neste trabalho a distância em quilômetros de Caraá/RS até as outras duas cidades de Riozinho/RS e Portão/RS, sabemos que para chegar na conclusão dos cálculos era necessário ter a informação da distância entre Caraá/RS até as outras cidades, o que nos

permite compreender que eles coletaram essa informação mas não inseriram na trabalho. O grupo concluiu que o veículo Fiat Mobi proporcionava um menor gasto sendo o seu valor de consumo médio de 14km/l, obtendo o custo de deslocamento R\$32,00 de Caraá até a cidade de Portão e R\$17,00 para o deslocamento de Caraá até a cidade de Riozinho. Já o veículo Onix apresentou um maior gasto para os mesmos deslocamentos citados, sendo seu valor de consumo de 11,5km/l e obtendo um custo de deslocamento de R\$39,20 até a cidade Portão e R\$20,80 até a cidade de Riozinho.

A mediadora conferiu os cálculos apresentados e conversou com o grupo sobre suas escalas, que não estavam completamente corretas. Foi solicitado a eles, que comparassem um gráfico com o outro e buscassem refletir se os gráficos faziam sentido para eles, uma vez que o valor de R\$20,80 (gráfico à direita) estava representado por uma barra maior em comparação ao valor R\$39,20 (gráfico à esquerda). Além disso, a mediadora sugeriu que utilizassem a mesma escala nos dois gráficos, afim de que pudessem visualizar e compreender melhor a representação de consumo de cada veículo. Os alunos compreenderam mas não foram solicitados a realizarem um outro trabalho.

Figura 20: Gráfico elaborado pelo Grupo B

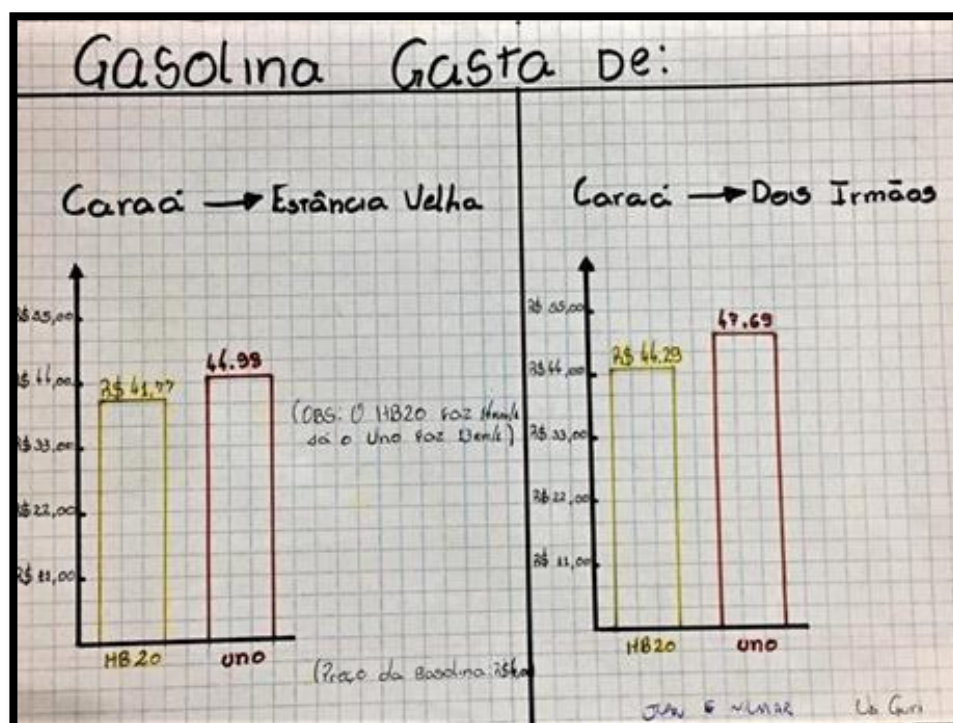


Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

O grupo B, optou pela escolha dos veículos: Golf e Fox. O grupo demonstrou em seu trabalho que os dois veículos tinham o mesmo valor de consumo, sendo 14km/l cada um

deles. Além disso, indicou uma distância de 43km e que o valor gasto seria de R\$12,00 nos dois veículos para percorrer de Caraá/RS até a cidade de Santo Antônio da Patrulha/RS. Para percorrer até a cidade de Gravataí/RS, o grupo informou que há uma distância de 92km entre os dois municípios e que o gasto para se deslocar até a cidade, seria de R\$24,00. Os integrantes do grupo questionaram se precisavam utilizar o número depois da vírgula, pois ao realizar os cálculos: $92/14$, obtiveram o resultado de 6,5714... Com o intuito de facilitar os cálculos e a construção dos gráficos pelos estudantes, a mediadora sugeriu que desprezassem as casas decimais, assim como, não foram discutidos critérios de arredondamento. Dando continuidade, o mesmo método para o cálculo de $43/14$, onde obtiveram o resultado de 3,0714... e utilizaram apenas o número 3. Ainda, a mediadora buscou reforçar com os estudantes que deveriam estar conscientes que este valor não era o valor exato, apenas aproximado, pois se quisessem obter o resultado de gastos exatos deveriam utilizar todos os números após a vírgula. Embora o grupo tenha incluído no lugar incorreto a informação de 43km, o grupo demonstrou uma evolução em relação ao trabalho anterior, pois realizaram a construção de gráficos com escala e de maneira correta.

Figura 21: Gráfico elaborado pelo Grupo C

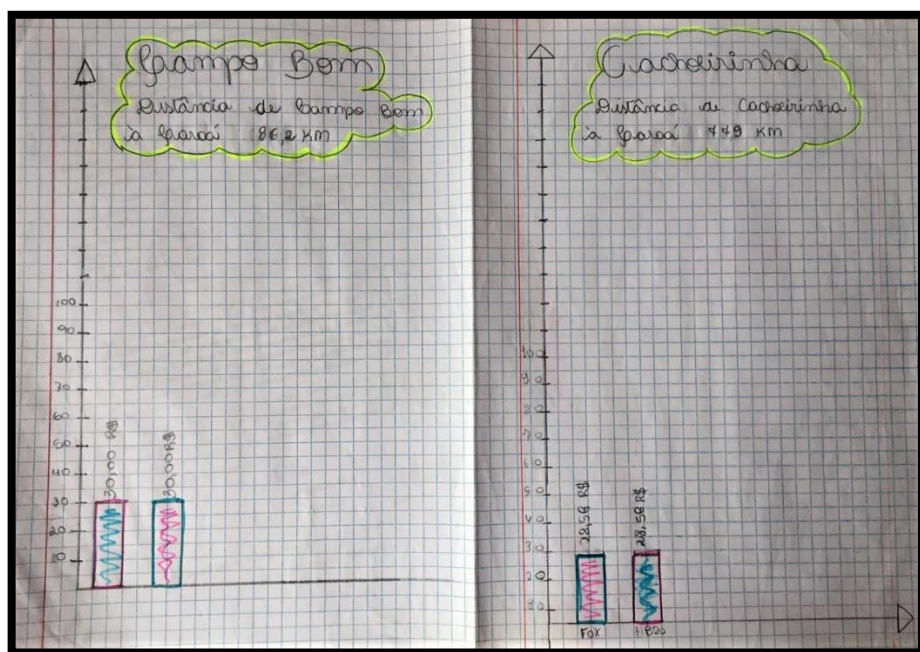


Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

O grupo C, optou pela escolha dos veículos: Hb20 e Uno, o grupo informou na atividade que o veículo Hb20 tinha um consumo de 14km/l e o veículo Uno de 13km/l. O

grupo não identificou na atividade qual a distância percorrida entre as duas cidades, mas informou que o veículo Hb20 era o mais econômico para realizar o percurso até cada uma das cidades escolhidas. Embora o grupo não tenha informado na atividade a distância entre as outras cidades, compreendemos que para realizar o cálculo era necessário que tivessem coletado esta informação. A mediadora da atividade foi pouco solicitada para ajudar este grupo, os integrantes do grupo levaram seus cálculos para que fossem conferidos e logo já realizaram a construção de seus gráficos. Além disso, o grupo incluiu a escala de maneira correta ao montar seus gráficos.

Figura 22: Gráfico elaborado pelo Grupo D



Fonte: Dados e material da pesquisadora/autora.

O grupo D, foi um dos dois grupos que buscou identificar a distância do caminho percorrido entre a cidade de Caraá/RS e as duas outras cidades escolhidas. O grupo informou que a distância entre Caraá/RS e Campo Bom/RS era de 86,2 km e que de Caraá até Cachoeirinha era de 77,9km. Ao analisarmos os gráficos percebemos que os dois veículos tinham realizado o mesmo consumo, e que essa informação não estava inserida na apresentação dos gráficos, mas reconhecemos que o grupo coletou essa informação, pois ela era necessária para que pudessem realizar os cálculos. Além disso, o grupo demonstrou uma evolução em relação ao trabalho anterior, em que não haviam realizado a construção dos gráficos mediante o uso de escalas. Já nesta atividade foi possível perceber que tiveram o cuidado para representar de maneira correta.

Enquanto ocorria a construção dos gráficos pelos alunos a diretora foi até sala e solicitou a mediadora que os alunos apresentem seus trabalhos para seus colegas de turma, que naquele dia estavam em turno inverso na escola realizando aula de reforço, a solicitação foi aceita pela mediadora. No momento em que isso aconteceu a mediadora não se deu por conta que isso teria um impacto na produtividade dos alunos, mas logo depois, ao questioná-los, os estudantes se recusaram em apresentar para os colegas.

Assim que identificamos que os alunos não estavam confortáveis em aceitar o pedido da diretora, a mediadora foi ao encontro da diretora e conversou a respeito da percepção dos alunos, em que eles relataram que não se sentiriam bem com a dinâmica. A diretora compreendeu e informou que a apresentação poderia ser só para ela e a supervisora da escola. Neste momento a mediadora buscou dialogar com os alunos a respeito de apresentações de trabalho, destacando o quanto é importante que, além de suas produções, tenham a oportunidade de divulgar seus trabalhos para os colegas e docentes da escola. Além disso, apresentar trabalhos e se expressar em público era algo que eles teriam que aprender a lidar ao longo de suas vidas, como estudantes ou na vida profissional futuramente, e que este ato tem muito a contribuir com o desenvolvimento deles.

Devido ao calor que fazia naquele encontro e naquela sala, a mediadora buscou por um outro ambiente na escola para que os alunos pudessem fazer sua apresentação de maneira mais calma, pois devido as altas temperaturas foi possível perceber que os alunos estavam bastante agitados e ansiosos em sair para a rua. A diretora sugeriu que fizessem no refeitório pois era o único ambiente disponível e contava com mais ventilação.

Ao se organizarem para as apresentações, notou-se que nenhum dos alunos manifestou interesse em dar início àquele momento. A mediadora então realizou uma fala inicial abordando o que havia sido discutido naqueles três encontros e que nos dois últimos encontros os alunos haviam construído trabalhos que gostaríamos de divulgar. Durante a apresentação alguns demonstraram aspectos de timidez em suas falas, mas todos conseguiram articular de maneira significativa sobre seus trabalhos. Inclusive a supervisora da escola, que também exerce a função de professora, relatou com surpresa que nunca tinha visto um determinado aluno participar de uma apresentação na escola, que o mesmo sempre se recusava a apresentar trabalhos em todas as disciplinas, e, por fim, ela concluiu parabenizando o aluno por sua apresentação e a mediadora por ter conseguido incentivar esse aluno em desenvolver esta habilidade ao expressar-se em público.

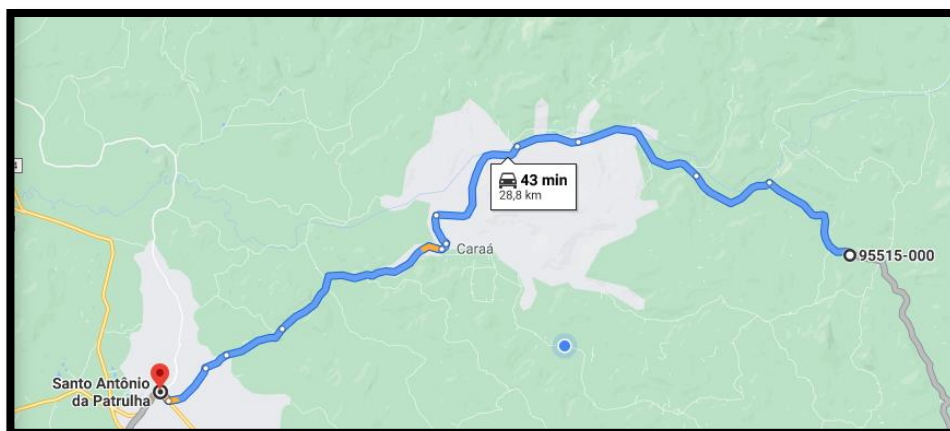
Ao analisar as atividades realizadas, constatamos que o primeiro objetivo da atividade foi atingido parcialmente, no qual a ideia principal era que o grupo desenvolvesse uma noção de distância de uma cidade para a outra. Reconhecemos que apenas os grupos B e D buscaram destacar esta informação em seus trabalhos, sabemos que a informação da distância era necessária para que desenvolvessem o cálculo de consumo, portanto consideramos que todos tiveram o acesso a essa informação. Além disso, três dos quatro grupos conseguiram realizar os cálculos de gastos de maneira correta, contribuindo assim para que atingíssemos o terceiro e quarto objetivos desta atividade, que buscavam promover a aprendizagem do cálculo da regra de três simples e refletir sobre o gasto que cada veículo proporciona em determinada distância. Ao analisarmos os dados coletados no terceiro encontro, destacamos algumas observações para cada grupo.

O grupo A apresentou bastante dificuldade a respeito da atividade que exigia trabalhar em grupo, percebeu-se que apenas um dos três integrantes do grupo estava engajado e dedicado com a proposta. Os outros dois alunos apresentaram mais interesse em utilizar o aplicativo Google Earth e descobrir lugares do que ajudar o colega em construir seus gráficos, o que nos propõe a reconhecer que o grupo foi de certa forma impactado de forma negativa, verificando-se que haviam discussões e desentendimentos entre eles. No entanto, a partir deste caso podemos perceber o quão relevante é a oportunidade em ofertar atividades que exijam momentos de construções em grupo, para assim proporcionar aos estudantes momentos de aprendizagem e contribuir para o desenvolvimento do trabalho em equipe.

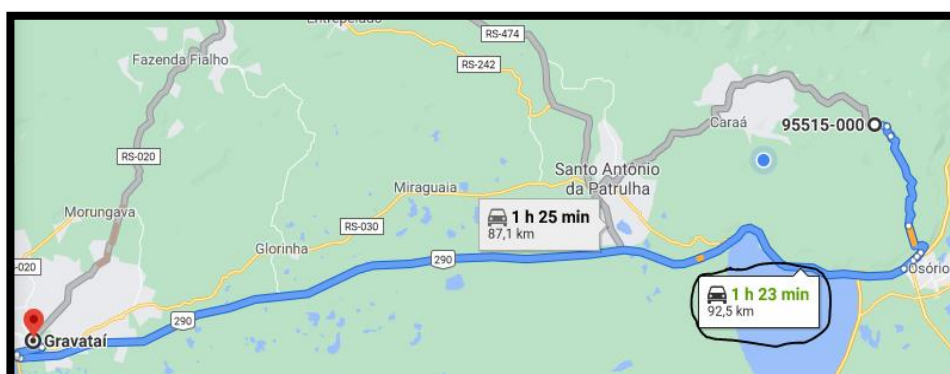
É importante ressaltarmos que compreendemos que cada aluno possui interesse em determinado conteúdo/assunto de maneira muito particular, portanto, foi possível perceber que, através das ações e reações destes alunos, atingimos o segundo objetivo da atividade, que buscava instigar os alunos a pesquisarem. Além disso, os dois alunos tinham muita curiosidade a respeito da Nascente do Rio dos Sinos. Analisamos que na atividade o grupo não identificou em seu trabalho a distância que haviam coletado de cada cidade, mas fizeram a coleta de maneira correta, assim como os cálculos, encontrando a distância entre Caraá/RS e Portão/RS de 112 km, e para a distância entre Caraá/RS e Riozinho/RS de 60,2 km.

O grupo B apresentou um bom desempenho durante todos os encontros. Era formado por alunas muito dedicadas e empenhadas em cada atividade. Notamos, ao analisar os dados que haviam coletado, que possuíam valores incoerentes. As alunas realizaram os cálculos de maneira correta, mas ao coletarem a distância entre Caraá/RS e a cidade de Santo Antônio da Patrulha/RS, recolheram a informação que estava em evidência em sua pesquisa, sendo esta, a

medida de tempo e não de distância. Consideramos importante demonstrar em nosso trabalho o equívoco cometido pelo grupo:



No entanto, ao coletarem a informação de distância entre Caraá/RS e Gravataí/RS realizaram de maneira correta, conforme podemos visualizar na seguinte imagem:



O grupo buscou demonstrar em seu trabalho as distâncias entre as cidades, mas conforme analisamos, percebemos o equívoco em uma de suas coletas.

O grupo C possuía as mesmas características do grupo B, eram dedicados e demonstravam empenho ao desenvolver cada atividade. Ainda que o grupo não tenha evidenciado na atividade a distância entre uma cidade e outra, analisamos que realizaram a pesquisa de maneira correta, assim como os cálculos. O grupo atingiu os objetivos propostos nesta atividade, conseguiram pesquisar, adquirir uma noção de distância entre as cidades, aprender a realizar cálculo com regra de três, refletir sobre o gasto/consumo de cada veículo, e apresentarem suas atividades para a equipe diretiva.

O grupo D era composto por meninas do 7º ano. Demonstravam uma grande habilidade no que se refere ao uso do celular e *softwares*. Estavam sempre interagindo com todos os colegas, sempre que a mediadora perguntava algo elas estavam dispostas a responder. Uma das alunas era mais tímida e tinha muita dificuldade para se relacionar com as

outras duas, chegou a relatar algumas vezes que gostaria de fazer o trabalho sozinha. A mediadora teve que interferir no grupo, sugerindo que o grupo colaborasse para a participação da outra colega. Percebemos que essas estudantes tinham dificuldade em trabalhar em grupo. Ao analisarmos seus gráficos, percebemos que não realizaram de maneira correta. O grupo informou no trabalho que os dois veículos tinham o mesmo valor de consumo, o que constatamos que não é correto. Avaliamos como realizaram os cálculos para cada gráfico e notamos que utilizaram um valor de consumo para cada gráfico, produzindo assim, um gráfico que não era comparativo. Ou seja, ao calcularem o gasto para Campo Bom, utilizaram o valor de consumo de um veículo de 11,5km/l e para Cachoeirinha utilizaram o valor de consumo de outro veículo de 10,9km/l.

8. ANÁLISES DOS RESULTADOS

Durante o decorrer deste trabalho, buscou-se mostrar a necessidade e a importância de incluir os recursos de Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Matemática. Cabe enfatizar inicialmente que, a tecnologia é fundamental na sociedade atual e fazer o uso correto dela tem se mostrado indispensável para qualquer cidadão. Além disso, buscamos trazer para o ensino de Matemática a oportunidade de contextualizar assuntos referentes ao ambiente de habitação dos estudantes, de maneira que pudessem (re)conhecer um pouco mais sobre a região onde moram.

Após o desenvolvimento e reflexão da prática chegou o momento de averiguarmos se os objetivos iniciais deste trabalho foram atingidos. Para realizarmos a análise desta pesquisa foram examinadas as atividades realizadas durante cada encontro, as observações e anotações realizadas pela mediadora ao final de cada encontro, e também as respostas obtidas em um questionário aplicado para cada aluno participante ao final do período do último encontro, bem como um relatório da equipe diretiva descrevendo suas percepções sobre a atividade.

No primeiro encontro levamos a proposta de apresentação do software Google Earth Pro, em conjunto com a ideia inicial de aproximar os estudantes do seu ambiente habitacional. Os alunos apresentaram bastante entusiasmo por essa atividade, considerando que, em sua maioria, não tinham conhecimento do software. Foi perceptível que a curiosidade e os questionamentos de como seria uma aula de Matemática fora do ambiente comum, foram os sentimentos em destaques representados pelos estudantes. Nesta atividade, nos empenhamos em proporcionar um ensino utilizando a metodologia de Modelagem Matemática.

Para Barbosa (2001), a Modelagem Matemática pode favorecer e promover um ambiente de aprendizagem em que é possível ao educando questionar a realidade, a veracidade das informações que circulam e permite que eles expressem sua opinião e retirem suas próprias conclusões acerca da realidade. Quando nos colocamos em uma posição de análise das atividades que aconteceram neste primeiro encontro, podemos perceber que os alunos puderam verificar qual a distância entre um local e outro, sendo que estes locais pesquisados são ambientes comuns no dia a dia dos alunos, assim como, no momento em que realizamos a medição da área da escola.

Em todo o período deste encontro, os alunos se permitiram a aprender e a escutar, receberam de forma muito receptiva cada atividade. Nesse processo de trabalho com esta metodologia, os alunos passam por momentos de diferentes interpretações de realidades,

como já citamos em um outro momento do trabalho, tínhamos o intuito de realizar a construção dos caminhos da escola até as suas respectivas casas, por motivos particulares de uma aluna chegamos à conclusão de que o melhor seria descartarmos essa atividade. Assim como, no momento de escolha das cidades a serem pesquisadas por eles, não houve interferência da professora, os alunos tiveram total autonomia para escolherem e pesquisarem conforme sua curiosidade. Nesta forma, Barbosa nos faz refletir sobre meios e sobre alternativas para promover outras instâncias de aprendizagens. Em suas palavras:

Nem matemática, nem modelagens são fins “mas sim meios” para questionar a realidade vivida. Isto não significa que os alunos possam desenvolver complexas análises sobre a matemática no mundo social, mas que Modelagem possui o potencial de gerar algum nível de crítica. É pertinente sublinhar que necessariamente os alunos não transitam para a dimensão do conhecimento reflexivo, de modo que o professor possui grande responsabilidade para tal (BARBOSA, 2001, p. 4)

Considerando as palavras de Barbosa, é importante ressaltar o impacto que as imagens comparativas sobre os desmatamentos tiveram no momento em que foram apresentadas, tanto as que visualizamos nas proximidades da escola, quanto aquelas que visualizamos em Rondônia. Os alunos puderam expressar reações de surpresa com tantas alterações ambientais e também verificar o quanto a ferramenta Google Earth Pro é uma ferramenta que possibilita fiscalizar qualquer ação contra a natureza.

Percebemos esse momento como uma possibilidade de potencializar o nível de crítica dos alunos, sendo que a crítica permeia a conscientização ambiental, assim como, o entendimento sobre proporções, medidas, distância, etc, pode contribuir para a compreensão das imagens analisadas. Ainda, verificamos a importância do papel do docente em convidar os alunos a se aproximarem de um conhecimento reflexivo, em que possam observar, comparar e discutir sobre determinadas situações da realidade. Faz parte do ser docente, criar meios, para proporcionar reflexões.

No segundo encontro tínhamos como proposta que os alunos conciliassem o momento de pesquisa relacionando com os conteúdos de Matemática, proporcionando um ambiente de aprendizagem de cenários para investigação. Segundo o autor, (SKOVSMOSE, 2000, p.6) “um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações”. Estes cenários são propostos através de ambientes de aprendizagem em que o professor oferece ao aluno a oportunidade de descobrir e aprender através das investigações, o que induz os alunos a darem seus próprios significados para conceitos e atividades matemáticas. Neles, os alunos são os responsáveis pelo processo. Nesse encontro

os alunos puderam realizar a coleta e a organização de dados de maneira autônoma e também elaboraram gráficos sem que houvesse a interferência da professora em suas construções. Enfatizamos que os alunos puderam explicar de maneira verbal sobre suas atividades, e nesse sentido, reconhecemos que seria de maior enriquecedor para as análises da pesquisa se os participantes tivessem elaborado suas explicações também de maneira escrita.

Compreendemos que “os exercícios baseados na vida real oferecem um ambiente de aprendizagem do tipo (5)” (SKOVSMOSE, 2000, p. 8), e que ao atrairmos os alunos a pesquisarem e produzirem gráficos sobre a área de extensão do seu município de residência, utilizamos a vida real, oferecendo uma condição de comunicação dos alunos com o professor, instigando o questionamento e a curiosidade sobre as informações coletadas. Todavia, esse tipo de atividade também aborda o ambiente (3) e o ambiente (4) que fazem referência a uma semi-realidade que foi a pesquisa por informações de cidades banhadas pelo Rio dos Sinos. Entretanto, diferente do que acontece geralmente no paradigma de exercício, a atividade não é utilizada como um recurso para produção de exercícios: é um convite para que os alunos façam explorações e explicações. Desta forma, nos apoiamos nas palavras de Skovsmose:

Muitos estudos em educação matemática têm revelado um quadro desolador sobre o que acontece na sala de aula tradicional. Muitos desses estudos, todavia, não reconhecem que existem outros possíveis ambientes de aprendizagem e que seus dados estão ligados a uma organização particular da sala de aula de matemática, a que é típica. Uma diferenciação entre a "tradição da matemática escolar" e a "tradição da matemática investigativa" tem sido sugerida por Richard (1991), o que está em consonância com a matriz. O exercício é parte do que define a tradição da matemática escolar. (SKOVSMOSE, 2000, p. 15)

Nesse sentido, reconhecemos a importância de proporcionar um ensino que não seja desolador para o ensino de Matemática, produzindo uma outra maneira de aprender o conteúdo sem que seja através da “tradição da matemática escolar” em que se passa o conteúdo e logo após aplica-se exercícios.

O terceiro encontro tinha como proposta que os alunos criassem gráficos comparativos de consumo de combustível de veículos para as distâncias que haviam coletado das cidades. Reconhecemos a dificuldade dos alunos em se concentrarem nessa atividade, pois eram muitas novidades, criou-se uma euforia com as escolhas dos veículos e com o cálculo da regra de três, que conforme relato deles, não conheciam. Neste modo, foi perceptível que a atividade nos levou para a “zona de risco” (SKOVSMOSE, 2000, p.18) “quando os alunos estão explorando um cenário, o professor não pode prever que questões vão aparecer”. Foi possível perceber o quanto a atividade propôs aos participantes, sejam eles

os alunos ou a professora, a saírem da zona de conforto. Através desta atividade foi possível explorar diversas habilidades dos alunos, em destaque colocamos a apresentação e a valorização de seus trabalhos e dos trabalhos dos colegas, através da apresentação que realizaram para a equipe diretiva. Além disso, destacamos a possibilidade de trabalhar com os alunos de modo afetivo em suas atividades, e desenvolver habilidade como a empatia, o trabalho em equipe, o diálogo, a compreensão e a comunicação em público.

Qualquer cenário para investigação coloca desafios para o professor. A solução não é voltar para a zona de conforto do paradigma do exercício, mas ser hábil para atuar no novo ambiente. A tarefa é tornar possível que os alunos e o professor sejam capazes de intervir em cooperação dentro da zona de risco, fazendo dessa uma atividade produtiva e não uma experiência a ameaçadora. Isso significa, por exemplo, a aceitação de questões do tipo "o que acontece se...", que possam levar a investigação para um território desconhecido (SKOVSMOSE, 2000, p. 19).

Quando falamos em zona de conforto, talvez, poderíamos ter ordenado aos alunos que somente calculassem os gastos com os carros "x" e "y" de maneira a qual a professora já tivesse escolhido, porém, assumimos a responsabilidade de arriscar e tornar esta atividade um momento de conhecimento e de produtividade e não apenas uma reprodução.

O questionário final aplicado com os estudantes era composto por onze questões abertas e uma de avaliação das aulas. Na primeira questão perguntamos aos estudantes se consideravam possível aprender Matemática com a ferramenta Google Earth, e caso afirmativo, contassem o que aprenderam nesta atividade. Todos os alunos responderam afirmativamente e indicaram que aprenderam sobre gráficos, distâncias, áreas e perímetros, unidade de medidas, entre outros, como pode ser observado nas respostas a seguir:

Aluno A – *“Sim aprendi a usar o perímetro, área, distância. É uma ferramenta que facilita muito, por exemplo, para medir uma terra, não preciso ir ao local, eu posso medir pelo meu celular.”*

Aluno B – *“Sim, aprendi que no aplicativo possuem ferramentas para medir e através dela posso realizar conversões de medidas.”*

A partir das respostas dos alunos analisamos o primeiro objetivo da pesquisa, no qual tínhamos como intuito apresentar uma sequência de atividades para o ensino de Matemática com a utilização do *software* Google Earth, e que esta fosse validada por alunos das séries finais do Ensino Fundamental. A partir do retorno satisfatório dos alunos, reconhecemos como um objetivo alcançado.

Ainda em uma outra questão sobre o uso do Google Earth, questionamos se haviam gostado de conhecer o *Software* Google Earth, e caso afirmativo, justificassem a resposta. Todos os alunos informaram que sim e complementaram:

Aluno C – *“Sim, pois facilita a percepção de perímetro, área, distância, etc.”*

Aluno E – *“Sim, achei a atividade interessante e diferente.”*

Aluno B – *“Sim, através do Google Earth consegui visualizar desmatamentos.”*

Aluno F – *“Sim, pois possibilita conhecer lugares diferentes sem estar lá.”*

Ainda abordando sobre o uso do Google Earth em atividades relacionadas ao ensino de Matemática questionamos se gostariam de aprender mais sobre a disciplina de Matemática com a utilização do Google Earth, e caso afirmativo, justificassem. Todos os alunos afirmaram que sim, e percebemos a repetição de respostas como: Aprendizado (citado cinco vezes), interessante (citado quatro vezes) e legal (citado três vezes). Além disso, transcrevemos algumas respostas:

Aluno G – *“Sim, aprendemos mais ao trabalhar com o Google Earth.”*

Aluno H – *“Sim, achei legal. É bom fazer coisas diferentes.”*

Aluno I – *“Sim, é um método muito legal para aprender e conhecer.”*

Em relação ao ensino de Estatística questionamos aos alunos se consideravam importante aprender Estatística na escola, e caso afirmativo, deveriam justificar suas respostas. Todos os alunos informaram que era importante e ainda trouxeram algumas contribuições ao aprender sobre Estatística:

Aluno J- *“Sim, ao aprender Estatística nos proporciona uma noção do que está se passando”*

Aluno E – *“Sim pois é interessante de aprender.”*

Aluno L – *“Sim, através da Estatística é possível concretizar informações.”*

Aluno A – *“Sim pois contribui para uma melhor interpretação de gráficos.”*

Ainda sobre as questões referentes ao ensino de Estatística e a construção de gráficos, questionamos qual a importância de coletar determinados dados e o próprio estudante criar gráficos sobre eles. Percebemos a repetição de algumas palavras nas respostas dos alunos como: Aprender (citado três vezes) e Entender (citado três vezes). Abaixo transcrevemos algumas respostas dos alunos para esta questão:

Aluno B – *“Ao coletar dados nos ajuda a entender melhor como funcionam os gráficos.”*

Aluno C – *“Eles são importantes porque com eles podemos discutir sobre decisões e analisar dados.”*

Aluno D – *“A partir da coleta de dados, vamos entender melhor o que estudamos.”*

Questionamos aos alunos se consideravam possível conscientizar pessoas (estudantes, comunidade, famílias) através da Matemática e do uso de gráficos, e caso afirmativo, deveriam justificar suas respostas. Verificamos a repetição de palavras como: Aprender, ajudar, entender, apresentar, conscientizar, interessante e importante. Abaixo transcrevemos algumas de suas respostas:

Aluno E – *“Sim, números sempre serão usados em nossas vidas, no trabalho, em construções, viagens e dinheiro.”*

Aluno F – *“Sim, assim levamos o que aprendemos na escola para casa.”*

Considerando que fizessem relação com o cotidiano, questionamos se consideravam possível colocar em prática no seu cotidiano o que aprendeu nestas atividades. A maioria dos alunos afirmaram de forma positiva. Um dos estudantes relatou o que transcrevemos a seguir:

Aluno G – *“No momento acho que não, mas em futuros projetos acredito que um gráfico pode me ajudar.”*

Algumas das respostas afirmativas justificadas pelos estudantes:

Aluno H – *“Sim, posso posicionar isso de várias formas. Exemplo: Ao trabalhar com turismo, posso verificar meus gastos.”*

Aluno I – *“Sim, porque quando precisarmos medir algum lugar ou pesquisar algum lugar, vamos utilizar o que aprendemos.”*

Aluno A – *“Sim. Exemplo: Posso utilizar gráficos para realizar uma comparação de preços.”*

Também relacionado às atividades de construção de gráficos questionamos quanto ao levantamento realizado pelos estudantes, sobre municípios, população e área, em que foi necessário construir gráficos, se haviam gostado da atividade, e caso afirmativo, que justificassem. Um dos alunos respondeu:

Aluno E – *“Não gostei muito. Mas achei legal.”*

Transcrevemos algumas das respostas afirmativas dos outros alunos:

Aluno C – *“Sim, eu gostei. No início achei confuso mas depois percebi que os gráficos nos auxiliam em muitas situações.”*

Aluno D – *“Sim. Aprendi várias formas de construir gráficos.”*

Aluno B – *“Sim, construímos três gráficos e em cada um aprendi algo novo.”*

Em relação à contextualização da Nascente do Rio dos Sinos nas atividades, questionamos aos alunos o que achavam sobre conhecer um pouco mais sobre a maior riqueza (Nascente) do município de Caraá/RS. Todos os alunos afirmaram que gostaram da contextualização do assunto. Verificamos a repetição de algumas palavras como: legal (citado seis vezes), interessante (citado quatro vezes). Além disso transcrevemos algumas das respostas dos alunos:

Aluno F – *“Muito interessante, pois eu moro aqui e nunca havia visto e escutado falar sobre a Nascente do Rio dos Sinos.”*

Aluno G – *“Eu moro em Caraá/RS fazem 5 anos e confesso que não sabia metade do que aprendi nestas aulas.”*

Aluno E – *“Achei muito bom e interessante. É bom conhecer um pouco mais sobre o município onde moramos.”*

Perguntamos aos alunos se consideravam possível aprender conceitos de Matemática através da pesquisa, e caso afirmativo deveriam justificar. Ao analisarmos suas respostas verificamos respostas como talvez e mais ou menos. Transcrevemos algumas das outras respostas afirmativas pelos alunos:

Aluno I – *“Sim, através da pesquisa aprendemos muito mais.”*

Aluno A – *“Sim, ao pesquisar podemos coletar várias informações e construir inúmeros gráficos.”*

Aluno B – *“Acredito que sim, desta forma ficaria até mais legal aprender Matemática.”*

Perguntamos aos alunos se eles indicariam aos amigos/as para realizarem essa atividade, e solicitamos que justificassem. A maioria respondeu de forma positiva que indicariam, abaixo transcrevemos algumas das respostas:

Aluno C – *“Eu indicaria pois os encontros foram ótimos, onde pude rever todo aquele “conceito” de Matemática.”*

Aluno D – *“Sim, pois gostei de participar e indicaria pois assim as pessoas iriam conhecer um pouco mais.”*

Aluno E – *“Eu indicaria e iria compartilhar que aprendi a usar o Google Earth, sobre Estatística e construir gráficos.”*

Aluno F – *“Eu iria indicar a atividade pois achei incrível poder visualizar outras cidades, estados e além disso conhecer a maior riqueza do nosso município.”*

Aluno G – *“Além de indicar alguém para fazer a atividade, se houvessem mais encontros, gostaria de continuar participando.”*

Para finalizarmos o questionário solicitamos aos alunos que relatassem os aspectos positivos e negativos durante os três encontros. Ao analisarmos as respostas percebemos que três alunos informaram como pontos negativos que os colegas conversavam muito, por vezes, prejudicando sua aprendizagem e oito alunos informaram que não identificaram aspectos negativos. Abaixo transcrevemos algumas das respostas:

Aluno C – *“Nesses encontros aprendemos muito sobre Matemática e a construir gráficos. Além disso, foi possível aprender através do aplicativo sobre os desmatamentos.”*

Aluno D – *“Gostei muito de aprender sobre área, perímetro, círculo e medidas.”*

Aluno E – *“Aprendi muito durante os encontros. Agora gosto mais de Matemática.”*

Para compreender o ponto de vista da direção da escola, solicitamos que realizassem por escrito suas percepções sobre as atividades desenvolvidas pela autora deste trabalho. Transcrevemos a seguir as respostas para as questões elaboradas:

1. Qual a contribuição desta atividade para a escola e estudantes?

Direção – *“Essa atividade proporcionou aos alunos uma metodologia inovadora através da tecnologia e experiências práticas, onde essas oportunizaram aos alunos uma visão de mundo real.”*

2. Qual a percepção da equipe diretiva perante uma atividade em que os alunos são responsáveis pela pesquisa? É possível trabalhar com pesquisa no Ensino Fundamental?

Direção – *“É uma proposta excelente. Ao permitir a pesquisa com o uso da internet, os alunos foram provocados a expressarem seus conhecimentos e opiniões. Observamos que o trabalho de pesquisa permitiu uma aprendizagem significativa e interdisciplinar, pois ao mesmo tempo que estavam visualizando mapas geográficos, criaram gráficos matemáticos para responderem as questões solicitadas pela mediadora das atividades.”*

3. Relate a atividade sob uma perspectiva vista fora da sala de aula, cite aspectos positivos e negativos.

Direção – *“A proposta da atividade foi composta por três encontros, no primeiro encontro a mediadora oportunizou um espaço de acolhimento entre os alunos, e um momento de identidade e conhecimento do espaço que ocupam no município/escola. No segundo encontro os alunos tiveram um valioso aprendizado sobre estatística, onde realizaram debates e fizeram apresentações de seus trabalhos entre os grupos. No*

terceiro encontro, além das atividades realizadas, os alunos fizeram uma apresentação do projeto e atividades desenvolvidas para a equipe pedagógica e diretiva da escola, trabalhando assim a autonomia e a autoconfiança. O projeto como um todo só apresentou pontos positivos, alunos atentos e curiosos em todos os encontros. Acrescentamos alguns relatos dos alunos: Segundo os alunos, a atividade oportunizou uma aprendizagem diferente do dia a dia da sala de aula, aprenderam algo novo sobre as tecnologias, Matemática e o software Google Earth. Gostaram muito da metodologia e do aprendizado oferecido, porém salientaram que queriam mais tempo de projeto, por eles a estagiária poderia continuar o projeto.”

Como reflexão nesta experiência de docência, me cabe posicionar aqui o quão interessante é quando nos colocamos em situações que nos desafiam e desafiam aos alunos. Num todo, desde o momento em que foi realizado o convite para os alunos, tivemos a rejeição de todos os alunos do 8º ano, foi notório que quando se falou em atividades de matemática, não houve o interesse de participantes porque era de matemática. Ainda no momento de convite, a diretora sugeriu que não convidasse o 7º ano, pois eram muito bagunceiros e não eram interessados. Nos desafiamos e realizamos o convite, e como resultado tivemos maior participação e engajamento dos alunos do 7º ano.

Trago não só para minha trajetória na docência mas também para quem leia este trabalho, para que nunca desistamos dos nossos alunos, eles são sementes, e por vezes o que as sementes precisam é de apenas um pouco de água. Por isso, sejamos água na vida das nossas sementes que chamamos de alunos. É um momento de satisfação quando percebemos que conseguimos romper com o tradicional, a desolação na matemática existe, e não é de hoje. É muito comum encontrar pessoas, desde a infância até a fase adulta, que possuem uma restrição com a disciplina, cabe a nós professores, quando tivermos a oportunidade de romper com esse sentimento, aproveitarmos e explorarmos o que a Matemática tem de melhor a nos oferecer.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o decorrer deste trabalho buscou-se mostrar a necessidade e a importância do ensino e aprendizagem da Estatística na Educação Básica. Além disso, procurou-se possibilitar práticas aliadas ao uso das tecnologias. A partir das orientações da BNCC, concluímos que ao trabalharmos a unidade temática Probabilidade e Estatística, é sugerido que se faça a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos em muitas situações da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Além do mais, se faz necessário na formação de cada cidadão, desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (BRASIL, 2018, p. 274)

Nosso estudo teve como objetivos analisar uma proposta de atividades para o ensino de Matemática com a utilização do software Google Earth, reconhecer a contribuição do software como uma alternativa didática para o auxílio na compreensão do ensino de Matemática e elaborar atividades que possibilitassem a relação dos conceitos de Estatística com dados sobre a região de habitação dos estudantes. Esses objetivos visavam responder ao seguinte problema de pesquisa: Como a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, em específico, o uso do *software* Google Earth, pode contribuir para o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem reflexivo e crítico ao estabelecer relações entre os conteúdos da disciplina de Matemática e o contexto de habitação de estudantes do Ensino Fundamental?

Inicialmente, através de leituras de trabalhos acadêmicos e análise das orientações da BNCC, documento que regulamenta quais são as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas brasileiras, verificamos que havia a possibilidade de utilizar o software Google Earth como uma alternativa didática para o auxílio da compreensão de conceitos de Matemática. A fim de apresentar para o meio estudantil a importância de que o município de Caraá/RS é contemplado com a Nascente do Rio dos Sinos, verificamos que seria relevante trazer assuntos relacionados à região onde a escola está localizada, em conjunto com a aprendizagem de conceitos de Matemática.

Durante as atividades muitos conceitos de Matemática foram revisados, e foi possível proporcionar esta revisão inicialmente com a ferramenta Google Earth na primeira atividade. Citamos como exemplo a abordagem sobre perímetro, área, círculo, noções de distância e

unidades de medida. Para desenvolver o ensino de Estatística no Ensino Fundamental, optamos pelo trabalho com Modelagem Matemática, em um ambiente de aprendizagem de cenários para investigação, com a realização de uma pesquisa na internet sobre as cidades que eram banhadas pelo Rio dos Sinos, a partir deste tema central, os alunos tiveram autonomia para escolherem as cidades de seus interesses para pesquisar.

Ao desenvolver um trabalho com Modelagem Matemática percebemos sua contribuição em estabelecer ambientes de aprendizagem, oportunizando que os alunos participem de maneira ativa, desde a escolha por objetos de seus interesses até a socialização dos resultados de seus trabalhos. As atividades realizadas corroboraram ao mesmo tempo para formação dos alunos, para ampliar seus conhecimentos de investigação sobre assuntos regionais, e além disso, refletir sobre problemas sociais e ambientais. Proporcionando, desta forma, o desenvolvimento de reflexão sobre aspectos sociais, como também a habilidade de interação social, ao expressar-se em público, ao manifestar o respeito e valorização dos trabalhos dos colegas.

Também foi possível verificar que o uso das tecnologias proporcionou que os alunos tivessem um maior interesse nas aulas de Matemática, mostrando-se empolgados e curiosos com as atividades. Além dos diálogos realizados com os participantes, foi notório a satisfação dos estudantes a partir das análises do questionário aplicado no último encontro, em que não houve relatos de aspectos negativos para a atividade.

Consideramos que esta proposta atendeu aos interesses dos alunos envolvidos durante o processo, e entendemos que esta proposta pode ser desenvolvida também com as séries iniciais e finais do Ensino Fundamental com suas devidas adaptações. As atividades podem ser realizadas com alunos de diferentes idades e séries, respeitando o interesse e conhecimento dos estudantes.

Verificamos que os objetivos desta pesquisa foram atingidos. Reconhecemos que a utilização do software Google Earth pôde contribuir como uma alternativa didática auxiliando na compreensão dos conceitos e no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Além disso, ao elaborar e validar as atividades que possibilitassem a relação dos conceitos de Estatística com dados sobre a região de habitação dos estudantes, percebemos a importância de colaborar para um ensino de qualidade, que se preocupa em estabelecer relações com outras áreas do conhecimento.

Ademais, o ensino de Estatística proporciona que os sujeitos se direcionem para uma aprendizagem reflexiva e crítica, desenvolvendo um papel social na formação dos estudantes

através de discussões sobre temas relevantes para a sociedade, em específico neste trabalho para a região onde a escola está inserida. Assim, as atividades tiveram o objetivo de introduzir a Estatística na formação dos alunos, e não houve a pretensão de aprofundar os conceitos para esse grupo de estudantes.

A experiência repercutiu efeitos positivos na escola, e um dos desdobramentos desta prática foi o convite da equipe diretiva para que a autora do trabalho realizasse uma apresentação para os professores da escola, no início do ano letivo de 2020, em uma atividade de formação pedagógica. Além disso, esta pesquisa gerou como produto final uma proposta de atividade que pode ser utilizada pelos professores da Educação Básica, de modo que possam integrar a sua prática docente.

Destacamos que a constante busca pelo conhecimento é fundamental na docência. É importante que o professor esteja engajado com as mudanças do ensino e das inovações tecnológicas. Admitimos que o ensino através do uso das tecnologias é importante, porém não é a solução para todos os problemas da educação. É necessário que durante a trajetória do ser docente se faça reflexões e pesquisas sobre suas práticas. Podemos afirmar a partir desta pesquisa que é possível contemplar o uso das TICs, e ao mesmo tempo relacionar aos conteúdos Matemática, de maneira que abrange as orientações curriculares de ensino.

Essa experiência foi um processo que trouxe muitas contribuições, mas não elimina a existência de obstáculos, como toda prática pedagógica. Dentre essas, a exigência de tempo para elaborar as atividades, a disponibilidade dos alunos em participar em turno inverso, a disponibilidade de espaço da escola, bem como a infraestrutura tecnológica que possibilite o acesso a essas ferramentas, como o Google Earth e o uso das TIC em geral.

Como em qualquer profissão, ser professor também exige a busca constante pela evolução. É fundamental que a prática docente seja em conjunto com teorias e práticas por isso, desejo que esta leitura possa construir e desconstruir muitas formas de ser docente. Agradeço com carinho, por você ter chegado até aqui.

10. REFERÊNCIAS

BAIRRAL, Marcelo de Almeida; MAIA, Rafael Cardoso Ofredi. **O uso do Google Earth em aulas de Matemática**. Linhas Críticas, Brasília, DF, V.19, N.39, p. 373-390 mai./ago.2013. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4145/3800>. Acesso em Julho/2020

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf. Acesso em Julho/2020

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. 24ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED. Anais...Caxambu/MG, 2001.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002, 389p.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy **Informática e educação matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Brasília: MEC: Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em Julho/2020

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília. MEC: Secretaria de Educação Básica, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em Julho/2020.

BRITO, Dirceu dos Santos, & ALMEIDA, Maria Werle (2015). **Modelagem com Geometria, Google Earth e os Caminhos Mínimos de uma Praça Pública**. Ciência e Natura, 37, 2-18. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2179460X14231>. Acesso em Junho/2020.

DAMINELLI, Elisa. **Uma Proposta de Ensino de Estatística na 8ª série/9º ano do Ensino Fundamental**. Porto Alegre, UFRGS, 2011. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DEMO, Pedro. **Saber Pensar é Questionar**. Brasília. Líber livro, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. Saberes Necessário à Prática Educativa. 49. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GOOGLE EARTH. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Google_Earth&oldid=59633974. Acesso Outubro/2020.

JACOBINI, Otávio Roberto; WODEWOTZKI, Maria Lucia L. **Uma Reflexão sobre a Modelagem Matemática no Contexto da Educação Matemática Crítica**. Bolema, Rio Claro, v.19, n. 25, p. 1-16, 2006. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1876>.

JUCÁ, Sandro César Silveira. **A relevância dos softwares educativos na educação profissional**. *Ciênc. cogn.*, Rio de Janeiro, v. 8, p. 22-28, ago. 2006 . Disponível em http://cienciasecognicao.org/pdf/v08/cec_vol_8_m32689.pdf Acesso em Agosto/2020.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ. Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MOCHILÃO BRASIL. (10 de outubro de 2018). 1 vídeo (20 min). NASCENTE DO RIO DOS SINOS Caraá/RS. Fonte: Publicado pelo canal MB360: <https://youtu.be/tWfcNsoittA>

PUHL, Cassiano Scott; MÜHLER, Thaísa Jacintho; VIALI, Lori; LAHM, Regis Alexandre. **Uma experiência com o Google Earth: Em busca de uma aprendizagem ativa e ao comprometimento social de estudantes do Ensino Fundamental**. *Experiências em Ensino de Ciências* V.13, No.3, p. 19-32, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID489/v13_n3_a2018.pdf. Acesso em Agosto/2020

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para Investigação**. Bolema – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n.14, p. 66-91, 2000.

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

APÊNDICES.

APÊNDICE A – ATIVIDADES

ATIVIDADE 1: CONHECENDO CONCEITOS MATEMÁTICOS DENTRO DO SOFTWARE GOOGLE EARTH.

Unidade Temática:

Geometria Grandezas e Medidas

Tempo estimado:

3 períodos

Ano indicado:

A partir do 6º ano.

Objetos de conhecimento:

Geometria:

- Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas;
- Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de réguas, esquadros e *softwares*;

Grandezas e Medidas:

- Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume;
- Plantas baixas e vistas aéreas;
- Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado.

Habilidades desenvolvidas:

Geometria:

- (EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais.
- (EF06MA22) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou *softwares* para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.

Grandezas e Medidas:

- (EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento;
- (EF06MA28) Interpretar, descrever e desenhar plantas baixas simples de residências e vistas aéreas;
- (EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.

Objetivos

- Proporcionar o uso das tecnologias em um ambiente de aprendizagem;
- Reconhecer conceitos matemáticos existentes dentro do *software* Google Earth;
- Compreender proporção e unidades de medidas;
- Identificar como são realizadas as conversões de medidas dentro do *software*;
- Promover debates sobre questões sociais e ambientais.

Conceitos matemáticos envolvidos:

Ao introduzir o estudo das unidades temáticas Geometria e Grandezas e Medidas, o professor pode dialogar com os alunos sobre o uso das tecnologias. Essa atividade pedagógica é importante devido proporcionar um método de ensino que não se caracteriza ao método tradicional, com exercícios e repetições. Buscamos através desta atividade, na medida do possível, utilizar o *software* Google Earth como uma ferramenta para contribuir e desenvolver atitudes positivas na aprendizagem em relação a esta unidade temática na disciplina de Matemática. Expondo de maneira lúdica, sem propor cálculos e repetições, apenas apresentando outros contextos em que os conceitos de grandezas, área, perímetro, reta e círculo estão presentes.

Materiais necessários:

Quadro branco, canetas para quadro, planejamento de aula, notebook/computador ou smartphone, projetor, material individual do aluno (caderno, lápis, borracha).

Procedimentos/metodologia

Aula expositiva dialógica.

O docente deve instruir aos discentes como podem conseguir utilizar o *software* Google Earth em seus computadores ou celulares.

No primeiro momento pode-se deixar os alunos livres para conhecerem a funcionalidade do *software*, com o intuito de desenvolver a autonomia dos estudantes.

Num segundo momento pode-se estabelecer o passo a passo de cada uma das ferramentas que fazem parte do *software*. Abaixo descrevemos cada ferramenta e os conceitos matemáticos que podem ser abrangidos nesta atividade.

1. Determinar a área que será abordada (escola, residência, ponto turístico);
2. Explorar as ferramentas disponíveis no *software*:
 - 2.1 Adicionar marcador – noção de espaço, localização.
 - 2.2 Construir polígono – Unidades de medidas, perímetro e área.
 - 2.3 Adicionar caminho – Noção de espaço, distância, comprimento.
 - 2.4 Régua – Noção de espaço, distância, comprimento;
 - 2.4.1 – Círculo – Raio, diâmetro e circunferência;
 - 2.5 Imagens históricas – Percepção das mudanças em um determinado período.
3. O professor junto aos alunos pode estabelecer pontos para descobrirem distâncias entre dois pontos e/ou realizarem pesquisa sobre uma determinada área.

Recomendações

Recomenda-se trabalhar esta atividade em duplas ou pequenos grupos para que os alunos possam desenvolver habilidades de organização do trabalho em equipe e expressar-se em público. Dessa forma, além de possibilitar momentos para que eles possam compartilhar seu trabalho, também poderão contribuir e valorizar o trabalho dos colegas

Avaliação

Uma das avaliações pode ser feita a partir da observação do professor referente à participação e envolvimento na aula (avaliação diagnóstica) dos alunos. Além disso, quando o professor discute e propõe que os alunos apresentem suas soluções e estratégias para a resolução das atividades propostas, surge uma boa oportunidade para avaliar o nível e a dificuldade de seus alunos em realizar aquilo que foi proposto. A partir dessa avaliação prévia, será possível uma reorientação de explicações e atividades a fim de possibilitar que seus alunos desenvolvam tais estratégias com maior familiaridade.

Outra avaliação pode ser feita a partir da coleta dos materiais produzidos pelos alunos.

ATIVIDADE 2: TRABALHANDO COM CONCEITOS DE ESTATÍSTICA

Unidade Temática:

Probabilidade e Estatística

Tempo estimado:

2 períodos.

Ano indicado:

A partir do 6º ano.

Objetos de conhecimento:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Coleta de dados, organização e registro;- Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações;- Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados |
|--|

Habilidades desenvolvidas:

- (EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto
- (EF07MA37) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.

Objetivos

- Promover o trabalho em grupo;
- Coletar e organizar dados;
- Elaborar gráficos a partir de dados coletados na pesquisa;
- Dialogar sobre as representações dos gráficos entre todos os alunos;
- Proporcionar um reflexão sobre o tema (questões ambientais, sociais, etc.) abordado nesta atividade;

Conceitos matemáticos envolvidos:

Ao introduzir o estudo da unidade temática Probabilidade e Estatística, o professor pode apresentar diversas situações em que a Estatística está presente no cotidiano. Essa atividade pedagógica pode proporcionar aos estudantes momentos em que eles são direcionados para construir suas aprendizagens de maneira autônoma. Além disso, é um momento para os discentes se familiarizarem com construções de gráficos, desde a coleta de dados até a interpretação dos mesmos.

Materiais necessários:

Quadro branco, canetas para quadro, planejamento de aula, folha quadriculada, régua, notebook/computador ou smartphone, projetor, material individual do aluno (caderno, lápis, borracha)

Procedimentos/metodologia

Aula expositiva dialógica.

No primeiro momento o docente pode questionar aos discentes se possuem algum conhecimento sobre Estatística, e recolher estas respostas para que após a introdução do conteúdo, consiga avaliar a evolução de aprendizagem dos sujeitos.

Além disso, o docente pode apresentar os principais conceitos de Estatística e após como são denominados e representados os gráficos estatísticos, sendo esses: Gráfico em linha, gráfico em colunas ou barras e gráfico em setores.

Em um segundo momento, sugere-se que os alunos escolham temas de seu interesse relacionados a aprendizagem do Google Earth na aula anterior, como por exemplo: área de cidades, área de uma determinada residência. Os alunos podem coletar informações utilizando também o site de pesquisa Google e a páginas de institutos de pesquisa – como a do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – pode oferecer contextos potencialmente ricos não apenas para aprender conceitos e procedimentos estatísticos, mas também para utilizá-los com o intuito de compreender a realidade.

Num terceiro momento, pode ser feita uma apresentação dessas atividades onde o grupo num todo, pode dialogar e refletir sobre cada tema pesquisado pelos estudantes, produzindo assim, uma aula dinâmica e espaço para valorizar o trabalho dos colegas.

Recomendações

Recomenda-se que faça mais do que uma construção de atividades nesta aula, na medida em que os alunos forem executando, o professor pode ir intermediando e construindo melhorias a cada trabalho. Desta forma, o docente pode visualizar a evolução dos estudantes a cada trabalho. O professor pode deixar que os alunos construam de maneira livre seus gráficos e após faça a introdução do uso de escalas.

Avaliação

Uma das avaliações pode ser feita a partir da observação do professor referente à participação e envolvimento na aula (avaliação diagnóstica) dos alunos. Além disso, quando o professor discute e propõe que os alunos apresentem suas soluções e estratégias para a resolução das atividades propostas, surge uma boa oportunidade

para avaliar o nível e a dificuldade de seus alunos em realizar aquilo que foi proposto. A partir dessa avaliação prévia, será possível uma reorientação de explicações e atividades a fim de possibilitar que seus alunos desenvolvam tais estratégias com maior familiaridade.

Outra avaliação pode ser feita a partir da coleta dos materiais produzidos pelos alunos.