

DE UM PONTO A OUTRO EIS UMA DISTÂNCIA¹

RAKOWSKI, Eduarda Aline Bortolotti²; BONATTO, Laís³; KUSIAK, Rita Salete⁴

RESUMO: Este trabalho trata de uma aplicação da Geometria Analítica e tem como objetivo principal fazer uma inter-relação entre o conteúdo da distância entre dois pontos, estudado nas aulas de Matemática, com uma aplicação prática em um deslocamento constituído por sete pontos de referência (P1 a P7), localizados em algumas ruas do município de Catuípe-RS. O percurso foi traçado no *Google Maps* e as coordenadas cartesianas, correspondentes aos pontos, foram extraídas a partir da inserção do percurso no *software* GeoGebra. Os valores encontrados foram substituídos na fórmula algébrica da distância entre dois pontos e os resultados obtidos foram satisfatórios e validaram o trabalho como uma ótima oportunidade de perceber a Matemática como uma disciplina significativa e interessante de ser estudada, quando aplicada em contextos práticos.

Palavras – Chave: Matemática Aplicada. Geometria. Distância entre dois pontos.

INTRODUÇÃO

A Geometria tem sido base de grandes campos de estudos matemáticos, uma vez que se caracteriza como a área da Matemática responsável pela descrição do mundo no que se refere a espaço e forma. Já na pré-história, a Geometria era utilizada para medir comprimentos, superfícies e volumes. Seus diversos ramos vêm sendo aprimorados no decorrer do tempo e alcançam os dias atuais contribuindo com a arquitetura, agricultura, artes, construções, resolução de problemas, entre outros.

Um dos ramos em que se divide a Geometria é a Geometria Analítica que está associada à Álgebra. Suas principais aplicações práticas são em mapas, satélites, GPS (Sistema de Posicionamento Global) e localização, sendo que neste último, deve-se levar em consideração um ponto de origem, os eixos, que podem ser representados por ruas e avenidas e um ponto de chegada.

Nesse contexto, o grande desafio consiste em visualizar as fórmulas estudadas em sala de aula sendo aplicadas em situações reais e na resolução de problemas do dia a dia. E é exatamente nesse sentido que surge o objetivo primordial desse trabalho – mostrar uma aplicação da Geometria Analítica, especificamente, do cálculo da distância entre dois pontos, considerando o deslocamento de P1 a P7 – pontos estratégicos localizados em algumas ruas do município de Catuípe-RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O tema da pesquisa teve origem nos questionamentos e debates ocorridos durante as aulas de Matemática sobre possíveis aplicações da Geometria Analítica. Tendo em vista que a localização em uma cidade, o deslocamento entre um ponto de referência e outro, a organização de ruas e avenidas nos remetem a um contexto geométrico, a etapa inicial desse trabalho foi construir um percurso rotineiro em algumas ruas principais do município de Catuípe-RS.

¹ Categoria: Ensino Médio; Modalidade: Matemática Aplicada e/ou inter-relação com outras Disciplinas; Instituição: CEC – Colégio Estadual Catuípe

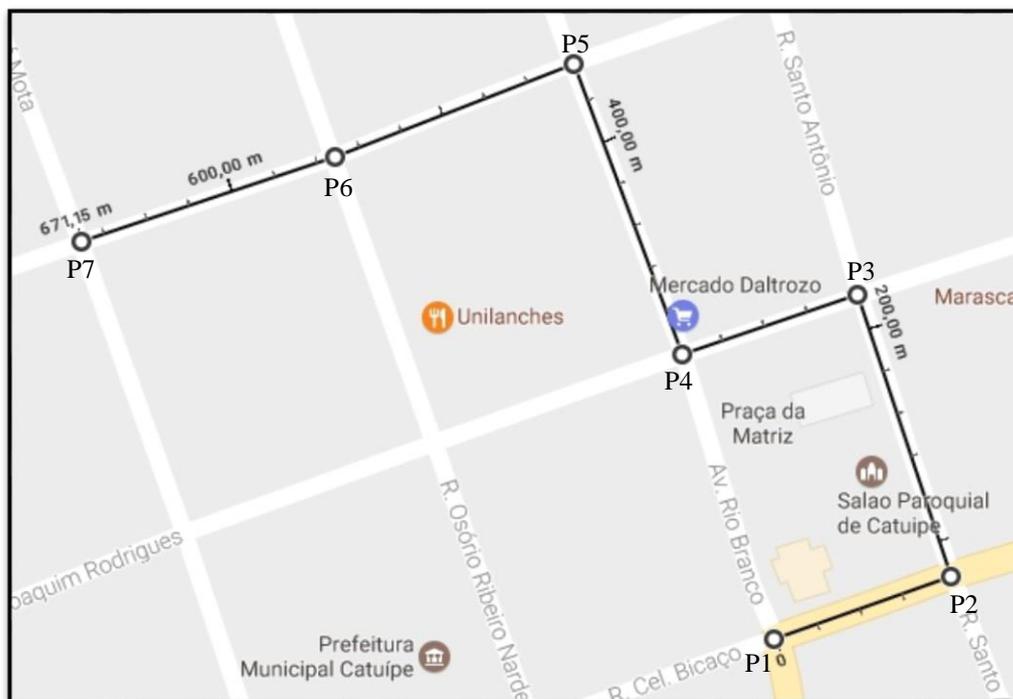
² Aluna do 3º ano do Ensino Médio, d.u.d.a_954@hotmail.com

³ Aluna do 3º ano do Ensino Médio, laays-b@hotmail.com

⁴ Professor Orientador, CEC – Colégio Estadual Catuípe, ritinha.kusiak@yahoo.com.br

Nesta primeira etapa o instrumento utilizado foi o *Google Maps*, um mapa *online* do *Google* disponível na *Web*, que permite navegar pelo mundo todo de modo rápido e fácil e obter informações à cerca de rotas e distâncias. O trajeto construído teve sete pontos de referência – P1 à P7 – e as ruas foram selecionadas de modo a constituírem entre si, retas paralelas, oblíquas e perpendiculares. Na Figura 1 está descrito o percurso traçado no *Google Maps*:

Figura 1 - Percurso traçado no *Google Maps*.



Fonte: As autoras (2017)

O percurso tem como ponto de partida P1 que corresponde ao Banco do Brasil, seguido de P2, Escritório de Advocacia Bernardi. O ponto P3 refere-se à Escola Municipal de Ensino Fundamental Girassol, P4 ao Supermercado Daltrozo, P5 ao Bar 24 Horas, P6 à Mecânica do Nino, e por fim P7, fim do trajeto, ao Supermercado Dona Rosa.

A etapa subsequente do trabalho consistiu em inserir o percurso do *Google Maps*, no *software* GeoGebra, um recurso computacional dinâmico, simples, e de fácil manuseio que reúne recursos de Geometria, Álgebra e Cálculo. É um *software* gratuito, escrito na linguagem JAVA e disponível para *download* em http://www.geogebra.org/cms/pt_BR.

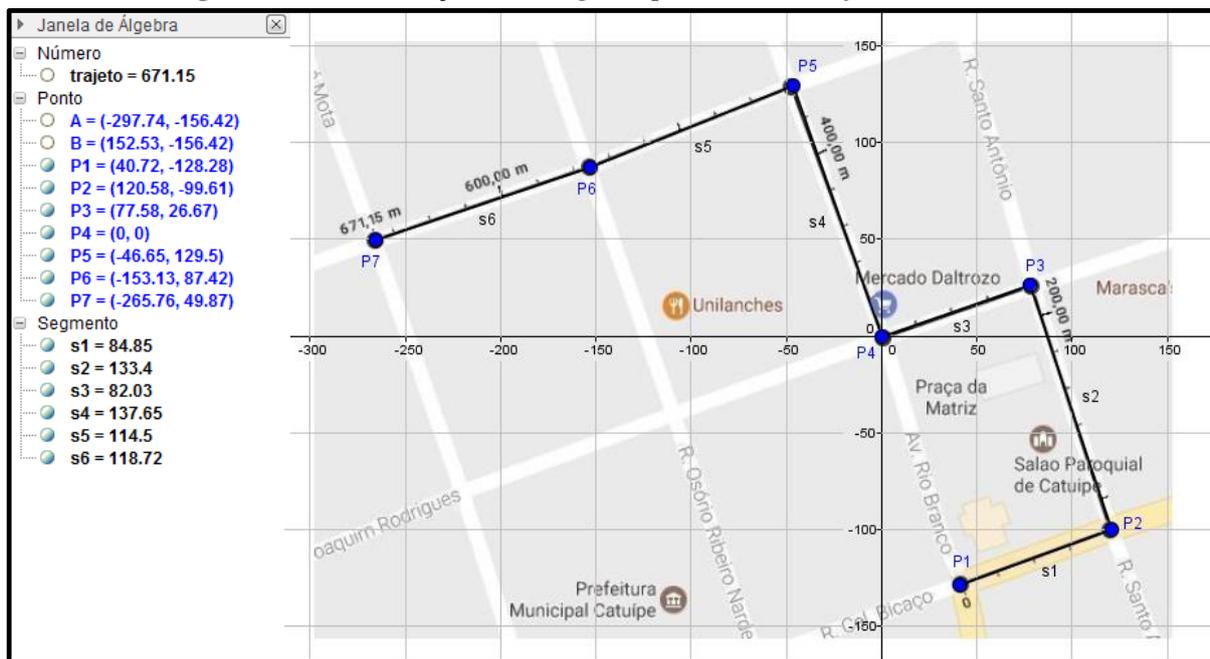
Segundo Hohenwarter (2007), criador do *software*, a característica mais destacável do GeoGebra é a percepção dupla dos objetos, cada expressão na janela algébrica corresponde a um objeto na janela geométrica e vice-versa. Dessa forma, o *software* permitiu transformar os pontos de referência em coordenadas cartesianas (x, y) , as quais foram utilizadas na fórmula da distância entre dois pontos.

Para inserir o percurso no GeoGebra, a imagem gerada no *Google Maps* foi posicionada de modo que o P4 estivesse localizado na origem dos eixos cartesianos. O eixo x foi ajustado no intervalo $[-450, 300]$ e o eixo y no intervalo $[-150, 150]$, para que toda a extensão da imagem fosse contemplada na janela de visualização geométrica. Conhecendo a

distância de P4 a P5, disponível para verificação no mapa, foi construída uma circunferência auxiliar de raio igual a essa distância. A imagem foi ajustada proporcionalmente até que o ponto P5 ficasse posicionado na borda da circunferência. Dessa forma a escala utilizada foi a distância P4-P5 que proporcionou encontrar as coordenadas dos demais pontos de referência, que sequencialmente foram utilizadas nos cálculos. Detalhes e maiores informações à cerca da inserção do percurso no GeoGebra, serão alvos de publicações futuras, sendo que nesse trabalho o foco esteve na aplicação da Geometria Analítica.

Na Figura 2 é apresentado o recorte do percurso traçado no *Google Maps*, inserido na janela de visualização geométrica do *software*, e os respectivos valores das coordenadas e distâncias apresentados na janela algébrica.

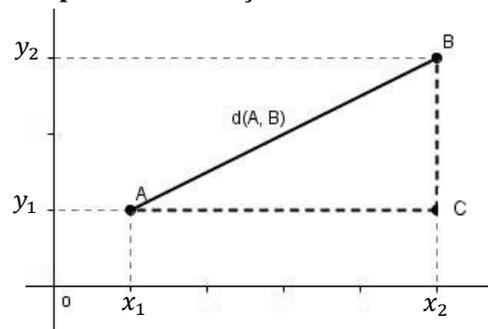
Figura 2 - Percurso traçado no *Google Maps* inserido no *Software GeoGebra*.



Fonte: As autoras (2017)

Tendo em vista que a Geometria e a Álgebra andam lado a lado, é possível encontrar a fórmula da distância entre dois pontos por meio da aplicação do Teorema de Pitágoras. A Figura 3 foi utilizada para dedução de tal fórmula.

Figura 3 – Triângulo utilizado para demonstração da fórmula do cálculo da distância entre dois pontos.



Fonte: As autoras (2017)

A distância entre A e B é a medida do segmento que tem os dois pontos como extremidades. É possível construir um triângulo retângulo que tem como vértices A, B e um ponto auxiliar C. O segmento \overline{AB} corresponde à hipotenusa do triângulo e os segmentos \overline{AC} e \overline{BC} correspondem aos catetos. Dessa forma, realizando as devidas substituições no Teorema de Pitágoras tem-se:

$$(\text{Hipotenusa})^2 = (\text{Cateto Oposto})^2 + (\text{Cateto Adjacente})^2$$

$$d(A, B)^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$$

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Considerando os pontos $P1(40.72, -128.28)$ e $P2(120.58, -99.61)$ e substituindo na fórmula da distância de dois pontos, tem-se:

$$d(P1, P2) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$d(P1, P2) = \sqrt{(120,58 - 40,72)^2 + (-99,61 + 128,28)^2}$$

$$d(P1, P2) = \sqrt{6377,61 + 821,96}$$

$$d(P1, P2) = \sqrt{7199,57}$$

$$d(P1, P2) = \mathbf{84,85m}$$

O valor encontrado confere exatamente com $S1 = 84,85m$. Este cálculo foi estendido para as demais distâncias.

Para fins de melhor visualização do percurso construiu-se uma representação concreta do mesmo, por meio de uma maquete.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a Educação Básica, a Geometria é parte essencial do conteúdo programático, devendo ser destacada por ser um dos temas mais concretos da Matemática, o qual ajuda o aluno na compreensão do espaço onde está inserido, desenvolvendo um pensamento que lhe permite interpretar, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Segundo Passos (2000, p. 49) a Geometria “pode ser considerada como uma ferramenta muito importante para a descrição e inter-relação do homem com o espaço em que vive”, pois consiste na “parte da Matemática mais intuitiva, concreta e ligada com a realidade”.

Em concordância com as palavras de Passos (2000), tem-se as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), as quais afirmam que:

O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida (BRASIL, 2006, p. 75).

Nesse sentido a partir do trabalho executado foi possível visualizar com nitidez a relação da teoria estudada nas aulas de Matemática com uma situação prática de aplicação no cotidiano, respondendo o questionamento de muitos alunos sobre “quando” e “para que” são utilizados determinados conteúdos matemáticos, além de perceber com clareza que a Geometria Analítica está presente em situações simples do dia a dia como, por exemplo, a

distância total de um percurso aleatório, definido por alguns pontos de referência em uma cidade.

Interessante que as distâncias encontradas por meio dos cálculos tiveram resultados iguais aos expressos no mapa, fato que possibilita avaliar o trabalho de maneira positiva e o torna modelo, no sentido de que novas aplicações podem ser feitas seguindo o modelo deste, para diferentes percursos traçados em qualquer cidade.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o objetivo norteador do trabalho é atingido e os questionamentos que impulsionaram a realização da pesquisa são respondidos, uma vez que o estudo da Geometria Analítica não se limitou ao livro didático e listas de exercícios, mas foi aplicada em uma situação do cotidiano. Isso traz maior significado aos conteúdos estudados e mostra que a Matemática pode sim, ser uma disciplina interessante e investigativa.

Salienta-se também que a realização dessa pesquisa, fomenta o interesse em desenvolver trabalhos futuros, e verificar a presença da Matemática e a diversidade de seus conteúdos aplicados em demais situações práticas e em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da educação e cultura. **Orientações Curriculares para o Ensino médio:** Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2017.

HOHENWARTER, Markus. **GeoGebra Quickstart:** Guia rápido de referência sobre o GeoGebra. Disponível em: <http://www.geogebra.org/help/geogebraquickstart_pt_PT.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2017.

PASSOS, Cármen L. B. **Representações, interpretações e práticas pedagógicas:** a geometria na sala de aula. 2000. 364f. Tese (Doutorado em Educação Matemática), UNICAMP, Campinas, São Paulo, 2000.