

# COMUNICAÇÃO ORAL

## Introdução ao ensino de geometria com Google Maps

Gonçalves, Douglas Pedroso; Saurin, Júlia Maria; Oliveira, Carlos  
Eduardo; Silva, Juliana Cristina da.

**Resumo:** *O presente trabalho tem por objetivo apresentar estudos relacionados ao desenvolvimento de uma atividade que aborda os conhecimentos relacionados à geometria euclidiana, com foco no tema da distância entre pontos, utilizando o teorema de Pitágoras. A proposta compreende o uso das tecnologias digitais como principal agente da aprendizagem, promovendo uma atividade que permitisse ao participante compreender na prática o conceito de distância entre dois pontos, utilizando o software Google Maps.*

**Palavras-chave:** *Geometria, Tecnologias Digitais, Distância entre pontos, Teorema de Pitágoras.*

### 1 INTRODUÇÃO

A utilização das tecnologias digitais na educação matemática tem se revelado uma ferramenta valiosa, proporcionando novas abordagens e recursos para a aprendizagem dos estudantes. Diversas tecnologias, desde simples aplicativos até ambientes de aprendizagem online, têm sido integradas nas práticas educacionais, contribuindo para um ensino mais dinâmico e envolvente. Nos últimos anos, especialmente no período pós-pandêmico, essa tendência de amplo uso da tecnologia na sala de aula tem sido cada vez mais observada.

Entretanto, é importante planejar cuidadosamente a utilização desses recursos, visando potencializar o processo de ensino-aprendizagem por meio das tecnologias digitais, mas com o objetivo não apenas de modernizar as práticas educacionais, mas também explorar maneiras inovadoras e mais eficazes de envolver os estudantes, adaptando os métodos de ensino para atender às demandas propostas pelo docente. A integração bem-sucedida

dessas tecnologias além de enriquecer o ambiente educacional, promove uma abordagem mais dinâmica e relevante para a aprendizagem matemática.

O propósito da atividade apresentada neste estudo é investigar e destacar as capacidades oferecidas pelo uso das Tecnologias Digitais, especificamente o Google Maps. Permitindo que os estudantes assimilassem, de maneira prática, o conceito de distância entre dois pontos. O Software assumiu o papel primordial como facilitador principal desse entendimento, transformando a tecnologia escolhida em um meio fundamental de aprendizado, ultrapassando sua função convencional de mero suporte.

É crucial ressaltar que a plataforma escolhida, Google Maps, oferece uma gama de vantagens quando utilizado como ferramenta de tecnologia digital para o ensino da matemática. Tendo em vista suas potencialidades, optamos por focar a habilidade: (EF09MA15) - Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas.

Este software, amplamente acessível e gratuito, possibilita a pesquisa e visualização de mapas (FIGURA 1), imagens de satélite da terra (FIGURA 2), serviços de localização, trânsito e clima. Sua disponibilidade em diversos navegadores torna-o facilmente acessível.

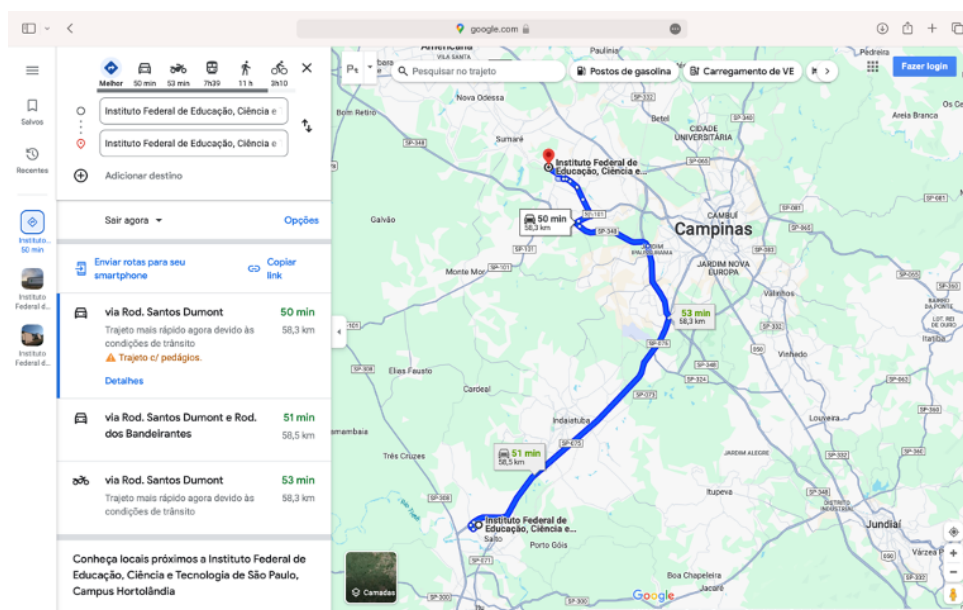


Fig. 1: Rota na plataforma Google Maps. FONTE: Google Maps

Através do Google Maps os usuários podem calcular áreas, traçar rotas alternativas, medir distâncias e explorar uma variedade de informações geográficas com facilidade. Isso proporciona aos discentes a oportunidade de aplicar conceitos matemáticos de uma maneira prática e significativa com o auxílio de uma ferramenta que já faz parte do seu cotidiano.

Ao incorporar a ferramentas de geolocalização no ensino de matemática, os docentes tem a oportunidade de trabalhar diversos conteúdos de geometria euclidiana de maneira

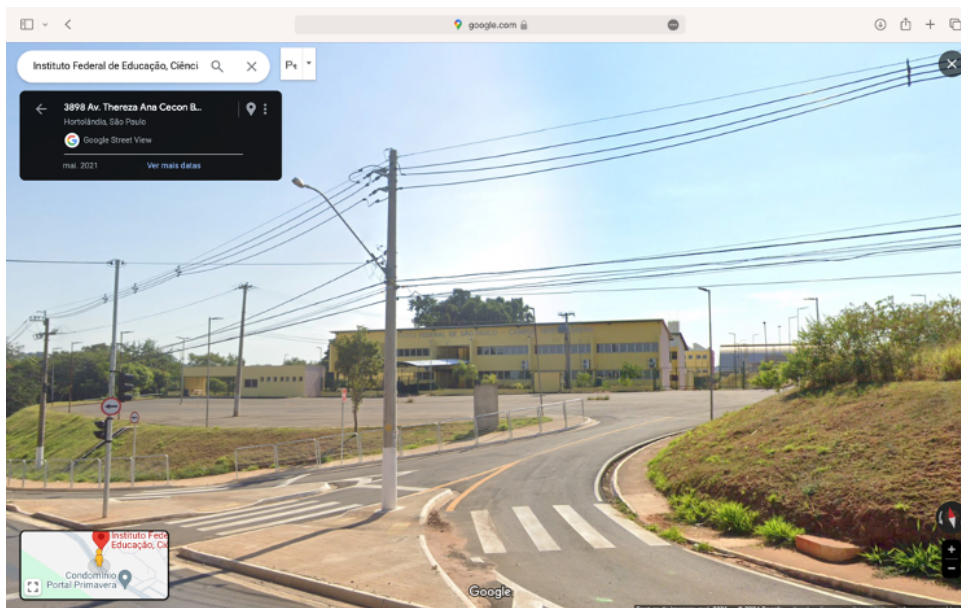


Fig. 2: IFSP - Campus Hortolândia. FONTE: Google Maps

contextualizada, mostrando assim como os conceitos matemáticos são aplicados na vida cotidiana. O uso do aplicativo como auxílio nos deslocamentos, por exemplo, envolve o uso de cálculos matemáticos para fornecer respostas rápidas e precisas aos usuários. Isso auxilia os estudantes a compreender a relevância da matemática em situações do mundo real, tornando o aprendizado mais envolvente e motivador.

No próximo tópico apresentaremos os conceitos estudados para esse artigo, para o desenvolvimento de uma atividade contextualizada o conteúdo de abordando distância entre pontos. O objetivo dessa escrita é permitir que a partir desse relato, futuros docentes tenham a oportunidade de trabalhar esse conteúdo de forma mais lúdica a fim de possibilitar uma melhor compreensão por parte dos discentes.

## 2 Desenvolvimento

Visando uma abordagem educacional mais dinâmica, o uso do software Google Maps, tem por objetivo permitir que os estudantes percebam de maneira prática, como relacionar conceitos matemáticos para encontrar a distância entre dois pontos.

Em primeiro momento, ao escolher dois pontos no mapa, suas coordenadas serão identificadas através das métricas em graus de latitude e longitude. Para realizar a atividade é importante entender que a latitude representa qualquer ponto da superfície terrestre até a Linha do Equador, variando de  $0^\circ$  a  $90^\circ$  tanto no Hemisfério Norte quanto no Hemisfério Sul. As figuras 3(a) e 3(b) mostram as interpretações da latitude e longitude da Terra.

Ao analisar dois pontos **relativamente próximos**, o conceito de distância pode

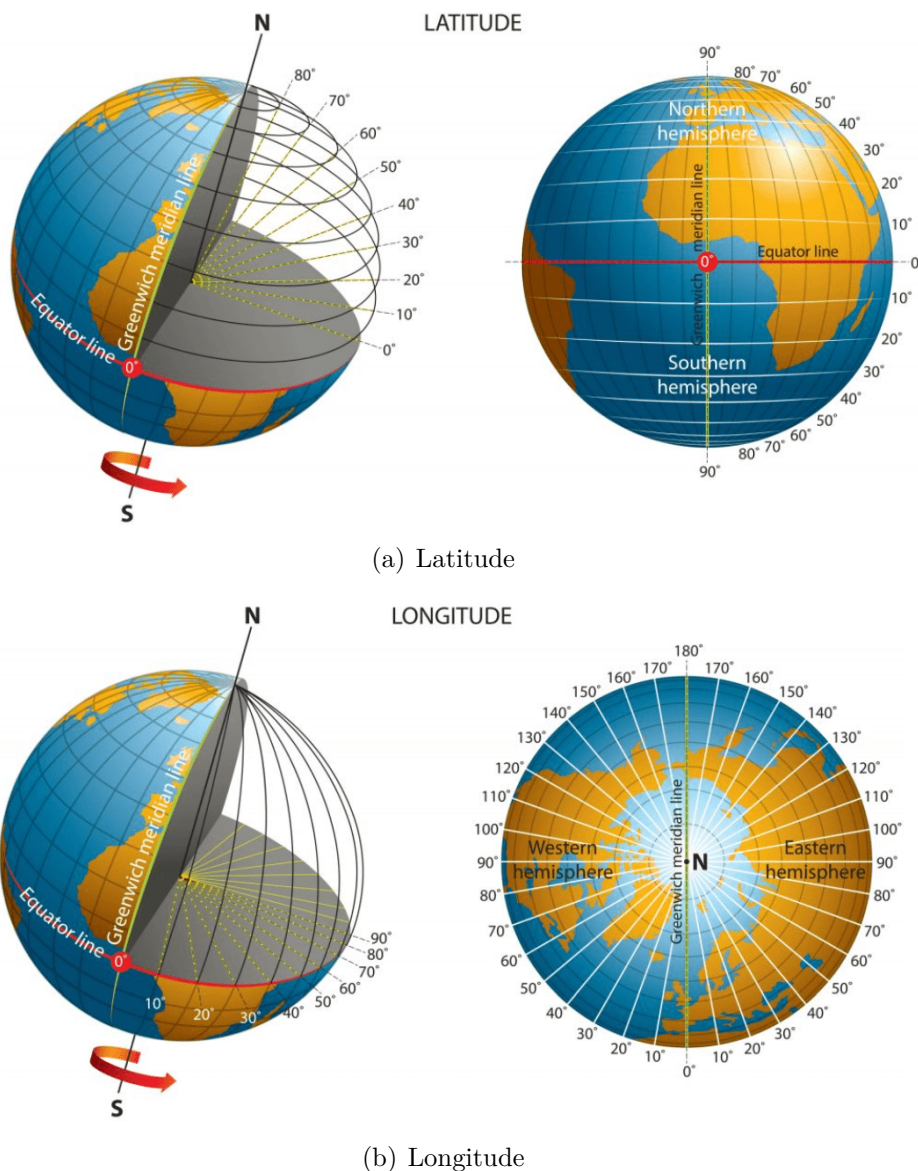


Fig. 3: Latitude e Longitude, FONTE: INFOESCOLA

ser aplicado usando alguns recursos de aproximações e o uso de preceitos da geometria euclidiana.

Em virtude dos fatos mencionados, deve-se considerar um fator que terá a função de converter as informações de latitude e longitude, que são originalmente expressas em graus, para uma aproximação em quilômetros. Segundo os dados da Organização da Aviação Civil Internacional, o raio da Terra é de 6.366,70 quilômetros e considerando  $\pi \approx 3,14$ , podemos criar o fator de conversão aproximado de  $1^\circ \approx 111,1$  quilômetros, pois:

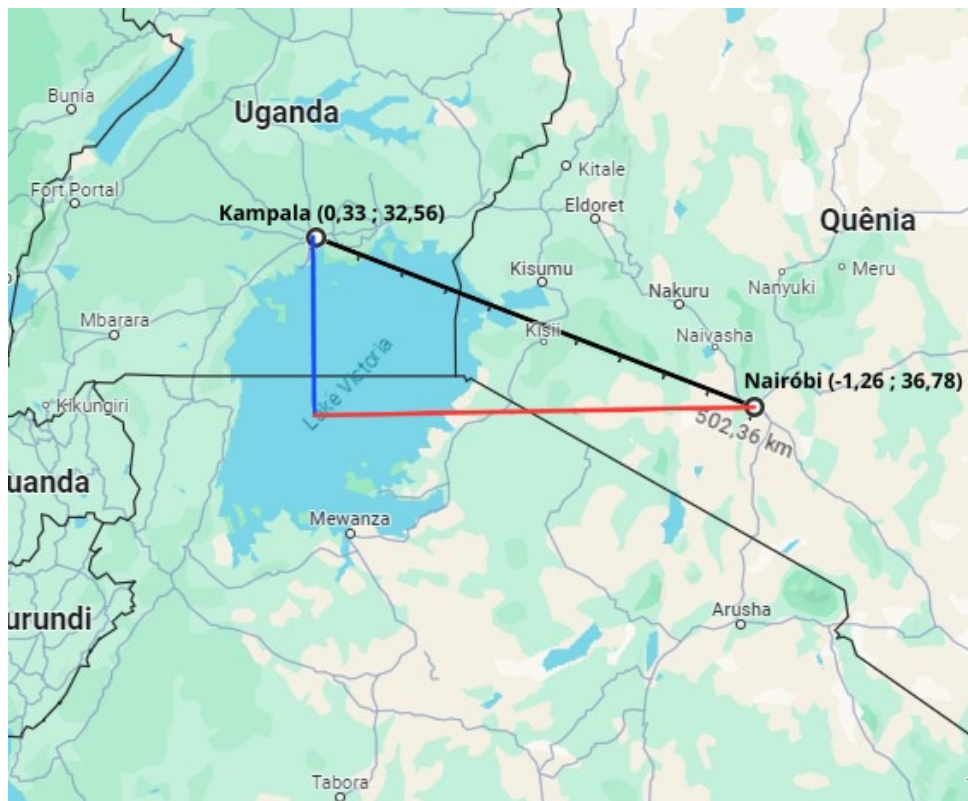
$$\frac{360^\circ}{1^\circ} = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{C}$$

$$C = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{360}$$

$$C = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 6366,7}{360}$$

$$C \approx 111,1 \text{ km}$$

Tendo em vista o fator definido, é possível relacionar os dados obtidos com um triângulo retângulo, em que seus catetos são as representações das diferenças de latitude e longitude e a hipotenusa a distância que queremos de fato encontrar. A figura 4 ilustra uma situação de duas cidades relativamente próximas a linha do equador em que podemos aplicar esses conceitos.



**Fig. 4:** Distância entre dois pontos. FONTE: Google Maps

Considerando as coordenadas descritas na Figura 4, podemos calcular a distância entre Kampala (0,33 ; 32,56), capital de Uganda (−1,26 ; 36,78) e Nairóbi, capital do Quênia por meio deste triângulo retângulo. Para isso, teríamos de calcular a diferença entre as latitudes e longitudes das capitais.

Diferença entre as latitudes:

$$0,33^\circ - (-1,26^\circ) = 1,59^\circ$$

Diferença entre as longitudes:

$$36,78^\circ - 32,56^\circ = 4,22^\circ$$

É fundamental destacar que a diferença, assim como as coordenadas registradas, estão em graus, fazendo-se necessário a conversão para quilômetros citada anteriormente.

Cateto vertical:

$$\begin{aligned} &\approx 1,59 \cdot 111,1 \\ &= 176,65\text{km} \end{aligned}$$

Cateto horizontal:

$$\begin{aligned} &\approx 4,22 \cdot 111,1 \\ &= 468,84\text{km} \end{aligned}$$

Tendo calculado os catetos, podemos aplicar o teorema de Pitágoras e encontrar a hipotenusa, no caso, a distância entre as duas capitais.

$$\begin{aligned} d^2 &= 176,65^2 + 468,84^2 \\ d^2 &= 251016,17 \\ d &= 501,02\text{km} \end{aligned}$$

Vale ressaltar que todos os dados obtidos são apenas aproximações que funcionam bem para coordenadas relativamente próximas, em que a curvatura da Terra não tem influência considerável sob os lados do triângulo. Na situação utilizada como exemplo, o erro observado em relação ao cálculo da plataforma do Google Maps (502,36km) foi de 0,27%. Porém, essa taxa pode variar consideravelmente para pontos com maiores distâncias em relação ao equador. Nesses casos seria necessário considerar diferentes raios de circunferência para a latitude.

### 3 Considerações finais

Conforme apresentado no trabalho desenvolvido, o uso do software Google Maps como principal recurso de aprendizagem, apresenta diversos pontos positivos como a sua

gratuidade e acesso facilitado, diversos recursos geográficos como rotas, apresentação de imagens, formação de mapas e coordenadas geográficas.

Levando em consideração o objetivo do trabalho, foi desenvolvido um método de conversão de dados para analisar distâncias mais próximas com o uso de conceitos da Geometria Euclidiana. Salienta-se que tais conceitos abordados no trabalho foram idealizados a partir de conhecimentos relativos a preceitos matemáticos abordados durante a educação básica. Porém, o uso desses saberes é passível de aplicação em diversas etapas de ensino.

Um exemplo é a possibilidade de uma investigação associada a distância entre dois pontos, que permite que estudantes compreendam a relação entre o Teorema de Pitágoras e a equação do cálculo de distância entre dois pontos do plano cartesiano. Dessa forma correlacionando assim, os conceitos de Geometria Plana, Analítica e Trigonometria. Ao incorporar esse meio tecnológico no ensino de matemática, os docentes podem contextualizar o aprendizado mostrando como tais conteúdos estão presentes na vida cotidiana.

Diante do exposto, vale mencionar que o trabalho apresenta capacidade de aprofundamento em temas mais complexos, podendo contemplar não somente na educação básica, mas também na educação superior. Casos dos quais abordem pontos distantes da linha do equador podem ser estudados em um trabalho posterior. Arco de Circunferência, Coordenadas Esféricas, Geometria Esférica e Geodesia são alguns dos temas em que logra com conteúdos advindo de uma formação superior aprofundada na matemática e são suscetíveis a associação com o uso do software apresentado no decorrer do trabalho.

## Bibliografia

- [1] BANKER, Mucio Piragibe Ribeiro de. **Cartografia: noções básicas**. Rio de Janeiro: DHN, 1965.
- [2] SILVA, Welder Dan, **Uma introdução à Geometria Esférica - TCC**, UNESP 2015.
- [3] INFOESCOLA, 2019. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/geografia/latitude-e-longitude/>>. Acesso em 31/03/2024
- [4] CREF, Centro de Referência para o Estudo de Física, UFRGS, Disponível em <<https://cref.if.ufrgs.br/>>. Acesso em 31/03/2024
- [5] Google. 2024. [s.l.]: Google Maps. Disponível em <<https://maps.google.com>>. Acesso em 10/06/2024.