

Cônicas Esféricas

IC CUNHA, Adria Dutra; IC MATIAS, Geovana Rodrigues; PQ REIS, Hiuri Fellipe Santos dos.

PIBIC
Câmpus URUAÇU - GOIÁS
* hiuri.reis@ifg.edu.br

Palavras Chave: Cônica esférica; Esfera; Geometria. .

Introdução

Nessa pesquisa estudamos as cônicas esféricas, elas são curvas da geometria esférica geradas pela interseção do cone circular reto com a esfera. Ao mesmo tempo que a teoria das cônicas euclidianas são bem conhecidas, raramente se fala sobre as cônicas esféricas. Mostramos alguns exemplos de cônicas esféricas. Para melhor compreensão dessas curvas, apresentamos um exemplo de cada classe de cônica esférica que é dado pela posição do cone em relação a esfera. Em seguida, descrevemos a propriedade geométrica das cônicas esféricas, mostrando quais curvas da esfera são equivalentes a elipse, a hipérbole e a parábola. Por fim, na seção quatro, apresentamos uma aplicação da cônica esférica na navegação.

Metodologia

Para a realização dessa pesquisa fizemos uma análise bibliográfica, com o intuito de definir um sistema de parametrizações para as cônicas esféricas. A partir dessas parametrizações, utilizamos o *software* Geogebra, para visualizar as cônicas esféricas. Após a análise e o levantamento bibliográfico das cônicas esféricas, determinamos como essas curvas são aplicadas na navegação.

Resultados e Discussão

O cone circular reto é uma superfície da geometria especial gerada pela rotação de uma reta concorrente a um eixo de rotação fixo. Ao cortar um cone circular reto com uma esfera geramos curvas fechadas denominadas seções cônica esféricas ou simplesmente cônicas esféricas. Portanto, considerando a esfera unitária com centro na origem de \mathbb{R}^3 podemos deslocar o cone circular reto para obtenção dessas curvas por meio dos cortes feitos pelo cone na esfera.

Exemplo: Neste exemplo consideramos a interseção da esfera unitária com centro na origem com o cone de vértice no plano xy sobre a esfera.

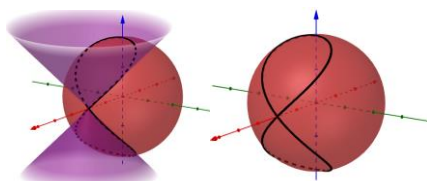


Figura 1: Cônica Esférica - Fonte: As autoras

Assim, como na geometria plana, a construção da elipse em uma superfície esférica pode ser feita usando o método do jardineiro, em que são posicionados dois postes separados a uma dada distância que representam os pontos focais da elipse, conhecidos por F_1 e F_2 . Em cada poste deve ser ligado a extremidade de uma linha de maneira que o seu comprimento permita que ela seja esticada a uma determinada distância dos focos. Além disso, podemos afirmar através das relações de soma e de diferença que qualquer elipse esférica é um ramo da hipérbole esférica. Para finalizar, as parábolas esféricas são as elipses esféricas, cuja distância aos focos é $\frac{\pi}{2}$.

Conclusões

Diante do exposto foi possível fazer uma análise mais minuciosa das propriedades Geométricas das Cônicas Esféricas, como apresentando a construção da elipse em uma superfície esférica pode ser feita, feita usando o método do jardineiro, assim como é feito no plano. Outro ponto destacado foi em determinar que as curvas da esfera que são análogas as parábolas e as hipérbolas são as mesmas já descritas como elipse esférica. Além disso, podemos utilizar essas curvas na navegação. As cartas de navegação foram elaboradas de forma a mostrar as curvas do valor absoluto constante da diferença das distâncias às duas estações transmissoras, que tem como objetivo saber o percurso do ponto de saída e do ponto de chegada, descrevendo hipérbolas na esfera.

Agradecimentos

Agradecimentos a CNPq por promover e estimular esta pesquisa e ao Orientador Hiuri Fellipe Santos dos Reis por todo apoio e motivação.

Referências

AKOPYAN, A.; ZASLAVSKY, A. Geometry of conics, volume 26 of Mathematical World. American Mathematical Society, Providence, RI, 2007.

IZMESTIEV, I. Spherical and hyperbolic conics. Arxiv1702.06686v1. 2017.

KOPACZ, Piotr. On Geometric Properties of Spherical Conics and Generalization of In Navigation And Mapping. Taylor & Francis, 2012.