

IX Semana Acadêmica da Licenciatura em Matemática do IFRS, *Campus Caxias do Sul*

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Campus Caxias do Sul, Caxias do Sul/RS - Brasil
26 a 30 de Agosto de 2019

SEMANA ACADÊMICA

LICENCIATURA EM
MATEMÁTICA

As curvas de largura constante sob a ótica da Geometria Dinâmica e Diferencial

Leonardo Consorte Veit¹, Dr. Delair Bavaresco^{1,*}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
Campus Bento Gonçalves, Bento Gonçalves, RS, Brasil

*Orientador

A tradicional roda que é conhecida atualmente garante que a distância do seu centro até sua borda seja uma distância constante, o chamado raio; consequentemente a superfícies na qual ela rola é plana. Existem rodas que não possuem um raio constante a partir do seu centro, como rodas de formato quadrado e rodas formadas através de frações de espirais e circunferências. Neste trabalho, apresentamos o resultado de um polígono característico da matemática, o triângulo de Reuleaux, explorando suas propriedades enquanto tratado como uma roda. O fascínio das características deste elemento matemático é advindo da curiosidade e do encantamento que esse objeto representa dentro do campo da matemática. Utiliza-se um software de geometria dinâmica para identificar propriedades do objeto, e para estabelecer relações no entendimento das suas especificidades. O triângulo de Reuleaux é um polígono criado pelo engenheiro e cientista Franz Reuleaux e é construído através de um triângulo equilátero e arcos de circunferências. Esse polígono difere em algumas propriedades dos conhecidos tradicionalmente, pois ele possui largura constante. Curvas de larguras constantes são aquelas as quais a distância entre duas retas paralelas tangentes a suas duas bordas opostas é constante em qualquer direção quando posta. Visivelmente, a circunferência possui largura constante, pois a distância entre seu centro e sua borda é constante em qualquer direção. O triângulo de Reuleaux segue as propriedades de uma curva de largura constante, ou seja, quando postas duas retas paralelas tangenciando a sua borda, a distância entre elas é sempre a mesma. Para a visualização dessa característica utilizou-se o Geogebra, software livre que combina conceitos de geometria e álgebra de forma dinâmica, no qual foram construídas simulações para verificar a veracidade das propriedades algébricas. Com a construção de parâmetros no software, pode-se observar que as propriedades são válidas para qualquer tamanho de lado do triângulo e, também, que o centro da roda não é constante quando posto em movimento. A partir das simulações bidimensionais, expandiram-se os resultados e generalizaram-se para o triângulo no espaço tridimensional, caracterizando uma “castanha”. A castanha, nome que foi dado ao objeto obtido na rotação do triângulo de Reuleaux por uma das suas mediatrizes, também pode ser caracterizada por um objeto de largura constante, visto que a distância entre dois planos tangentes é constante independente da direção. A representação dos resultados bidimensionais e tridimensionais foi feita em protótipos de resina e madeira, tornando-se indispensável o uso de uma impressora 3D para representar o objeto com precisão. As aplicações do triângulo de Reuleaux podem ser notadas na confecção de furos quadrados, na arquitetura, palhetas de violão e até mesmo nas moedas inglesas antigas. Por fim, com a geometria diferencial de curvas, explora-se o Teorema de Euler, o qual é exemplificado com as curvas triangulares. Curvas triangulares possuem largura constante e são caracterizadas por cúspides que têm uma única reta tangente por involuta. Através do Teorema de Barbier é verificado que o comprimento de uma curva de largura



IX Semana Acadêmica da Licenciatura em Matemática do IFRS, *Campus Caxias do Sul*

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
Campus Caxias do Sul, Caxias do Sul/RS - Brasil
26 a 30 de Agosto de 2019

SEMANA ACADÊMICA

LICENCIATURA EM
MATEMÁTICA

constante depende somente do seu diâmetro e, desse modo, apresenta-se análises algébricas e curvas de largura constante não triviais. Por fim, verificou-se que o uso do software Geogebra, permitiu o estudo das propriedades das curvas de largura constante com mais intensidade e dinâmica nas representações, tornando-se uma ferramenta indispensável. A partir de uma simples intersecção de círculos, pode-se notar um triângulo não euclidiano com características e propriedades peculiares, mostrando a riqueza que é o campo matemática.

Palavras-chave: Geometria Diferencial. Reuleaux. Geogebra.

Modalidade: Comunicação Científica.

