

Curvas Evolventes e a criação de engrenagens com o Geogebra

Júlia Nichet¹, Delair Bavaresco^{1*}

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

*Orientador(a)

O presente trabalho apresenta resultados de um estudo sobre criação de engrenagens com uso do software Geogebra através da aplicação de Curvas Evolventes. Este estudo é vinculado às atividades do Programa de Educação tutorial PET-matemática do campus Bento Gonçalves do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. As engrenagens são componentes essenciais em uma ampla gama de máquinas, desde veículos até maquinário industrial e a precisão de seu design influencia diretamente a eficiência e a durabilidade do sistema. A aplicação de Curvas Evolventes na construção de engrenagens representa um marco significativo na engenharia mecânica e na fabricação de dispositivos de transmissão de movimento. Por definição, a Evolvente de Círculo é a curva descrita por um ponto tomado sobre uma reta que rola, sem deslizamento, sobre um círculo. A utilização da Curva Evolvente no design dos dentes, desempenha um papel central na criação de engrenagem que permite um contato suave e contínuo entre as superfícies de engrenamento, o que minimiza o desgaste e a perda de energia. Por trás disso, está uma geometria intitulada Cinemática do Engrenamento que fornece uma base sólida para o cálculo preciso dos perfis dos dentes, e considera fatores como o número de dentes, o ângulo de pressão e o módulo da engrenagem. Atualmente, na área das engenharias, faz-se a utilização de softwares de modelagem tridimensional e de fabricação assistida por computador que permitem a tradução direta das Curvas Evolventes em geometrias tangíveis de engrenagens. Contudo, embora essa modernização do processo ofereça inegáveis vantagens, a abordagem também traz à tona desafios e considerações importantes que precisam ser considerados. A dependência excessiva dessas tecnologias pode criar uma desconexão entre os projetistas e o profundo conhecimento da matemática subjacente às Curvas Evolventes, o que resulta em projetos mal otimizados ou inadequados para aplicações específicas. Outro limitante dessa dependência está no desenvolvimento de novas estratégias de otimização desses mecanismos e na criação de novos elementos de transmissão de movimento. Sendo assim, este trabalho procura demonstrar a construção de engrenagens utilizando o software Geogebra através da utilização de Curvas Evolventes no design dos dentes e de todos os demais parâmetros de sua confecção. Através de uma abordagem prática e passo a passo, criou-se um guia claro e acessível sobre como criar modelos de engrenagens utilizando as propriedades matemáticas de passo, número e tamanho de dentes, diâmetro de base e suas curvaturas dada pela Evolvente. Além disso, buscou-se destacar a importância de compreender o fundamento matemático por trás das Curvas Evolventes, enquanto foi aproveitado das vantagens da tecnologia para visualizar e manipular as engrenagens em um ambiente virtual tridimensional. Ao final, demonstrou-se a possibilidade de criação e análise de engrenagens de forma interativa e educativa, utilizando o Geogebra como ferramenta facilitadora.

Palavras-chave: Evolventes; Otimização; Modelagem tridimensional.