

# Aplicações Práticas

Esta página tem como objetivo mostrar aplicações de Geometria Analítica e Álgebra Linear às mais diversas áreas científicas e tecnológicas. Ela está aberta a contribuições de professores, alunos, ex-alunos e profissionais. Se você gostaria de incluir o seu trabalho aqui, contate o seu professor ou o coordenador da disciplina (seu e-mail encontra-se em [Professores](#)).

## 1. [Hiperbológrafo](#)

Para desenhar um círculo no papel, basta um compasso; para desenhar uma elipse, bastam um pedaço de barbante e dois pregos. O desenho de uma hipérbole requer mecanismos mais complicados. Veja aqui o projeto de um aparelho mecânico para desenhar hipérbolas desenvolvido pelos alunos Lucas Figueiredo Grilo e Roberto Cardoso do 1º. período de Engenharia Mecânica, a partir de uma idéia original deles mesmos. Orientador: Prof. Rodney Biezuner, Departamento de Matemática.

## 2. [Projeto de Estrutura Metálica](#)

Uma aplicação de Álgebra Linear à Engenharia Civil: o projeto de uma estrutura composta por vigas metálicas exige resolver um sistema de equações lineares; quanto mais complexa for esta estrutura, maior será o número de equações e de variáveis. A matriz dos coeficientes do sistema deve ser invertível para que a estrutura não colapse. Para uma mesma estrutura sujeita a forças externas variáveis, pode-se encontrar a matriz-coluna das forças que atuam sobre as vigas multiplicando-se a inversa da matriz que modela a estrutura metálica pela matriz-coluna das forças externas. Autor: Prof. Ricardo Takahashi, Departamento de Matemática.

## 3. [Projeto dos Eixos Traseiros de um Automóvel](#)

Uma aplicação de Álgebra Linear à Engenharia Automobilística: obtenção da frequência natural do eixo traseiro de um automóvel através de métodos numéricos. Na indústria automobilística, hoje em dia, existe uma crescente necessidade de testes em componentes ainda na fase de projeto a fim de prever seu desempenho quando em condições de operação. Fenômenos vibratórios como a ressonância de componentes automotivos em relação às velocidades de rotação do motor e tipos de terreno devem ser levados em consideração, pois podem levar a estrutura a esforços e desgastes excessivos diminuindo sua vida útil ou aumentando o desconforto do usuário. O procedimento experimental utilizado pela indústria para testes sobre o

comportamento vibracional envolve um alto custo no desenvolvimento do produto. Assim, é necessária a implantação de métodos numéricos simples e precisos de forma a predizer as frequências naturais dos componentes e a faixa de sua atuação. Para tanto, o Método das Matrizes de Transferência oferece não só rapidez e precisão, como simplicidade e versatilidade.

#### **4. Mudança de Coordenadas em Sistemas de Cores**

Uma aplicação de Geometria Analítica e Álgebra Linear à Computação Gráfica: o espaço espectral de cores é um espaço vetorial de dimensão 3 (correspondente às três cores primárias). Diferentes sistemas de coordenadas (conhecidos como sistemas de cores) são considerados neste espaço, de acordo com a aplicação ou o dispositivo de saída gráfica (monitor, impressora, etc.). É muitas vezes necessário passar de um sistema de coordenadas para outro, e isso é feito através de uma matriz de mudança de coordenadas. Por exemplo, a matriz de mudança de coordenadas do sistema RGB para o sistema XYZ é uma matriz 3x3 obtida quando se considera a cor branca como um ponto fixo da transformação.

#### **5. Ajuste de Curvas pelo Método dos Quadrados Mínimos**

Dado uma coleção de dados (pares de números) obtidos experimentalmente, busca-se uma curva que possa ser ajustada a eles de modo que a diferença entre a curva simuladora e os dados seja a menor possível. Dessa forma, previsões futuras com um grau razoável de precisão podem ser feitas com base na curva obtida. Um dos métodos mais utilizados para se fazer isso é o método dos quadrados mínimos. Ele se reduz à resolução de um sistema linear cujo número de variáveis é igual ao número dos dados.

#### **6. Cálculos de Curto-Circuito Trifásico**

Uma aplicação de Álgebra Linear à Engenharia Elétrica: análise de circuitos elétricos sob condição de curto-circuito através de métodos matriciais. A mesma técnica se aplica à análise estrutural de uma ponte apoiada em vários pilares e sujeita a uma carga concentrada.

#### **7. Projeto de Peças de Automóveis**

Atualmente, o projeto de novas peças para automóveis é realizado através de simulações em computadores, dada a necessidade de produzir modelos novos com o menor custo e em menor tempo possíveis. O método dos elementos finitos é aplicado na modelagem das peças e no estudo das tensões produzidas sobre elas para avaliar a sua resistência (procura-se reduzir ao mínimo possível a possibilidade de que uma peça se quebre ou não funcione como deva, antes de se produzir o protótipo). Isso resulta em matrizes

freqüentemente com milhares ou milhões de variáveis e são necessários algoritmos muito poderosos para se lidar com estas matrizes e resolver os sistemas lineares resultantes.

## **8. Método dos Elementos Finitos**

O método dos elementos finitos está presente em todos os projetos industriais auxiliados por computador, modelagens e simulações numéricas. Aqui ele é aplicado no estudo da elasticidade e das deformações e tensões em placas metálicas.