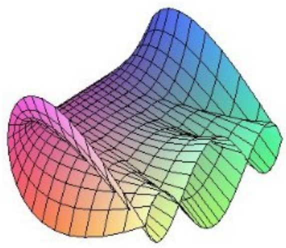

Cálculo Diferencial e Integral:
um kit de sobrevivência
"*Software R*"

Franciele Aparecida Pelosi da Silva.
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Martins.

Produto Vetorial

O produto vetorial de $\vec{u}$ por $\vec{v}$, (denotado por $\vec{u} \wedge \vec{v}$ ou $\vec{u} \times \vec{v}$) é um vetor, no qual possui as seguintes propriedades:

Propriedades:
1) Se $(\vec{u}, \vec{v})$ é linearmente dependente, então $\vec{u} \wedge \vec{v} = \vec{0}$;
2) Se $(\vec{u}, \vec{v})$ é linearmente independente e θ é a medida angular entre $\vec{u}$ e $\vec{v}$, então:
2.1) $\|\|\vec{u} \wedge \vec{v}\|\| = \|\|\vec{u}\|\|\|\|\vec{v}\|\| sen\theta$;
2.2)$\vec{u} \wedge \vec{v}$ é ortogonal a $\vec{u}$ e $\vec{v}$;
2.3)$(\vec{u}, \vec{v}, \vec{u} \wedge \vec{v})$ é uma base positiva.

O produto vetorial possui algumas propriedades algébricas, tais como:

Propriedades Algébricas:
1)$\vec{u} \wedge \vec{v} = -\vec{u} \wedge \vec{v}$;
2)$\vec{u} \wedge (\lambda \vec{u}) \wedge \vec{v} = \lambda(\vec{u} \wedge \vec{v})$;
3)$\vec{u} \wedge (\vec{v} + \vec{w}) = \vec{u} \wedge \vec{v} + \vec{u} \wedge w$

Tem-se que para quaisquer vetores $\vec{u}, \vec{v}$ e $\vec{w}$, as igualdades:

Igualdades:
1)$(\vec{u} \wedge \vec{v}) \wedge \vec{w} = -(\vec{v} \bullet \vec{w})\vec{u}$;
2)$\vec{u} \wedge (\vec{v} \wedge \vec{w})\vec{v} = -(\vec{u} \bullet \vec{v})\vec{w}$.

Produto Vetorial no R:

Para facilitar, você pode copiar as áreas em azul e verde, colar no R e substituir as verdes pelas informações que você tem, como a função, o ponto, o intervalo etc.

- Para calcular o **produto vetorial** devemos:

```
> install.packages(RSEIS) #instalar o pacote RSEIS.
> library(RSEIS)          #carregar a biblioteca.
> xprod(u,v)              #função que calcula o produto vetorial.
```

Exemplo 1:

Considere a base ortonormal positiva B = $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, são dados $\vec{u} = (1, 2, 3)$ e $\vec{v} = (-1, 1, 2)$.

Com o auxílio da linguagem R, obtemos:

```
> library(RSEIS)
> vetoru <- c(1,2,3)
> vetorv <- c(-1, 1, 2)
# Utilizando o comando xprod, calculamos o produto vetorial:
> xprod(vetoru,vetorv)
[1]  1 -5  3
```

Portanto, tem-se que o produto vetorial de $\vec{u}$ e $\vec{v}$ é o vetor (1,-5,3).

Referências

[1] BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan. Geometria Analítica-Um tratamento vetorial. São Paulo: Ed. 2005.

[2] STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Geometria analítica. McGraw-Hill, 1987.