Universidade Federal da Bahia - UFBA
Instituto de Matemática e Estatística - IME
Departamento de Matemática

MAT A07 - Álgebra Linear A
Aula 17
Espaços Vetoriais com Produto Interno:
Bases Ortogonais e Ortonormais, Complemento Ortogonal

Professora: Isamara C. Alves

Data: 10/11/2020

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$;

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$;

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}; u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$; $u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$; $u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i$; (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$; $u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j \quad (1) \quad \text{e} \quad v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i; \quad (2) \quad \forall x_j, y_i \in \mathbb{K}.$
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$; $u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i$; (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):

$\langle u, v \rangle =$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$; $u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i$; (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):
$\langle u, v \rangle = \left\langle \sum_{j=1}^{n} x_j v_j, v \right\rangle =$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$; $u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$;
e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i$; (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):

$$\langle u, v \rangle = \left\langle \sum_{j=1}^{n} x_j v_j, v \right\rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \langle v_j, v \rangle =$$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}; u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i$; (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):

$$\langle u, v \rangle = \left\langle \sum_{j=1}^{n} x_j v_j, v \right\rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \langle v_j, v \rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \left\langle v_j, \sum_{i=1}^{n} y_i v_i \right\rangle =$$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}; u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i;$ (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}.$
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):
$\langle u, v \rangle = \left\langle \sum_{j=1}^{n} x_j v_j, v \right\rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \langle v_j, v \rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \left\langle v_j, \sum_{i=1}^{n} y_i v_i \right\rangle =$
$\sum_{j=1}^{n} x_j \sum_{i=1}^{n} \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle =$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$; $u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i$; (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):

$$\langle u, v \rangle = \left\langle \sum_{j=1}^{n} x_j v_j, v \right\rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \langle v_j, v \rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \left\langle v_j, \sum_{i=1}^{n} y_i v_i \right\rangle =$$

$$\sum_{j=1}^{n} x_j \sum_{i=1}^{n} \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} x_j \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle =$$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}; u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ $\;(1)\;$ e $\; v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i; \;(2)\; \forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):

$$\langle u, v \rangle = \left\langle \sum_{j=1}^{n} x_j v_j, v \right\rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \langle v_j, v \rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \left\langle v_j, \sum_{i=1}^{n} y_i v_i \right\rangle =$$
$$\sum_{j=1}^{n} x_j \sum_{i=1}^{n} \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} x_j \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \langle v_j, v_i \rangle x_j \overline{y_i} =$$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}; u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i$; (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):

$$\langle u, v \rangle = \left\langle \sum_{j=1}^{n} x_j v_j, v \right\rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \langle v_j, v \rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \left\langle v_j, \sum_{i=1}^{n} y_i v_i \right\rangle =$$
$$\sum_{j=1}^{n} x_j \sum_{i=1}^{n} \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} x_j \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \langle v_j, v_i \rangle x_j \overline{y_i} =$$
$$\sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} a_{ij} x_j \overline{y_i};$$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$; $u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i$; (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):

$$\langle u, v \rangle = \left\langle \sum_{j=1}^{n} x_j v_j, v \right\rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \langle v_j, v \rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \left\langle v_j, \sum_{i=1}^{n} y_i v_i \right\rangle =$$
$$\sum_{j=1}^{n} x_j \sum_{i=1}^{n} \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} x_j \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \langle v_j, v_i \rangle x_j \overline{y_i} =$$
$$\sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} a_{ij} x_j \overline{y_i}; \; a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle$$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$; $u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i$; (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):
$\langle u, v \rangle = \left\langle \sum_{j=1}^{n} x_j v_j, v \right\rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \langle v_j, v \rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \left\langle v_j, \sum_{i=1}^{n} y_i v_i \right\rangle =$
$\sum_{j=1}^{n} x_j \sum_{i=1}^{n} \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} x_j \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \langle v_j, v_i \rangle x_j \overline{y_i} =$
$\sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} a_{ij} x_j \overline{y_i}$; $a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle$
Na FORMA MATRICIAL:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$; $u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i$; (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):
$\langle u, v \rangle = \left\langle \sum_{j=1}^{n} x_j v_j, v \right\rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \langle v_j, v \rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \left\langle v_j, \sum_{i=1}^{n} y_i v_i \right\rangle =$
$\sum_{j=1}^{n} x_j \sum_{i=1}^{n} \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} x_j \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \langle v_j, v_i \rangle x_j \overline{y_i} =$
$\sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} a_{ij} x_j \overline{y_i}$; $a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle$
Na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v \rangle =$$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K}=\mathbb{R}$ ou $\mathbb{K}=\mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u,v\rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}}=\{v_1,v_2,\ldots,v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u,v\in\mathcal{V}$; $u=(x_1,x_2,\ldots,x_n)$; e $v=(y_1,y_2,\ldots,y_n)$;
então, $u=\sum_{j=1}^{n}x_jv_j$ (1) e $v=\sum_{i=1}^{n}y_iv_i$; (2) $\forall x_j,y_i\in\mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u,v\rangle$ por (1) e (2):
$\langle u,v\rangle=\left\langle\sum_{j=1}^{n}x_jv_j,v\right\rangle=\sum_{j=1}^{n}x_j\langle v_j,v\rangle=\sum_{j=1}^{n}x_j\left\langle v_j,\sum_{i=1}^{n}y_iv_i\right\rangle=$
$\sum_{j=1}^{n}x_j\sum_{i=1}^{n}\overline{y_i}\langle v_j,v_i\rangle=\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{n}x_j\overline{y_i}\langle v_j,v_i\rangle=\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{n}\langle v_j,v_i\rangle x_j\overline{y_i}=$
$\sum_{j=1}^{n}\sum_{i=1}^{n}a_{ij}x_j\overline{y_i}$; $a_{ij}=\langle v_j,v_i\rangle$
Na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u,v\rangle=\overline{Y^t}A_nX.$$

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$, $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ ou $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, munido de produto interno $\langle u, v \rangle$, e $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, v_2, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada de $\mathcal{V}$; e sejam $u, v \in \mathcal{V}$; $u = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$; e $v = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$;
então, $u = \sum_{j=1}^{n} x_j v_j$ (1) e $v = \sum_{i=1}^{n} y_i v_i$; (2) $\forall x_j, y_i \in \mathbb{K}$.
Assim, o produto interno $\langle u, v \rangle$ por (1) e (2):
$\langle u, v \rangle = \left\langle \sum_{j=1}^{n} x_j v_j, v \right\rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \langle v_j, v \rangle = \sum_{j=1}^{n} x_j \left\langle v_j, \sum_{i=1}^{n} y_i v_i \right\rangle =$
$\sum_{j=1}^{n} x_j \sum_{i=1}^{n} \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} x_j \overline{y_i} \langle v_j, v_i \rangle = \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} \langle v_j, v_i \rangle x_j \overline{y_i} =$
$\sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{n} a_{ij} x_j \overline{y_i}$; $a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle$
Na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v \rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v \rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v \rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde;

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v\rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v \rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v\rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$,

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v \rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$, respectivamente;

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v \rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$, respectivamente; assim,

$$X = [u]_{\beta_{\mathcal{V}}}$$

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v\rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$, respectivamente; assim,

$$X = [u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \end{bmatrix}^t$$

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v\rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$, respectivamente; assim,

$$X = [u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \end{bmatrix}^t \quad \text{e}$$

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v\rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$, respectivamente; assim,

$$X = [u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \end{bmatrix}^t \quad \text{e} \quad Y = [v]_{\beta_{\mathcal{V}}}$$

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v\rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$, respectivamente; assim,

$$X = [u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \end{bmatrix}^t \quad \text{e} \quad Y = [v]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_n \end{bmatrix}^t.$$

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v \rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$, respectivamente; assim,

$$X = [u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \ldots & x_n \end{bmatrix}^t \quad \text{e} \quad Y = [v]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 & \ldots & y_n \end{bmatrix}^t.$$

Enquanto que a matriz $A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v\rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$, respectivamente; assim,

$$X = [u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \end{bmatrix}^t \quad \text{e} \quad Y = [v]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_n \end{bmatrix}^t.$$

Enquanto que a matriz $A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$ onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i\rangle \, ;$$

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v\rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$, respectivamente; assim,

$$X = [u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \end{bmatrix}^t \quad \text{e} \quad Y = [v]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_n \end{bmatrix}^t.$$

Enquanto que a matriz $A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$ onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i\rangle\,; \quad \forall i, j = 1, \dots, n;$$

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v\rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$, respectivamente; assim,

$$X = [u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \end{bmatrix}^t \quad \text{e} \quad Y = [v]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_n \end{bmatrix}^t.$$

Enquanto que a matriz $A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$ onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i\rangle\,; \quad \forall i, j = 1, \dots, n;$$

é denominada MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$.

Portanto, o produto interno na FORMA MATRICIAL:

$$\langle u, v\rangle = \overline{Y^t} A_n X.$$

onde; $X, Y \in \mathcal{M}_{n\times 1}(\mathbb{K})$ são as MATRIZES DAS COORDENADAS de u e v EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$, respectivamente; assim,

$$X = [u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \end{bmatrix}^t \quad \text{e} \quad Y = [v]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 & \dots & y_n \end{bmatrix}^t.$$

Enquanto que a matriz $A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$ onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i\rangle\,; \quad \forall i, j = 1, \dots, n;$$

é denominada MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$.

OBSERVAÇÃO:

Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

OBSERVAÇÃO:

Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$$

OBSERVAÇÃO:

Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$$

onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \,;$$

OBSERVAÇÃO:
Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$$

onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \, ; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n;$$

OBSERVAÇÃO:
Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$$

onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \, ; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n;$$

é uma MATRIZ HERMITIANA,

OBSERVAÇÃO:

Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$$

onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \,; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n;$$

é uma MATRIZ HERMITIANA, ou seja, $\overline{A^t} = A$:

OBSERVAÇÃO:
Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$$

onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \, ; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n;$$

é uma MATRIZ HERMITIANA, ou seja, $\overline{A^t} = A$:

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle$$

OBSERVAÇÃO:
Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$$

onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle\,; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n;$$

é uma MATRIZ HERMITIANA, ou seja, $\overline{A^t} = A$:

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \; = \overline{\langle v_i, v_j \rangle}$$

OBSERVAÇÃO:
Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$$

onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \; ; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n;$$

é uma MATRIZ HERMITIANA, ou seja, $\overline{A^t} = A$:

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \; = \overline{\langle v_i, v_j \rangle} = \overline{a_{ji}};$$

OBSERVAÇÃO:
Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$$

onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \,; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n;$$

é uma MATRIZ HERMITIANA, ou seja, $\overline{A^t} = A$:

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \; = \overline{\langle v_i, v_j \rangle} = \overline{a_{ji}}; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n.$$

OBSERVAÇÃO:
Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$$

onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \, ; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n;$$

é uma MATRIZ HERMITIANA, ou seja, $\overline{A^t} = A$:

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \; = \overline{\langle v_i, v_j \rangle} = \overline{a_{ji}}; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n.$$

Lembrando que se $\mathbb{K} = \mathbb{R}$

OBSERVAÇÃO:
Note que a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO EM RELAÇÃO À BASE ORDENADA $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{K})$$

onde;

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle\,; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n;$$

é uma MATRIZ HERMITIANA, ou seja, $\overline{A^t} = A$:

$$a_{ij} = \langle v_j, v_i \rangle \; = \overline{\langle v_i, v_j \rangle} = \overline{a_{ji}}; \quad \forall i, j = 1, \ldots, n.$$

Lembrando que se $\mathbb{K} = \mathbb{R}$ então $\overline{A^t} = A^t = A$.

EXEMPLO.1:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual

Exemplo.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica;

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$

EXEMPLO.1:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$.

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$.
Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$.
Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na FORMA MATRICIAL, temos;

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$. Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na FORMA MATRICIAL, temos;

$$\langle u, v \rangle =$$

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i; \forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$.
Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na FORMA MATRICIAL, temos;

$$\langle u, v \rangle = Y^t I_n X$$

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$.
Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na FORMA MATRICIAL, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t I_n X = \begin{bmatrix} y_1 & \ldots & y_n \end{bmatrix}$$

EXEMPLO.1:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$. Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na FORMA MATRICIAL, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t I_n X = \begin{bmatrix} y_1 & \ldots & y_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \ldots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \ldots & 1 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$.
Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na FORMA MATRICIAL, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t I_n X = \begin{bmatrix} y_1 & \ldots & y_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \ldots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \ldots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$$

Exemplo.1:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$. Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na FORMA MATRICIAL, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t I_n X = \begin{bmatrix} y_1 & \ldots & y_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \ldots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \ldots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathcal{V}}})^t$$

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$.
Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na FORMA MATRICIAL, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t I_n X = \begin{bmatrix} y_1 & \ldots & y_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \ldots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \ldots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathcal{V}}})^t [u]_{\beta_{\mathcal{V}}}.$$

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$.
Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na FORMA MATRICIAL, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t I_n X = \begin{bmatrix} y_1 & \ldots & y_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \ldots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \ldots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathcal{V}}})^t [u]_{\beta_{\mathcal{V}}}.$$

logo; I_n

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$. Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na FORMA MATRICIAL, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t I_n X = \begin{bmatrix} y_1 & \ldots & y_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \ldots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \ldots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathcal{V}}})^t [u]_{\beta_{\mathcal{V}}}.$$

logo; I_n é a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathbb{R}^n}$.

EXEMPLO.1:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^n$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^n} = \{e_1, e_2, \ldots, e_n\}$ a base canônica; e sejam $u, v \in \mathbb{R}^n$; tais que $u = \sum_{j=1}^{n} x_j e_j$; $v = \sum_{i=1}^{n} y_i e_i$; $\forall x_j, y_i \in \mathbb{R}$.
Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na FORMA MATRICIAL, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t I_n X = \begin{bmatrix} y_1 & \ldots & y_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \ldots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \ldots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathcal{V}}})^t [u]_{\beta_{\mathcal{V}}}.$$

logo; I_n é a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathbb{R}^n}$.

EXEMPLO.2:

Exemplo.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1, 1)}_{v_1},$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1, 1)}_{v_1}, \underbrace{(1, 1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v \rangle =$$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X$$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v \rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v \rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t$$

EXEMPLO.2:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2$$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle}$

EXEMPLO.2:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;
$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) +$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle\ = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1)$

EXEMPLO.2:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;
$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = (1.1)$

EXEMPLO.2:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;
$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;
$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = (1.1) + (-1. - 1)$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = (1.1) + (-1. -1) = 2$;

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = (1.1) + (-1. - 1) = 2$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle \ = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle \ = (1.1) + (-1. - 1) = 2$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle \ = (1.1)$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = (1.1) + (-1. - 1) = 2$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = (1.1) + (1.1)$

EXEMPLO.2:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;
$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;
$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = (1.1) + (-1. -1) = 2$;
$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = (1.1) + (1.1) = 2$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = (1.1) + (-1. - 1) = 2$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = (1.1) + (1.1) = 2$;

logo, a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base $\beta_{\mathbb{R}^2}$:

EXEMPLO.2:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;
$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle \; = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;
$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle \; = (1.1) + (-1. - 1) = 2$;
$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle \; = (1.1) + (1.1) = 2$;
logo, a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base $\beta_{\mathbb{R}^2}$:

$$A_2 =$$

EXEMPLO.2:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;
$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;
$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = (1.1) + (-1. - 1) = 2$;
$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = (1.1) + (1.1) = 2$;
logo, a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base $\beta_{\mathbb{R}^2}$:

$$A_2 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO.2:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;
$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;
$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = (1.1) + (-1. - 1) = 2$;
$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = (1.1) + (1.1) = 2$;
logo, a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base $\beta_{\mathbb{R}^2}$:

$$A_2 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = A_2^t.$$

EXEMPLO.2:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido com produto interno usual e $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(-1,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Considerando o PRODUTO INTERNO EUCLIDIANO na **forma matricial** $\forall u, v \in \mathbb{R}^2$, temos;

$$\langle u, v\rangle = Y^t A_2 X = \begin{bmatrix} y_1 & y_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = ([v]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_2 [u]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}.$$

temos que;

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = (1.1) + (-1.1) = 0 = a_{21}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = (1.1) + (-1. - 1) = 2$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = (1.1) + (1.1) = 2$;

logo, a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base $\beta_{\mathbb{R}^2}$:

$$A_2 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = A_2^t.$$

Exemplo.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle$

Exemplo.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$;

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$;

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$

Exemplo.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

EXEMPLO.3:
Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;
$\langle p(t), q(t)\rangle =$

EXEMPLO.3:
Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;
$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3$

EXEMPLO.3:
Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;
$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$;

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;
$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

EXEMPLO.3:
Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;
$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle}$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2}$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;
$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,
$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;
$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle}$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_3 \rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \; = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\big|_0^1 = \frac{1}{3}$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \; = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;
$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,
$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;
$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;
$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \;= \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle}$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_3 \rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2 \rangle = \overline{\langle v_2, v_3 \rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt\ ;\ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\Big|_0^1 =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_3 \rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \; = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2 \rangle = \overline{\langle v_2, v_3 \rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\Big|_0^1 = \frac{1}{4}$

EXEMPLO.3:
Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;
$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,
$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;
$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;
$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_3 \rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2 \rangle = \overline{\langle v_2, v_3 \rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\Big|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1 \rangle$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \; = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\Big|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = \int_0^1 (1)(1)dt =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;
$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\Big|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t\Big|_0^1 =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \; = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t|_0^1 = 1$;

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_3 \rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2 \rangle = \overline{\langle v_2, v_3 \rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1 \rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t|_0^1 = 1$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2 \rangle$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt\ ;\ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t|_0^1 = 1$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = \int_0^1 (t)(t)dt =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_3 \rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2 \rangle = \overline{\langle v_2, v_3 \rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\Big|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1 \rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t\Big|_0^1 = 1$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2 \rangle = \int_0^1 (t)(t)dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \;;\; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \;= \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\big|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t\big|_0^1 = 1$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = \int_0^1 (t)(t)dt = \frac{t^3}{3}\big|_0^1 = \frac{1}{3}$;

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \;;\; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_3 \rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \;= \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2 \rangle = \overline{\langle v_2, v_3 \rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\Big|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1 \rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t\Big|_0^1 = 1$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2 \rangle = \int_0^1 (t)(t)dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3}$;

$a_{33} = \langle v_3, v_3 \rangle$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\Big|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t\Big|_0^1 = 1$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = \int_0^1 (t)(t)dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3}$;

$a_{33} = \langle v_3, v_3\rangle = \int_0^1 (t^2)(t^2)dt =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\Big|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t\Big|_0^1 = 1$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = \int_0^1 (t)(t)dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3}$;

$a_{33} = \langle v_3, v_3\rangle = \int_0^1 (t^2)(t^2)dt = \frac{t^5}{5}\Big|_0^1 =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\Big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_3 \rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \; = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2 \rangle = \overline{\langle v_2, v_3 \rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\Big|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1 \rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t\Big|_0^1 = 1$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2 \rangle = \int_0^1 (t)(t)dt = \frac{t^3}{3}\Big|_0^1 = \frac{1}{3}$;

$a_{33} = \langle v_3, v_3 \rangle = \int_0^1 (t^2)(t^2)dt = \frac{t^5}{5}\Big|_0^1 = \frac{1}{5}$

EXEMPLO.3:
Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;
$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;
$a_{13} = \langle v_3, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_3 \rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \;= \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;
$a_{23} = \langle v_3, v_2 \rangle = \overline{\langle v_2, v_3 \rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;
$a_{11} = \langle v_1, v_1 \rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t|_0^1 = 1$;
$a_{22} = \langle v_2, v_2 \rangle = \int_0^1 (t)(t)dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3}$;
$a_{33} = \langle v_3, v_3 \rangle = \int_0^1 (t^2)(t^2)dt = \frac{t^5}{5}|_0^1 = \frac{1}{5}$

logo; a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$:

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \ = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t|_0^1 = 1$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = \int_0^1 (t)(t)dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3}$;

$a_{33} = \langle v_3, v_3\rangle = \int_0^1 (t^2)(t^2)dt = \frac{t^5}{5}|_0^1 = \frac{1}{5}$

logo; a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$: $A_3 =$

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_2 \rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1 \rangle = \overline{\langle v_1, v_3 \rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \; = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2 \rangle = \overline{\langle v_2, v_3 \rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1 \rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t|_0^1 = 1$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2 \rangle = \int_0^1 (t)(t)dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3}$;

$a_{33} = \langle v_3, v_3 \rangle = \int_0^1 (t^2)(t^2)dt = \frac{t^5}{5}|_0^1 = \frac{1}{5}$

logo; a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$: $A_3 = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \end{bmatrix}$

EXEMPLO.3:
Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.
Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;
$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}\big|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;
$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = \; = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}\big|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;
$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}\big|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;
$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t\big|_0^1 = 1$;
$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = \int_0^1 (t)(t)dt = \frac{t^3}{3}\big|_0^1 = \frac{1}{3}$;
$a_{33} = \langle v_3, v_3\rangle = \int_0^1 (t^2)(t^2)dt = \frac{t^5}{5}\big|_0^1 = \frac{1}{5}$

logo; a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$: $A_3 = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \end{bmatrix}$ é uma MATRIZ DE HILBERT.

EXEMPLO.3:

Sejam $\mathcal{V} = \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$ munido com produto interno:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$; e $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})} = \{1, t, t^2\}$ a base canônica.

Considerando o PRODUTO INTERNO definido na **forma matricial** temos;

$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$; então,

$a_{12} = \langle v_2, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_2\rangle} = \int_0^1 (1)(t)dt = \frac{t^2}{2}|_0^1 = \frac{1}{2} = a_{21}$;

$a_{13} = \langle v_3, v_1\rangle = \overline{\langle v_1, v_3\rangle} = \int_0^1 (1)(t^2)dt = = \int_0^1 t^2 dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3} = a_{31}$;

$a_{23} = \langle v_3, v_2\rangle = \overline{\langle v_2, v_3\rangle} = \int_0^1 (t)(t^2)dt = \int_0^1 t^3 dt = \frac{t^4}{4}|_0^1 = \frac{1}{4} = a_{32}$;

$a_{11} = \langle v_1, v_1\rangle = \int_0^1 (1)(1)dt = t|_0^1 = 1$;

$a_{22} = \langle v_2, v_2\rangle = \int_0^1 (t)(t)dt = \frac{t^3}{3}|_0^1 = \frac{1}{3}$;

$a_{33} = \langle v_3, v_3\rangle = \int_0^1 (t^2)(t^2)dt = \frac{t^5}{5}|_0^1 = \frac{1}{5}$

logo; a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$: $A_3 = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \end{bmatrix}$ é uma MATRIZ DE HILBERT.

Exemplo.3: (Continuação)

Note que podemos utilizar a matriz do produto interno em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$,

EXEMPLO.3: (Continuação)

Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:

EXEMPLO.3: (Continuação)

Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:

$\langle p(t), q(t) \rangle$

EXEMPLO.3: (Continuação)
Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:
$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$;

EXEMPLO.3: (Continuação)
Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.

EXEMPLO.3: (Continuação)
Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.
Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e

EXEMPLO.3: (Continuação)
Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt\ ;\ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.
Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,

EXEMPLO.3: (Continuação)

Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.

Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,

então;

$$\langle p(t), q(t)\rangle =$$

EXEMPLO.3: (Continuação)
Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.
Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,
então;

$$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X$$

EXEMPLO.3: (Continuação)
Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.
Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,
então;

$$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t$$

EXEMPLO.3: (Continuação)

Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.

Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,

então;

$$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3$$

EXEMPLO.3: (Continuação)
Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.
Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,
então;

$$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$$

EXEMPLO.3: (Continuação)
Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.
Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,
então;

$$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$$

$$\langle p(t), q(t)\rangle =$$

EXEMPLO.3: (Continuação)

Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt$; $\forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.

Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,

então;

$$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$$

$$\langle p(t), q(t)\rangle = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Exemplo.3: (Continuação)
Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \ ; \ \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.
Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,
então;

$$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$$

$$\langle p(t), q(t)\rangle = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \end{bmatrix}$$

EXEMPLO.3: (Continuação)
Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:
$\langle p(t), q(t) \rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.
Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,
então;

$$\langle p(t), q(t) \rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$$

$$\langle p(t), q(t) \rangle = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix}$$

EXEMPLO.3: (Continuação)
Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:
$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.
Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,
então;

$$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$$

$$\langle p(t), q(t)\rangle = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix} = 17.$$

EXEMPLO.3: (Continuação)

Note que podemos utilizar a MATRIZ DO PRODUTO INTERNO em relação à base canônica $\beta_{\mathcal{P}_2(\mathbb{R})}$, para calcular o produto interno definido:

$\langle p(t), q(t)\rangle = \int_0^1 p(t)q(t)dt \; ; \; \forall p(t), q(t) \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$.

Sejam $p(t) = 3 + 4t + 5t^2$ e $q(t) = 3 - t^2 \in \mathcal{P}_2(\mathbb{R})$,

então;

$$\langle p(t), q(t)\rangle = Y^t A_3 X = ([q(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}})^t A_3 [p(t)]_{\beta_{\mathbb{R}^2}}$$

$$\langle p(t), q(t)\rangle = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix} = 17.$$

Definição:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$.

Definição:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma norma ou comprimento em $\mathcal{V}$ é uma operação

Definição:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma norma ou comprimento em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$,

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:

$\forall u, v \in \mathcal{V}$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE:

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se,

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:

$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$
2. HOMOGENEIDADE:

Espaços Vetoriais

Norma

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$
2. HOMOGENEIDADE: $||\alpha u||$

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma norma ou comprimento em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. Positividade: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$
2. Homogeneidade: $||\alpha u|| = |\alpha| \; ||u||$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$
2. HOMOGENEIDADE: $||\alpha u|| = |\alpha| \; ||u||$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR:

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$
2. HOMOGENEIDADE: $||\alpha u|| = |\alpha| \; ||u||$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $||u + v||$

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. Positividade: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$
2. Homogeneidade: $||\alpha u|| = |\alpha| \; ||u||$
3. Desigualdade Triangular: $||u+v|| \leq ||u|| + ||v||$.

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. Positividade: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$
2. Homogeneidade: $||\alpha u|| = |\alpha| \ ||u||$
3. Desigualdade Triangular: $||u + v|| \leq ||u|| + ||v||$.

Dizemos que um **espaço vetorial munido de uma** NORMA

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$
2. HOMOGENEIDADE: $||\alpha u|| = |\alpha| \; ||u||$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $||u + v|| \leq ||u|| + ||v||$.

Dizemos que um **espaço vetorial munido de uma** NORMA é um ESPAÇO NORMADO

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$
2. HOMOGENEIDADE: $||\alpha u|| = |\alpha| \; ||u||$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $||u + v|| \leq ||u|| + ||v||$.

Dizemos que um **espaço vetorial munido de uma** NORMA é um ESPAÇO NORMADO denotado por

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$
2. HOMOGENEIDADE: $||\alpha u|| = |\alpha| \; ||u||$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $||u + v|| \leq ||u|| + ||v||$.

Dizemos que um **espaço vetorial munido de uma** NORMA é um ESPAÇO NORMADO denotado por $(\mathcal{V}, ||.||)$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma NORMA ou COMPRIMENTO em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada $u \in \mathcal{V}$ associa um número real $||u||$, que possui as seguintes propriedades:
$\forall u, v \in \mathcal{V}$ e $\forall \alpha \in \mathbb{K}$;

1. POSITIVIDADE: $||u|| \geq 0$ com $||u|| = 0$ se, e somente se, $u = 0$
2. HOMOGENEIDADE: $||\alpha u|| = |\alpha| \; ||u||$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $||u + v|| \leq ||u|| + ||v||$.

Dizemos que um **espaço vetorial munido de uma** NORMA é um ESPAÇO NORMADO denotado por $(\mathcal{V}, ||.||)$.

Exemplo.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$.

Exemplo.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. munido de produto interno.

Exemplo.1:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. munido de produto interno. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. munido de produto interno. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$ a operação definida por :

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. munido de produto interno. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$ a operação definida por :

$$||u|| = \sqrt{\langle u, u \rangle} \in \mathbb{R},$$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. munido de produto interno. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$ a operação definida por :

$$||u|| = \sqrt{\langle u, u \rangle} \in \mathbb{R},$$

satisfaz as propriedades de norma.

Exemplo.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. munido de produto interno. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$ a operação definida por :

$$||u|| = \sqrt{\langle u, u\rangle} \in \mathbb{R},$$

satisfaz as propriedades de norma.

observação: A norma definida acima

Exemplo.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. munido de produto interno. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$ a operação definida por :

$$||u|| = \sqrt{\langle u, u \rangle} \in \mathbb{R},$$

satisfaz as propriedades de norma.

observação: A norma definida acima será denotada por $||.||_2$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. munido de produto interno. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$ a operação definida por :

$$||u|| = \sqrt{\langle u, u \rangle} \in \mathbb{R},$$

satisfaz as propriedades de norma.

OBSERVAÇÃO: A NORMA definida acima será denotada por $||.||_2$ e denominada NORMA EUCLIDIANA.

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. munido de produto interno. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$ a operação definida por :

$$||u|| = \sqrt{\langle u, u \rangle} \in \mathbb{R},$$

satisfaz as propriedades de norma.

OBSERVAÇÃO: A NORMA definida acima será denotada por $||.||_2$ e denominada NORMA EUCLIDIANA.

Exemplo.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual

$\langle f, g \rangle$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual

$\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx$;

Exemplo.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual $\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$.

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \ ; \ \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por :

Exemplo.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual
$\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \ ; \ \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f \rangle}$,

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \ ; \ \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$, define a NORMA EUCLIDIANA em $\mathcal{C}([0,1])$.

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual $\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$, define a NORMA EUCLIDIANA em $\mathcal{C}([0,1])$.

EXEMPLO.3:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial.

Exemplo.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$, define a norma euclidiana em $\mathcal{C}([0,1])$.

Exemplo.3:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial.

Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual
$\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f \rangle}$, define a NORMA EUCLIDIANA em $\mathcal{C}([0,1])$.

EXEMPLO.3:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por :

Exemplo.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual
$\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f \rangle}$, define a norma euclidiana em $\mathcal{C}([0,1])$.

Exemplo.3:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por : $||f||_1 = \int_0^1 |f(x)|dx$,

Exemplo.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$, define a norma euclidiana em $\mathcal{C}([0,1])$.

Exemplo.3:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por : $||f||_1 = \int_0^1 |f(x)|dx$, define uma norma em $\mathcal{C}([0,1])$.

Exemplo.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$, define a norma euclidiana em $\mathcal{C}([0,1])$.

Exemplo.3:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial.
Então, $\forall f \in \mathcal{C}([0,1])$ a operação definida por : $||f||_1 = \int_0^1 |f(x)|dx$, define uma norma em $\mathcal{C}([0,1])$.

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$.

Definição:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma métrica ou

Definição:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação

Definição:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma métrica ou distância em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$,

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma métrica ou distância em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. Positividade:

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma métrica ou distância em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. Positividade: $d(u, v) \geq 0$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se,

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se, $u = v$

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. Positividade: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se, $u = v$
2. Simetria:

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se, $u = v$
2. SIMETRIA: $d(u, v)$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se, $u = v$
2. SIMETRIA: $d(u, v) = d(v, u)$

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. Positividade: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se, $u = v$
2. Simetria: $d(u, v) = d(v, u)$
3. Desigualdade Triangular:

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se, $u = v$
2. SIMETRIA: $d(u, v) = d(v, u)$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $d(u, v)$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u,v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u,v) \geq 0$ com $d(u,v) = 0$ se, e somente se, $u = v$
2. SIMETRIA: $d(u,v) = d(v,u)$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $d(u,v) \leq d(u,w) + d(w,v); \forall u, v, w \in \mathcal{V}$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se, $u = v$
2. SIMETRIA: $d(u, v) = d(v, u)$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $d(u, v) \leq d(u, w) + d(w, v); \forall u, v, w \in \mathcal{V}$.

Dizemos que um **espaço vetorial munido de uma** MÉTRICA

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se, $u = v$
2. SIMETRIA: $d(u, v) = d(v, u)$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $d(u, v) \leq d(u, w) + d(w, v); \forall u, v, w \in \mathcal{V}$.

Dizemos que um **espaço vetorial munido de uma** MÉTRICA é um ESPAÇO MÉTRICO

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se, $u = v$
2. SIMETRIA: $d(u, v) = d(v, u)$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $d(u, v) \leq d(u, w) + d(w, v); \forall u, v, w \in \mathcal{V}$.

Dizemos que um **espaço vetorial munido de uma** MÉTRICA é um ESPAÇO MÉTRICO denotado por

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se, $u = v$
2. SIMETRIA: $d(u, v) = d(v, u)$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $d(u, v) \leq d(u, w) + d(w, v); \forall u, v, w \in \mathcal{V}$.

Dizemos que um **espaço vetorial munido de uma** MÉTRICA é um ESPAÇO MÉTRICO denotado por $(\mathcal{V}, d(.\ ,.))$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. Uma MÉTRICA ou DISTÂNCIA em $\mathcal{V}$ é uma operação que para cada par de vetores $u, v \in \mathcal{V}$ associa um número real $d(u, v)$, e satisfaz as seguintes propriedades:

1. POSITIVIDADE: $d(u, v) \geq 0$ com $d(u, v) = 0$ se, e somente se, $u = v$
2. SIMETRIA: $d(u, v) = d(v, u)$
3. DESIGUALDADE TRIANGULAR: $d(u, v) \leq d(u, w) + d(w, v); \forall u, v, w \in \mathcal{V}$.

Dizemos que um **espaço vetorial munido de uma** MÉTRICA é um ESPAÇO MÉTRICO denotado por $(\mathcal{V}, d(.\ ,.))$.

Exemplo.1:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$.

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. com uma norma $||.||$.

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. com uma norma $||.||$. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$

Exemplo.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. com uma norma $||.||$. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$ a operação definida por :

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. com uma norma $||.||$. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$ a operação definida por :

$$d(u, v) = ||u - v|| \in \mathbb{R},$$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. com uma norma $||.||$. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$ a operação definida por :

$$d(u, v) = ||u - v|| \in \mathbb{R},$$

satisfaz as propriedades de DISTÂNCIA.

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$. com uma norma $||.||$. Então, $\forall u \in \mathcal{V}$ a operação definida por :

$$d(u, v) = ||u - v|| \in \mathbb{R},$$

satisfaz as propriedades de DISTÂNCIA.

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial

Exemplo.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:

$\langle f, g \rangle$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx$;

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \;;\; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana :

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \ ; \ \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f \rangle}$.

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \ ; \ \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$.
Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \ ; \ \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$.
Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \ ; \ \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f \rangle}$.
Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:

$d(f, g) =$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$.
Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:

$d(f,g) = ||f - g||_2 =$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx$; $\forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$.
Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:

$d(f, g) = ||f - g||_2 = \sqrt{\langle f - g, f - g\rangle} =$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \ ; \ \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$.
Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:
$d(f,g) = ||f-g||_2 = \sqrt{\langle f-g, f-g\rangle} = \sqrt{\int_0^1 (f(x)-g(x))^2 dx} =$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:

$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e

norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$.

Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:

$$d(f,g) = ||f-g||_2 = \sqrt{\langle f-g, f-g\rangle} = \sqrt{\int_0^1 (f(x)-g(x))^2 dx} = \sqrt{\int_0^1 (x-x^2)^2 dx}$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:

$\langle f, g \rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e

norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f \rangle}$.

Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:

$$d(f,g) = ||f - g||_2 = \sqrt{\langle f - g, f - g \rangle} = \sqrt{\int_0^1 (f(x) - g(x))^2 dx} = \sqrt{\int_0^1 (x - x^2)^2 dx}$$

$$d(f,g) =$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$.
Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:

$$d(f,g) = ||f-g||_2 = \sqrt{\langle f-g, f-g\rangle} = \sqrt{\int_0^1 (f(x)-g(x))^2 dx} = \sqrt{\int_0^1 (x-x^2)^2 dx}$$

$$d(f,g) = \sqrt{\int_0^1 (x^2 - 2x^3 + x^4) dx}$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:

$\langle f, g\rangle \ = \int_0^1 f(x)g(x)dx \ ; \ \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e

norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$.

Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:

$d(f,g) = ||f-g||_2 = \sqrt{\langle f-g, f-g\rangle} = \sqrt{\int_0^1 (f(x)-g(x))^2 dx} = \sqrt{\int_0^1 (x-x^2)^2 dx}$

$d(f,g) = \sqrt{\int_0^1 (x^2-2x^3+x^4)dx} = \sqrt{\frac{1}{3}-\frac{2}{4}+\frac{1}{5}}$

Exemplo.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx$; $\forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$.
Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:

$$d(f,g) = ||f-g||_2 = \sqrt{\langle f-g, f-g\rangle} = \sqrt{\int_0^1 (f(x)-g(x))^2 dx} = \sqrt{\int_0^1 (x-x^2)^2 dx}$$

$$d(f,g) = \sqrt{\int_0^1 (x^2 - 2x^3 + x^4) dx} = \sqrt{\frac{1}{3} - \frac{2}{4} + \frac{1}{5}} = \sqrt{\frac{1}{30}}$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \ ; \ \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$.
Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:
$d(f,g) = ||f-g||_2 = \sqrt{\langle f-g, f-g\rangle} = \sqrt{\int_0^1 (f(x)-g(x))^2 dx} = \sqrt{\int_0^1 (x-x^2)^2 dx}$
$d(f,g) = \sqrt{\int_0^1 (x^2-2x^3+x^4)dx} = \sqrt{\frac{1}{3}-\frac{2}{4}+\frac{1}{5}} = \sqrt{\frac{1}{30}} = \frac{\sqrt{30}}{30}$.

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{C}([0,1])$ um espaço vetorial munido do produto interno usual:
$\langle f, g\rangle = \int_0^1 f(x)g(x)dx \; ; \; \forall f(x)g(x) \in \mathcal{C}([0,1])$, e
norma euclidiana : $||f||_2 = \sqrt{\langle f, f\rangle}$.
Determine a MÉTRICA EUCLIDIANA para $f(x) = x$ e $g(x) = x^2 \in \mathcal{C}([0,1])$:
$d(f,g) = ||f-g||_2 = \sqrt{\langle f-g, f-g\rangle} = \sqrt{\int_0^1 (f(x)-g(x))^2 dx} = \sqrt{\int_0^1 (x-x^2)^2 dx}$
$d(f,g) = \sqrt{\int_0^1 (x^2 - 2x^3 + x^4)dx} = \sqrt{\frac{1}{3} - \frac{2}{4} + \frac{1}{5}} = \sqrt{\frac{1}{30}} = \frac{\sqrt{30}}{30}$.

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle ., . \rangle$.

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle ., . \rangle$. O Ângulo entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle .,. \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle ., . \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle .,. \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta$$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle ., . \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta = \frac{\langle u, v \rangle}{}$$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle ., . \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta = \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2}.$$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle ., . \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta = \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2}.$$

OBSERVAÇÃO:

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle .,. \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta = \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2||v||_2}.$$

OBSERVAÇÃO: Pela **Desigualdade de Cauchy-Schwarz**,

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle .,. \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta = \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2}.$$

OBSERVAÇÃO: Pela **Desigualdade de Cauchy-Schwarz**, $| \langle u, v \rangle |$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle ., . \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta = \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2}.$$

OBSERVAÇÃO: Pela **Desigualdade de Cauchy-Schwarz**, $|\langle u, v \rangle| \leq ||u||_2 ||v||_2$, temos que

$$-1 \leq \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2} \leq 1;$$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle .,. \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta = \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2}.$$

OBSERVAÇÃO: Pela **Desigualdade de Cauchy-Schwarz**, $|\langle u, v \rangle| \leq ||u||_2 ||v||_2$, temos que

$$-1 \leq \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2} \leq 1;$$

e, além disso,

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle ., . \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta = \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2}.$$

OBSERVAÇÃO: Pela **Desigualdade de Cauchy-Schwarz**, $|\langle u, v \rangle| \leq ||u||_2 ||v||_2$, temos que

$$-1 \leq \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2} \leq 1;$$

e, além disso, existe um ÚNICO NÚMERO REAL

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle .,. \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta = \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2}.$$

OBSERVAÇÃO: Pela **Desigualdade de Cauchy-Schwarz**, $|\langle u, v \rangle| \leq ||u||_2 ||v||_2$, temos que

$$-1 \leq \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2} \leq 1;$$

e, além disso, existe um ÚNICO NÚMERO REAL $\theta \in [0, \pi]$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle .,. \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta = \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2}.$$

OBSERVAÇÃO: Pela **Desigualdade de Cauchy-Schwarz**, $|\langle u, v \rangle| \leq ||u||_2 ||v||_2$, temos que

$$-1 \leq \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2} \leq 1;$$

e, além disso, existe um ÚNICO NÚMERO REAL $\theta \in [0, \pi]$ satisfazendo a igualdade.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial real munido do produto interno $\langle .,. \rangle$. O ÂNGULO entre dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ é definido como sendo o valor $\theta \in [0, \pi]$ que satisfaz a seguinte equação

$$cos\theta = \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2}.$$

OBSERVAÇÃO: Pela **Desigualdade de Cauchy-Schwarz**, $| \langle u, v \rangle | \leq ||u||_2 ||v||_2$, temos que

$$-1 \leq \frac{\langle u, v \rangle}{||u||_2 ||v||_2} \leq 1;$$

e, além disso, existe um ÚNICO NÚMERO REAL $\theta \in [0, \pi]$ satisfazendo a igualdade.

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle ., . \rangle$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Dizemos que dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Dizemos que dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ são ORTOGONAIS

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Dizemos que dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ são ORTOGONAIS se, e somente se,

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Dizemos que dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ são ORTOGONAIS se, e somente se, $\langle u, v \rangle = 0$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Dizemos que dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ são ORTOGONAIS se, e somente se, $\langle u, v \rangle = 0$.
NOTAÇÃO:

$$u \perp v$$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Dizemos que dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ são ORTOGONAIS se, e somente se, $\langle u, v \rangle = 0$.
NOTAÇÃO:

$$u \perp v$$

OBSERVAÇÃO: Note que $\langle u, v \rangle = 0$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle ., . \rangle$.
Dizemos que dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ são ORTOGONAIS se, e somente se, $\langle u, v \rangle = 0$.
NOTAÇÃO:

$$u \perp v$$

OBSERVAÇÃO: Note que $\langle u, v \rangle = 0$ se, e somente se, $cos(\theta) = 0$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Dizemos que dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ são ORTOGONAIS se, e somente se, $\langle u, v \rangle = 0$.
NOTAÇÃO:

$$u \perp v$$

OBSERVAÇÃO: Note que $\langle u, v \rangle = 0$ se, e somente se, $cos(\theta) = 0 \Leftrightarrow \theta = \frac{\pi}{2}$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Dizemos que dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ são ORTOGONAIS se, e somente se, $\langle u, v \rangle = 0$.
NOTAÇÃO:

$$u \perp v$$

OBSERVAÇÃO: Note que $\langle u, v \rangle = 0$ se, e somente se, $cos(\theta) = 0 \Leftrightarrow \theta = \frac{\pi}{2}; \theta \in [0, \pi]$.

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Dizemos que dois vetores $u, v \in \mathcal{V}$ são Ortogonais se, e somente se, $\langle u, v \rangle = 0$.
Notação:

$$u \perp v$$

observação: Note que $\langle u, v \rangle = 0$ se, e somente se, $cos(\theta) = 0 \Leftrightarrow \theta = \frac{\pi}{2}; \theta \in [0, \pi]$.

PROPRIEDADES:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$

PROPRIEDADES:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle ., . \rangle$.

PROPRIEDADES:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle ., . \rangle$.
Então,

PROPRIEDADES:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle ., . \rangle$.
Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$

PROPRIEDADES:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,.\rangle$.
Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$
2. Se $u \perp v$

PROPRIEDADES:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle ., . \rangle$.
Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$
2. Se $u \perp v$ então $v \perp u$

PROPRIEDADES:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$
2. Se $u \perp v$ então $v \perp u$
3. Se $v \perp u; \forall u \in \mathcal{V}$

PROPRIEDADES:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle ., . \rangle$.
Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$
2. Se $u \perp v$ então $v \perp u$
3. Se $v \perp u; \forall u \in \mathcal{V}$ então $v = 0$

PROPRIEDADES:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle ., . \rangle$. Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$
2. Se $u \perp v$ então $v \perp u$
3. Se $v \perp u; \forall u \in \mathcal{V}$ então $v = 0$
4. Se $v \perp w$ e

Propriedades:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$
2. Se $u \perp v$ então $v \perp u$
3. Se $v \perp u; \forall u \in \mathcal{V}$ então $v = 0$
4. Se $v \perp w$ e $u \perp w$

PROPRIEDADES:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$
2. Se $u \perp v$ então $v \perp u$
3. Se $v \perp u; \forall u \in \mathcal{V}$ então $v = 0$
4. Se $v \perp w$ e $u \perp w$ então $(v + u) \perp w$

Propriedades:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle ., . \rangle$.
Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$
2. Se $u \perp v$ então $v \perp u$
3. Se $v \perp u; \forall u \in \mathcal{V}$ então $v = 0$
4. Se $v \perp w$ e $u \perp w$ então $(v + u) \perp w$
5. Se $v \perp u$

PROPRIEDADES:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$
2. Se $u \perp v$ então $v \perp u$
3. Se $v \perp u; \forall u \in \mathcal{V}$ então $v = 0$
4. Se $v \perp w$ e $u \perp w$ então $(v + u) \perp w$
5. Se $v \perp u$ e $\alpha \in \mathbb{K}$

Propriedades:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .,. \rangle$.
Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$
2. Se $u \perp v$ então $v \perp u$
3. Se $v \perp u; \forall u \in \mathcal{V}$ então $v = 0$
4. Se $v \perp w$ e $u \perp w$ então $(v + u) \perp w$
5. Se $v \perp u$ e $\alpha \in \mathbb{K}$ então $\alpha v \perp u$

PROPRIEDADES:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle ., . \rangle$.
Então,

1. $0 \perp v; \quad \forall v \in \mathcal{V}$
2. Se $u \perp v$ então $v \perp u$
3. Se $v \perp u; \forall u \in \mathcal{V}$ então $v = 0$
4. Se $v \perp w$ e $u \perp w$ então $(v + u) \perp w$
5. Se $v \perp u$ e $\alpha \in \mathbb{K}$ então $\alpha v \perp u$

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\} \subset \mathcal{V}$

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\} \subset \mathcal{V}$ tais que

$$\langle v_i, v_j \rangle = 0; i \neq j.$$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\} \subset \mathcal{V}$ tais que

$$\langle v_i, v_j \rangle = 0; i \neq j.$$

Dizemos que S é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\} \subset \mathcal{V}$ tais que

$$\langle v_i, v_j \rangle = 0; i \neq j.$$

Dizemos que S é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$ em relação ao produto interno definido.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\} \subset \mathcal{V}$ tais que

$$\langle v_i, v_j \rangle = 0; i \neq j.$$

Dizemos que S é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$ em relação ao produto interno definido. Além disso,

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\} \subset \mathcal{V}$ tais que

$$\langle v_i, v_j \rangle = 0; i \neq j.$$

Dizemos que S é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$ em relação ao produto interno definido. Além disso, se

$$||v_j||_2 = 1; \; j = 1, \ldots, n;$$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\} \subset \mathcal{V}$ tais que

$$\langle v_i, v_j \rangle = 0; i \neq j.$$

Dizemos que S é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$ em relação ao produto interno definido. Além disso, se

$$||v_j||_2 = 1; \ j = 1, \ldots, n;$$

dizemos que S é um CONJUNTO ORTONORMAL em $\mathcal{V}$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\} \subset \mathcal{V}$ tais que

$$\langle v_i, v_j \rangle = 0; i \neq j.$$

Dizemos que S é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$ em relação ao produto interno definido. Além disso, se

$$||v_j||_2 = 1; \; j = 1, \ldots, n;$$

dizemos que S é um CONJUNTO ORTONORMAL em $\mathcal{V}$.

TEOREMA:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$

TEOREMA:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e

Teorema:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja
$S = \{v_1, \ldots, v_n\}$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\}$ um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$;

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\}$ um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$; tais que $v_j \neq 0; \; j = 1, \ldots, n$.

Teorema:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\}$ um **Conjunto Ortogonal** em $\mathcal{V}$; tais que $v_j \neq 0; \; j = 1, \ldots, n$.
Então, S é um

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\}$ um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$; tais que $v_j \neq 0; \; j = 1, \ldots, n$.
Então, S é um CONJUNTO LINEARMENTE INDEPENDENTE em $\mathcal{V}$.

Teorema:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $S = \{v_1, \ldots, v_n\}$ um Conjunto Ortogonal em $\mathcal{V}$; tais que $v_j \neq 0; \ j = 1, \ldots, n$.
Então, S é um Conjunto Linearmente Independente em $\mathcal{V}$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTOGONAL

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTOGONAL se, e somente se,

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,. \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.

Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTOGONAL se, e somente se, $\beta_{\mathcal{V}}$ é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTOGONAL se, e somente se, $\beta_{\mathcal{V}}$ é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$.
Além disso,

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTOGONAL se, e somente se, $\beta_{\mathcal{V}}$ é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$.
Além disso, Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTONORMAL

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,. \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \dots, v_n\}$ uma base ordenada.
Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTOGONAL se, e somente se, $\beta_{\mathcal{V}}$ é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$.
Além disso, Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTONORMAL se, e somente se,

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \; , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTOGONAL se, e somente se, $\beta_{\mathcal{V}}$ é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$.
Além disso, Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTONORMAL se, e somente se, $\beta_{\mathcal{V}}$ é um CONJUNTO ORTONORMAL em $\mathcal{V}$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,. \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma base ordenada.
Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTOGONAL se, e somente se, $\beta_{\mathcal{V}}$ é um CONJUNTO ORTOGONAL em $\mathcal{V}$.
Além disso, Dizemos que $\beta_{\mathcal{V}}$ é uma BASE ORTONORMAL se, e somente se, $\beta_{\mathcal{V}}$ é um CONJUNTO ORTONORMAL em $\mathcal{V}$.

TEOREMA:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$

Teorema:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,.\rangle$; e

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,.\rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$,

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,. \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i$$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{}$$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,. \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u\ , v_i \rangle}{\langle v_i\ , v_i \rangle}$$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{\langle v_i \ , v_i \rangle}.$$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{\langle v_i \ , v_i \rangle}.$$

Isto é,

TEOREMA:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,.\rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u\ ,v_i\rangle}{\langle v_i\ ,v_i\rangle}.$$

Isto é, $[u]_{\beta_{\mathcal{V}}} =$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{\langle v_i \ , v_i \rangle}.$$

Isto é, $[u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \left[\frac{\langle u \ , v_1 \rangle}{} \right.$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \dots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{\langle v_i \ , v_i \rangle}.$$

Isto é, $[u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \left[\frac{\langle u \ , v_1 \rangle}{\langle v_1 \ , v_1 \rangle} \right.$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{\langle v_i \ , v_i \rangle}.$$

Isto é, $[u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \Big[\frac{\langle u \ , v_1 \rangle}{\langle v_1 \ , v_1 \rangle} \quad \frac{\langle u \ , v_2 \rangle}{}$

Teorema:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \;, . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma Base Ortogonal .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de forma única do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u \;, v_i \rangle}{\langle v_i \;, v_i \rangle}.$$

Isto é, $[u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \left[\frac{\langle u \;, v_1 \rangle}{\langle v_1 \;, v_1 \rangle} \quad \frac{\langle u \;, v_2 \rangle}{\langle v_2 \;, v_2 \rangle} \quad \ldots \right.$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{\langle v_i \ , v_i \rangle}.$$

Isto é, $[u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \Big[\frac{\langle u \ , v_1 \rangle}{\langle v_1 \ , v_1 \rangle} \quad \frac{\langle u \ , v_2 \rangle}{\langle v_2 \ , v_2 \rangle} \quad \ldots \quad \frac{\langle u \ , v_n \rangle}{}$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{\langle v_i \ , v_i \rangle}.$$

Isto é, $[u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} \frac{\langle u \ , v_1 \rangle}{\langle v_1 \ , v_1 \rangle} & \frac{\langle u \ , v_2 \rangle}{\langle v_2 \ , v_2 \rangle} & \ldots & \frac{\langle u \ , v_n \rangle}{\langle v_n \ , v_n \rangle} \end{bmatrix}^t.$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, todo vetor $u \in \mathcal{V}$, é escrito de FORMA ÚNICA do seguinte modo:

$$u = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i v_i; \quad \lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{\langle v_i \ , v_i \rangle}.$$

Isto é, $[u]_{\beta_{\mathcal{V}}} = \begin{bmatrix} \frac{\langle u \ , v_1 \rangle}{\langle v_1 \ , v_1 \rangle} & \frac{\langle u \ , v_2 \rangle}{\langle v_2 \ , v_2 \rangle} & \ldots & \frac{\langle u \ , v_n \rangle}{\langle v_n \ , v_n \rangle} \end{bmatrix}^t.$

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Dizemos que as COORDENADAS de $u \in \mathcal{V}$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Dizemos que as COORDENADAS de $u \in \mathcal{V}$ em relação à $\beta_{\mathcal{V}}$:

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Dizemos que as COORDENADAS de $u \in \mathcal{V}$ em relação à $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$\lambda_i$$

DEFINIÇÃO:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,. \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Dizemos que as COORDENADAS de $u \in \mathcal{V}$ em relação à $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$\lambda_i = \frac{\langle u\ , v_i \rangle}{\langle v_i\ , v_i \rangle};\ \ i = 1, \ldots, n;$$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Dizemos que as COORDENADAS de $u \in \mathcal{V}$ em relação à $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$\lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{\langle v_i \ , v_i \rangle}; \ \ i = 1, \ldots, n;$$

são os

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Dizemos que as COORDENADAS de $u \in \mathcal{V}$ em relação à $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$\lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{\langle v_i \ , v_i \rangle}; \ \ i = 1, \ldots, n;$$

são os COEFICIENTES DE FOURIER de u

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Dizemos que as COORDENADAS de $u \in \mathcal{V}$ em relação à $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$\lambda_i = \frac{\langle u \; , v_i \rangle}{\langle v_i \; , v_i \rangle}; \;\; i = 1, \ldots, n;$$

são os COEFICIENTES DE FOURIER de u em relação à $\beta_{\mathcal{V}}$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Dizemos que as COORDENADAS de $u \in \mathcal{V}$ em relação à $\beta_{\mathcal{V}}$:

$$\lambda_i = \frac{\langle u \ , v_i \rangle}{\langle v_i \ , v_i \rangle}; \ \ i = 1, \ldots, n;$$

são os COEFICIENTES DE FOURIER de u em relação à $\beta_{\mathcal{V}}$.

TEOREMA:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$

TEOREMA:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,. \rangle$; e

TEOREMA:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \ldots, u_n\}$

Teorema:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \,, . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma Base Ortogonal .
Então, o conjunto ortogonal $\{u_1, \ldots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \ldots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$ utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \ldots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$ utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \ldots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$ utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1;$$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \ldots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$ utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1; \quad \text{e}$$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \ldots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$ utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1; \quad \text{e}$$

$$\forall r = 1, \ldots, n-1 \Rightarrow$$

TEOREMA:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \dots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .

Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \dots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$ utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1; \quad \text{e}$$

$$\forall r = 1, \dots, n-1 \Rightarrow u_{r+1} =$$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,.\rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \dots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \dots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$ utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1; \quad \text{e}$$

$$\forall r = 1, \dots, n-1 \Rightarrow u_{r+1} = v_{r+1}$$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \ldots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$ utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1; \quad \text{e}$$

$$\forall r = 1, \ldots, n-1 \Rightarrow u_{r+1} = v_{r+1} - \sum_{i=1}^{r}$$

TEOREMA:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,.\rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \ldots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$ utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1; \quad \text{e}$$

$$\forall r = 1, \ldots, n-1 \Rightarrow u_{r+1} = v_{r+1} - \sum_{i=1}^{r} \frac{\langle v_{r+1}, u_i \rangle}{\langle u_i, u_i \rangle}$$

TEOREMA:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \ldots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$ utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1; \quad \text{e}$$

$$\forall r = 1, \ldots, n-1 \Rightarrow u_{r+1} = v_{r+1} - \sum_{i=1}^{r} \frac{\langle v_{r+1}, u_i \rangle}{\langle u_i, u_i \rangle} u_i$$

TEOREMA:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e seja $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ uma BASE ORTOGONAL .
Então, o CONJUNTO ORTOGONAL $\{u_1, \ldots, u_n\}$ pode ser obtido a partir de $\beta_{\mathcal{V}}$ utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1; \quad \text{e}$$

$$\forall r = 1, \ldots, n-1 \Rightarrow u_{r+1} = v_{r+1} - \sum_{i=1}^{r} \frac{\langle v_{r+1}, u_i \rangle}{\langle u_i, u_i \rangle} u_i.$$

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e

Exemplo.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2, 1)}_{v_1},$

Exemplo.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$,

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$

Exemplo.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

Exemplo.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.
Então, utilizando o Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt :

$$u_1 =$$

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2, 1);$$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 =$$

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 -$$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle}$$

Exemplo.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.

Então, utilizando o Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 =$$

Exemplo.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.

Então, utilizando o Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = (1,1) -$$

Exemplo.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.
Então, utilizando o Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle}u_1 = (1,1) - \frac{\langle (1,1),(2,1)\rangle}{\langle (2,1),(2,1)\rangle}$$

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = (1,1) - \frac{\langle (1,1), (2,1) \rangle}{\langle (2,1), (2,1) \rangle}(2,1) =$$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = (1,1) - \frac{\langle (1,1),(2,1)\rangle}{\langle (2,1),(2,1)\rangle}(2,1) = (1,1) -$$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = (1,1) - \frac{\langle (1,1),(2,1)\rangle}{\langle (2,1),(2,1)\rangle}(2,1) = (1,1) - \frac{3}{5}$$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = (1,1) - \frac{\langle (1,1),(2,1)\rangle}{\langle (2,1),(2,1)\rangle}(2,1) = (1,1) - \frac{3}{5}(2,1) =$$

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = (1,1) - \frac{\langle (1,1),(2,1)\rangle}{\langle (2,1),(2,1)\rangle}(2,1) = (1,1) - \frac{3}{5}(2,1) = (-\frac{1}{5},$$

Exemplo.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.
Então, utilizando o Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = (1,1) - \frac{\langle (1,1), (2,1)\rangle}{\langle (2,1), (2,1)\rangle}(2,1) = (1,1) - \frac{3}{5}(2,1) = (-\frac{1}{5}, \frac{2}{5}).$$

Exemplo.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.
Então, utilizando o Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = (1,1) - \frac{\langle (1,1),(2,1)\rangle}{\langle (2,1),(2,1)\rangle}(2,1) = (1,1) - \frac{3}{5}(2,1) = (-\frac{1}{5}, \frac{2}{5}).$$

Portanto,

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle}u_1 = (1,1) - \frac{\langle (1,1),(2,1)\rangle}{\langle (2,1),(2,1)\rangle}(2,1) = (1,1) - \frac{3}{5}(2,1) = (-\frac{1}{5}, \frac{2}{5}).$$

Portanto, $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{(2,1),$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle}u_1 = (1,1) - \frac{\langle (1,1),(2,1)\rangle}{\langle (2,1),(2,1)\rangle}(2,1) = (1,1) - \frac{3}{5}(2,1) = (-\frac{1}{5}, \frac{2}{5}).$$

Portanto, $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{(2,1), (-\frac{1}{5}, \frac{2}{5})\}$ ou $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{(2,1),$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^2} = \{\underbrace{(2,1)}_{v_1}, \underbrace{(1,1)}_{v_2}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^2}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{u_1, u_2\}$ para $\mathbb{R}^2$ com relação ao produto interno usual.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = (2,1);$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = (1,1) - \frac{\langle (1,1),(2,1)\rangle}{\langle (2,1),(2,1)\rangle}(2,1) = (1,1) - \frac{3}{5}(2,1) = (-\frac{1}{5}, \frac{2}{5}).$$

Portanto, $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{(2,1), (-\frac{1}{5}, \frac{2}{5})\}$ ou $\beta'_{\mathbb{R}^2} = \{(2,1), (-1,2)\}$.

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$

Exemplo.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja
$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1},$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja
$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2},$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja

$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{ \underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3},$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$

Exemplo.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Exemplo.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.
Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.
Então, utilizando o Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt :

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja

$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 =$$

Exemplo.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 =$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 -$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle}$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja
$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.
Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 =$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t -$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta^{'}_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle}$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 =$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja
$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.
Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - ($$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \Big(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle}$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \Big(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \Big(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle}$$

Exemplo.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) =$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2\right) = t^2 - ($$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja
$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle}\right.$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1\right.$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja
$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 +\right.$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - (\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2) = t^2 - (\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle}$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja
$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.
Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle}u_1 = t - \frac{\langle t,1\rangle}{\langle 1,1\rangle}1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle}u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle}u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2,1\rangle}{\langle 1,1\rangle}1 + \frac{\langle t^2,t\rangle}{\langle t,t\rangle}t\right)$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t \rangle}{\langle t, t \rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$u_4 =$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$u_4 = v_4 - ($

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle}\right.$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1\right.$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \Big(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle}$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t \rangle}{\langle t, t \rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2\right.$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t \rangle}{\langle t, t \rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3 \rangle}{\langle u_3, u_3 \rangle}\right.$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t \rangle}{\langle t, t \rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3 \rangle}{\langle u_3, u_3 \rangle} u_3\right) =$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja
$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3\rangle}{\langle u_3, u_3\rangle} u_3\right) = t^3 - ($$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2,u_1\rangle}{\langle u_1,u_1\rangle}u_1 = t - \frac{\langle t,1\rangle}{\langle 1,1\rangle}1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3,u_1\rangle}{\langle u_1,u_1\rangle}u_1 + \frac{\langle v_3,u_2\rangle}{\langle u_2,u_2\rangle}u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2,1\rangle}{\langle 1,1\rangle}1 + \frac{\langle t^2,t\rangle}{\langle t,t\rangle}t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4,u_1\rangle}{\langle u_1,u_1\rangle}u_1 + \frac{\langle v_4,u_2\rangle}{\langle u_2,u_2\rangle}u_2 + \frac{\langle v_4,u_3\rangle}{\langle u_3,u_3\rangle}u_3\right) = t^3 - \Big(\frac{\langle t^3,1\rangle}{\langle 1,1\rangle}$$

Exemplo.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3\rangle}{\langle u_3, u_3\rangle} u_3\right) = t^3 - \Big(\frac{\langle t^3, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t \rangle}{\langle t, t \rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3 \rangle}{\langle u_3, u_3 \rangle} u_3\right) = t^3 - \left(\frac{\langle t^3, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \right.$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3\rangle}{\langle u_3, u_3\rangle} u_3\right) = t^3 - \left(\frac{\langle t^3, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^3, t\rangle}{\langle t, t\rangle}\right.$$

EXEMPLO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t \rangle}{\langle t, t \rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3 \rangle}{\langle u_3, u_3 \rangle} u_3\right) = t^3 - \left(\frac{\langle t^3, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \frac{\langle t^3, t \rangle}{\langle t, t \rangle} t + \right.$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3\rangle}{\langle u_3, u_3\rangle} u_3\right) = t^3 - \left(\frac{\langle t^3, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^3, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t + \frac{\langle t^3, t^2 - \frac{1}{3}\rangle}{\langle t^2 - \frac{1}{3}, t^2 - \frac{1}{3}\rangle}\right.$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja
$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.
Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3\rangle}{\langle u_3, u_3\rangle} u_3\right) = t^3 - \left(\frac{\langle t^3, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^3, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t + \frac{\langle t^3, t^2 - \frac{1}{3}\rangle}{\langle t^2 - \frac{1}{3}, t^2 - \frac{1}{3}\rangle}\left(t^2 - \frac{1}{3}\right)\right)$$

Exemplo.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.
Então, utilizando o Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt :

$$u_1 = v_1 = 1;$$
$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$
$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$
$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3\rangle}{\langle u_3, u_3\rangle} u_3\right) = t^3 - \left(\frac{\langle t^3, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^3, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t + \frac{\left\langle t^3, t^2 - \frac{1}{3}\right\rangle}{\left\langle t^2 - \frac{1}{3}, t^2 - \frac{1}{3}\right\rangle}\left(t^2 - \frac{1}{3}\right)\right)$$
$$u_4 = t^3 - \frac{3}{5} t$$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle}u_1 = t - \frac{\langle t,1\rangle}{\langle 1,1\rangle}1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle}u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle}u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2,1\rangle}{\langle 1,1\rangle}1 + \frac{\langle t^2,t\rangle}{\langle t,t\rangle}t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle}u_1 + \frac{\langle v_4, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle}u_2 + \frac{\langle v_4, u_3\rangle}{\langle u_3, u_3\rangle}u_3\right) = t^3 - \left(\frac{\langle t^3,1\rangle}{\langle 1,1\rangle}1 + \frac{\langle t^3,t\rangle}{\langle t,t\rangle}t + \frac{\langle t^3, t^2-\frac{1}{3}\rangle}{\langle t^2-\frac{1}{3}, t^2-\frac{1}{3}\rangle}\left(t^2 - \frac{1}{3}\right)\right)$$

$$u_4 = t^3 - \frac{3}{5}t$$

Portanto, $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} =$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.
Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3\rangle}{\langle u_3, u_3\rangle} u_3\right) = t^3 - \left(\frac{\langle t^3, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^3, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t + \frac{\langle t^3, t^2 - \frac{1}{3}\rangle}{\langle t^2 - \frac{1}{3}, t^2 - \frac{1}{3}\rangle}\left(t^2 - \frac{1}{3}\right)\right)$$

$$u_4 = t^3 - \frac{3}{5} t$$

Portanto, $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{1,$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t \rangle}{\langle t, t \rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3 \rangle}{\langle u_3, u_3 \rangle} u_3\right) = t^3 - \left(\frac{\langle t^3, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \frac{\langle t^3, t \rangle}{\langle t, t \rangle} t + \frac{\langle t^3, t^2 - \frac{1}{3} \rangle}{\langle t^2 - \frac{1}{3}, t^2 - \frac{1}{3} \rangle} (t^2 - \frac{1}{3})\right)$$

$$u_4 = t^3 - \frac{3}{5} t$$

Portanto, $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{1, t,$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q\rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja
$\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1\rangle}{\langle u_1, u_1\rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2\rangle}{\langle u_2, u_2\rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3\rangle}{\langle u_3, u_3\rangle} u_3\right) = t^3 - \left(\frac{\langle t^3, 1\rangle}{\langle 1, 1\rangle} 1 + \frac{\langle t^3, t\rangle}{\langle t, t\rangle} t + \frac{\langle t^3, t^2 - \frac{1}{3}\rangle}{\langle t^2 - \frac{1}{3}, t^2 - \frac{1}{3}\rangle}\left(t^2 - \frac{1}{3}\right)\right)$$

$$u_4 = t^3 - \frac{3}{5} t$$

Portanto, $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{1, t, (t^2 - \frac{1}{3}),$

EXEMPLO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ munido do produto interno $\langle p, q \rangle = \int_{-1}^{1} p(t)q(t)dt$; e seja $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{\underbrace{1}_{v_1}, \underbrace{t}_{v_2}, \underbrace{t^2}_{v_3}, \underbrace{t^3}_{v_4}\}$.

Determine a partir de $\beta_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})}$ uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ para $\mathcal{P}_3(\mathbb{R})$ com relação ao produto interno definido.

Então, utilizando o PROCESSO DE ORTOGONALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT :

$$u_1 = v_1 = 1;$$

$$u_2 = v_2 - \frac{\langle v_2, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 = t - \frac{\langle t, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 = t$$

$$u_3 = v_3 - \left(\frac{\langle v_3, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_3, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2\right) = t^2 - \left(\frac{\langle t^2, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \frac{\langle t^2, t \rangle}{\langle t, t \rangle} t\right) = t^2 - \frac{1}{3}$$

$$u_4 = v_4 - \left(\frac{\langle v_4, u_1 \rangle}{\langle u_1, u_1 \rangle} u_1 + \frac{\langle v_4, u_2 \rangle}{\langle u_2, u_2 \rangle} u_2 + \frac{\langle v_4, u_3 \rangle}{\langle u_3, u_3 \rangle} u_3\right) = t^3 - \left(\frac{\langle t^3, 1 \rangle}{\langle 1, 1 \rangle} 1 + \frac{\langle t^3, t \rangle}{\langle t, t \rangle} t + \frac{\langle t^3, t^2 - \frac{1}{3} \rangle}{\langle t^2 - \frac{1}{3}, t^2 - \frac{1}{3} \rangle}(t^2 - \frac{1}{3})\right)$$

$$u_4 = t^3 - \frac{3}{5} t$$

Portanto, $\beta'_{\mathcal{P}_3(\mathbb{R})} = \{1, t, (t^2 - \frac{1}{3}), (t^3 - \frac{3}{5} t)\}$.

TEOREMA:

Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$

TEOREMA:

Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta_{\mathcal{V}}^{*} = \{u_1^{*}, \ldots, u_n^{*}\}$

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u^*_1, \ldots, u^*_n\}$ pode ser obtida a partir de

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u^*_1, \dots, u^*_n\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \dots, v_n\}$

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \,, . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u_1^*, \ldots, u_n^*\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT

TEOREMA:

Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.

Então, a BASE ORTONORMAL $\beta_{\mathcal{V}}^{*} = \{u_1^{*}, \ldots, u_n^{*}\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u^*_1, \ldots, u^*_n\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1$$

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u^*_1, \ldots, u^*_n\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1 \Rightarrow u^*_1 =$$

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta_{\mathcal{V}}^{*} = \{u_1^*, \ldots, u_n^*\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1 \Rightarrow u_1^* = \frac{u_1}{||u_1||_2};$$

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u^*_1, \ldots, u^*_n\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1 \Rightarrow u^*_1 = \frac{u_1}{||u_1||_2};$$

$$\forall j = 2, \ldots, n \Rightarrow$$

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u^*_1, \ldots, u^*_n\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1 \Rightarrow u^*_1 = \frac{u_1}{||u_1||_2};$$

$$\forall j = 2, \ldots, n \Rightarrow u_j =$$

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \,, . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u^*_1, \ldots, u^*_n\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1 \Rightarrow u^*_1 = \frac{u_1}{||u_1||_2};$$

$$\forall j = 2, \ldots, n \Rightarrow u_j = v_j$$

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u^*_1, \ldots, u^*_n\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1 \Rightarrow u^*_1 = \frac{u_1}{||u_1||_2};$$

$$\forall j = 2, \ldots, n \Rightarrow u_j = v_j - \sum_{i=1}^{j-1}$$

TEOREMA:

Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.

Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u^*_1, \ldots, u^*_n\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1 \Rightarrow u^*_1 = \frac{u_1}{||u_1||_2};$$

$$\forall j = 2, \ldots, n \Rightarrow u_j = v_j - \sum_{i=1}^{j-1} \frac{\langle v_j, u_i \rangle}{\langle u_i, u_i \rangle}$$

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u^*_1, \ldots, u^*_n\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1 \Rightarrow u^*_1 = \frac{u_1}{||u_1||_2};$$

$$\forall j = 2, \ldots, n \Rightarrow u_j = v_j - \sum_{i=1}^{j-1} \frac{\langle v_j, u_i \rangle}{\langle u_i, u_i \rangle} u_i$$

TEOREMA:
Todo espaço vetorial $\mathcal{V}$ de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ admite uma BASE ORTONORMAL.
Então, a BASE ORTONORMAL $\beta^*_{\mathcal{V}} = \{u_1^*, \ldots, u_n^*\}$ pode ser obtida a partir de $\beta_{\mathcal{V}} = \{v_1, \ldots, v_n\}$ utilizando o PROCESSO DE ORTONORMALIZAÇÃO DE GRAM-SCHMIDT descrito do seguinte modo:

$$u_1 = v_1 \Rightarrow u_1^* = \frac{u_1}{||u_1||_2};$$

$$\forall j = 2, \ldots, n \Rightarrow u_j = v_j - \sum_{i=1}^{j-1} \frac{\langle v_j, u_i \rangle}{\langle u_i, u_i \rangle} u_i \Rightarrow u_j^* = \frac{u_j}{||u_j||_2}.$$

EXERCÍCIO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$

EXERCÍCIO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ munido do produto interno usual; e

EXERCÍCIO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{\underbrace{(1,1,1)}_{v_1},$

EXERCÍCIO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{\underbrace{(1,1,1)}_{v_1}, \underbrace{(0,2,1)}_{v_2},$

Exercício.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{\underbrace{(1,1,1)}_{v_1}, \underbrace{(0,2,1)}_{v_2}, \underbrace{(0,0,1)}_{v_3}\}$ uma base ordenada.

Espaços Vetoriais

Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt

Exercício.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{\underbrace{(1,1,1)}_{v_1}, \underbrace{(0,2,1)}_{v_2}, \underbrace{(0,0,1)}_{v_3}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^3}$,

Exercício.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{\underbrace{(1,1,1)}_{v_1}, \underbrace{(0,2,1)}_{v_2}, \underbrace{(0,0,1)}_{v_3}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^3}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^3} = \{u_1, u_2, u_3\}$ para $\mathbb{R}^3$

Exercício.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{\underbrace{(1,1,1)}_{v_1}, \underbrace{(0,2,1)}_{v_2}, \underbrace{(0,0,1)}_{v_3}\}$ uma base ordenada.
Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^3}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^3} = \{u_1, u_2, u_3\}$ para $\mathbb{R}^3$ com relação ao produto interno usual.

EXERCÍCIO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^3$ munido do produto interno usual; e seja $\beta_{\mathbb{R}^3} = \{\underbrace{(1,1,1)}_{v_1}, \underbrace{(0,2,1)}_{v_2}, \underbrace{(0,0,1)}_{v_3}\}$ uma base ordenada.

Determine a partir de $\beta_{\mathbb{R}^3}$, uma base ordenada ortogonal $\beta'_{\mathbb{R}^3} = \{u_1, u_2, u_3\}$ para $\mathbb{R}^3$ com relação ao produto interno usual.

EXERCÍCIO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$

EXERCÍCIO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ munido do produto interno usual; e

EXERCÍCIO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ munido do produto interno usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R}) \mid A \text{ é triangular inferior } \}.$$

EXERCÍCIO.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ munido do produto interno usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R}) \mid A \text{ é triangular inferior } \}.$$

um subespaço de $\mathcal{V}$.

EXERCÍCIO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ munido do produto interno usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R}) \mid A \text{ é triangular inferior } \}.$$

um subespaço de $\mathcal{V}$.
Determine a partir da base ordenada

EXERCÍCIO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ munido do produto interno usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R}) \mid A \text{ é triangular inferior } \}.$$

um subespaço de $\mathcal{V}$.
Determine a partir da base ordenada $\beta_{\mathcal{W}} = \{\underbrace{e_1 + e_3 + e_4}_{v_1},$

Exercício.2:

Seja $\mathcal{V} = \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ munido do produto interno usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R}) \mid A \text{ é triangular inferior } \}.$$

um subespaço de $\mathcal{V}$.

Determine a partir da base ordenada $\beta_{\mathcal{W}} = \{\underbrace{e_1 + e_3 + e_4}_{v_1}, \underbrace{e_1 - e_4}_{v_2},$

EXERCÍCIO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ munido do produto interno usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R}) \mid A \text{ é triangular inferior } \}.$$

um subespaço de $\mathcal{V}$.
Determine a partir da base ordenada $\beta_{\mathcal{W}} = \{\underbrace{e_1 + e_3 + e_4}_{v_1}, \underbrace{e_1 - e_4}_{v_2}, \underbrace{e_1}_{v_3}\}$,

EXERCÍCIO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ munido do produto interno usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R}) \mid A \text{ é triangular inferior } \}.$$

um subespaço de $\mathcal{V}$.
Determine a partir da base ordenada $\beta_{\mathcal{W}} = \{\underbrace{e_1 + e_3 + e_4}_{v_1}, \underbrace{e_1 - e_4}_{v_2}, \underbrace{e_1}_{v_3}\}$, uma BASE ORDENADA ORTOGONAL

EXERCÍCIO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ munido do produto interno usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R}) \mid A \text{ é triangular inferior } \}.$$

um subespaço de $\mathcal{V}$.
Determine a partir da base ordenada $\beta_{\mathcal{W}} = \{\underbrace{e_1 + e_3 + e_4}_{v_1}, \underbrace{e_1 - e_4}_{v_2}, \underbrace{e_1}_{v_3}\}$, uma BASE ORDENADA ORTOGONAL para o subespaço $\mathcal{W}$.

EXERCÍCIO.2:
Seja $\mathcal{V} = \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ munido do produto interno usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R}) \mid A \text{ é triangular inferior } \}.$$

um subespaço de $\mathcal{V}$.
Determine a partir da base ordenada $\beta_{\mathcal{W}} = \{\underbrace{e_1 + e_3 + e_4}_{v_1}, \underbrace{e_1 - e_4}_{v_2}, \underbrace{e_1}_{v_3}\}$, uma BASE ORDENADA ORTOGONAL para o subespaço $\mathcal{W}$.

Definição:

Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e S um conjunto NÃO VAZIO de elementos de $\mathcal{V}$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e S um conjunto NÃO VAZIO de elementos de $\mathcal{V}$.
O conjunto

$$S^{\perp} = \{u \in \mathcal{V}$$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e S um conjunto NÃO VAZIO de elementos de $\mathcal{V}$.
O conjunto

$$S^{\perp} = \{u \in \mathcal{V} \mid \langle u, v \rangle = 0$$

Definição:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e S um conjunto não vazio de elementos de $\mathcal{V}$.
O conjunto

$$S^{\perp} = \{u \in \mathcal{V} \mid \langle u, v \rangle = 0; \forall v \in S\},$$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e S um conjunto NÃO VAZIO de elementos de $\mathcal{V}$.
O conjunto

$$S^{\perp} = \{u \in \mathcal{V} \mid \langle u, v \rangle = 0; \forall v \in S\},$$

é denominado S PERPENDICULAR.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e S um conjunto NÃO VAZIO de elementos de $\mathcal{V}$.
O conjunto

$$S^{\perp} = \{u \in \mathcal{V} \mid \langle u, v \rangle = 0; \forall v \in S\},$$

é denominado S PERPENDICULAR.
Se S é um SUBESPAÇO VETORIAL de $\mathcal{V}$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e S um conjunto NÃO VAZIO de elementos de $\mathcal{V}$.
O conjunto

$$S^{\perp} = \{u \in \mathcal{V} \mid \langle u, v \rangle = 0; \forall v \in S\},$$

é denominado S PERPENDICULAR.
Se S é um SUBESPAÇO VETORIAL de $\mathcal{V}$ então $S^{\perp}$

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e S um conjunto NÃO VAZIO de elementos de $\mathcal{V}$.
O conjunto

$$S^{\perp} = \{u \in \mathcal{V} \mid \langle u, v \rangle = 0; \forall v \in S\},$$

é denominado S PERPENDICULAR.
Se S é um SUBESPAÇO VETORIAL de $\mathcal{V}$ então $S^{\perp}$ é denominado COMPLEMENTO ORTOGONAL de S em $\mathcal{V}$.

DEFINIÇÃO:
Seja $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e S um conjunto NÃO VAZIO de elementos de $\mathcal{V}$.
O conjunto

$$S^{\perp} = \{u \in \mathcal{V} \mid \langle u, v \rangle = 0; \forall v \in S\},$$

é denominado S PERPENDICULAR.
Se S é um SUBESPAÇO VETORIAL de $\mathcal{V}$ então $S^{\perp}$ é denominado COMPLEMENTO ORTOGONAL de S em $\mathcal{V}$.

TEOREMA:

O conjunto $S^{\perp}$ é um SUBESPAÇO VETORIAL de $\mathcal{V}$

TEOREMA:
O conjunto $S^{\perp}$ é um SUBESPAÇO VETORIAL de $\mathcal{V}$ mesmo que S NÃO o seja.

TEOREMA:
O conjunto $S^{\perp}$ é um SUBESPAÇO VETORIAL de $\mathcal{V}$ mesmo que S NÃO o seja.
Além disso, se S é um subespaço de $\mathcal{V}$,

TEOREMA:
O conjunto $S^{\perp}$ é um SUBESPAÇO VETORIAL de $\mathcal{V}$ mesmo que S NÃO o seja.
Além disso, se S é um subespaço de $\mathcal{V}$, tem-se que

TEOREMA:
O conjunto $S^{\perp}$ é um SUBESPAÇO VETORIAL de $\mathcal{V}$ mesmo que S NÃO o seja.
Além disso, se S é um subespaço de $\mathcal{V}$, tem-se que

$$S \cap S^{\perp} = \{0\}.$$

Teorema:
O conjunto $S^{\perp}$ é um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$ mesmo que S não o seja.
Além disso, se S é um subespaço de $\mathcal{V}$, tem-se que

$$S \cap S^{\perp} = \{0\}.$$

Isto é,

$$S \oplus S^{\perp}.$$

TEOREMA:
O conjunto $S^{\perp}$ é um SUBESPAÇO VETORIAL de $\mathcal{V}$ mesmo que S NÃO o seja.
Além disso, se S é um subespaço de $\mathcal{V}$, tem-se que

$$S \cap S^{\perp} = \{0\}.$$

Isto é,

$$S \oplus S^{\perp}.$$

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e $\mathcal{W}_1, \mathcal{W}_2$ subespaços vetoriais de $\mathcal{V}$.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,.\rangle$; e $\mathcal{W}_1, \mathcal{W}_2$ subespaços vetoriais de $\mathcal{V}$.
Então,

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e $\mathcal{W}_1, \mathcal{W}_2$ subespaços vetoriais de $\mathcal{V}$.
Então,

$$(\mathcal{W}_1 + \mathcal{W}_2)^{\perp}$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e $\mathcal{W}_1, \mathcal{W}_2$ subespaços vetoriais de $\mathcal{V}$.
Então,

$$(\mathcal{W}_1 + \mathcal{W}_2)^{\perp} = \mathcal{W}_1^{\perp}$$

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e $\mathcal{W}_1, \mathcal{W}_2$ subespaços vetoriais de $\mathcal{V}$.
Então,

$$(\mathcal{W}_1 + \mathcal{W}_2)^{\perp} = \mathcal{W}_1^{\perp} \cap$$

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,. \rangle$; e $\mathcal{W}_1, \mathcal{W}_2$ subespaços vetoriais de $\mathcal{V}$.

Então,

$$(\mathcal{W}_1 + \mathcal{W}_2)^{\perp} = \mathcal{W}_1^{\perp} \cap \mathcal{W}_2^{\perp}.$$

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e $\mathcal{W}_1, \mathcal{W}_2$ subespaços vetoriais de $\mathcal{V}$.
Então,
$$(\mathcal{W}_1 + \mathcal{W}_2)^{\perp} = \mathcal{W}_1^{\perp} \cap \mathcal{W}_2^{\perp}.$$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ usual; e

EXEMPLO.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno $\langle . \; , . \rangle$ usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^2 \mid y - 2x = 0\}$$

Exemplo.1:

Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^2 \mid y - 2x = 0\}$$

um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.

Exemplo.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno $\langle .\ ,.\rangle$ usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^2 \mid y - 2x = 0\}$$

um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Determine o subespaço $\mathcal{W}^{\perp}$.

Exemplo.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^2 \mid y - 2x = 0\}$$

um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Determine o subespaço $\mathcal{W}^{\perp}$.
$\forall v \in \mathcal{W}^{\perp}$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$ usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^2 \mid y - 2x = 0\}$$

um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Determine o subespaço $\mathcal{W}^{\perp}$.
$\forall v \in \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow \langle v, u \rangle = 0$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^2 \mid y - 2x = 0\}$$

um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Determine o subespaço $\mathcal{W}^\perp$.
$\forall v \in \mathcal{W}^\perp \Rightarrow \langle v, u \rangle = 0 \Rightarrow x + 2y = 0$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$ usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^2 \mid y - 2x = 0\}$$

um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Determine o subespaço $\mathcal{W}^{\perp}$.
$\forall v \in \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow \langle v, u \rangle = 0 \Rightarrow x + 2y = 0 \Rightarrow x = -2y$.

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$ usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^2 \mid y - 2x = 0\}$$

um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Determine o subespaço $\mathcal{W}^{\perp}$.
$\forall v \in \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow \langle v, u \rangle = 0 \Rightarrow x + 2y = 0 \Rightarrow x = -2y$.
Portanto,

$$\mathcal{W}^{\perp} = \{v \in \mathbb{R}^2 \mid x + 2y = 0\}$$

EXEMPLO.1:
Seja $\mathcal{V} = \mathbb{R}^2$ munido do produto interno $\langle . \,,. \rangle$ usual; e seja

$$\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^2 \mid y - 2x = 0\}$$

um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Determine o subespaço $\mathcal{W}^\perp$.
$\forall v \in \mathcal{W}^\perp \Rightarrow \langle v, u \rangle = 0 \Rightarrow x + 2y = 0 \Rightarrow x = -2y$.
Portanto,

$$\mathcal{W}^\perp = \{v \in \mathbb{R}^2 \mid x + 2y = 0\}$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,.\rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Então,

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Então,

$$\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp}.$$

TEOREMA:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.

Então,

$$\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp}.$$

Isto é,

$$\forall u \in \mathcal{V}$$

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,.\rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Então,

$$\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp}.$$

Isto é,

$$\forall u \in \mathcal{V} \Rightarrow \ u = v + w$$

Teorema:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Então,

$$\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp}.$$

Isto é,

$$\forall u \in \mathcal{V} \Rightarrow \;\; u = v + w; v \in \mathcal{W},$$

TEOREMA:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\ ,.\rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Então,

$$\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp}.$$

Isto é,

$$\forall u \in \mathcal{V} \Rightarrow \ u = v + w; v \in \mathcal{W}, w \in \mathcal{W}^{\perp}.$$

Corolário:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$

COROLÁRIO:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \,, . \rangle$; e

COROLÁRIO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \; , . \rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.

COROLÁRIO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Então,

Corolário:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.

Então,

$$dim(\mathcal{V}) =$$

Corolário:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \,, . \rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.

Então,

$$dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W})$$

COROLÁRIO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \, , . \rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Então,

$$dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) +$$

COROLÁRIO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle .\,,.\rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Então,

$$dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}).$$

Corolário:

Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.

Então,

$$dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}).$$

Além disso,

$$(\mathcal{W}^{\perp})^{\perp} = \mathcal{W}.$$

COROLÁRIO:
Sejam $\mathcal{V}$ um espaço vetorial de dimensão finita sobre o corpo $\mathbb{K}$ munido do produto interno $\langle . \ , . \rangle$; e $\mathcal{W}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.
Então,

$$dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}).$$

Além disso,

$$(\mathcal{W}^{\perp})^{\perp} = \mathcal{W}.$$

Exemplo:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$

EXEMPLO:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$.

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)]$

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,

$$\mathcal{W} = [(2,1,0,0),(-1,0,1,0),(-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$$

Exemplo:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,

$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\}$

Exemplo:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$
Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp}$

EXEMPLO:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,

$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$

Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) =$

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$
Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W})$

EXEMPLO:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,

$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$

Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) +$

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI
$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$
Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}) \Rightarrow$

Exemplo:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$
Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = dim(\mathcal{V}) - dim(\mathcal{W})$

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$
Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = dim(\mathcal{V}) - dim(\mathcal{W}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = 4 - 3 = 1$

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0),(-1,0,1,0),(-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$
Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = dim(\mathcal{V}) - dim(\mathcal{W}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = 4 - 3 = 1 \Rightarrow \mathcal{W}^{\perp} = [w];$

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$
Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = dim(\mathcal{V}) - dim(\mathcal{W}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = 4 - 3 = 1 \Rightarrow \mathcal{W}^{\perp} = [w]; w = (x, y, z, t)$.

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI
$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$
Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = dim(\mathcal{V}) - dim(\mathcal{W}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = 4 - 3 = 1 \Rightarrow \mathcal{W}^{\perp} = [w]; w = (x, y, z, t)$.
Agora, resolvendo o sistema homogêneo: $\langle w, v_i \rangle = 0; i = 1, 2, 3$.

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI
$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$
Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = dim(\mathcal{V}) - dim(\mathcal{W}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = 4 - 3 = 1 \Rightarrow \mathcal{W}^{\perp} = [w]; w = (x, y, z, t)$.
Agora, resolvendo o sistema homogêneo: $\langle w, v_i \rangle = 0; i = 1, 2, 3$.
$x = t; y = -2t; z = t; t \in \mathbb{R}$

EXEMPLO:
Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,
$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$
Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = dim(\mathcal{V}) - dim(\mathcal{W}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = 4 - 3 = 1 \Rightarrow \mathcal{W}^{\perp} = [w]; w = (x, y, z, t)$.
Agora, resolvendo o sistema homogêneo: $\langle w, v_i \rangle = 0; i = 1, 2, 3$.
$x = t; y = -2t; z = t; t \in \mathbb{R} \Rightarrow \forall w \in \mathcal{W}^{\perp};$

EXEMPLO:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,

$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$

Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = dim(\mathcal{V}) - dim(\mathcal{W}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = 4 - 3 = 1 \Rightarrow \mathcal{W}^{\perp} = [w]; w = (x, y, z, t)$.

Agora, resolvendo o sistema homogêneo: $\langle w, v_i \rangle = 0; i = 1, 2, 3$.

$x = t; y = -2t; z = t; t \in \mathbb{R} \Rightarrow \forall w \in \mathcal{W}^{\perp}; w = t(1, -2, 1, 1)$

Exemplo:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,

$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$

Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = dim(\mathcal{V}) - dim(\mathcal{W}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = 4 - 3 = 1 \Rightarrow \mathcal{W}^{\perp} = [w]; w = (x, y, z, t)$.

Agora, resolvendo o sistema homogêneo: $\langle w, v_i \rangle = 0; i = 1, 2, 3$.

$x = t; y = -2t; z = t; t \in \mathbb{R} \Rightarrow \forall w \in \mathcal{W}^{\perp}; w = t(1, -2, 1, 1)$

$\Rightarrow \mathcal{W}^{\perp} = [(1, -2, 1, 1)]$

EXEMPLO:

Sejam $\mathcal{V} = \mathbb{R}^4$ munido do produto interno usual; e $\mathcal{W} = \{u \in \mathbb{R}^4 \mid x - 2y + z + t = 0\}$ um subespaço vetorial de $\mathcal{V}$. Então,

$\mathcal{W} = [(2,1,0,0), (-1,0,1,0), (-1,0,0,1)] = [\underbrace{2e_1 + e_2}_{v_1}, \underbrace{-e_1 + e_3}_{v_2}, \underbrace{-e_1 + e_4}_{v_3}]$ e; $\{v_1, v_2, v_3\}$ é LI

$\Rightarrow \beta_{\mathcal{W}} = \{v_1, v_2, v_3\} \Rightarrow dim(\mathcal{W}) = 3.$

Como $\mathcal{V} = \mathcal{W} \oplus \mathcal{W}^{\perp} \Rightarrow dim(\mathcal{V}) = dim(\mathcal{W}) + dim(\mathcal{W}^{\perp}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = dim(\mathcal{V}) - dim(\mathcal{W}) \Rightarrow dim(\mathcal{W}^{\perp}) = 4 - 3 = 1 \Rightarrow \mathcal{W}^{\perp} = [w]; w = (x, y, z, t)$.

Agora, resolvendo o sistema homogêneo: $\langle w, v_i \rangle = 0; i = 1, 2, 3$.

$x = t; y = -2t; z = t; t \in \mathbb{R} \Rightarrow \forall w \in \mathcal{W}^{\perp}; w = t(1, -2, 1, 1)$

$\Rightarrow \mathcal{W}^{\perp} = [(1, -2, 1, 1)] \Rightarrow \beta_{\mathcal{W}^{\perp}} = \{(1, -2, 1, 1)\}.$