

01

## Array Multidimensional

### Transcrição

Começando deste ponto? Você pode fazer o [download \(<https://github.com/marcelooliveira/csharp-collections-2/archive/8691d2bd165d37022acdcd397c47b6550002ba3c.zip>\)](https://github.com/marcelooliveira/csharp-collections-2/archive/8691d2bd165d37022acdcd397c47b6550002ba3c.zip) completo do projeto do capítulo anterior e continuar seus estudos a partir deste capítulo.

Começaremos com um novo projeto *console application*, faremos um array multidimensional.

O utilizaremos para montar a seguinte tabela:

2014	2010	2006
Alemanha	Espanha	Itália
Argentina	Holanda	França
Holanda	Alemanha	Alemanha

Temos as três últimas copas do mundo de Futebol, e as três primeiras colocações em cada uma delas.

Faremos esta representação utilizando um array.

```
static void Main(string[] args)
{
    string[] resultados = new string[]
    {
        "Alemanha", "Espanha", "Itália",
        "Argentina", "Holanda", "França",
        "Holanda", "Alemanha", "Alemanha"
    };

    foreach (var selecao in resultados)
    {
        Console.WriteLine(selecao);
    }
}
```

Com o comando "Ctrl + F5" executaremos a aplicação, assim, teremos uma lista em que são exibidos os três primeiros lugares, em seguida, os três segundos e, por fim, os três terceiros.

Faremos modificações em nosso array, para que possamos representar isso em duas direções.

A primeira coisa a fazer é indicar o tamanho de cada dimensão deste array. No caso, temos uma dimensão para as posições, e uma outra dimensão, que contém o ano da competição.

Ao total, são três dimensões e três copas do mundo:

```
string[] resultados = new string[3, 3]
```

A próxima mudança é inserirmos, para a string, uma vírgula, que indicará que temos duas dimensões:

```
string[,] resultados = new string[3, 3]
```

A nossa visualização do array ainda não funciona, precisamos inserir cada uma das linhas entre chaves:

```
static void Main(string[] args)
{
    string[,] resultados = new string[3,3]
    {
        {"Alemanha", "Espanha", "Itália"},
        {"Argentina", "Holanda", "França"},
        {"Holanda", "Alemanha", "Alemanha"},
    };

    foreach (var selecao in resultados)
    {
        Console.WriteLine(selecao);
    }
}
```

Com o comando "Ctrl + F5", executaremos a aplicação.

Vemos que as informações foram impressas em sequência, como num array normal.

Outra maneira de popularmos este array multidimensional é através do índice, em que daremos ao campeão o valor 0, ao vice o valor 1, e ao terceiro lugar, o valor 2.

Na outra dimensão, o número 0 será 2014, 1 será 2010, e 2 será 2006.

```
static void Main(string[] args)
{
    string[,] resultados = new string[3,3]
    //{
    //    {"Alemanha", "Espanha", "Itália"},
    //    {"Argentina", "Holanda", "França"},
    //    {"Holanda", "Alemanha", "Alemanha"},
    //};

    resultados[0, 0] = "Alemanha";
    resultados[1, 0] = "Argentina";
    resultados[2, 0] = "Holanda";

    resultados[0, 1] = "Espanha";
    resultados[1, 1] = "Holanda";
    resultados[2, 1] = "Alemanha";

    resultados[0, 2] = "Itália";
    resultados[1, 2] = "França";
    resultados[2, 2] = "Alemanha";
```

```
foreach (var selecao in resultados)
{
    Console.WriteLine(selecao);
}
```

Executaremos a aplicação novamente, utilizando o atalho "Ctrl + F5".

Novamente, temos como resultado os nomes listados em ordem de colocação, os primeiros lugares, segundos e terceiros.

Mas, nosso objetivo é imprimir estes elementos em tabela, não em sequência. Para isso, criaremos um novo laço, para imprimir os anos.

```
static void Main(string[] args)
{
    string[,] resultados = new string[3,3]
    //{
    //    {"Alemanha", "Espanha", "Itália"},
    //    {"Argentina", "Holanda", "França"},
    //    {"Holanda", "Alemanha", "Alemanha"},
    //};

    resultados[0, 0] = "Alemanha";
    resultados[1, 0] = "Argentina";
    resultados[2, 0] = "Holanda";

    resultados[0, 1] = "Espanha";
    resultados[1, 1] = "Holanda";
    resultados[2, 1] = "Alemanha";

    resultados[0, 2] = "Itália";
    resultados[1, 2] = "França";
    resultados[2, 2] = "Alemanha";

    //foreach (var selecao in resultados)
    //{
    //    Console.WriteLine(selecao);
    //}

    for (int copa = 0; copa < 3; copa++)
    {
        int ano = 2014 - copa * 4;
        Console.Write(ano.ToString() .PadRight(12));
    }
    Console.WriteLine();
}
```

Com o comando "Ctrl + F5", executaremos o programa. Feito isso, veremos que os anos foram impressos ao lado um do outro.

Queremos agora imprimir os nomes dos países.

Para isso, criaremos um novo laço, abaixo do último criado:

```
static void Main(string[] args)
{
    string[,] resultados = new string[3,3]
    //{
    //    {"Alemanha", "Espanha", "Itália"},
    //    {"Argentina", "Holanda", "França"},
    //    {"Holanda", "Alemanha", "Alemanha"},
    //};

    resultados[0, 0] = "Alemanha";
    resultados[1, 0] = "Argentina";
    resultados[2, 0] = "Holanda";

    resultados[0, 1] = "Espanha";
    resultados[1, 1] = "Holanda";
    resultados[2, 1] = "Alemanha";

    resultados[0, 2] = "Itália";
    resultados[1, 2] = "França";
    resultados[2, 2] = "Alemanha";

    //foreach (var selecao in resultados)
    //{
    //    Console.WriteLine(selecao);
    //}

    for (int copa = 0; copa < 3; copa++)
    {
        int ano = 2014 - copa * 4;
        Console.Write(ano.ToString() .PadRight(12));
    }
    Console.WriteLine();

    for (int copa = 0; copa < 3; copa++)
    {
        Console.Write(resultados[0, copa].PadRight(12));
    }
    Console.WriteLine();
}
```

Lembre-se que, para que a linha não seja quebrada, devemos usar o `Console.Write`, em vez de `Console.WriteLine`.

Executaremos o programa novamente.

Veremos que foram impressos os nomes dos países em uma mesma linha horizontal.

A seguir, faremos com que sejam impressas as demais posições.

Para isso, faremos um laço `for`, externo, da seguinte forma `for (int posicao = 0; posicao < 3; posicao++)`.

Para imprimir, trocamos o índice "0" pelo índice "posicao".

O restante do código, abaixo dele, será movido para dentro do laço, como podemos observar:

```

static void Main(string[] args)
{
    string[,] resultados = new string[3,3]
    //{
    //    {"Alemanha", "Espanha", "Itália"},
    //    {"Argentina", "Holanda", "França"},
    //    {"Holanda", "Alemanha", "Alemanha"},
    //};

    resultados[0, 0] = "Alemanha";
    resultados[1, 0] = "Argentina";
    resultados[2, 0] = "Holanda";

    resultados[0, 1] = "Espanha";
    resultados[1, 1] = "Holanda";
    resultados[2, 1] = "Alemanha";

    resultados[0, 2] = "Itália";
    resultados[1, 2] = "França";
    resultados[2, 2] = "Alemanha";

    //foreach (var selecao in resultados)
    //{
    //    Console.WriteLine(selecao);
    //}

    for (int copa = 0; copa < 3; copa++)
    {
        int ano = 2014 - copa * 4;
        Console.Write(ano.ToString() .PadRight(12));
    }
    Console.WriteLine();

    }
    for (int posicao = 0; posicao < 3; posicao++)
    {
        for (int copa = 0; copa < 3; copa++)
        {
            Console.Write(resultados[posicao,  copa].PadRight(12));
        }
        Console.WriteLine();
    }
}

```

Utilizaremos o comando "Ctrl + F5" para executarmos o programa.

O resultado será a tabela, exatamente como havíamos desenhado.

A seguir, faremos uma alteração para incluir o quarto lugar de cada copa do mundo.

Onde temos os resultados, incluiremos mais uma linha ao final de cada categoria.

```

resultados[0, 0] = "Alemanha";
resultados[1, 0] = "Argentina";
resultados[2, 0] = "Holanda";
resultados[3, 0] = "Brasil";

```

```

resultados[0, 1] = "Espanha";
resultados[1, 1] = "Holanda";
resultados[2, 1] = "Alemanha";
resultados[3, 1] = "Uruguai"

resultados[0, 2] = "Itália";
resultados[1, 2] = "França";
resultados[2, 2] = "Alemanha";
resultados[3, 2] = "Portugal";

```

Executaremos o programa.

Surgirá uma caixa de diálogo, indicando que há o seguinte erro na aplicação: "O índice estava fora dos limites da matriz".

Como definimos a matriz 3x3, ao inserirmos uma linha, estamos criando a posição 4. Para que não haja erro, precisamos aumentar o tamanho da matriz: `string[,] resultados = new string[4,3]` .

Executaremos novamente a aplicação.

Vemos que a mensagem de erro não aparece, entretanto, o quarto lugar não é exibido.

Para isso, modificaremos o laço `for` , para que compute até a quarta colocação: `for (int posicao = 0; posicao < 4; posicao++)` .

Executando o programa, vemos que as quatro posições aparecem.

Em seguida, faremos alterações para que não precisemos alterar o código quando quisermos inserir mais uma colocação.

Para isso, precisaremos calcular o tamanho da matriz, na dimensão específica.

Acessaremos o array `resultados` , faremos com que ele busque o maior resultado possível. O método utilizado será `GetUpperBound` , com a dimensão do índice que estamos buscando que, no caso, é "0".

```
for (int posicao = 0; posicao < resultados.GetUpperBound(0); posicao++)
```

Para calcularmos o índice para a dimensão de copas, teremos que fazer a seguinte alteração:

```
for (int copa = 0; copa < resultados.GetUpperBound(1); copa; ++);
```

Ela também deverá ser refletida no laço `for` da posição.

```

for (int posicao = 0; posicao < resultados.GetUpperBound(0); posicao++)
{
    for (int copa = 0; copa < resultados.GetUpperBound(1); copa++)
    {
        Console.WriteLine(resultados[posicao, copa].PadRight(12));
    }
    Console.WriteLine();
}

```

Isso porque, conforme a tabela que estamos utilizando de modelo, temos a dimensão vertical, que vai de zero a três, e a segunda dimensão, que vai de zero a dois, horizontalmente.

2014	2010	2006
Alemanha	Espanha	Itália
Argentina	Holanda	França
Holanda	Alemanha	Alemanha

A segunda dimensão tem o índice "1", por isso o `GetUpperBound` está utilizando-o. Dessa forma, é possível calcular o limite do nosso array.

Executando o programa, percebemos que foram exibidas somente duas copas do mundo, e com três posições, em vez de quatro.

Isso aconteceu porque, ao fazermos a mudança, não inserimos o símbolo de menor ou igual `<=. Como estamos lidando com índices, teremos que utilizar este símbolo para possibilitar que a aplicação alcance o índice máximo.

O código ficará da seguinte forma:

```
static void Main(string[] args)
{
    string[,] resultados = new string[4,3]
    //{
    //    {"Alemanha", "Espanha", "Itália"},
    //    {"Argentina", "Holanda", "França"},
    //    {"Holanda", "Alemanha", "Alemanha"},
    //};

    resultados[0, 0] = "Alemanha";
    resultados[1, 0] = "Argentina";
    resultados[2, 0] = "Holanda";
    resultados[3, 0] = "Brasil";

    resultados[0, 1] = "Espanha";
    resultados[1, 1] = "Holanda";
    resultados[2, 1] = "Alemanha";
    resultados[3, 1] = "Uruguai";

    resultados[0, 2] = "Itália";
    resultados[1, 2] = "França";
    resultados[2, 2] = "Alemanha";
    resultados[3, 2] = "Portugal";

    //foreach (var selecao in resultados)
    //{
    //    Console.WriteLine(selecao);
    //}

    for (int copa = 0; copa < resultados.GetUpperBound(1); copa++)
    {
        int ano = 2014 - copa * 4;
        Console.WriteLine(ano.ToString() .PadRight(12));
    }
}
```

```
Console.WriteLine();  
  
}  
for (int posicao = 0; posicao <= resultados.GetUpperBound(0); posicao++)  
{  
    for (int copa = 0; copa <= resultados.GetUpperBound(1); copa++)  
    {  
        Console.Write(resultados[posicao, copa].PadRight(12));  
    }  
    Console.WriteLine();
```

Executaremos o programa, utilizando o comando "Ctrl + F5".

Como podemos observar, temos todos os anos e colocações propostas.

Vimos, assim, como é possível utilizar um array multidimensional utilizando o .NET Framework.