> *Ficha Prática Nº3 (Jogo de Memória – Baralhar tabuleiro de jogo)*

A resolução da ficha tem como objetivo apresentar as cartas do tabuleiro baralhadas, sempre que se inicia um jogo, e virar quando clicadas. A figura 1 apresenta o resultado pretendido.

Figura 1 – Jogo de Memória em JavaScript – Imagens da aplicação

> *Preparação do ambiente*

a. Descompacte o ficheiro **ficha3.zip**.

Os alunos que concluíram a resolução da ficha anterior, devem continuar nesse trabalho. Os restantes alunos podem resolver esta ficha prática, tendo como base o código fornecido juntamente com esta ficha.

b. Inicie o *Visual Studio Code* e abra **a pasta no *workspace*.** Visualize a página **index.html** no browser (recorra à extensão "*Live Server*"), no qual terá o aspeto da figura 2.

Figura 2 - Ficha 2

c. *Módulos a implementar:*

- **Apresentar tabuleiro com logotipos diferentes após iniciar jogo (Parte I > 1);**
- **Limitar o tabuleiro com logotipos pares, portanto, 3 pares (Parte I > 2);**
- **Virar carta após ser clicada (Parte II)**
- *As secções (III, IV e V), permitem explorar em casa técnicas alternativas para resolução destes passos.*

Parte I – Baralhar as Cartas do Tabuleiro

1> Pode-se recorrer a várias técnicas para baralhar as cartas existentes no tabuleiro de jogo, **uma recorrendo ao CSS**, no qual se altera a propriedade *order* do *grid layout*, e outra, por exemplo, **com recurso à manipulação de *arrays***, que será implementada nesta ficha.

a. Quando se inicia o jogo, como apresentado na Figura 2, todas as cartas apresentam o logotipo **"Linguagens Script ?".**

O código HTML para cada carta é composto por um elemento **div**, com a classe `card`, e por duas imagens, a imagem `ls.png` e, neste trecho apresentado abaixo, a imagem `javascript.png`.

Nas imagens, são aplicadas **classes** `card-back` ou `card-front` que especificam as propriedades CSS para que as duas imagens fiquem sobrepostas uma na outra e, além dissom, a classe `card-front` inclui uma rotação 180^0 no eixo dos Y à imagem de forma a permitir o efeito de rotação da carta, quando houver um clique.

```
<div class="card" data-logo="javascript">
    <img src="images/ls.png" class="card-back">
    <img src="images/javascript.png" class="card-front">
</div>
```

De forma a ser possível ver o logotipo que se encontra por trás de cada carta, implemente as funções `showCards` e `hideCards`.

- A função `showCards` deverá efetuar a rotação de todas das cartas existentes no tabuleiro. Para isso, **especifique:**
  - uma variável **cards,** com *scope* global, devendo ser inicializada com a referência de todos os elementos html especificados com a classe `.card`, que se encontram na zona do `panelGame`. Para isso use o método `querySelectorAll`. Note que a variável **cards** será um array de elementos, i. é., um array com todas **as cartas existentes** e visíveis no browser.
  - Para implementar a função `showCards`, recorra, por exemplo, ao **for…of**, e percorra o array **cards anteriormente definido** e adicione a classe **flipped** a cada um dos elementos existentes. Invoque esta função sempre que o jogo começa, na função **startGame** .
- Para implementar a função `hideCards` remova a classe `flipped` a cada um dos elementos existentes no array cards. Invoque esta função sempre que o jogo termina, na função **stopGame**.

Figura 3 - Cartas Viradas

› Visualize o jogo no browser e certifique-se que ao carregar no botão **Iniciar/Terminar jogo,** as cartas efetuam uma rotação e que estas têm logotipos diferentes a cada jogo iniciado.

b. O próximo passo será baralhar o tabuleiro. Para isso, declare o array **cardsLogos** (ver anexo ***Apoio à resolução da ficha*** se necessário) com os valores:

- → angular
- → bootstrap
- → html
- → javascript
- → vue
- → svelte
- → react
- → css
- → backbone
- → ember

c. Adicione a função `shuffleArray` apresentada abaixo, função esta que permite baralhar os elementos de um *array,* passado por parâmetro, e retorna o *array* já baralhado. **Não efetue alterações a esta função.**

```
// Algoritmo Fisher-Yates -  Algoritmo que baralha um array.
const shuffleArray = array => {
    for (let i = array.length - 1; i > 0; i--) {
        const j = Math.floor(Math.random() * (i + 1));
        const temp = array[i];
        array[i] = array[j];
        array[j] = temp;
    }
}
```

d. Na função `startGame` invoque a função `shuffleArray(cardsLogos)`.

Verifique o estado do *array*, imprimindo na consola o *array* **antes** e **depois** da chamada à função *shuffleArray* e verifique se, de facto, o *array* **cardsLogos** passou a ter os seus *items* com uma ordem diferente (baralhados), como se apresenta na figura 4.

```
console.table(cardsLogos)
```

Note que, apesar do array estar baralhado na consola, ainda não aconteceu o mesmo no browser!

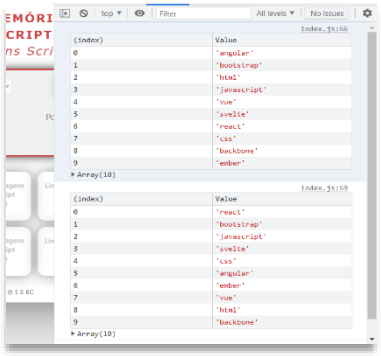


Figura 4 - Apresentação do array na consola

e. Com o *array* **cardsLogos** baralhado, pretende-se alterar efetivamente as cartas a serem apresentadas no browser.

Nesse sentido, analise o trecho de código HTML apresentado abaixo, com especial atenção aos elementos destacados, e verifique que:

- A carta apresenta o logotipo do *javascript* quando o atributo `data-logo` é ***javascript***, bem como o `src` (nome) do ficheiro é ***javascript.png***

```
<div class="card" data-logo="javascript">
    <img src="images/ls.png" class="card-back">
    <img src="images/javascript.png" class="card-
front">
```

- Na pasta ***images*** fornecida com a ficha, existem várias imagens em que o nome do ficheiro é igual ao nome dos *items* do array **cardsLogos.** Este comportamento é propositado de forma a associar de forma simples um item ao respetivo ficheiro, portanto o item *javascript* tem a imagem *javascript.png*.

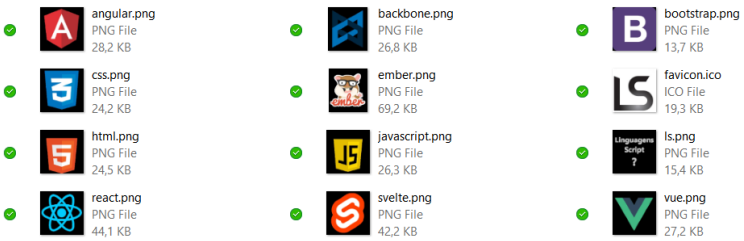


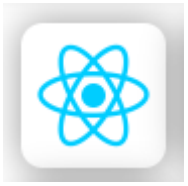
Figura 5- Imagens com logotipos

Pretende-se neste momento alterar as cartas a apresentar no painel de jogo de forma aleatória. Tendo em consideração os passos anteriores, implemente agora os seguintes passos:

f. Para que sejam apresentados outros logotipos:

- Implemente, na função `startGame`, um ciclo com recurso ao **for…of**, que percorra todas as cartas (todos os elementos) existentes no array **cards**, de forma a alterar os dados da carta de acordo com os *items* do array **cardsLogos**. Isto é, note que o primeiro elemento do array cards é o react, logo:

```
<div class="card" data-logo="react">
    <img src="images/ls.png" class="card-back">
    <img src="images/react.png" class="card-front">
</div>
```



Se o **cardsLogos** estiver com os valores `[html,'react', 'backbone', 'ember', svelte, 'css', ...]`, a primeira carta a ser apresentada deverá ser o *html*, e, portanto, os dados deverão ser alterados para:

```
<div class="card" data-logo="html">
    <img src="images/ls.png" class="card-back">
    <img src="images/html.png" class="card-front">
</div>
```

NOTE QUE: O atributo `src` tem de ser alterado com o nome do ficheiro pretendido no elemento com class `card-front`. Como existem vários elementos com essa classe, certifique-se que está a obter o elemento correto (dentro do ciclo e da carta em questão), no qual é necessário alterar o atributo.

- Implemente comportamento do ponto anterior, mas agora recorrendo a um ciclo **foreach**.
- Visualize no browser o comportamento, que deverá ser semelhante ao das figuras abaixo.

Figura 6 - Cartas com diferentes logotipos

g. Como pode verificar, **todas as cartas têm diferentes logotipos e não é esse o objetivo do jogo de memória**, no qual **devem existir pares de logotipos. Será esse o passo seguinte.**

2> Altere o código anteriormente implementado, de forma que o tabuleiro **panelGame** fique com o aspeto da figura 9, isto é, **cada carta tem o par**. Para implementar esta situação, uma das formas poderá ser da seguinte forma:

- **Especificar** o **array newCardLogos q**ue deve conter apenas **os 3 primeiros elementos do cardLogos**, após este estar baralhado (caso contrário serão sempre os mesmos logotipos usados). *Exemplo* : ***newCardLogos** = [‘ember’,’react’,’javascript’]*
- **Duplicar o novo array**. Consulte a secção de apoio: método ***splice***, método ***slice***, método ***push*** ou operador ***spread*** …

  newCardLogos=[‘ember’,’react’,’javascript’,‘ember’,’react’,’javascript’]
- **Baralhar todo o array otido**.

  newCardLogos=[‘ember’,’javascript’,’javascript’,‘react,’ember,’react’]

Figura 7 - Cartas Baralhadas

Parte II – Rotação da carta após clique

3> Nesta fase, pretende-se especificar o código necessário para que, ao clicar numa carta, a mesma efetue uma rotação de forma a mostrar o logotipo.

a. Por forma a implementar este comportamento, **coloque em comentário a invocação da função `showCards`** existente em `startGame`, que foi implementada apenas para verificar se o processo de baralhar as cartas decorria de acordo com o pretendido.

b. Implemente um *action listener* para cada uma das cartas existentes no tabuleiro e a função `flipCard` (*a implementar de seguida*) sempre que haja um clique**.** Para isso, **especifique um ciclo** que adicione o *listener* a cada uma das cartas (ou adicione este comportamento ao ciclo já existente no `startGame`).

c. Por fim, implemente a função `flipCard()` cujo objetivo é efetuar a rotação da carta clicada. Para aceder à carta clicada na função **flipCard**, recorra à keyword **this.**

d. **Verifique no browser a rotação das cartas, sempre que existe um clique sobre ela.**

e. **Teste agora o jogo e, quando o jogo já estiver concluído,** verifique o que acontece ao clicar nas cartas…..

- Como pode verificar, mesmo com o jogo terminado, **estas viram ao serem clicadas**. Isto acontece porque o *addEvenListener* encontra-se aplicado às cartas.
- Para resolver este problema é necessário remover o *EventListener* associado ao *click* da cada uma das cartas através do método **removeEventListener('click', nomeDaFuncao);**
  Assim, na função `stopGame()`, implemente um **ciclo** que percorra todas as cartas e remova o *listener do evento click* associado a cada uma das cartas.

f. **Verifique no browser o comportamento do jogo.**

> Implementações Alternativas

Parte III –Baralhar cartas com propriedade order do CSS

4> Como referido anteriormente, é possível baralhar as cartas recorrendo à propriedade **`order`** do *grid layout* (CSS). Para isso, **comente a parte de ordenação implementada nas secções anteriores** e considere os seguintes passos:

a. A variável **`cards`** já se encontra declarada anteriormente e esta referencia todos os elementos especificados com a classe `.card`, que se encontram no `panelGame`. Abaixo apresentam-se imagens onde pode ver o código html e CSS de como as cartas estão a ser especificadas.

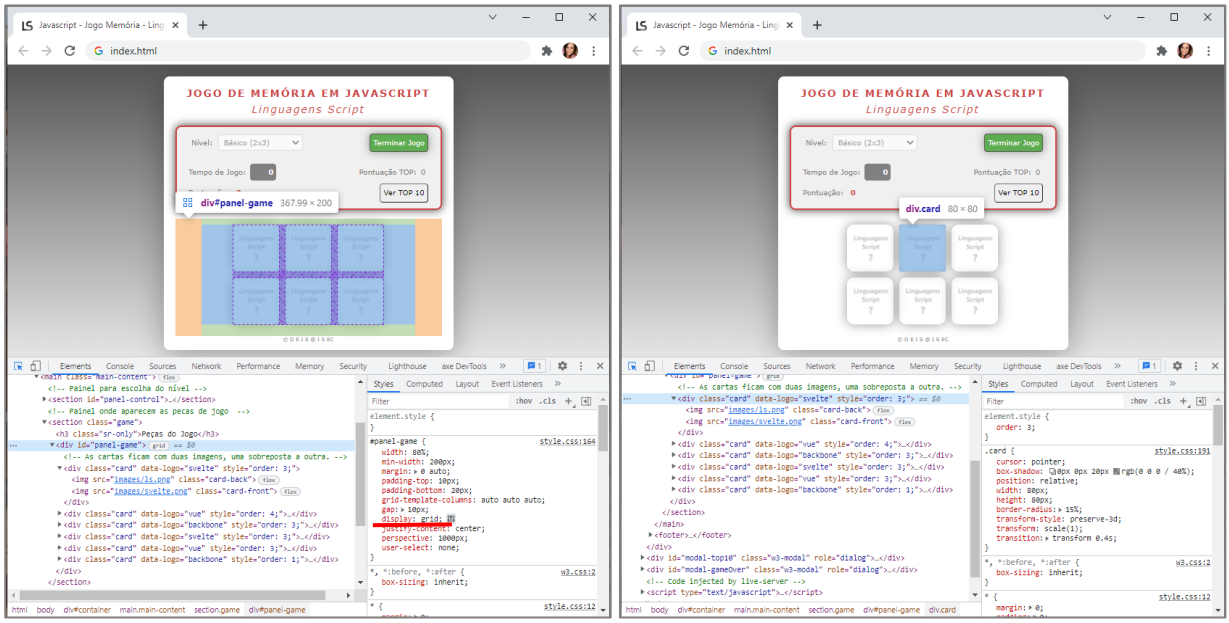


Figura 8 - Panel-game HTML + CSS

b. Como pode verificar nas imagens anteriores, as cartas estão distribuídas no **`panelGame`** com recurso ao ***grid layout*** *(ver ficheiro CSS).* Por omissão, sem qualquer ordem especificada, a carta será colocada pela ordem especificada no HTML, sentido esquerdo-direito, cima-baixo. Ao atribuir um valor numérico à propriedade **order**, é possível alterar a posição/ordem do elemento. Por exemplo, ao especificar o estilo **`order:2`** a um elemento, o item será o segundo item ao longo do eixo principal. Nesse sentido, uma das formas para baralhar as cartas, será com recurso a essa propriedade, que deve ser aplicada a todas as cartas, de forma aleatória.

Para efetuar este processo, implemente os seguintes passos, na função `startGame()`:

- O código seguinte permite obter um valor aleatório entre 1 e o número de cartas existentes, que será 6 neste caso.

```
const randomNumber = Math.floor(Math.random() * cards.length) + 1;
```

- Com recurso ao **for… of** ou o **forEach**, percorra todos as cartas existentes (obtidas em **b.**) e aplique a propriedade **order**, especificando o valor obtido em `randomNumber` . Note que, o valor aleatório também deve ser obtido em cada iteração do ciclo.
- Verifique no browser que obteve o comportamento desejado.

Parte IV –Alterar o contorno por JavaScript

5> O comportamento de colocar o contorno na carta quando o rato passa em cima de uma carta, está implementado sem recorrer a qualquer *JavaScript*. Apenas foi usada uma regra CSS, que pode encontrar no ficheiro style.css.

Pretende-se nesta secção, efetuar o mesmo comportamento, mas agora recorrendo ao *JavaScript*. Assim, implemente os seguintes passos:

Figura 9 - Carta Seleccionada

a. No ficheiro CSS, coloque em comentário a regra, e crie uma classe `cardHover` como aqui apresentada →

```css
.cardHover {
  border: 2px solid var(--globalColor);
  box-shadow: var(--boxshadow0);
}
/* .card:hover {
  border: 2px solid var(--globalColor);
  box-shadow: var(--boxshadow0);
} */
```

b. Implemente *os action listeners* necessários de forma a que aplique a classe `.cardHover` **quando o rato passa por cima da carta, e remova quando o rato sai.**

→ `mouseover` - adiciona a class `cardHover`

→ `mouseout` - remove a class

c. Verifique no browser se comportamento pretendido se mantém.

Parte V – Melhorias no código (DRY Principle e Delegação de Eventos)

6> Analise todo o código implementado e verifique se existe código duplicado que possa ser eliminado ou modificado, de forma a ficar mais eficiente.

Algumas sugestões:

a. Reduzir o número de ciclos dentro da função **reset**() quando tal for possível;

b. Altere o código das funções anónimas de forma a usar a sintaxe de *arrow functions;*

Altere o código referente aos *event listeners* para uma forma mais eficiente, usando o método de "delegação de eventos", em vez de estar a adicionar um evento para cada carta.

› *Apoio à resolução da ficha:*

a. A sintaxe genérica para criação de um ***array*** literal com valores é:

```
let nomeArray = [item1, item2, ...]
```

- Os elementos de um *array* podem ser alterados da seguinte forma:

```
nomeArray[0] = 'novoItem';
nomeArray[1] = 23;
```

- Um *array* é um tipo especial de *Objecto* em *JavaScript*. Logo, como objeto, inclui um conjunto de propriedades e métodos que facilitam o seu acesso e sua manipulação.

Apresentam-se de seguida alguns exemplos:

```
let dimArray = nomeArray.length;
let arraySorted = nomeArray.sort();    // Ordena por ordem alfabética
nomeArray.push("NovoElemento"); // Adiciona no fim
nomeArray[dimArray] = 'NovoElemento';
nomeArray.pop();    // Remove o último
nomeArray.shift();    // Remove o primeiro
nomeArray = nomeArray.concat(['novo1', 'novo2']);
nomeArray = [...nomeArray, 'novo1', 'novo2'];
nomeArray.push(...nomeArray);
nomeArray = nomeArray.slice(0, 4);  // Devolve elementos entre índice 0 e 4
nomeArray.splice(1, 1, 'novo1', 'novo2');  // Inserir elementos
```

b. A sintaxe genérica para definir um `for..of` é a seguinte:

```
for (variavel of iteravel) {
      //... código ser executado
}
```

c. A sintaxe genérica para definir um `forEach` é a seguinte:

```
elementos.forEach(function(elemento, index, arr)) {
      //...
});
```

- `function` – função a ser executada por cada elemento
- ***index*** – opcional, índice do elemento corrente
- ***arr*** – opcional, array do elemento corrente

d. O código abaixo apresenta um trecho de código HTML no qual existem **atributos data**. Os atributos data permitem adicionar informação adicional às tags HTML. Não são específicas do HTML5, mas os atributos **data-*** podem ser usados em todos os elementos HTML. No contexto da ficha, é utilizado um atributo data para especificar qual é o logotipo da carta.

```
<div class="card" data-logo="javascript">
    <img src="images/ls.png" class="card-back">
    <img src="images/javascript.png" class="card-front">
</div>
```

Para obter/atribuir o valor de/a um atributo **data**, pode-se recorrer à propriedade **dataset** como se apresenta no exemplo seguinte, o qual obtém/atribui o valor do/ao atributo **data-logo**:

```
let logotipo = card.dataset.logo;
card.dataset.logo = 'react'
```

e. Quando se adiciona um *Event Listener* com recurso ao `addEventListener`, o objeto que recebe uma notificação quando um evento do tipo especificado ocorre é o **listener**. Para identificar o elemento, pode-se recorrer à propriedade `currentTarget`. Além disso, a palavra-chave `this` permite referenciar o elemento do qual a espera de evento foi disparada, como quando é usado um manipulador genérico para uma série de elementos similares. Resumindo, o valor `this` permite obter "*qualquer objeto em que uma determinada função seja executada*", dependendo de como a função é chamada e varia se é usado o modo restrito ou não. Como exemplo:

```
const button = document.querySelector(".elemento");
button.addEventListener("click", funcaoManipulaClick);

function funcaoManipulaClick() {
    console.log("Botão Clicado!");
    this.style.border = "5px blue solid";
}
```

```
button.addEventListener("click", function () {
    funcaoManipulaClick(this);
});

function funcaoManipulaClick(elem) {
    console.log("Botão Clicado!");
    elem.style.border = "5px blue solid";
}
```

```
button.addEventListener("click", function (e) {
    funcaoManipulaClick(e.currentTarget);
});

function funcaoManipulaClick(elem) {...}
```