

## Introdução

## Página de entrada

## Regras do jogo Mastermind

**Nota prévia:** este jogo é baseado em JavaScript e DynamicHTML. Certifique-se que o seu *browser* tem a opção de JavaScript activa.

1. Resumo
2. Como jogar
3. Regras do jogo
4. Exemplos
5. Melhores resultados
6. Notas
7. Jogo das cores

## 1. Resumo

O objectivo do **Mastermind** é descobrir uma combinação de cores determinada aleatoriamente pelo computador.

Em cada jogada, o jogador apresenta uma combinação de pedras coloridas a que o computador responde, mostrando uma marca preta por cada pedra colorida na posição correcta e mostrando uma marca branca por cada pedra colorida presente na combinação, mas noutra posição.

Face à resposta do computador, o jogador apresenta uma nova combinação, juntando cores que ainda não foram escolhidas, trocando a ordem das cores, ou ambos.

O jogo progride até que a combinação seja descoberta ou que o número limite de jogadas seja atingido.

Esta implementação do **Mastermind** oferece três níveis de dificuldade crescente. Do nível I ao nível III cresce o número de pedras da chave, o número de cores a considerar mas também o número de jogadas disponíveis para descobrir a chave.

	número de pedras		número de cores		limite jogadas
nível I	4		6		8
nível II	5		7		10
nível III	6		8		12

Tabela 1: características do jogo em cada nível

1. Resumo
2. Como jogar
3. Regras do jogo
4. Exemplos
5. Melhores resultados
6. Notas
7. Jogo das cores

## 2. Como jogar

## 2.1. O tabuleiro de jogo

Apresenta-se à direita um exemplo do tabuleiro do nível I.

O tabuleiro do jogo apresenta no cimo as pedras da chave, que estarão escondidas até ao fim do jogo.





O jogo desenrola-se nas linhas seguintes, de cima para baixo. No caso ilustrado, as duas linhas abaixo da chave mostram a primeira e segunda jogadas e a linha seguinte mostra o espaço destinado à terceira jogada.

A coluna à direita destina-se à apresentação dos resultados relativos a cada jogada.





## 2.2. A sequência de jogo


Cada jogada desenrola-se em cinco fases:


1. A jogada inicia-se carregando com o ponteiro em cada um dos círculos  para escolher uma pedra colorida


	
	•
	•
	


exemplo nível I

- do conjunto de cores possíveis. Ao seleccionar uma cor, o círculo é substituído pela pedra de cor pretendida.
2. Em caso de engano, é possível escolher uma nova pedra colorida, carregando com o ponteiro na pedra a corrigir e fazendo uma nova escolha.
  3. O processo repete-se até todos os círculos  estarem preenchidos por pedras coloridas. Nesse instante, o símbolo  surge na coluna à direita.
  4. Se se estiver de acordo com a chave seleccionada, carrega-se no símbolo . Caso contrário, corrige-se a sequência de pedras até se atingir a combinação desejada. Só então se carrega em .
  5. O computador avalia o lance proposto e responde, indicando uma marca preta por cada pedra cuja cor coincida com a pedra da chave nessa posição e uma marca branca por cada pedra que esteja presente na chave mas noutra posição. A ordem das marcas é arbitrária.

Se o jogador acertar na chave, isto é, se o número de marcas pretas coincider com o número de pedras da chave, o jogo termina. Revela-se então a chave e surge no cimo a bandeira verde .

Se a combinação não estiver correcta e ainda existirem jogadas disponíveis, uma nova linha de jogo com os símbolos  aparece logo abaixo.

Se o limite de jogadas tiver sido atingido sem descobrir a chave, o jogador perdeu. A chave revela-se e surge no cimo a bandeira vermelha .

Em qualquer instante do jogo, se se carregar num ponto inválido do tabuleiro surge no cimo a bandeira amarela  de aviso.

O comando "**Abandonar o jogo**" permite desistir do jogo a qualquer momento, revelando a chave.

O comando "**jogar de novo** . **play again** . **jouer à nouveau**" permite iniciar um novo jogo no mesmo nível. Para escolher outro nível, regressa-se à "**Introdução**". Para escolher outro jogo é necessário voltar à "**Página de entrada**".

1. Resumo
2. Como jogar
3. Regras do jogo
4. Exemplos
5. Melhores resultados
6. Notas
7. Jogo das cores

### 3. Regras do jogo

A chave é uma combinação de N pedras coloridas, escolhidas a partir de um número de cores possíveis P, com ou sem repetições.

Cada jogada é formada por uma combinação de N pedras coloridas, escolhidas a partir de um número de cores possíveis P, com ou sem repetições.

Na **Tabela 1** encontram-se os valores de N e P para os três níveis do jogo.

Após cada jogada, o computador compara a combinação proposta com a chave.

1. Para cada posição, de 1 a N, compara-se a pedra da jogada com a pedra da chave na mesma posição. Se coincidirem, o computador emparelha as duas pedras e indica-o com uma marca preta.
2. Para cada posição, de 1 a N, que não esteja já emparelhada (isto é, que não corresponda a uma marca preta ou branca), procura-se na chave uma pedra de cor igual e que não esteja já emparelhada. Se esta existir, o computador emparelha as duas pedras e indica-o com uma marca branca.
3. A ordem das marcas pretas e brancas é arbitrária.

1. Resumo
2. Como jogar
3. Regras do jogo
4. Exemplos
5. Melhores resultados
6. Notas
7. Jogo das cores

#### 4. Exemplos

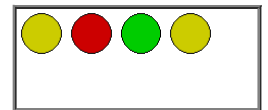
A ilustração do jogo baseia-se em exemplos do nível I, mas a aplicação aos outros níveis é idêntica.

Além de ilustrar a aplicação das regras pelo computador, procura-se explicar quais as deduções obtidas da análise das jogadas.

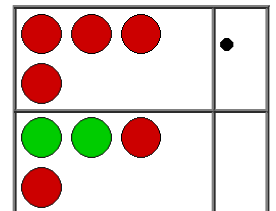
O ordenamento das posições é feito da esquerda para a direita, ficando a primeira posição à esquerda e a quarta à direita.

##### 4.1. Exemplo de aplicação das regras e dedução da chave

Admita-se, por hipótese, que a chave é:



Admita-se que as duas primeiras jogadas são as indicadas à direita.



Perante a chave e as jogadas propostas o computador determina:

1. Na primeira jogada existe um emparelhamento na segunda posição. Note-se que o emparelhamento na mesma posição (marca preta) tem precedência sobre o emparelhamento em posição diferente (marca branca).
2. Na segunda jogada existe um emparelhamento entre a segunda pedra da chave e a terceira posição da jogada - ou quarta, é indiferente. Existe ainda um emparelhamento entre a terceira pedra da chave e uma das duas primeiras pedras da jogada.

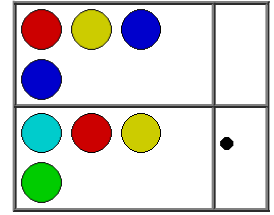
Da análise das duas jogadas deduz-se que:

1. Na primeira linha conclui-se que há exactamente uma pedra vermelha ●.
2. Na segunda linha conclui-se que duas das pedras propostas estão presentes na chave, mas nenhuma na posição certa. Note-se que este resultado é compatível com duas pedras vermelhas na chave, ou duas verdes, ou uma vermelha e outra verde.  
Dada a primeira jogada, conclui-se que só a terceira hipótese é possível. Além disso pode concluir-se que a pedra vermelha ● tem de estar nas duas posições à

esquerda e que a pedra verde ● tem de estar nas duas posições à direita.

Admita-se que a terceira e quarta jogadas são as indicadas à direita.

Perante a chave e as jogadas propostas o computador determina:



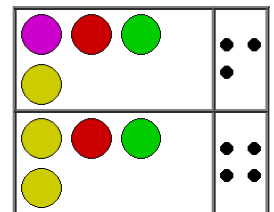
3. Na terceira jogada há um emparelhamento entre a segunda posição da chave e a primeira da jogada (marca branca). Há ainda um emparelhamento (marca branca) entre a primeira pedra da chave - ou a quarta, é indiferente - e a segunda pedra da jogada.
4. Na quarta jogada há um emparelhamento na segunda posição da chave e da jogada (marca preta), um emparelhamento da primeira ou da quarta pedra da chave - é indiferente - com a terceira pedra da jogada (marca branca) e ainda um emparelhamento entre a terceira pedra da chave e a quarta pedra da jogada (marca branca).

Da análise das duas jogadas deduz-se que:

3. Na terceira linha conclui-se que a pedra vermelha ● está ainda na posição errada, o que, em combinação com a segunda linha, permite concluir que a pedra vermelha está necessariamente na segunda posição da chave. Conclui-se ainda que existem pedras azuis ● ou amarelas ●, mas não as duas. Num e noutro caso podem existir uma ou duas pedras.
4. Na quarta linha conclui-se que só a pedra vermelha ● está na posição certa. Em combinação com a segunda linha, conclui-se que a pedra verde ● está necessariamente na terceira posição da chave. Conclui-se ainda que existem na chave ou pedras amarelas ● ou turquesa ●, mas não as duas. No primeiro caso, poderão existir uma ou duas pedras, enquanto no segundo existirá uma pedra turquesa ● e outra azul ●.






Admita-se que a quinta e sexta jogadas são as indicadas à direita.

Perante a chave e as jogadas propostas o computador determina:



5. Na quinta jogada há três emparelhamentos na mesma posição para as segundas, terceiras e quartas pedras (três marcas pretas).
6. Na sexta jogada estão as quatro pedras emparelhadas na mesma posição e o jogo termina com sucesso.


















Da análise das duas jogadas, combinada com as quatro anteriores, deduz-se que:





























5. Na quinta linha confirma-se que as pedras vermelhas e verdes estão correctas e que existem pedras amarelas  ou rosa , mas não as duas.
6. Na sexta jogada, a chave foi descoberta. Embora possa não ser evidente, esta era a única combinação possível depois da quinta jogada. Na quarta jogada concluiu-se que ou existiam uma ou duas pedras amarelas  ou existia uma pedra azul  e outra turquesa . Por isso, se se admitisse que a cor amarela não consta da chave, seria necessário que a chave incluísse as cores azul, turquesa e rosa, o que é impossível. Por isso, o amarelo tem de existir e ocupar as duas posições, já que a cor rosa não coexiste com a cor amarela.

#### 4.2. Exemplo com dedução da chave

Na tabela à direita encontra-se mais um exemplo, com a chave revelada na primeira linha.

Apresenta-se abaixo uma possível linha dedutiva que conduziu à solução:

1. Na primeira jogada conclui-se que só existe uma pedra turquesa  ou uma pedra amarela , em ambos os casos, noutras posições.
2. Na segunda jogada conclui-se que não existem pedras azuis  ou turquesa , por isso existem necessariamente uma ou duas pedras amarelas .
3. Após a terceira jogada abrem-se duas hipóteses. Se se admitir que a pedra amarela  está na posição correcta, então há uma só pedra vermelha  necessariamente na quarta posição e uma pedra verde  na primeira ou segunda posições. Se se admitir que a pedra amarela  está na posição errada, então estará necessariamente na quarta posição. Nesta hipótese, uma das pedras vermelhas  está na posição correcta, podendo existir uma pedra verde  ou outra pedra vermelha  na terceira posição.
4. Na quarta jogada admitiu-se a segunda hipótese da jogada anterior com duas pedras vermelhas. Constatou-se que a hipótese está errada porque falhou o emparelhamento da pedra amarela  na quarta posição (marca preta). Concluiu-se por isso que a primeira hipótese está certa e que a pedra amarela  está na terceira posição e a pedra vermelha  está na quarta posição. Conclui-se ainda que há uma pedra rosa  necessariamente na segunda posição e que a pedra verde  está necessariamente na primeira posição.

5. Esta hipótese é confirmada na quinta jogada, terminando o jogo.

### 4.3. Notas

Não se pretende com estes exemplos "ensinar" a jogar **Mastermind**. O objectivo é apenas ilustrar a aplicação das regras usadas pelo computador e apresentar aos jogadores que se iniciam no **Mastermind** alguns dos processos dedutivos aplicáveis ao jogo.

Procurou-se também incluir um número limitado de hipóteses a explorar para facilitar a compreensão daqueles que se iniciam no jogo.

Se o **Mastermind** depende parcialmente da sorte, depende muito mais das capacidades dedutivas do jogador e da experiência. Um jogador experiente reconhece os padrões das marcas pretas e brancas e consegue desenvolver as várias hipóteses possíveis sem as formalizar explicitamente pedra a pedra.

1. Resumo
2. Como jogar
3. Regras do jogo
4. Exemplos
5. Melhores resultados
6. Notas
7. Jogo das cores

## 5. Quadro de melhores resultados

Esta implementação de **Mastermind** oferece ainda a possibilidade de armazenar os melhores resultados passados. Para tal usa um *cookie* que é armazenado pelo *browser* do jogador. Esta opção só funciona para os utilizadores que permitam o uso de *cookies*.

Sublinhe-se que **nenhuma informação é enviada para o servidor** onde o jogo está instalado. Se o utilizador mudar de *browser* ou de computador iniciará um novo quadro de resultados.

O quadro armazena o número de jogadas necessárias para descobrir a chave, a chave, o nome do utilizador e a data.

O funcionamento do quadro é muito simples: ao terminar o jogo com sucesso o computador compara o resultado obtido com o quadro. Caso se trate de um dos melhores resultados, convida o utilizador a inscrever no quadro o seu nome ou qualquer mensagem, até 44 letras. Se o utilizador não quiser inscrever o seu nome pode "**Fechar**" esta opção.

Quando se inscreve um novo resultado no quadro, o *browser* mostra-o automaticamente. Para consultar os resultados armazenados no quadro, usa-se o comando "**Quadro de resultados**" na página da "**Introdução**".

A página do quadro de resultados apresenta os melhores resultados para cada nível. A partir desta página é possível iniciar um novo jogo no mesmo nível com o comando "**jogar de novo** . **play again** . **jouer à nouveau**", "**Apagar resultados**" desse nível, ou consultar os outros níveis.

1. Resumo
2. Como jogar
3. Regras do jogo
4. Exemplos
5. Melhores resultados
6. Notas
7. Jogo das cores

## 6. Notas importantes

- i. As páginas do jogo definem um novo jogo cada vez que são carregadas. Por isso, o utilizador terá um jogo diferente se fizer *reload* ou *refresh*. De igual modo, se o utilizador consultar outra página - as regras, por exemplo - e depois regressar ao jogo, encontra um jogo diferente. Para consultar outra página durante um jogo, aconselha-se a abertura da página numa nova janela.
- ii. Aconselha-se o utilizador a esperar pelo carregamento completo das imagens na página, em especial das marcas pretas e brancas que assinalam a aplicação das regras. Os problemas de atraso na rede só se fazem sentir nos primeiros jogos porque as imagens são guardadas em *cache*.
- iii. Por sugestão de alguns utilizadores, o número de jogadas disponíveis nos níveis I a III passou de 6,8 e 10 para 8,10 e 12, respectivamente. Este jogo

torna-se assim conforme a outras implementações de **Mastermind**, como esta implementação em Java.

1. Resumo
2. Como jogar
3. Regras do jogo
4. Exemplos
5. Melhores resultados
6. Notas
7. Jogo das cores

## 7. O jogo das cores

O jogo das cores é uma variante pessoal de **Mastermind**. O utilizador interessado pode conhecer a história do jogo das cores.

As regras do jogo das cores são muito semelhantes, diferindo apenas na forma de calcular os emparelhamentos em posições diferente (marcas brancas).

No entanto, esta pequena mudança é suficiente para alterar profundamente os algoritmos de jogo e os padrões de resposta. Aconselha-se por isso a não alternar constantemente entre os dois jogos para minimizar as confusões.

### Introdução

### Página de entrada

Desejo a todos os utilizadores muitos momentos agradáveis com o jogo do **Mastermind**. Em caso de dúvida, crítica ou sugestão, não hesitem em contactar-me.

©2001 João Gomes Mota