

# O Semáforo - Regras do Jogo

Já todos ouvimos falar do campeonato de jogos matemáticos. Ao contrário do que possas pensar, estes jogos são mais do que a matemática que conhecemos. Agora já podes construir e jogar alguns dos jogos deste campeonato.

## Semáforo

Autor: Alan Parr

### Material

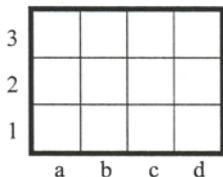
Oito peças verdes, oito amarelas e oito vermelhas partilhadas pelos jogadores.

### Objectivo

Ser o primeiro a conseguir uma linha de três peças da mesma cor na horizontal, vertical ou diagonal.

### Regras

O jogo realiza-se no tabuleiro, inicialmente vazio:



Em cada jogada, cada jogador realiza uma das seguintes acções:

Coloca uma peça verde num quadrado vazio;

Substitui uma peça verde por uma peça amarela;

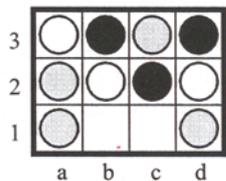
Substitui uma peça amarela por uma peça vermelha.

De notar que as peças vermelhas não podem ser substituídas. Isto significa que o jogo tem de terminar sempre: à medida que o tabuleiro fica com peças vermelhas, é inevitável que surja uma linha de três peças.

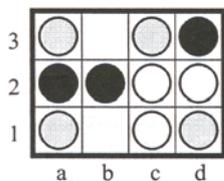
Nos diagramas seguintes usam-se as cores branca, cinzenta e preta para representar respectivamente o verde, o amarelo e o vermelho

O seguinte diagrama mostra uma posição com três possibilidades de vitória imediata:

1. substituir a peça verde em a3 (cria um três em linha vertical de amarelos);
2. substituir a peça amarela em d1 (cria um três em linha diagonal de vermelhos);
3. largar uma peça verde em c1 (cria um três em linha diagonal de verdes).

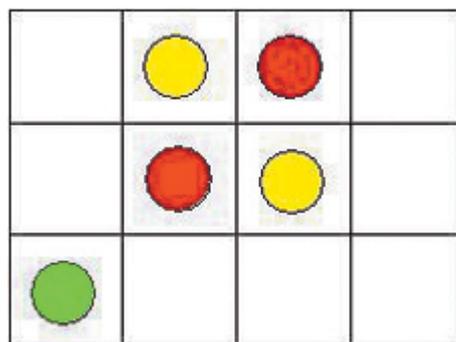


O exemplo seguinte é de um fim de partida. Se analisarmos o tabuleiro, verificamos que já só restam duas jogadas que não levam à derrota: (a) largar uma peça verde em b1; (b) substituir a peça verde em d2. Isto significa que o jogador seguinte já perdeu. Ao jogar numa dessas opções, o adversário joga na outra.



## Análise de um problema

O jogo usualmente designado por Traffic Lights (em português, Semáforo) foi inventado por Alan Parr em 1998. Engane-se o leitor que pense que é apenas uma versão ligeiramente mais complexa do que o conhecido jogo do galo. De facto, é um jogo que exige uma certa precisão de cálculo mesmo em tabuleiros pequenos. Vejamos, a partir do seguinte exemplo, típicos raciocínios relativos a este jogo (o leitor pode tentar resolver o problema antes de ler a solução).

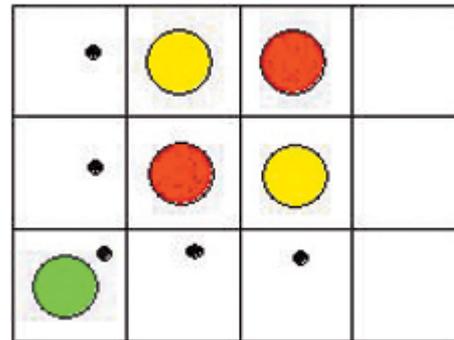


Como jogar e ganhar?

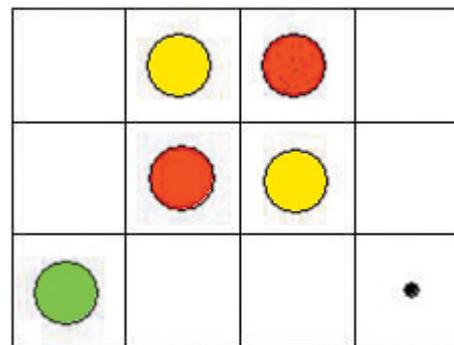
Solução:

Mais do que apresentar meramente a solução, vamos apresentar a forma de raciocínio que nos leva até ela para depois tirar algumas conclusões.

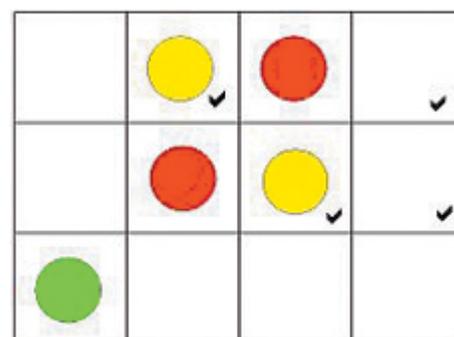
Primeiro Passo: Começemos por identificar as casas totalmente interditas, isto é, as casas em que não podemos de maneira nenhuma jogar, nem nunca vamos poder.



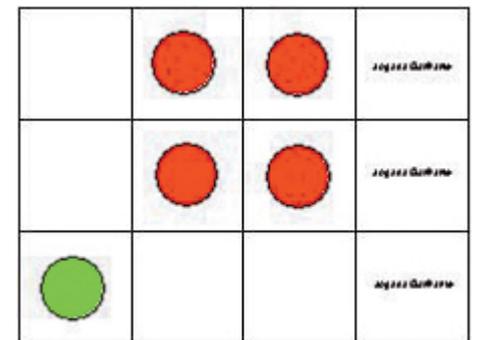
Segundo Passo: Identifiquemos agora as casas temporariamente interditas, isto é, as casas em que não podemos jogar, mas com potencial de ainda poderem vir a estar disponíveis.



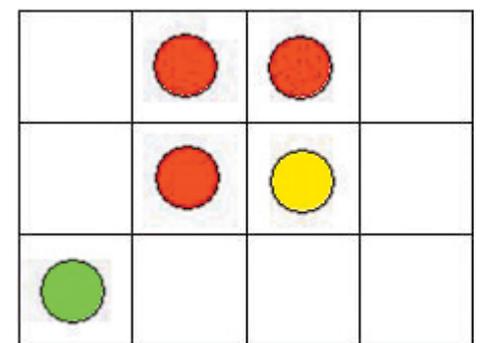
Repare-se que jogando na casa marcada o adversário faz uma linha amarela. No entanto, esta situação pode vir a ser alterada mudando as peças que estão amarelas para vermelhas. Terceiro Passo: Já estão identificadas as hipóteses possíveis para se efectuar uma jogada.



Podemos pensar o que aconteceria se as peças do meio fossem todas vermelhas e fôssemos nós a jogar. Este tipo de hipótese maximal facilita imenso o cálculo de variantes. É fácil ver que nesse caso haveria 3 jogadas ganhantes, colocando o adversário numa posição de não poder jogar:



Sendo assim, a maneira mais fácil de ganhar o jogo (mas não única) é mudar uma amarela para vermelha (como se mostra no próximo diagrama).



Repare-se que agora o segundo jogador tem dois tipos de jogadas igualmente perdentes:

- 1) Mudar a amarela para vermelha e estamos no caso já visto;
- 2) Colocar noutra casa que não perca imediatamente e nós mudamos a outra peça amarela para vermelha (reduzindo novamente ao caso já visto).

Conclusões: Apesar deste jogo ser muito mais de cálculo do que estratégico, a identificação de casas totalmente interditas, temporariamente interditas e a colocação de hipóteses maximais facilita muito o dito cálculo.