

# Polygame

**N.º DE JOGADORES:** 2 a 5

**NÍVEL DE ENSINO:** secundário – 10.º ano

**CONTEÚDOS ENVOLVIDOS:** no domínio da Álgebra são abordados conteúdos relativamente a polinómios - sua fatorização (incluindo casos notáveis), divisibilidade, zeros e respetiva multiplicidade

**MATERIAL NECESSÁRIO:** um baralho Polygame com 40 cartas: 10 cartas azuis com polinómios, 10 cartas rosa com raízes de polinómios, 10 cartas amarelas com a multiplicidade da raiz, 10 cartas verdes com polinómios que dividem o polinómio original. É importante notar que as cores das cartas não são visíveis no seu verso.

**OBJETIVO DO JOGO:** formar polygames combinando quatro cartas de cores diferentes com características do mesmo polinómio.

## PREPARAÇÃO DO JOGO

Começa-se por escolher de entre os jogadores aquele que será o Poly e que terá a seu cargo a coordenação do jogo. O Poly distribui quatro cartas a cada jogador, coloca outras quatro cartas sobre a mesa, viradas para cima, e deixa o restante baralho sobre a mesa, com as cartas viradas para baixo.

## MODO DE JOGAR

Em cada jogada e apenas após o Poly dar autorização para tal, cada jogador poderá retirar da mesa uma carta em que esteja interessado, devolvendo de seguida à mesa uma das suas cartas, de modo a que cada jogador continue com quatro cartas. O processo continua até que já nenhum dos jogadores tenha interesse nas cartas sobre a mesa, tanto nas cartas originalmente aí colocadas como nas cartas deitadas por outro jogador. Nessa altura o Poly retira de jogo as cartas e coloca-as no final do baralho. Sobre a mesa coloca quatro novas cartas retiradas do cimo do baralho e dá início a uma nova jogada.

Quando um jogador conseguir formar um conjunto de quatro cartas de cores diferentes respeitantes ao mesmo polinómio deve anunciá-lo dizendo: Polygame! As cartas são então apresentadas perante todos para que o Polygame seja validado. As cartas são então postas de lado e distribuídas novas cartas ao jogador que fez Polygame para que o jogo prossiga. No caso de o Polygame não ser aceite, o jogo prossegue sem qualquer alteração de cartas.

## FIM DO JOGO

O jogo termina quando acabarem as cartas do baralho e todas as cartas fizerem parte de um Polygame.

## PONTUAÇÃO

Por cada Polygame formado o jogador ganha um ponto. O vencedor será aquele que no final do jogo tenha conseguido a maior pontuação.

## EXEMPLO DE UMA JOGADA

Consideremos a situação ilustrada na figura relativamente às cartas que se encontram na mesa e aquelas que um jogador tem em seu poder. Nestas circunstâncias o jogador pode optar por retirar da mesa a carta azul com o polinómio. Trata-se de um polinómio que tem uma raiz de multiplicidade 3, carta que o jogador já possui. É ainda um polinómio divisível por  $4(x+1)^3$ , carta que o jogador já tem igualmente em seu poder. Fica-lhe assim a faltar apenas a carta com o zero do polinómio para conseguir fazer Polygame.

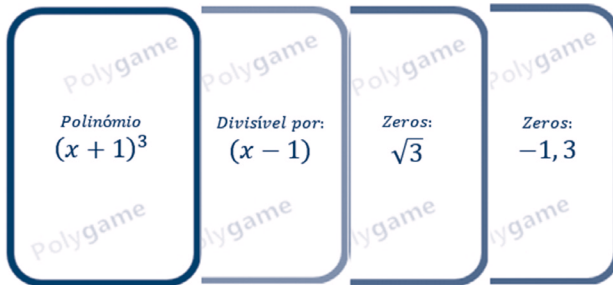
Mas existem outras possibilidades. O jogador pode reparar que uma das cartas rosa sobre a mesa tem o zero do polinómio que tem em seu poder. Pode então optar por retirar essa carta. Como esse polinómio tem um único zero de multiplicidade 3 e essa é uma carta que também possui, fica-lhe a faltar apenas uma carta verde com um polinómio que divida o seu polinómio.

É ainda possível pensar em retirar a carta rosa com os zeros -1 e 3. Como tem uma carta amarela que indica as multiplicidades 2 e 3, o jogador pode pensar em fazer um

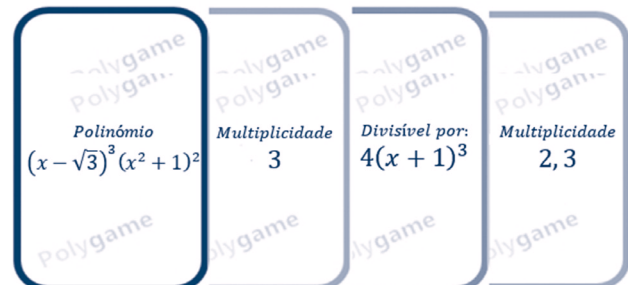
Polygame em torno do polinómio  $(x+1)^2(x-3)^3$ . Neste caso ficar-lhe-ia a faltar a carta azul com o polinómio e uma carta verde com um seu divisor. No entanto, esta poderá não ser a melhor estratégia. O problema é que nestas circunstâncias o jogador não pode ter a certeza se este polinómio efetivamente

existe no baralho. E a verdade é que não há nenhuma carta azul com tal polinómio. Assim, um jogador que não queira correr o risco de ficar à espera de cartas que não fazem parte do baralho, deverá desenvolver estratégias que lhe permitam evitar este tipo de situações.

### CARTAS NA MESA



### MÃO DO JOGADOR



### O BARALHO DE CARTAS

Cartas azuis	Cartas rosa	Cartas amarelas	Cartas verdes
$P(x) = (x + 5)^3(x - 2)$	-5, 2	3, 1	$(x + 5)(x - 2)$
$P(x) = (x^2 + 2x + 1)(x - 3)^4$	-1, 3	2, 4	$(x + 1)(x - 3)$
$P(x) = (x - 2)(x^2 - 4)$	2, -2	Uma raiz simples e uma raiz dupla	$(x - 2)^2$
$P(x) = (x + 3)(x + 2)^2\left(x - \frac{1}{2}\right)^3$	-3, -2, $\frac{1}{2}$	1,2,3	$(x + 3)(x + 2)$
$P(x) = (x - 5)^3$	5	3	$10 \times (x - 5)^2$
$P(x) = (x - \sqrt{3})^3(x^2 + 1)^2$	$\sqrt{3}$	3	$(x - \sqrt{3})^2$
$P(x) = (x + 1)^3$	-1	3	$4(x + 1)^3$
$P(x) = (x + \sqrt{3})^4(x^2 - 1)$	$\sqrt{3}, 1, -1$	4, 1, 1	$(x - 1)$
$P(x) = \left(x + \frac{2}{3}\right)^2(x - 4)^3$	$-\frac{2}{3}, 4$	2, 3	$4 \times \left(x + \frac{2}{3}\right)$
$P(x) = (x - 3^2)(x + 2^3)$	-8, 9	Duas raízes simples	$(x - 9)(x + 8)$

HELENA ROCHA

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

SÍLVIA LOPES

ESCOLA SECUNDÁRIA ANTÓNIO GEDÊÃO