

## Lei dos grandes números

Eduardo Cunha  
Raul Aparício Gonçalves

## QUESTÕES PARA OS ALUNOS

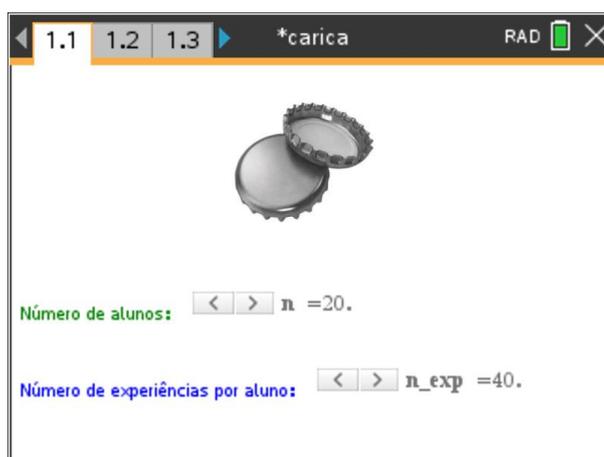
A Lei de Laplace para cálculo de probabilidades pressupõe que os acontecimentos elementares sejam equiprováveis. Mas há acontecimentos elementares que não são equiprováveis?

Imagina que lanças uma carica ao ar e esta cai sobre uma mesa. Pode cair com a parte metálica voltada para a mesa (carica voltada para cima), ou o contrário. Temos dois resultados possíveis e não é verdade que a chance de cair voltada para cima ou para baixo seja de 50%.

Mas como se pode determinar um valor que nos quantifique a chance de cada um?

Temos de repetir a experiência muitas vezes, quantas mais melhor, e observar a frequência relativa para cada acontecimento elementar. A aplicação carica.tns proporciona-te uma simulação real.

Junta um conjunto de pessoas, os teus colegas da turma, por exemplo, e determina quantas vezes cada um vai lançar uma carica ao ar. Determina o mesmo número de lançamentos por aluno, um número múltiplo de 5, de 10 a 100. Cada aluno deve registar o número de vezes que a carica ficou voltada para cima (o número de vezes que a carica fica voltada para baixo será a diferença para o total de experiências que combinaram).



Realizadas as experiências, utiliza a aplicação carica.tns e regista os dados. **Observa os gráficos gerados automaticamente e apresenta uma boa estimativa para um valor de probabilidade para cada um dos acontecimentos elementares.**

*Nota: na página seguinte podes observar algumas indicações úteis para utilizares a aplicação.*

Lei dos grandes números

Eduardo Cunha  
Raul Aparício Gonçalves

1. Coloca, na primeira página da aplicação, o número de pessoas que realizou a experiência e o número de experiências que cada um vai efetuar, o mesmo número para todos.

2. Na página 1.2 regista, aluno a aluno, o número de vezes que a carga fica voltada para cima. Preenche as células da 2ª coluna. Automaticamente todas as restantes células serão preenchidas. Nota que na 3ª coluna fica, por aluno o número de vezes que a carga ficou voltada para baixo, na 4ª coluna fica a correspondente frequência acumulada do número de vezes que a carga ficou voltada para cima e na 5ª coluna a frequência acumulada do número de vezes que a carga ficou voltada para baixo, Na 6ª coluna fica registado o número de experiências realizadas, cumulativamente.

	A g	B cg	C bg	D cac	E bac	F tac
=	=seq(i	=n_ex				=n_e
1	1.	25.	15.	25.	15.	40
2	2.	23.	17.	48.	32.	80
3	3.	27		-	-	120
4	4.			-	-	160
5	5.			-	-	200

3. Nas colunas seguintes surgem, por esta ordem, a frequência relativa do número de vezes que a carga fica voltada para cima, considerando o número total de experiências até cada linha, a correspondente frequência relativa do número de vezes que a carga fica voltada para baixo, a indicação do lado (c – cima ; b – baixo) e respetivo valor de frequência relativa da última linha considerada.

	F tac	G frc	H frb	I lado	J fr
=	=n_ex				
1	40.	0.625	0.375	c	0.0397...
2	80.	0.6	0.4	b	0.0247...
3	120.	0.625	0.375		
4	160.	0.625	0.375		
5	200.	0.615	0.385		

4. Depois, nas páginas 1.3, 1.4 e 1.5 podes observar, respetivamente, um gráfico de barras com as frequências relativas dos acontecimentos elementares e os gráficos representativos das frequências relativas de cada acontecimento elementar em função do número de experiências realizadas.

