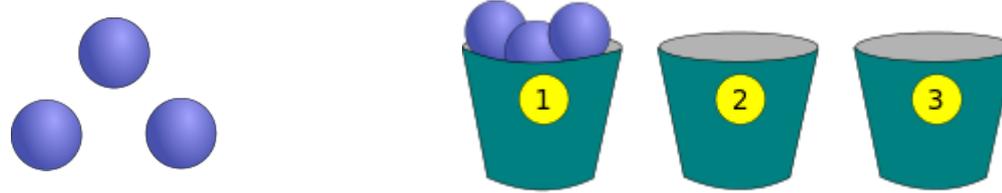


# Um pouco de termodinâmica estatística



Bola 1	Bola 2	Bola 3
1	1	1
1	1	2
1	1	3
1	2	1
1	2	2
1	2	3
1	3	1
1	3	2
1	3	3
2	1	1
2	1	2
2	1	3
2	2	1
2	2	2
2	2	3
2	3	1
2	3	2
2	3	3
3	1	1
3	1	2
3	1	3
3	2	1
3	2	2
3	2	3
3	3	1
3	3	2
3	3	3

$3 \times 3 \times 3 = 27$  resultados possíveis

Todos os resultados são igualmente prováveis.

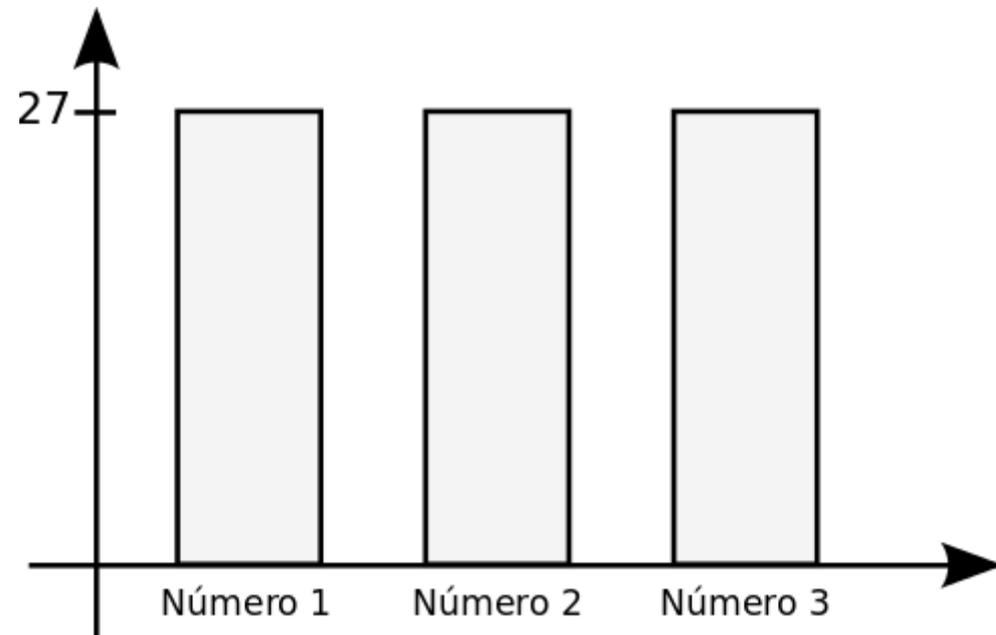
$$P = \left(\frac{1}{3}\right)^3$$

# Um pouco de termodinâmica estatística

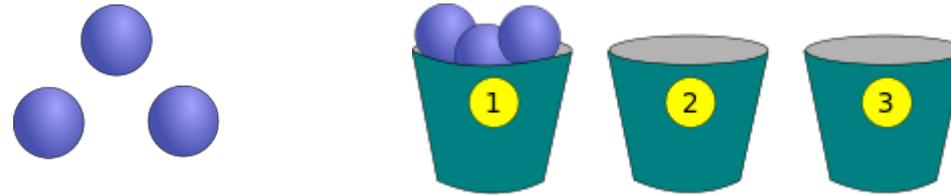


Bola 1	Bola 2	Bola 3
1	1	1
1	1	2
1	1	3
1	2	1
1	2	2
1	2	3
1	3	1
1	3	2
1	3	3
2	1	1
2	1	2
2	1	3
2	2	1
2	2	2
2	2	3
2	3	1
2	3	2
2	3	3
3	1	1
3	1	2
3	1	3
3	2	1
3	2	2
3	2	3
3	3	1
3	3	2
3	3	3

O número 1 aparece 27 vezes  
 O número 2 aparece 27 vezes  
 O número 3 aparece 27 vezes



# Um pouco de termodinâmica estatística



Mesmo sorteio, novas regras:

1. A cada balde corresponde uma “energia”

Balde 1: Energia = 1,00

Balde 2: Energia = 2,00

Balde 3: Energia = 3,00

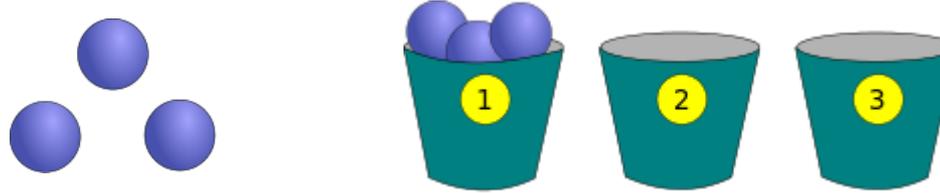
2. Só são válidos os sorteios nos quais a energia total for 5,00

Bola 1      Bola 2      Bola 3

1	1	1
1	1	2
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
1	2	1
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1	2	3
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
1	3	2
1	3	3
2	1	1
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
2	1	3
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
2	2	2
2	2	3
2	3	1
2	3	2
2	3	3
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
3	1	2
3	1	3
3	2	1
3	2	2
3	2	3
3	3	1
3	3	2
3	3	3

**Agora, só há 6 resultados admissíveis.**

# Um pouco de termodinâmica estatística



Bola 1      Bola 2      Bola 3

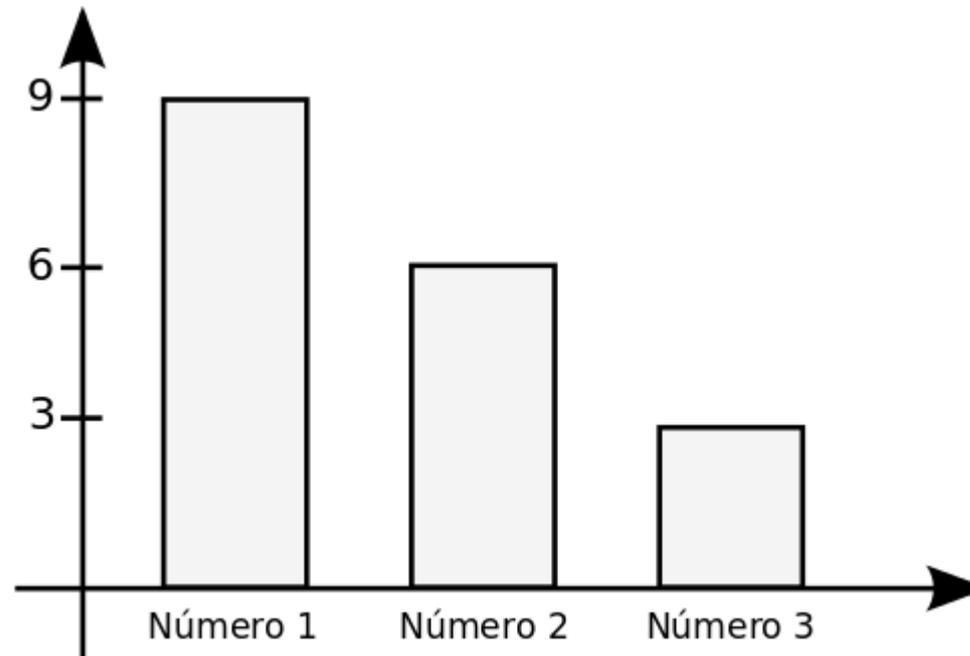
1	1	1
1	1	2
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
1	2	1
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1	2	3
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
1	3	2
1	3	3
2	1	1
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
2	1	3
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
2	2	2
2	2	3
2	3	1
2	3	2
2	3	3
<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
3	1	2
3	1	3
3	2	1
3	2	2
3	2	3
3	3	1
3	3	2
3	3	3

Entre os resultados admissíveis:

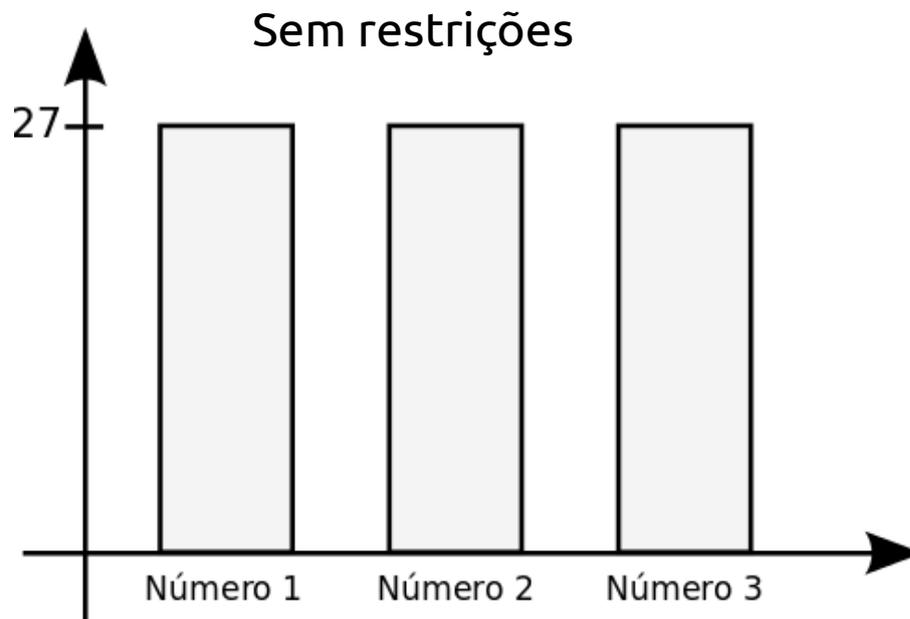
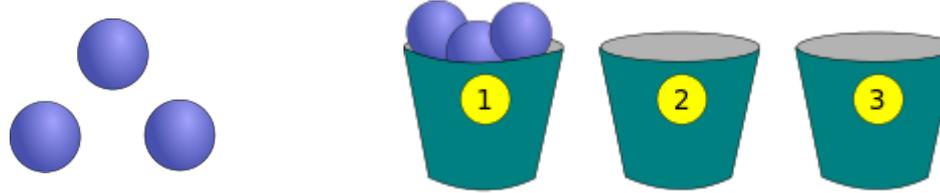
O número 1 aparece 9 vezes

O número 2 aparece 6 vezes

O número 3 aparece 3 vezes

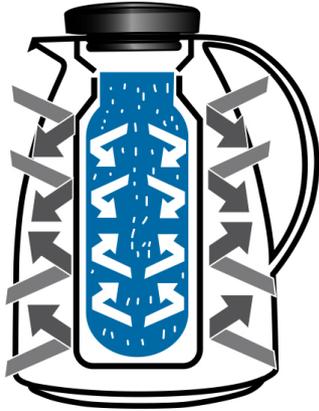


## Um pouco de termodinâmica estatística



**Conclusão:** Em um conjunto de sorteios nos quais a soma dos resultados está restrita a um valor, **os valores menores tornam-se mais prováveis.**

## Um pouco de termodinâmica estatística

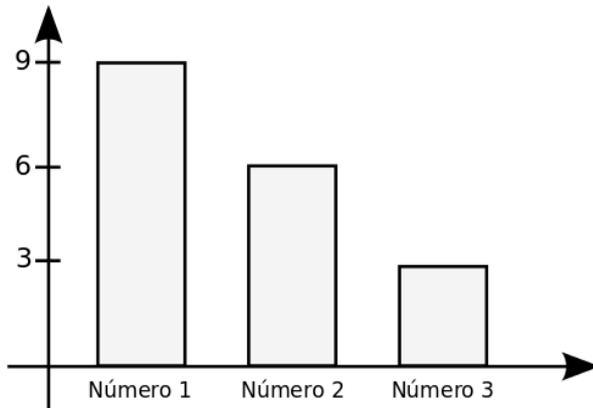


Imagine que uma molécula está em uma garrafa térmica (isolada do ambiente).

A energia total do sistema é constante.

Cada molécula pode assumir conformações diferentes.

**As conformações tem diferentes energias.**



**Probabilidade**



**Energia**

“Distribuição de Boltzmann”:  $P \propto e^{-E/RT}$