

Probabilidade

Parte 1

Prof.: Eduardo Vargas Ferreira



Aplicação e *Toy Models*

- Probabilidade e Estatística são amplamente utilizadas nas engenharias, medicina, ciências sociais, economia, ciência da computação etc.



- Então, por que passamos tanto tempo pensando em moedas e dados? **Para desenvolvermos percepções sobre a essência desses problemas.**

Exemplo: geração de novas moléculas



ARTICLE



<https://doi.org/10.1038/s41467-022-28526-y>

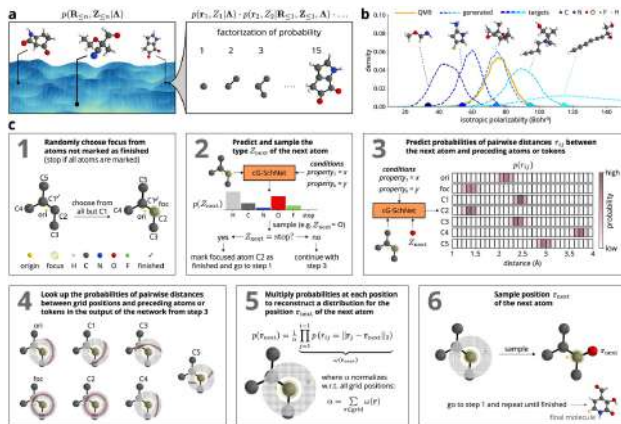
OPEN

Inverse design of 3d molecular structures with conditional generative neural networks

Niklas W. A. Gebauer ^{1,2,3}✉, Michael Gastegger ^{1,3}, Stefaan S. P. Hessmann ^{1,2},
Klaus-Robert Müller ^{1,2,4,5} & Kristof T. Schütt ^{1,2}✉

Exemplo: geração de novas moléculas


- ▶ Criação de novos fármacos de acordo com a probabilidade determinado átomo ligar com outro




Tumour control probability in cancer stem cells hypothesis

PLOS ONE


PUBLISHABOUTBROWSE

 OPEN ACCESS


 PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

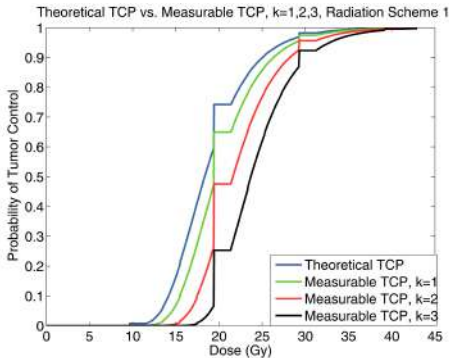
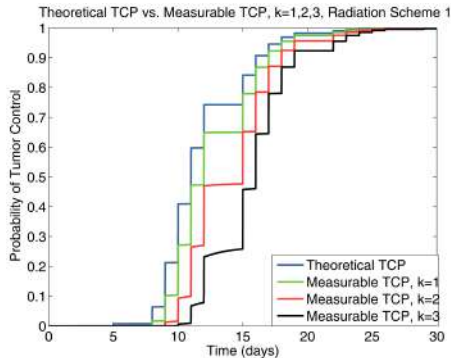
Tumour Control Probability in Cancer Stem Cells Hypothesis

Andrew Dhawan, Mohammad Kohandel , Richard Hill, Sivabal Sivaloganathan

Published: May 8, 2014 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096093>

Article	Authors	Metrics	Comments	Media Coverage
				

Tumour control probability in cancer stem cells hypothesis



Exemplo: lançamento de um dado

Qual a probabilidade de sair o número 5 em um lançamento de dado?

1. **Probabilidade teórica:** assume-se uma noção “absoluta” do universo de possibilidades, podendo-se assim calcular as probabilidade dos eventos.

Face	1	2	3	4	5	6	Total
Frequência teórica	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1

2. **Probabilidade frequentista:** utilizamos eventos passados para extrapolar a ocorrência em eventos futuros. P. ex.:

Face	1	2	3	4	5	6	Total
Frequência teórica	2/10	2/10	1/10	3/10	1/10	1/10	1

Exemplo: previsão para os próximos 15 dias

Previsão para 15 dias Curitiba - PR

[Timeline](#)[Gráficos](#)[Calendário](#)

07
ter



↓ 14°
↑ 18°

90%

Chuvoso durante o dia. À noite pode choviscar e o céu ainda fica nublado.

...



Madrugada



Manhã



Tarde



Noite



Ver gráfico hora a hora



TEMPERATURA

↓ 14° ↑ 18°

CHUVA

20mm - 90%

VENTO

NW - 12km/h

UMIDADE DO AR

48% 86%

ARCO-ÍRIS

Não há probabilidad.

SOL

06:57 - 17:34

LUA

Nova - 11:48 Crescente - 11:49

Modelo probabilístico

- **Espaço amostral (Ω):** consiste, no caso discreto, da enumeração (finita ou infinita) de todos os resultados possíveis do experimento em questão.

$$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n, \dots\}$$

Face	1	2	3	4	5	6	Total
Frequência teórica	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1

- **Probabilidade, $P(\omega)$:** fornece a probabilidade para cada resultado $\omega \in \Omega$.

Face	1	2	3	4	5	6	Total
Frequência teórica	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1/6	1

Exemplos de espaço amostral

1. Numa linha de produção, conta-se o número de peças defeituosas num intervalo de uma hora;

$$\Omega = \{0, 1, 2, \dots\}$$

$$\Omega = \{j \in \mathbb{N}\}$$

2. Investigam-se famílias com duas crianças, anotando-se a configuração segundo o sexo;

$$\Omega = \{(F, F), (F, M), (M, F), (M, M)\}$$

$$\Omega = \{(i, j) : i, j \in \{F, M\}\}$$

3. Considere o experimento que consiste em retirar uma lâmpada de um lote e medir seu "tempo de vida" antes de queimar.

$$\Omega = \{t \in \mathbb{R} : t \geq 0\}$$

Espaço amostral discreto e contínuo

Espaço amostral discreto

1. Dias até a entrega da encomenda



$$\Omega = \{0, 1, 2, \dots\}$$

Espaço amostral contínuo

2. Tempo até a chegada do próximo ônibus



$$\Omega = \{t \in \mathbb{R} : t > 0\}$$

Espaço amostral discreto

- **Espaço amostral discreto:** contém um número finito ou enumerável de elementos.

1. Número de turistas em uma estação.



$$\Omega = \{0, 1, 2, \dots, m\}$$

2. Quantidade de arremessos.



$$\Omega = \{0, 1, 2, \dots\}$$

Espaço amostral contínuo

- **Espaço amostral contínuo:** contém um número infinito de elementos.

1. Quantidade de chuva em um dia.



$$\Omega = [0, \infty)$$

2. Direções que um animal se movimenta.



$$\Omega = [0, 2\pi)$$

Referências

- ▶ Bussab, WO; Morettin, PA. Estatística Básica. São Paulo: Editora Saraiva, 2006 (5ª Edição).
- ▶ Magalhães, MN; Lima, ACP. Noções de Probabilidade e Estatística. São Paulo: EDUSP, 2008.

