

# Distribuições de probabilidade contínuas

## Parte 2

Prof.: Eduardo Vargas Ferreira



# As principais distribuições de probabilidade

## Discretas

- Uniforme Discreta;
- Bernoulli;
- Binomial;
- Hipergeométrica.
- Poisson;
- Geométrica;
- Binomial negativa;

## Contínuas

- Uniforme Contínua;
- Exponencial;
- **Normal;**
- Lognormal;
- Gama;
- Weibull;
- Beta.

# Modelo Normal

# Modelo Normal

- Frequentemente, assumimos que vários fenômenos do mundo real possuem distribuição Normal.

1. Peso de um bebê ao nascer;
2. Produtividade de uma lavoura;
3. Tempo de deslocamento em um trajeto;
4. Quantidade consumida de ração pelo rebanho;
5. Retorno de um investimento;
6. Altura de uma planta;
7. Produção diária de leite por vaca.



# Exemplo: geração de novas moléculas








ARTICLE



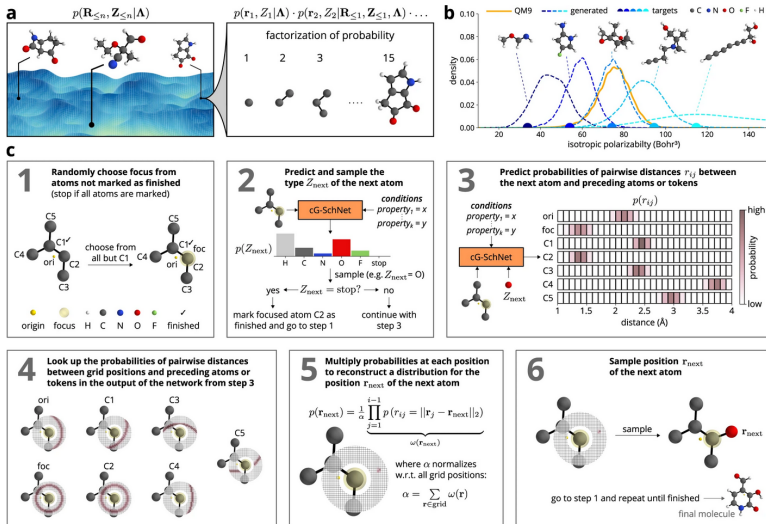
<https://doi.org/10.1038/s41467-022-28526-y>

OPEN

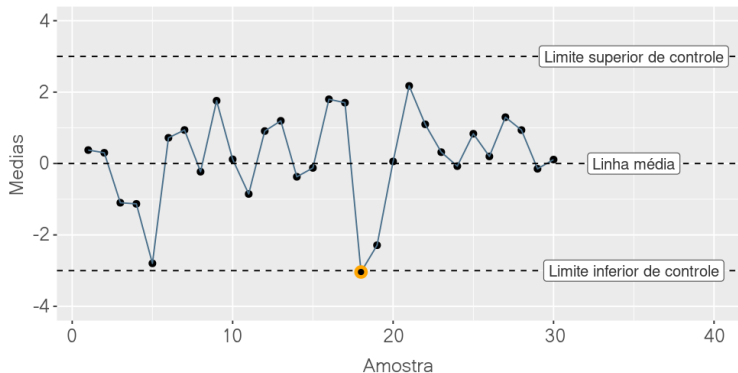
## Inverse design of 3d molecular structures with conditional generative neural networks

Niklas W. A. Gebauer <sup>1,2,3</sup>✉, Michael Gastegger <sup>1,3</sup>, Stefaan S. P. Hessmann <sup>1,2</sup>,  
Klaus-Robert Müller <sup>1,2,4,5</sup> & Kristof T. Schütt <sup>1,2</sup>✉

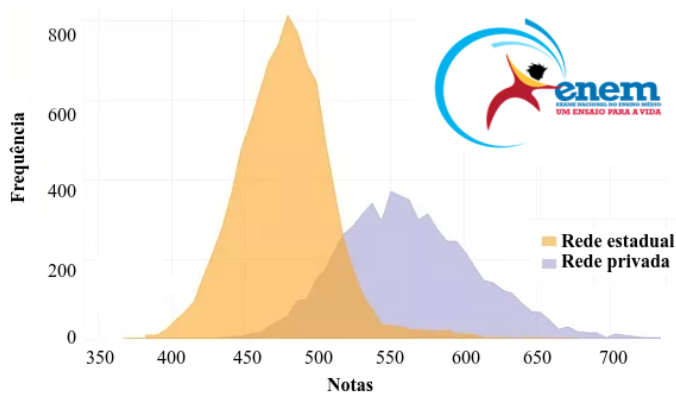
# Exemplo: geração de novas moléculas



# Exemplo: Controle Estatístico de Processo



# Exemplo: ENEM

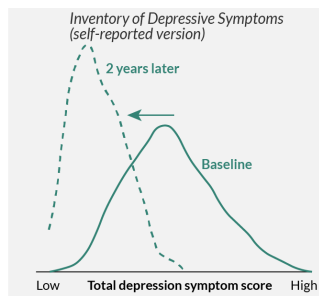
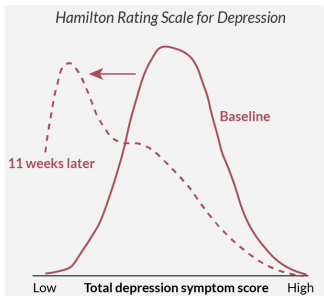
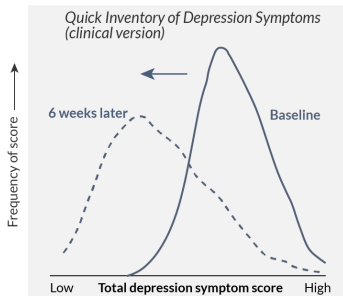




# Exemplo: sintomas de depressão

## Depression scores tend to decline over time

Depression scores in patients are shown at baseline (during a current episode of depression), and at follow up months or years later. This is shown across four different questionnaires for depressive symptoms.



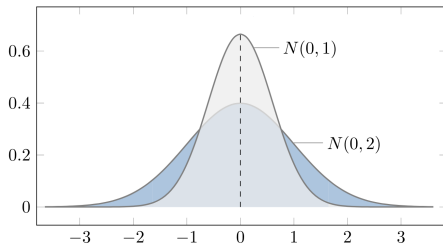
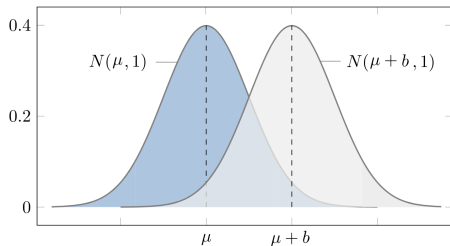
Source: Fried et al. (2016). Measuring depression over time [...] Lack of unidimensionality and longitudinal measurement invariance in four common rating scales of depression. OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems. Licensed under CC-BY by the author Saloni Dattani.

# Modelo Normal

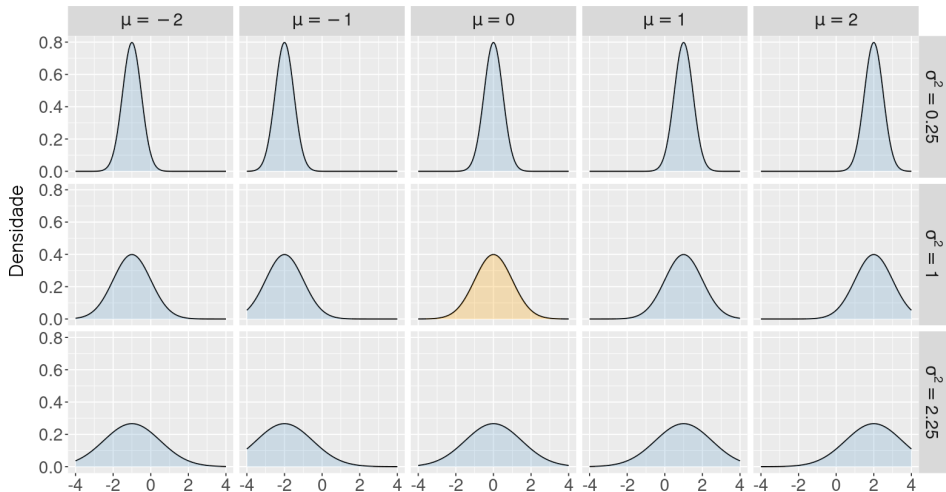
**Definição:** Dizemos que a v.a.  $X$  tem distribuição normal com parâmetros  $\mu$  e  $\sigma^2$ ,  $-\infty < \mu < +\infty$  e  $\sigma^2 > 0$ , se sua densidade é dada por:

$$f(x; \mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2 \right], \text{ com } x \in \mathbb{R}$$

**Notação:**  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ .

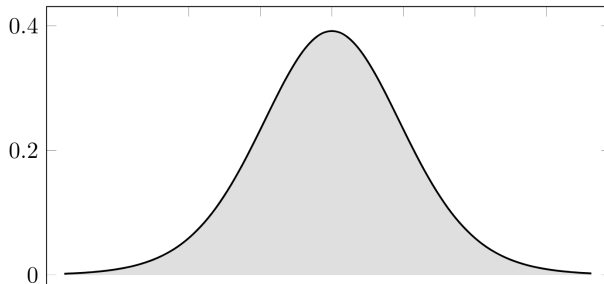


# Gráfico da distribuição Normal



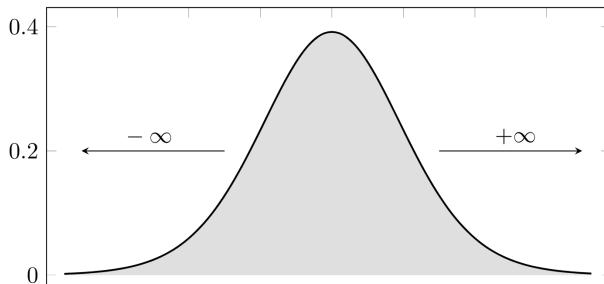
# Algumas propriedades

1. Apresenta uma curva em forma de sino.



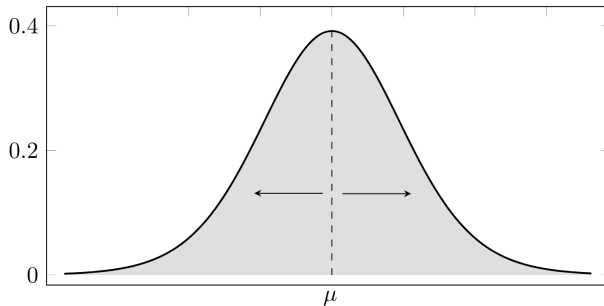
# Algumas propriedades

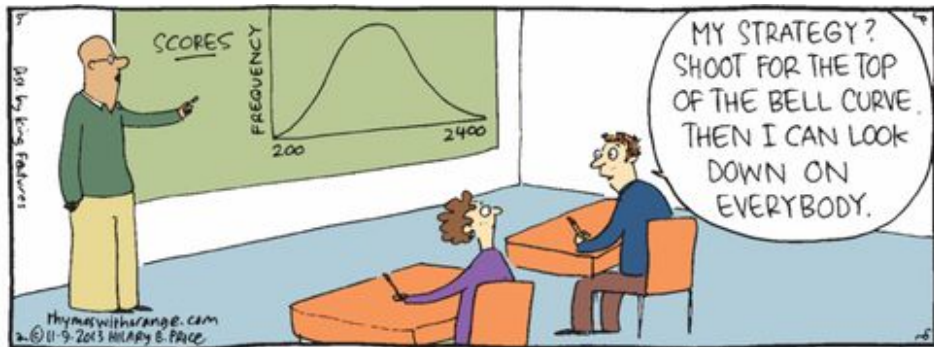
2. As caudas da curva vão para o infinito (i.e.,  $X$  assume valores nos  $\mathbb{R}$ ).



# Algumas propriedades

3. A *f.d.p.* é simétrica em torno da média.

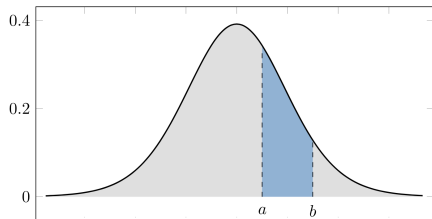




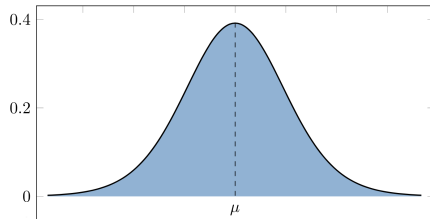
# Algumas propriedades

5. Se tratando de uma *f.d.p.*:

$$0 \leq \int_a^b f(x) dx \leq 1$$

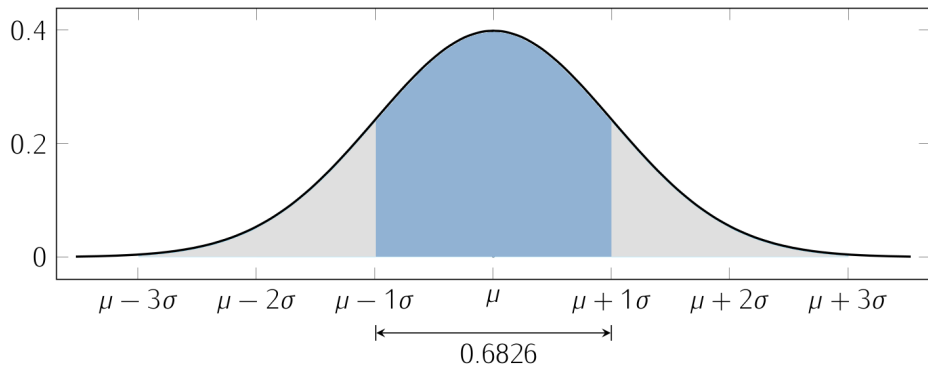


$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$$

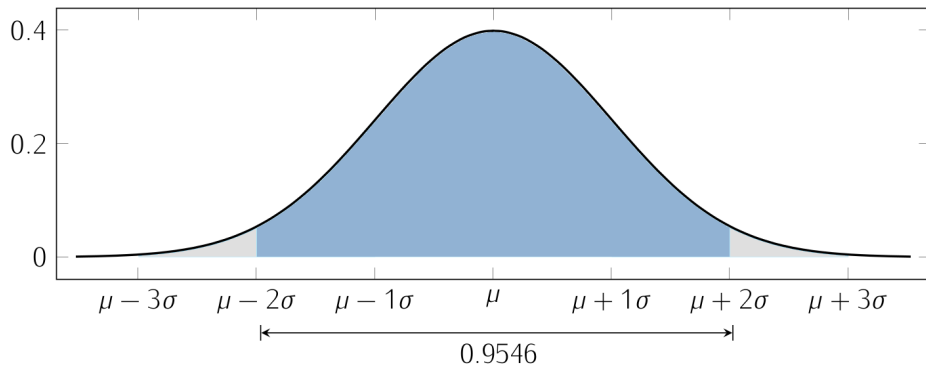




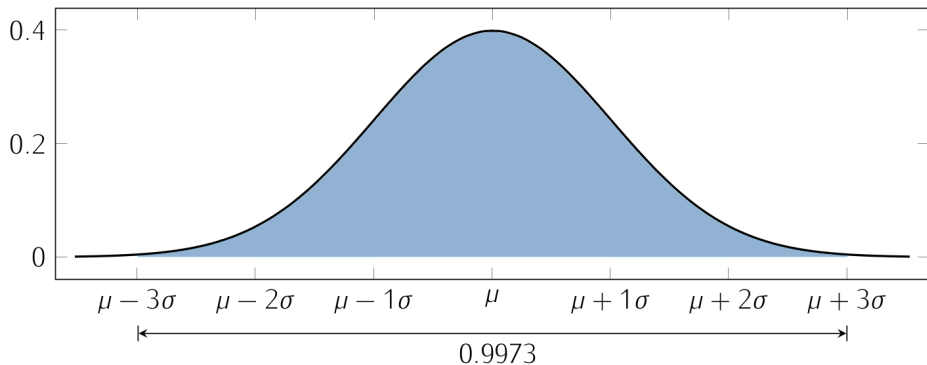
# Algumas propriedades



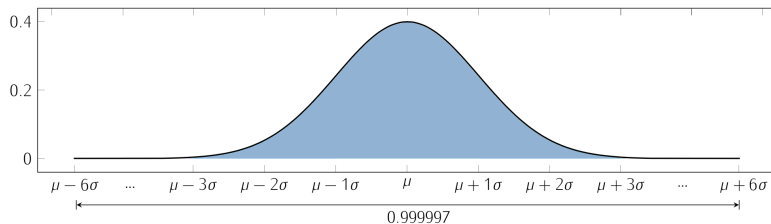
# Algumas propriedades



# Algumas propriedades



# Padrão $6\sigma$



Padrão  $3\sigma$

Uma aterrissagem de emergência no aeroporto de Guarulhos por dia

Sete horas de falta de energia por mês

Quinze minutos de fornecimento de água não potável por dia

Padrão  $6\sigma$

Uma aterrissagem de emergência, em todos os aeroportos do Brasil, a cada cinco anos

Uma hora de falta de energia a cada 34 anos

Um minuto de fornecimento de água não potável a cada 7 meses

# 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.

