

Bruna Nayara Moreira Lima

21/0008148

# Distribuição normal

A distribuição de probabilidade da variável normal depende de dois parâmetros, a média e desvio padrão,  $\mu$  e  $\sigma$ , respectivamente.

$$f(x) = \frac{1}{(\sigma\sqrt{2\pi})} e^{-\left(\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)}$$

```
In [85]: # Importar as bibliotecas importantes
import scipy
from scipy.stats import norm # distribuição normal
import numpy as np          # gerar um intervalo
import matplotlib.pyplot as plt # plotar o gráfico
import seaborn as sb        # configuração do gráfico
```

## Funções auxiliares

A seguir são declaradas funções que calculam o intervalo, a probabilidade acumulada, e a densidade. Para isso, foram usadas as bibliotecas matemáticas numpy e scipy (importadas na célula anterior).

```
In [86]: def gerar_intervalo(inicio, final, passo):
        """
        Essa função usa a função arange do numpy para gerar um intervalo
        """
        return np.arange(inicio, final, passo)
```

```
In [87]: def densidade_probabilidade(dados, media, desvio_padrao):
        """
        Essa função retorna a função densidade de probabilidade
        """
        return norm.pdf(dados, loc = media, scale = desvio_padrao)
```

```
In [88]: def probabilidade_acumulada(media, desvio_padrao, ponto):
        """
        Essa função retorna a probabilidade acumulada
        """
        return norm(loc = media, scale = desvio_padrao).cdf(ponto)
```

## Valores do problema apresentado

A seguir são utilizados os valores que estão descritos nesse problema

"Digamos que o número de caixa de remédios cardíacos de farmácia popular é geralmente distribuído por uma distribuição normal com média de 100 caixas por dia e desvio-padrão de 15 caixas. A proporção de caixas por dia fundamental para a continuidade do funcionamento

da farmácia popular está no intervalo entre 80 e 120. Qual é a proporção esperada de caixas por dia que possuem intervalo entre 80 e 120?"

```
In [89]: # declarando os valores
media = 100
desvio_padrao = 15

limite_inferior = 80
limite_superior = 120
```

```
In [90]: # densidade de probabilidade
dados = gerar_intervalo(inicio_grafico, final_grafico, 1)
pdf = densidade_probabilidade(dados, media, desvio_padrao)

# calcular probabilidade acumulada
prob_superior = probabilidade_acumulada(media, desvio_padrao, limite_superior)
prob_inferior = probabilidade_acumulada(media, desvio_padrao, limite_inferior)
```

## Calculando o intervalo

O problema pergunta "Qual é a proporção esperada de caixas por dia que possuem intervalo entre 80 e 120?". Para isso precisamos calcular a probabilidade do início e fim do intervalo e calcular a diferença.

```
In [91]: print(prob_superior)
print(prob_inferior)

0.9087887802741321
0.09121121972586788
```

```
In [92]: probabilidade_intervalo = prob_superior - prob_inferior
print(probabilidade_intervalo)

0.8175775605482642
```

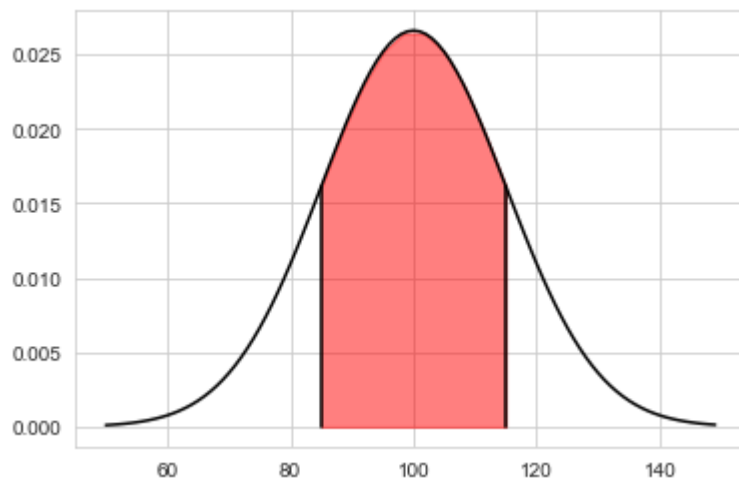
```
In [93]: pt1 = media + desvio_padrao
plt.plot([pt1 ,pt1 ],[0.0,scipy.stats.norm.pdf(pt1 , media, desvio_padrao)], c

pt2 = media - desvio_padrao
plt.plot([pt2 ,pt2 ],[0.0,scipy.stats.norm.pdf(pt2 , media, desvio_padrao)], c

ptx = np.linspace(pt1, pt2, 10)
pty = scipy.stats.norm.pdf(ptx,media, desvio_padrao)

plt.plot(dados, pdf , color = 'black')
plt.fill_between(ptx, pty, color='red', alpha=0.5)
```

```
Out[93]: <matplotlib.collections.PolyCollection at 0x1334b8940>
```



## Resposta do problema

A proporção esperada de caixas por dia no intervalo apresentado (80, 120) é de 81.76% aproximadamente. O intervalo está apresentado no gráfico acima