FGV DIREITO RIO

Histplot: Conhecendo o formato de uma distribuição de valores

Programação para Advogados – 2024.2

José Luiz Nunes e Lucas Thevenard

Roteiro da Aula

- O que é um histograma?
- Base de dados: IDH
- Criando o histograma no Python
  - Função `histplot()`
  - Formato de distribuições
- Mudando textos do gráfico

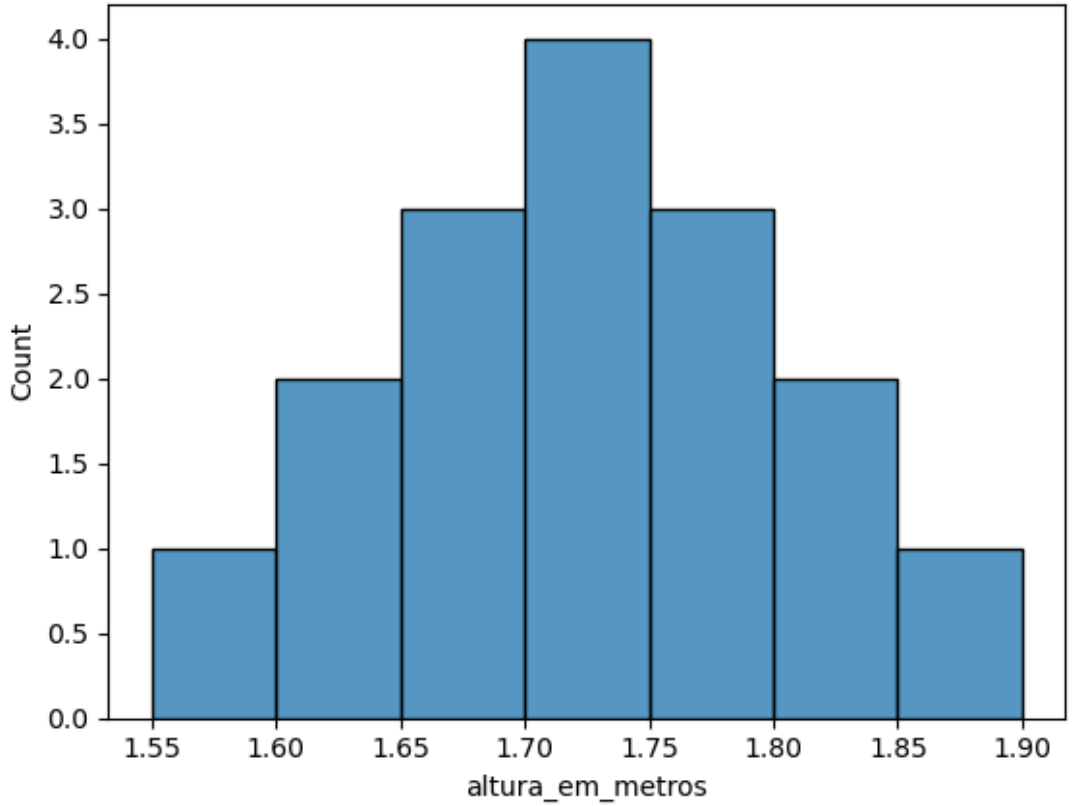
O que é um histograma?

- A tabela ao lado mostra a altura de 15 alunos. Como podemos representar graficamente os intervalos de valor mais representativos?
- Vamos contar o número de alunos que aparecem em cada faixa de valor.

	aluno	altura_em_metros
0	Marjorie	1.55
1	Vanessa	1.63
2	Marcos	1.64
3	Maria	1.67
4	Carolina	1.68
5	Ricardo	1.68
6	Ana	1.71
7	Eduarda	1.73
8	Camila	1.73
9	Hugo	1.74
10	Rafael	1.76
11	Roberto	1.77
12	Carla	1.78
13	Bruno	1.80
14	Diego	1.84
15	Ronaldo	1.90

FGV DIREITO RIO

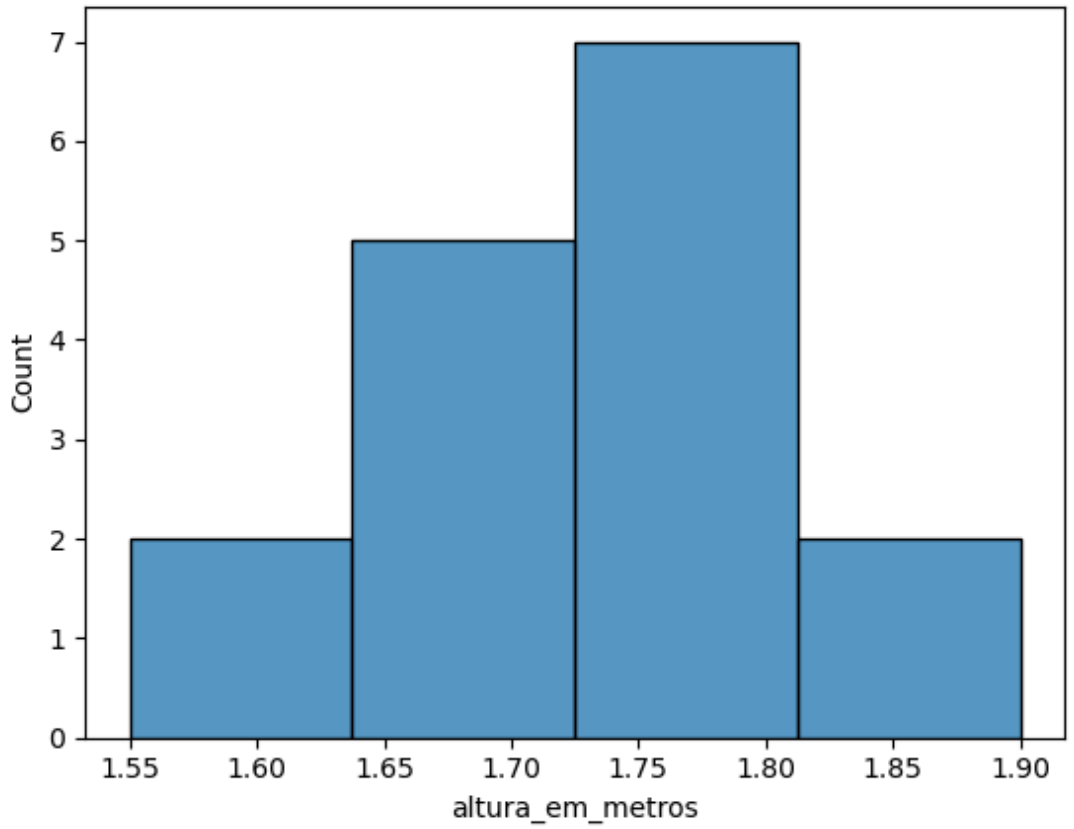
O que é um histograma?



	aluno	altura_em_metros
0	Marjorie	1.55
1	Vanessa	1.63
2	Marcos	1.64
3	Maria	1.67
4	Carolina	1.68
5	Ricardo	1.68
6	Ana	1.71
7	Eduarda	1.73
8	Camila	1.73
9	Hugo	1.74
10	Rafael	1.76
11	Roberto	1.77
12	Carla	1.78
13	Bruno	1.80
14	Diego	1.84
15	Ronaldo	1.90

FGV DIREITO RIO

O que é um histograma?



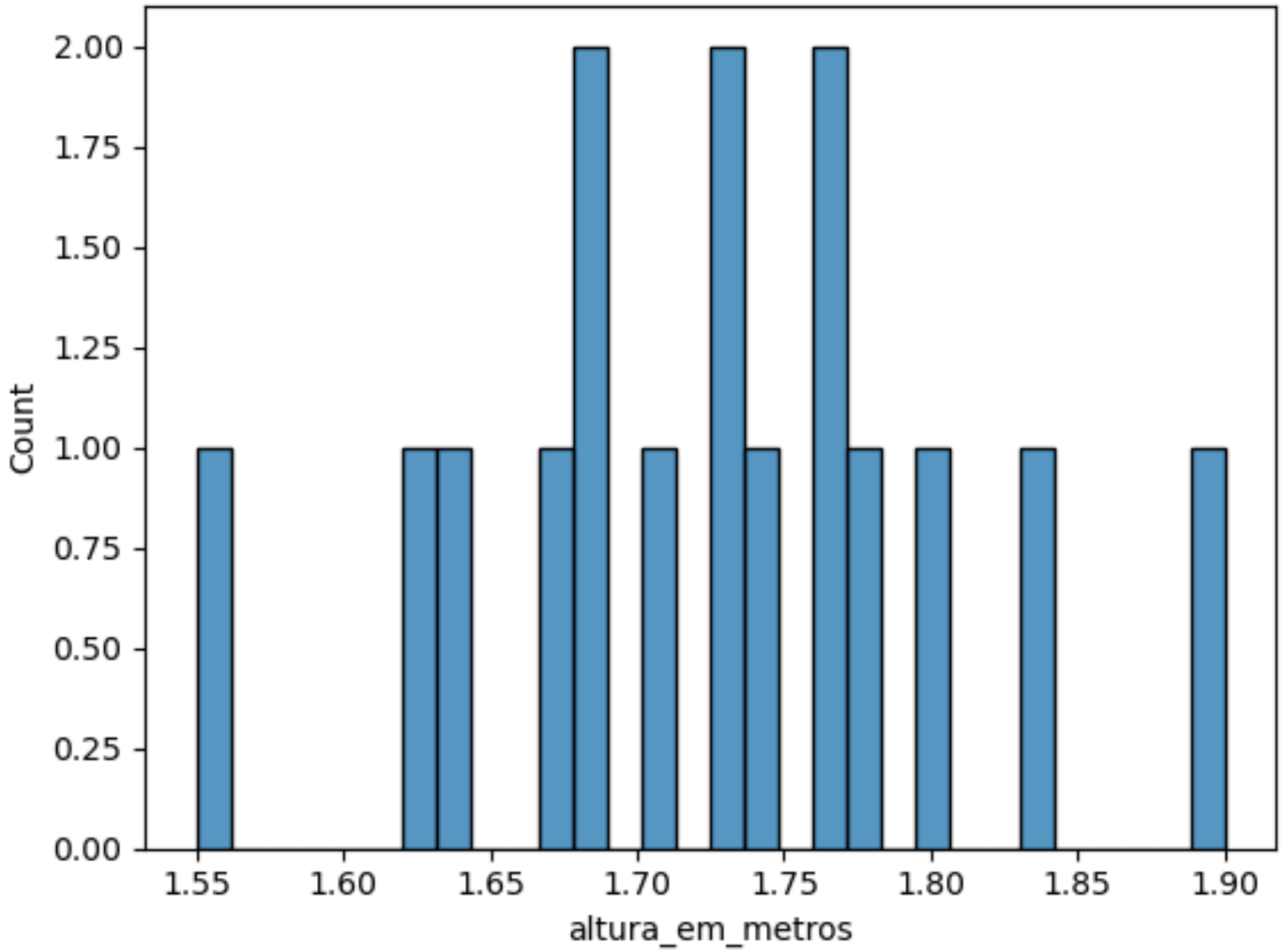
	aluno	altura_em_metros
0	Marjorie	1.55
1	Vanessa	1.63
2	Marcos	1.64
3	Maria	1.67
4	Carolina	1.68
5	Ricardo	1.68
6	Ana	1.71
7	Eduarda	1.73
8	Camila	1.73
9	Hugo	1.74
10	Rafael	1.76
11	Roberto	1.77
12	Carla	1.78
13	Bruno	1.80
14	Diego	1.84
15	Ronaldo	1.90

O que é um histograma?

- E se dividíssemos os alunos em 30 intervalos diferentes de altura?
- O que você acha que aconteceria com o gráfico nesse caso?

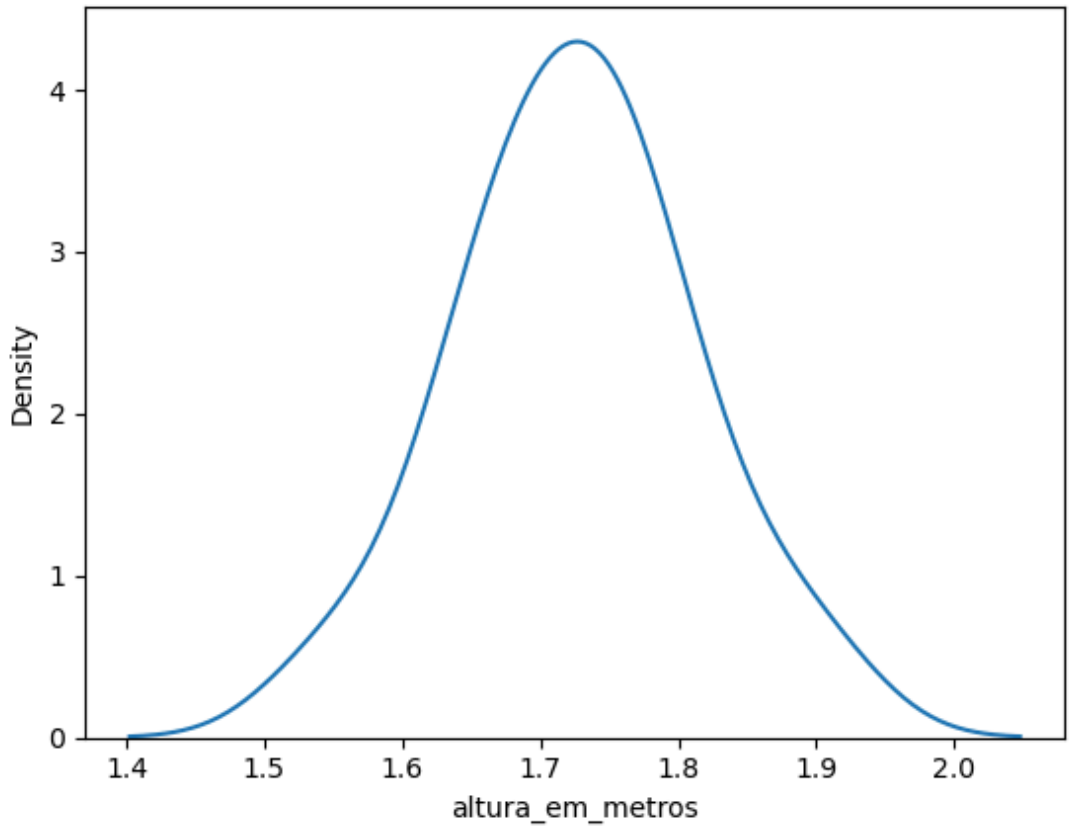
	aluno	altura_em_metros
0	Marjorie	1.55
1	Vanessa	1.63
2	Marcos	1.64
3	Maria	1.67
4	Carolina	1.68
5	Ricardo	1.68
6	Ana	1.71
7	Eduarda	1.73
8	Camila	1.73
9	Hugo	1.74
10	Rafael	1.76
11	Roberto	1.77
12	Carla	1.78
13	Bruno	1.80
14	Diego	1.84
15	Ronaldo	1.90

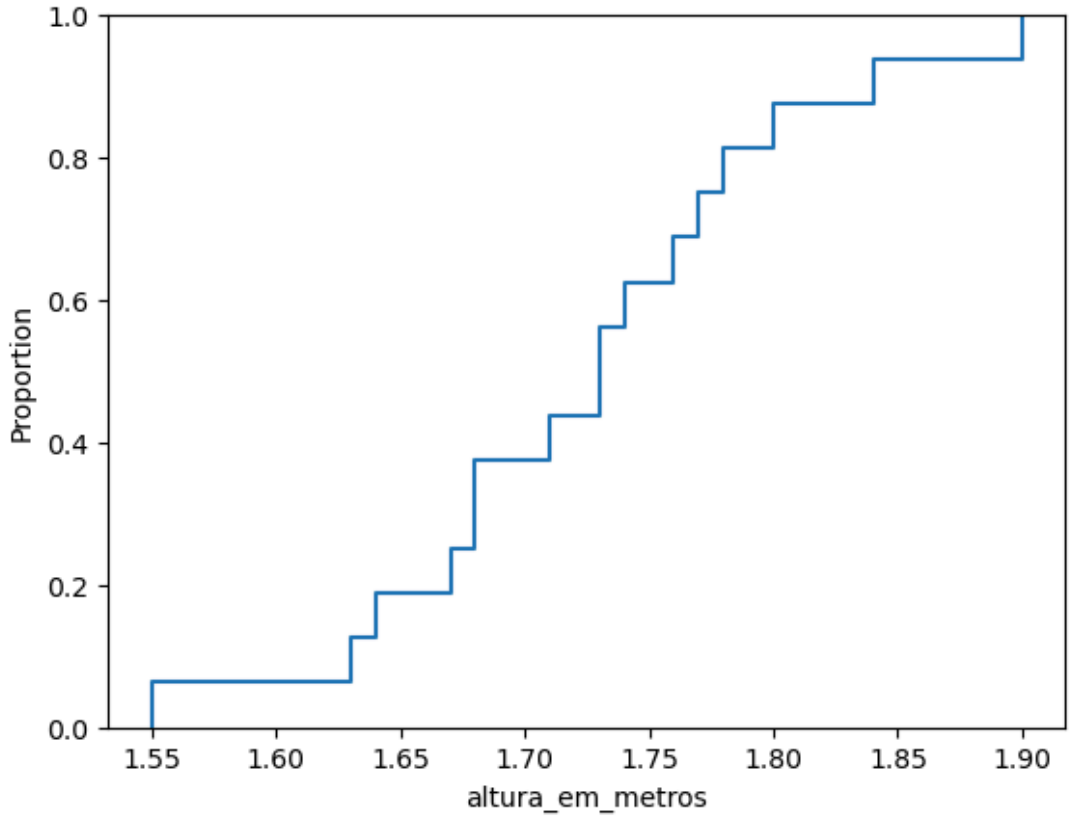
Histplot: Conhecendo o formato de uma distribuição de valores



FGV DIREITO RIO

Alternativas ao histograma: density plot e ECDF





Vamos aos dados de hoje: IDH

- Hoje vamos trabalhar com uma base de dados nova, uma base que tem informações do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).
- Antes vamos recordar um pouco da importância de trabalharmos com dados em formato **tidy**.
  - **Tidy**: Observações nas linhas, variáveis nas colunas, unidade de análise fixa!
  - Vamos ver como os dados do IDH foram disponibilizados:
    - Dados em excel e microdados CSV no site do IDH.

Nossa base final

- **Unidade de análise**: dados por país por ano.
  - Cada coluna representa uma medida do país naquele ano (IDH, Escolaridade Média, Renda Per Capita etc.).

	sigla	pais	grupo_idh	regiao	ranking_idh	idh	idh_ev	idh_ee	idh_me	idh_rpc	...
0	AFG	Afeganistão	Baixo	Ásia do Sul	182.0	0.462	62.879	10.705385	2.514790	1335.205733	...
1	ALB	Albânia	Alto	Europa e Ásia Central	74.0	0.789	76.833	14.487470	10.121144	15293.326510	...
2	DZA	Argélia	Alto	Países Árabes	93.0	0.745	77.129	15.487880	6.987444	10978.405710	...
3	AND	Andorra	Muito Alto	NaN	35.0	0.884	83.552	12.783780	11.613440	54233.449480	...
4	AGO	Angola	Mediano	África Sub-sahariana	150.0	0.591	61.929	12.167600	5.844292	5327.788251	...

Nossa base final

- **Escopo**: 194 países.
  - Base completa: valores de 1990 a 2022 (6435 observações de 28 variáveis).
  - Base 2022: 194 observações de 27 variáveis.

	sigla	pais	grupo_idh	regiao	ranking_idh	idh	idh_ev	idh_ee	idh_me	idh_rpc	...
0	AFG	Afeganistão	Baixo	Ásia do Sul	182.0	0.462	62.879	10.705385	2.514790	1335.205733	...
1	ALB	Albânia	Alto	Europa e Ásia Central	74.0	0.789	76.833	14.487470	10.121144	15293.326510	...
2	DZA	Argélia	Alto	Países Árabes	93.0	0.745	77.129	15.487880	6.987444	10978.405710	...
3	AND	Andorra	Muito Alto	NaN	35.0	0.884	83.552	12.783780	11.613440	54233.449480	...
4	AGO	Angola	Mediano	África Sub-sahariana	150.0	0.591	61.929	12.167600	5.844292	5327.788251	...

Nossa base final

- Vamos utilizar hoje dados do próprio IDH e de suas componentes:
  - `idh` : Índice de Desenvolvimento Humano - IDH.
    - `idh_ev` : Expectativa de vida (Anos).
    - `idh_ee` : Expectativa de escolaridade (Anos).
    - `idh_me` : Média de escolaridade (Anos).
    - `idh_rpc` : Renda Per Capita (PPC$ em 2017).

Dicionário de todas as colunas da base

- `sigla` : A sigla do nome do país (formato iso3).
- `pais` : O nome do país, em português.
- `grupo_idh` : A qual grupo da divisão do IDH feito pelas Nações Unidas o país pertencia em 2022. Há quatro grupos: `"Baixo"` , `"Mediano"` , `"Alto"` , `"Muito Alto"` .
- `regiao` : Região geográfica a que pertence o país, dentre as 6 categorias de classificação utilizadas pelas Nações Unidas (nem todos os países se enquadram em uma dessas 6 categorias).

Dicionário de todas as colunas da base (cont.)

- `ranking_idh` : Posição do país no ranking do IDH de 2022.
- `idh` : Índice de Desenvolvimento Humano - IDH.
- `idh_ev` : Expectativa de vida (Anos).
- `idh_ee` : Expectativa de escolaridade (Anos).
- `idh_me` : Média de escolaridade (Anos).
- `idh_rpc` : Renda Per Capita (PPC$ em 2017).

Dicionário de todas as colunas da base (cont.)

- `gdi` : Índice de Desenvolvimento de Gênero - IDG.
- `gdi_idh_f` : Índice de Desenvolvimento Humano Feminino.
- `gdi_idh_m` : Índice de Desenvolvimento Humano Masculino.
- `gdi_ev_f` : Expectativa de vida das mulheres (Anos).
- `gdi_ev_m` : Expectativa de vida dos homens (Anos).
- `gdi_ee_f` : Expectativa de escolaridade das mulheres (Anos).
- `gdi_ee_m` : Expectativa de escolaridade dos homens (Anos).
- `gdi_me_f` : Média de escolaridade das mulheres (Anos).
- `gdi_me_m` : Média de escolaridade dos homens (Anos).

Dicionário de todas as colunas da base (cont.)

- `gdi_rpc_f` : Renda Per Capita das mulheres (PPC$ em 2017).
- `gdi_rpc_m` : Renda Per Capita dos homens (PPC$ em 2017).
- `extra_ap_f` : Assentos do parlamento ocupados por mulheres (%).
- `extra_ap_m` : Assentos do parlamento ocupados por homens (%).
- `extra_ft_f` : Mulheres com +15 anos na força de trabalho (%).
- `extra_ft_m` : Homens com +15 anos na força de trabalho (%).
- `extra_co2` : Emissão per capita de dióxido de carbono da produção (Toneladas).
- `extra_pop` : População Total.

Mãos à obra!

Passos Preliminares

```python
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

idh_2022 = pd.read_csv("https://bit.ly/idh_tidy_2022")

idh_2022.head()
```

✓ 2.1s Python

	sigla	pais	grupo_idh	regiao	ranking_idh	idh	idh_ev	idh_ee	idh_me	
0	AFG	Afeganistão	Baixo	Ásia do Sul	182.0	0.462	62.879	10.705385	2.514790	1335
1	ALB	Albânia	Alto	Europa e Ásia Central	74.0	0.789	76.833	14.487470	10.121144	15293
2	DZA	Argélia	Alto	Países Árabes	93.0	0.745	77.129	15.487880	6.987444	10978
3	AND	Andorra	Muito Alto	NaN	35.0	0.884	83.552	12.783780	11.613440	54233.
4	AGO	Angola	Mediano	África Sub-sahariana	150.0	0.591	61.929	12.167600	5.844292	5327

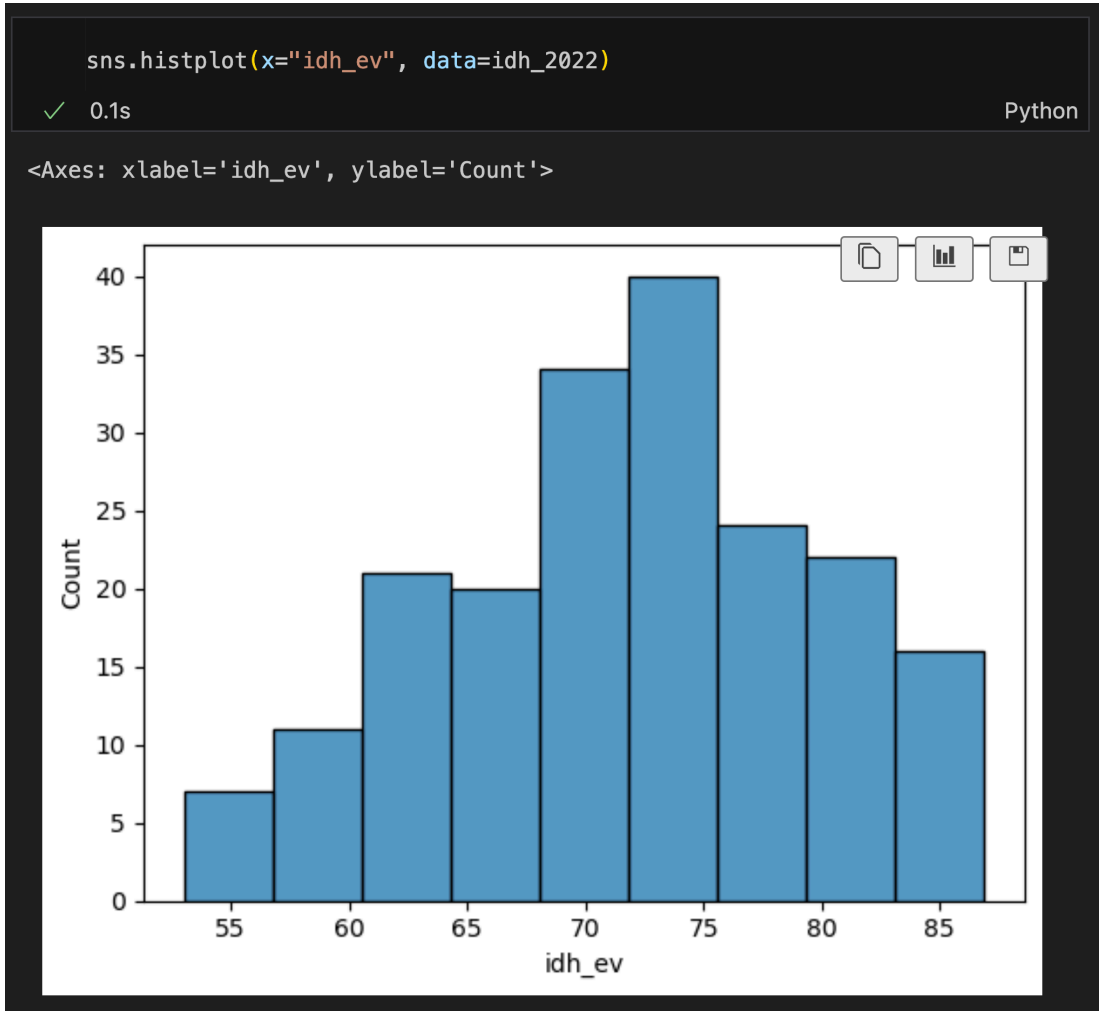
5 rows × 27 columns

Nosso primeiro histograma

- Vamos criar nosso primeiro histograma para ver a distribuição da expectativa de vida nos países.
- Usamos a função `sns.histplot()`
  - `data=idh_2022` : definimos qual DataFrame (dados) usar.
  - `x="idh_ev"` : qual coluna/variável dos dados queremos plotar, em qual eixo.

Nosso primeiro histograma

- Vamos criar nosso primeiro histograma para ver a distribuição da expectativa de vida nos países.
- Usamos a função `sns.histplot()`
  - `data=idh_2022` : definimos qual DataFrame (dados) usar.
  - `x="idh_ev"` : qual coluna/variável dos dados queremos plotar, em qual eixo.



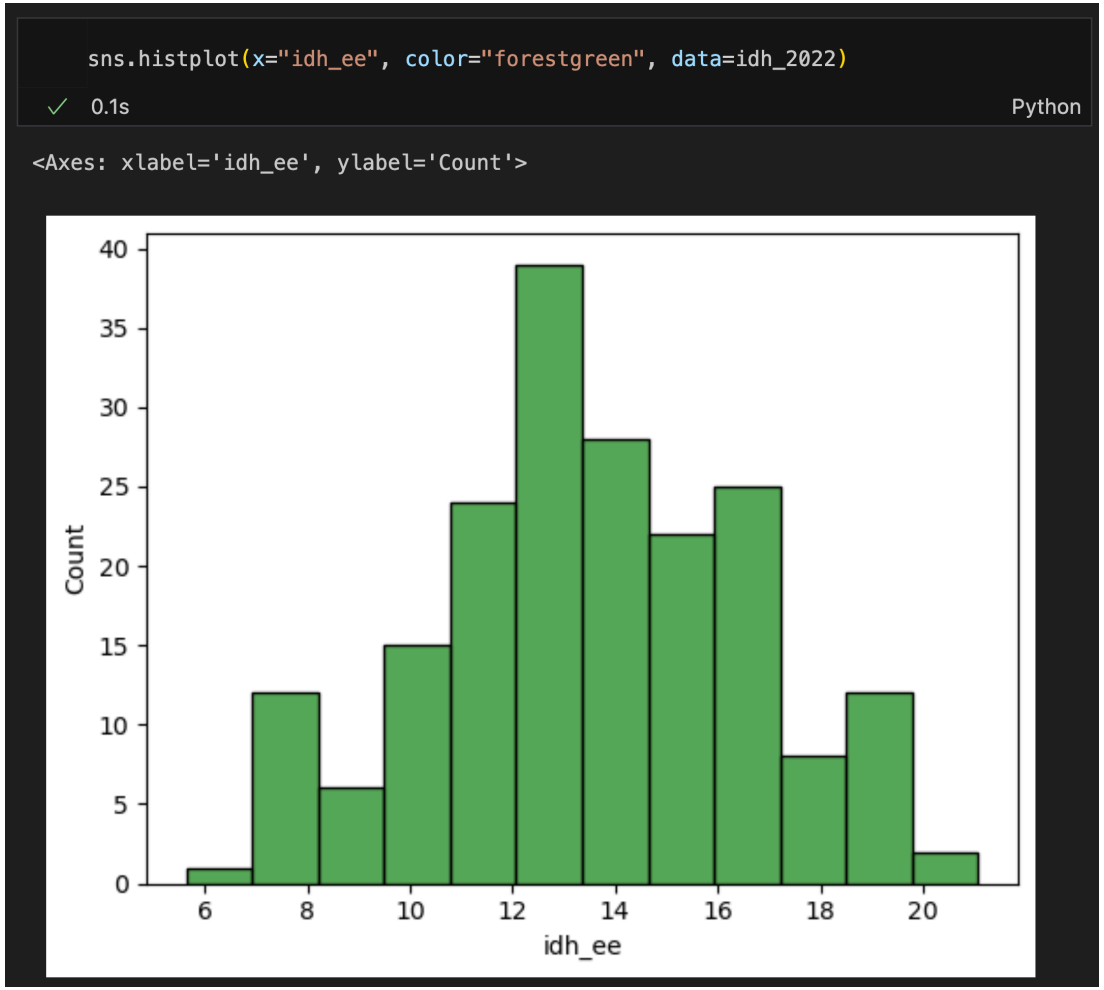
Outro histograma

- Vamos criar um novo histograma, agora da expectativa de escolaridade, passado `x="idh_ee"` para a função `sns.histplot()`.
- Você reparou algo diferente no formato do gráfico? O número de barras é o mesmo do gráfico anterior?
  - A função `sns.histplot()` escolhe para nós o número de "bins" do nosso histograma, mas podemos interferir nessa escolha!

```
sns.histplot(x="idh_ee", color="forestgreen", data=idh_2022)
```

✓ 0.1s Python

```
<Axes: xlabel='idh_ee', ylabel='Count'>
```



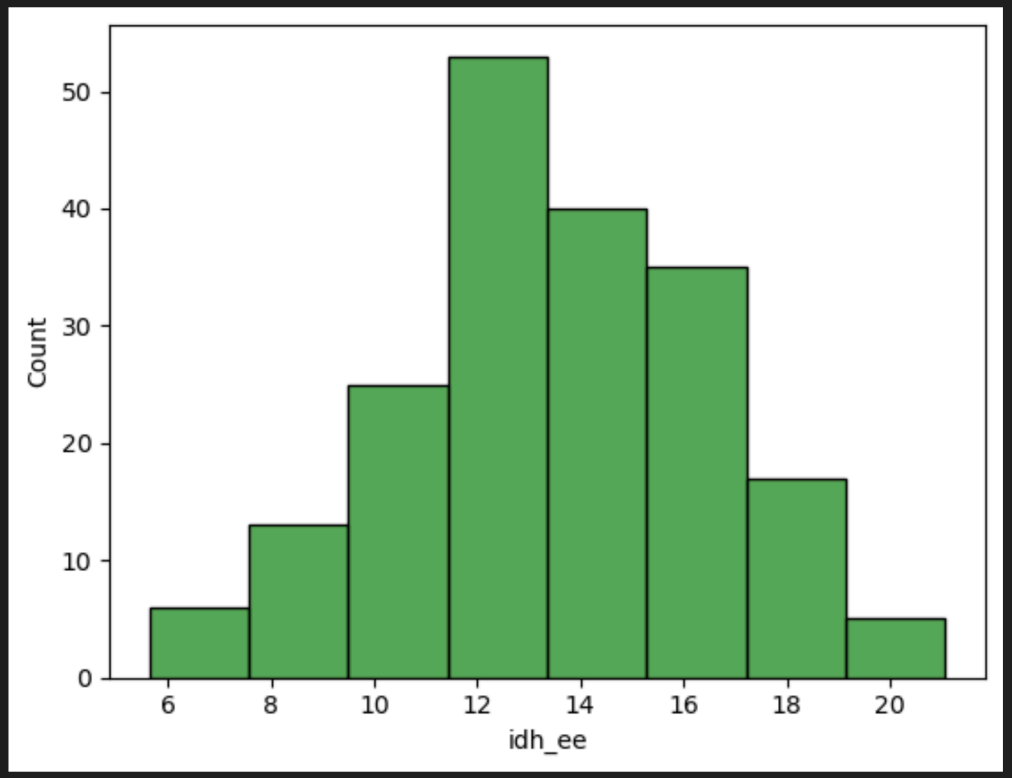
Alterando os bins

- Podemos interferir na seleção dos bins de duas formas.
  - A **primeira forma** consiste em estabelecer o número de bins com o parâmetro `bins`.

```
sns.histplot(x="idh_ee", color="forestgreen", bins=8, data=idh_2022)
```

✓ 0.0s Python

```
<Axes: xlabel='idh_ee', ylabel='Count'>
```



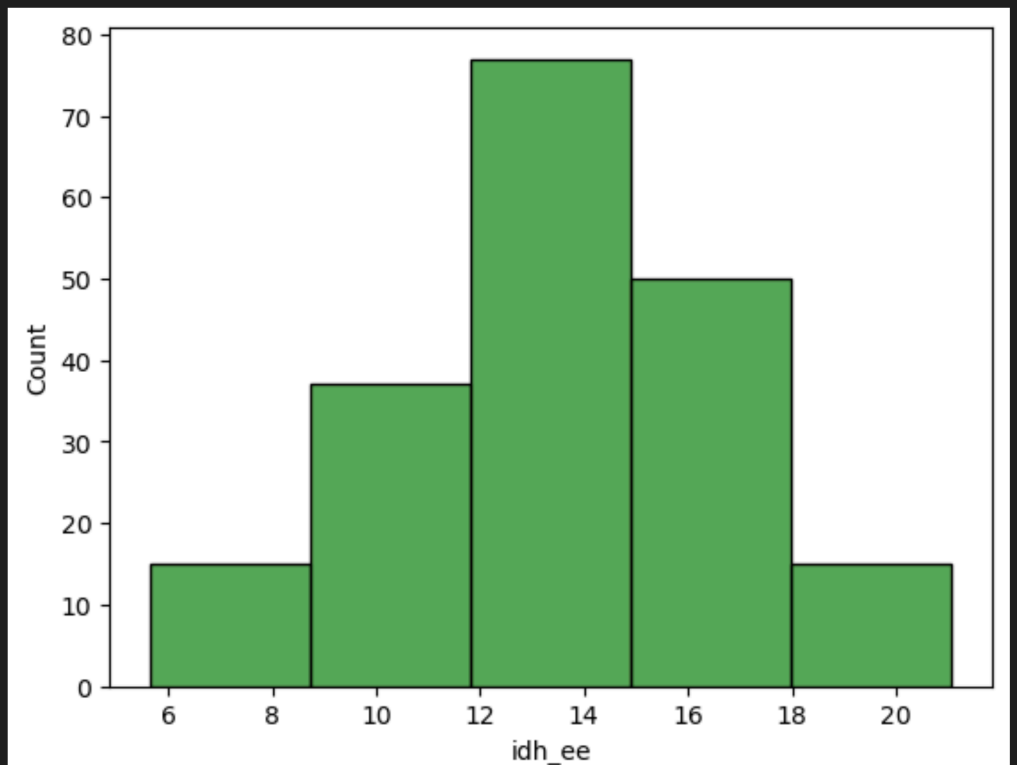
Alterando os bins

- Podemos interferir na seleção dos bins de duas formas.
  - A primeira forma consiste em estabelecer o número de bins com o parâmetro `bins`.
  - A **segunda forma** consiste em estabelecer o tamanho do intevalo com o parâmetro `binwidth`.

```
sns.histplot(x="idh_ee", color="forestgreen", binwidth=3, data=idh_2022)
```

✓ 0.0s Python

```
<Axes: xlabel='idh_ee', ylabel='Count'>
```



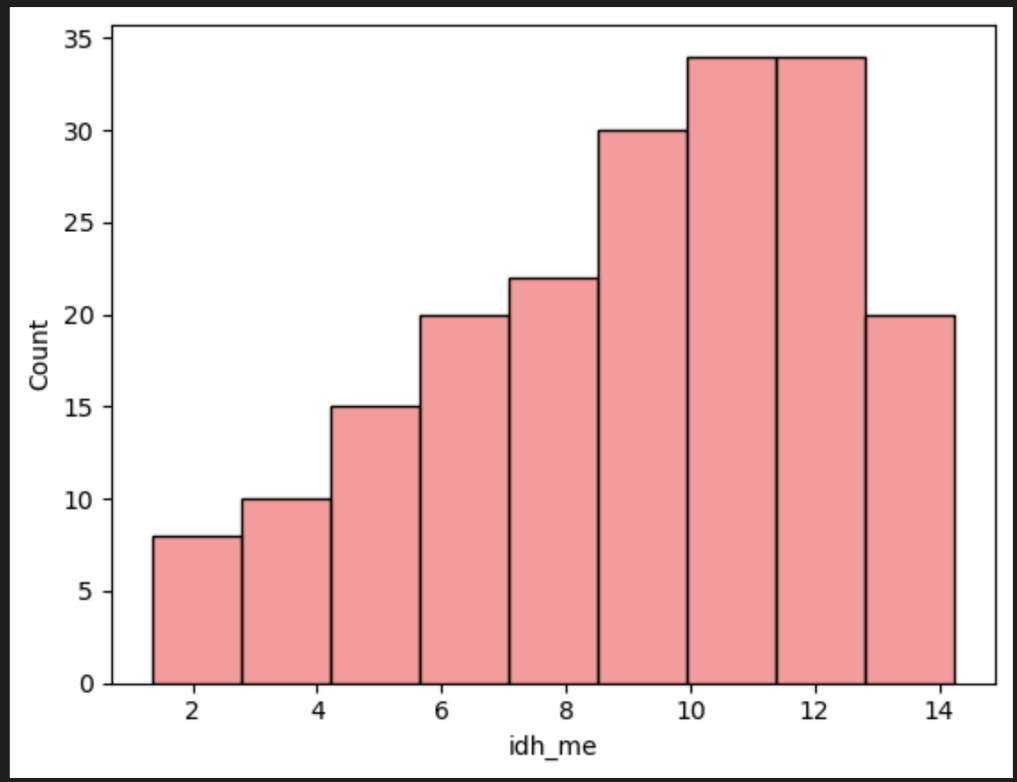
Outras componentes

- Ainda vamos olhar para mais duas componentes do IDH.
  - A primeira delas é a **Média de Escolaridade**. Passamos `x=idh_me` para a função.

```
sns.histplot(x="idh_me", color="lightcoral", data=idh_2022)
```

✓ 0.1s Python

```
<Axes: xlabel='idh_me', ylabel='Count'>
```



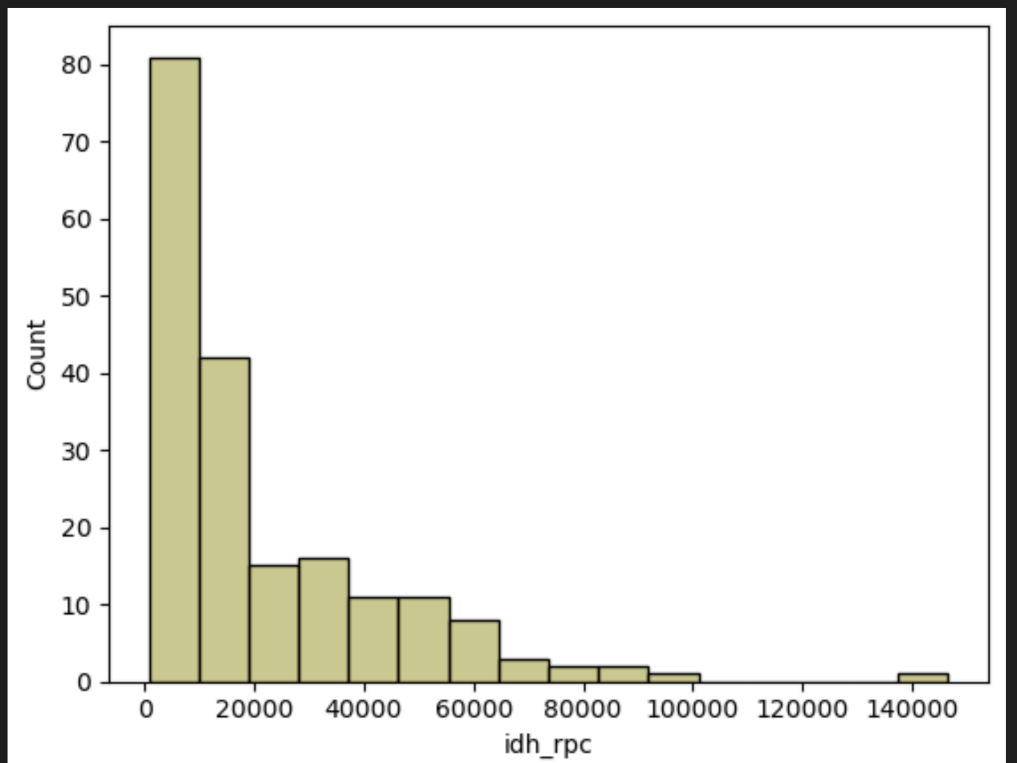
Outras componentes

- Ainda vamos olhar para mais duas componentes do IDH.
  - A primeira delas é a Média de Escolaridade. Passamos `x=idh_me` para a função.
  - A segunda delas é **Renda Per Capita**. Passamos `x=idh_rpc` para a função.

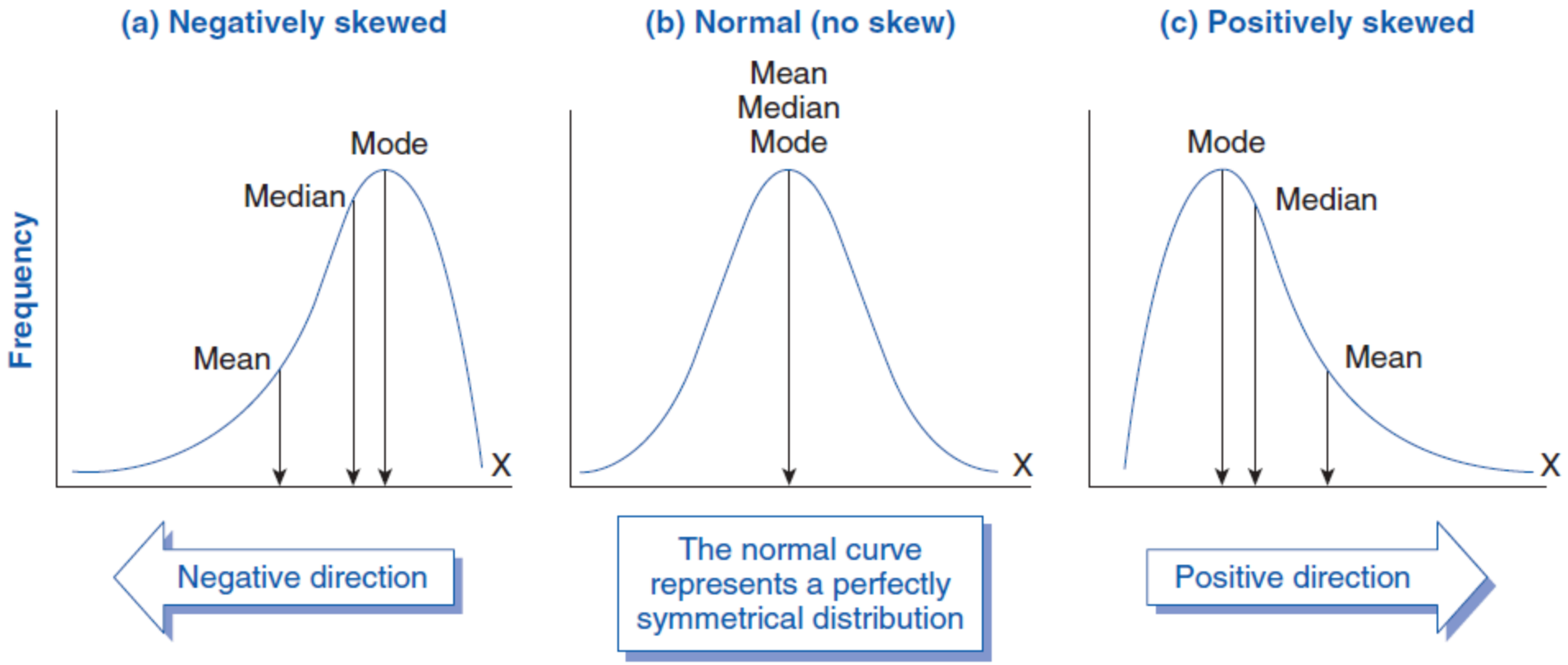
```
sns.histplot(x="idh_rpc", color="darkkhaki", data=idh_2022)
```

✓ 0.0s Python

```
<Axes: xlabel='idh_rpc', ylabel='Count'>
```



Formatos de distribuições



Mexendo nos textos do gráfico!

- Usamos a a função `subplots` da biblioteca `matplotlib` para criar dois objetos (`fig` e `ax`). Ao fazermos isso, podemos especificar as proporções do gráfico (o que não era possível antes) passando um par de valores para o argumento `figsize` .
- Passamos o objeto `ax` para o argumento de mesmo nome da função `histplot` .
- Usamos o objeto `ax` para alterar os textos: `ax.set_title()` , `ax.set_xlabel()` , `ax.set_ylabel()` .
- Mostramos o gráfico pronto com `plt.show()` .

Mexendo nos textos do gráfico!

```python
fig, ax = plt.subplots(figsize=(10, 4))

sns.histplot(x="idh", color="darkblue", data=idh_2022, ax=ax)

ax.set_title("Distribuição do IDH de 194 países em 2022")
ax.set_xlabel("IDH em 2022")
ax.set_ylabel("Número de países")

plt.show()
```

✓ 0.0s Python

```python
fig, ax = plt.subplots(figsize=(10, 4))

sns.histplot(x="idh", color="darkblue", data=idh_2022, ax=ax)

ax.set_title("Distribuição do IDH de 194 países em 2022")
ax.set_xlabel("IDH em 2022")
ax.set_ylabel("Número de países")

plt.show()
```

✓ 0.0s Python