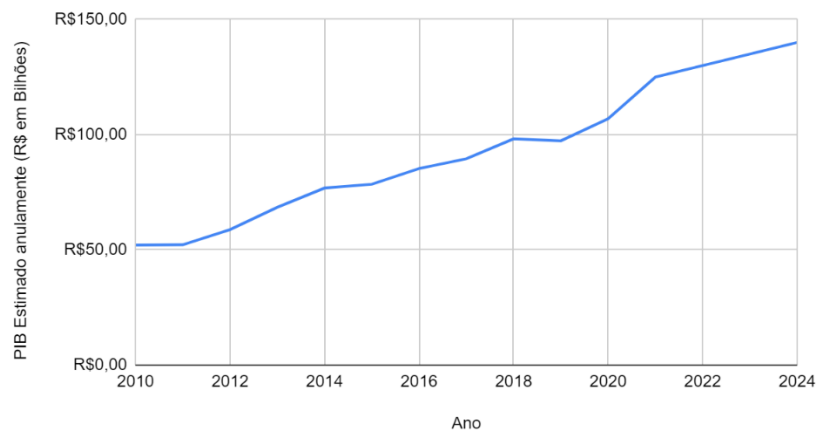


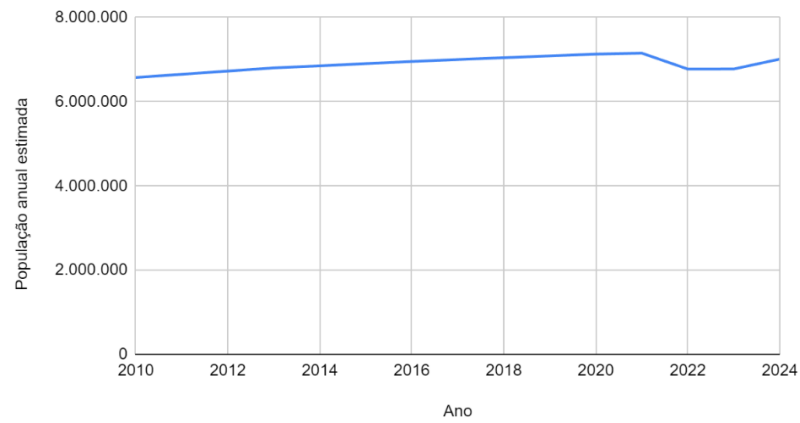
1. Crie os gráficos mais adequados para visualizar a estimativa da população, o PIB e a renda per capita entre 2010 e 2024. Certifique-se de incluir títulos e legendas apropriados, além de identificar claramente cada eixo com descrições relevantes.

Ano	População estimada	PIB estimado (R\$ em Bilhões)	Renda per capita
2010	6.574.789	R\$52,10	R\$ 660,00
2011	6.651.000	R\$52,20	R\$ 665,00
2012	6.727.000	R\$58,80	R\$ 682,00
2013	6.803.000	R\$68,50	R\$ 680,00
2014	6.850.884	R\$76,84	R\$ 690,00
2015	6.904.241	R\$78,48	#N/A
2016	6.954.036	R\$85,31	R\$ 694,00
2017	7.001.161	R\$89,54	#N/A
2018	7.045.055	R\$98,18	R\$ 709,00
2019	7.087.262	R\$97,34	R\$ 754,00
2020	7.130.000	R\$106,92	R\$ 814,00
2021	7.153.262	R\$124,98	#N/A
2022	6.775.152	R\$130,00	R\$ 814,00
2023	6.776.699	R\$135,00	R\$ 969,00
2024	7.010.960	R\$140,00	R\$ 969,00

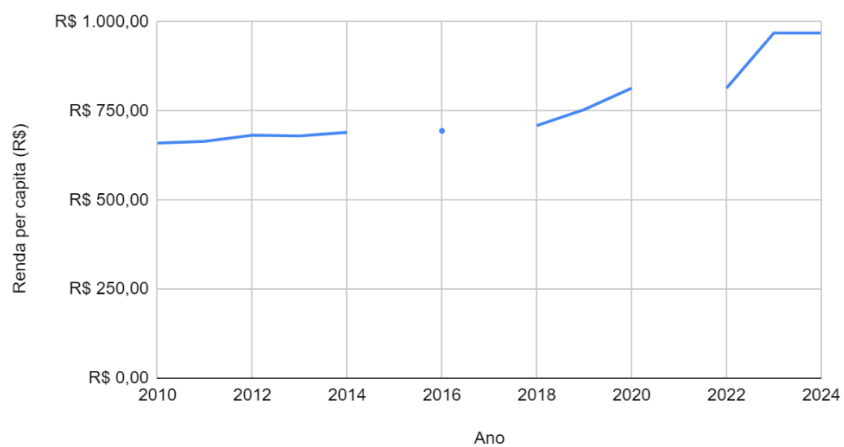
PIB estimado por ano



Estimativa populacional por ano



Renda per capita por ano

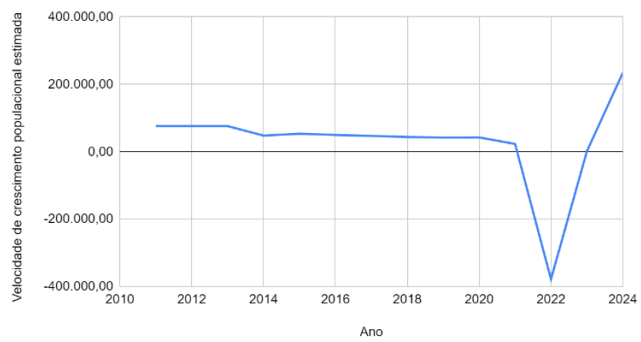


2. Calcule a velocidade e a aceleração do crescimento populacional, do PIB e da renda per capita. Em seguida, crie gráficos para visualizar esses parâmetros, incluindo títulos, legendas e descrições claras para cada eixo.

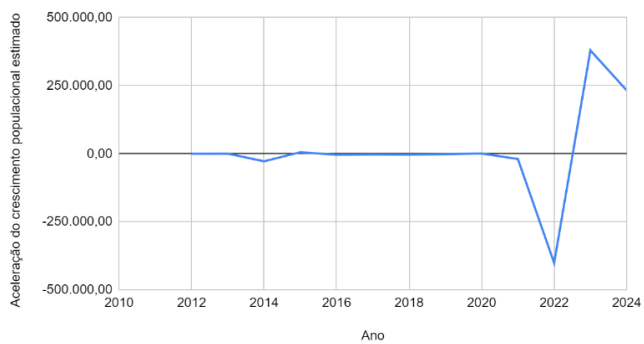
Aqui já foi utilizada a interpolação, para descobrir os valores para renda per capita, assim, sendo possível calcular a velocidade e a aceleração.

Ano	Velocidade população estimado	Aceleração população estimado	Velocidade PIB estimado	Velocidade renda per capita	Aceleração PIB estimado	Aceleração renda per capita
2010						
2011	5,00		0,10	5,00		
2012	12,00	7,00	6,50	17,00	6,40	6,3
2013	-19,00	-31,00	3,10	-2,00	-3,40	-9,8
2014	12,00	31,00	-1,36	10,00	-4,46	-1,06
2015	-618,93	-630,93	-6,70	2,00	-5,34	-0,88
2016	1.221,85	1.840,78	5,19	2,00	11,89	17,23
2017	-1.215,18	-2.437,03	-2,60	7,50	-7,79	-19,68
2018	1.219,51	2.434,69	4,41	7,50	7,01	14,8
2019	-572,26	-1.791,77	-9,48	45,00	-13,89	-20,9
2020	15,00	587,26	10,42	60,00	19,90	33,79
2021	-755,54	-770,54	8,48	0,00	-1,94	-21,84
2022	1.391,08	2.146,62	-13,04	0,00	-21,52	-19,58
2023	-540,54	-1.931,62	-0,02	155,00	13,02	34,54
2024	-155,00	385,54	0,00	0,00	0,02	-13

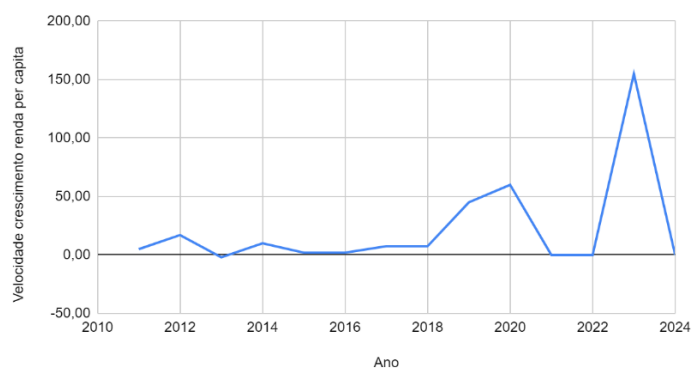
Velocidade de crescimento populacional anual



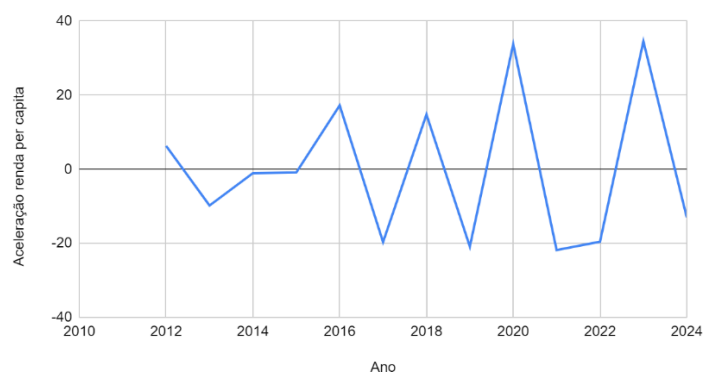
Aceleração do crescimento populacional anual



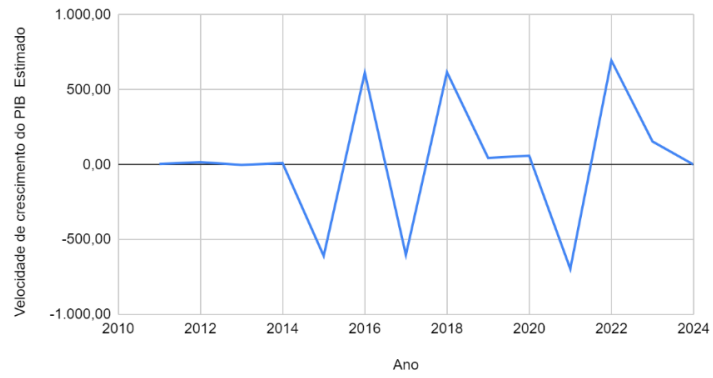
Velocidade anual para o crescimento da renda per capita



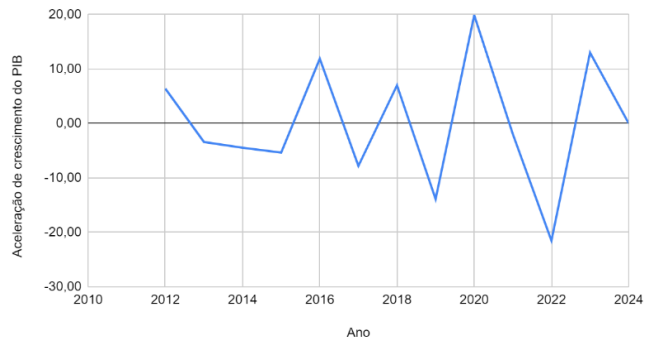
Aceleração anual crescimento renda per capita



Velocidade anual de crescimento do PIB



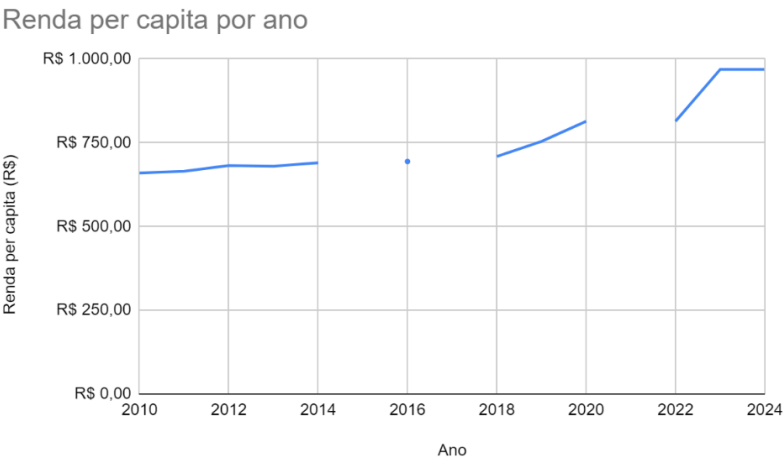
Aceleração do crescimento anual do PIB



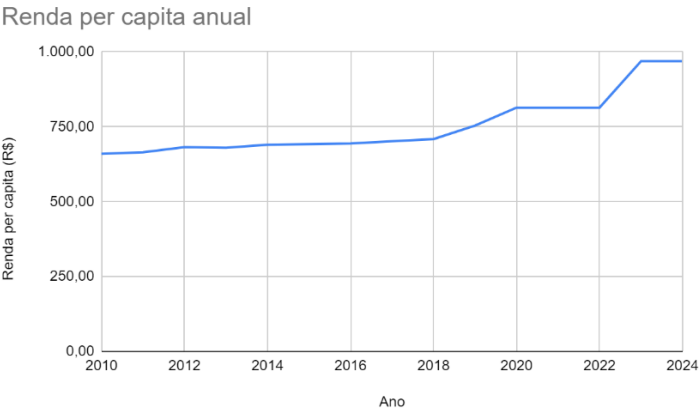
3. Realize o tratamento dos dados na coluna 'Renda per capita', corrigindo os valores faltante, por meio de interpolação linear. Em seguida, crie um gráfico que apresente a renda per capita ao longo dos anos, comparando os dados antes e depois do tratamento.

Ano	Renda per capita
2010	660,00
2011	665,00
2012	682,00
2013	680,00
2014	690,00
2015	692,00
2016	694,00
2017	701,50
2018	709,00
2019	754,00
2020	814,00
2021	814,00
2022	814,00
2023	969,00
2024	969,00

Antes do tratamento:



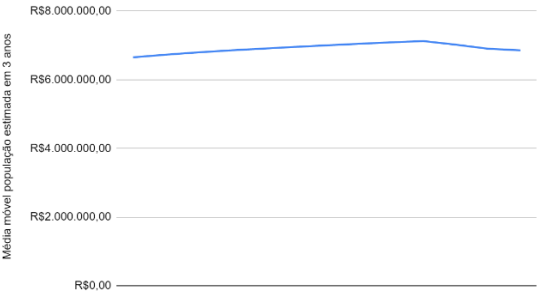
Depois do tratamento:



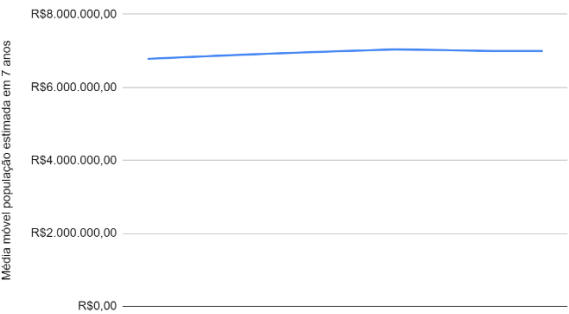
4. Calcule a média móvel para cada coluna, utilizando intervalos de 3 e 7 anos. Em seguida, crie gráficos para visualizar os resultados.

Ano	Média móvel população estimada em 3 anos	Média móvel população estimada em 7 anos
2010		
2011	6.650.929,67	
2012	6.727.000,00	
2013	6.793.628,00	R\$6.780.707,14
2014	6.852.708,33	R\$6.841.617,43
2015	6.903.053,67	R\$6.897.911,00
2016	6.953.146,00	R\$6.949.377,00
2017	7.000.084,00	R\$6.996.091,29
2018	7.044.492,67	R\$7.039.288,14
2019	7.087.439,00	R\$7.020.846,86
2020	7.123.508,00	R\$6.995.513,00
2021	7.019.471,33	R\$6.996.912,86
2022	6.901.704,33	
2023	6.854.270,33	
2024		

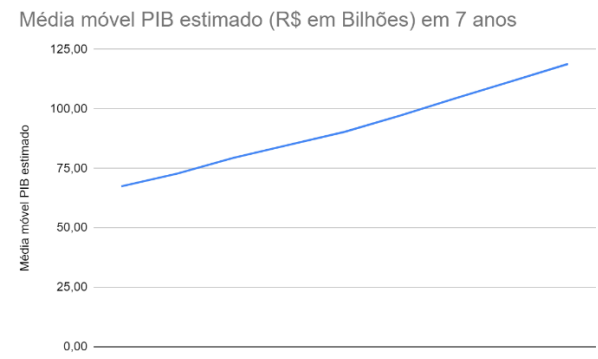
Média móvel populacional estimada em 3 anos



Média móvel populacional estimada em 7 anos

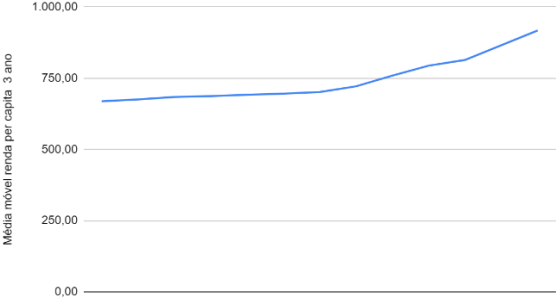


Ano	Média móvel PIB estimado (R\$ em Bilhões) 3 anos	Média móvel PIB estimado (R\$ em Bilhões) 7 anos
2010		
2011	54,37	
2012	59,83	
2013	68,05	67,46
2014	74,61	72,81
2015	80,21	79,38
2016	84,44	84,88
2017	91,01	90,37
2018	95,02	97,25
2019	100,81	104,61
2020	109,75	111,71
2021	120,63	118,92
2022	129,99	
2023	135,00	
2024		

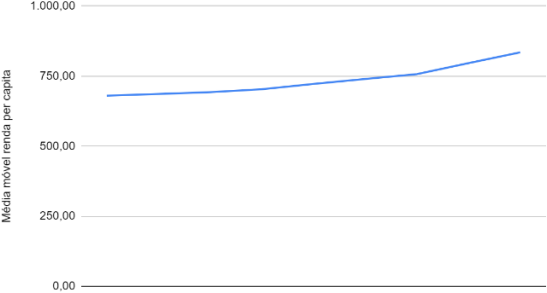


Ano	Média móvel renda per capita 3 anos	Média móvel renda per capita 7 anos
2010		
2011	669,00	
2012	675,67	
2013	684,00	680,43
2014	687,33	686,36
2015	692,00	692,64
2016	695,83	702,93
2017	701,50	722,07
2018	721,50	739,79
2019	759,00	757,21
2020	794,00	796,50
2021	814,00	834,71
2022	865,67	
2023	917,33	
2024		

Média móvel renda per capita em 3 anos



Média móvel renda per capita em 7 anos



5. Calcule a variância e o desvio padrão para cada coluna, utilizando as fórmulas especificadas:

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad \text{Variância}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad \text{Desvio padrão}$$

Variância população estimada	Desvio padrão população estimada	Variância PIB estimado	Desvio padrão PIB estimado	Variância renda per capita	Desvio padrão renda per capita
31.337.970.592,35	177.025,34	875,3239114	29,58587351	10499,13095	102,4652671