

Cálculo do índice de Gini no Brasil utilizando a linguagem Python

LUÍS FERNANDES SAUCEDO SOUZA¹; LEANDRO ANDRADE DE OLIVEIRA²;
BÁRBARA DENICOL DO AMARAL RODRIGUEZ³; CRISTIANA ANDRADE
POFFAL⁴

¹Universidade Federal do Rio Grande – luisfernandessaucedosouza4@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande – leoo_oliver@live.com

³Universidade Federal do Rio Grande – barbararodriguez@furg.br

⁴Universidade Federal do Rio Grande – cristianaandradepoffal@furg.br

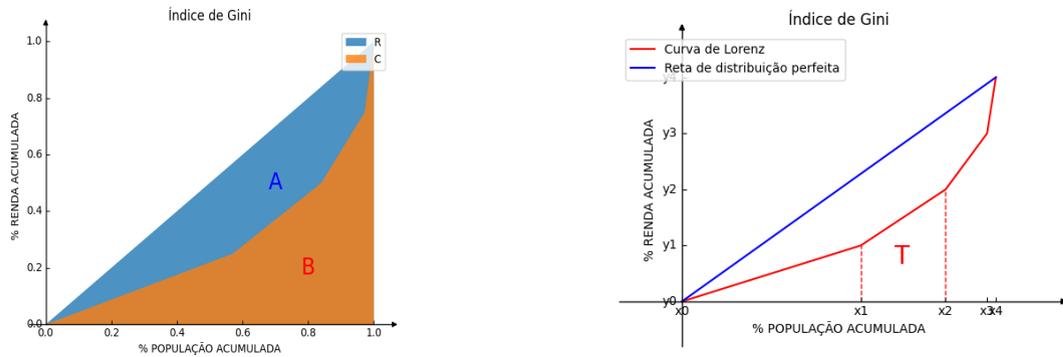
1. INTRODUÇÃO

A desigualdade social é uma realidade arraigada na história da sociedade humana, uma característica intrínseca à própria natureza humana. Contudo, nas últimas décadas, a crescente consciência acerca da sua extensão e impacto na sociedade trouxe à tona um debate de importância vital tanto no âmbito econômico quanto na esfera social (NOGUEIRA; FORTE, 2016). A disparidade na distribuição de renda e riqueza emergiu como um tema premente e de substancial relevância, assumindo uma posição central nas análises econômicas e no desenvolvimento social (COUTINHO, 2005). O Coeficiente de Gini é uma métrica de grande relevância no estudo da desigualdade, transcende sua mera definição matemática para desempenhar um papel fundamental na compreensão e avaliação das disparidades econômicas e sociais em nossa sociedade. Sua utilidade abrangente se estende a diversos domínios, desde a economia até as políticas públicas, fornecendo uma janela essencial para a análise e tomada de decisões informadas. Governos e organismos internacionais, frequentemente, recorrem a essa métrica para avaliar o impacto de suas políticas sociais e econômicas. A partir das informações fornecidas pelo Coeficiente de Gini, é possível adaptar estratégias para reduzir a desigualdade, direcionar recursos de forma mais eficaz e promover a inclusão social (TESSAROLO, 2012). Dentro deste contexto, este trabalho apresenta os resultados para o cálculo do índice de Gini, através da linguagem de programação Python, a partir dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) contínua do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2023, utilizando a renda per capita para calcular a distribuição de renda e a desigualdade social no Brasil.

2. METODOLOGIA

O Coeficiente de Gini (G), conforme Nishi (2010), é uma medida estatística de desigualdade, muito usada para indicar o grau de concentração de renda de uma região. Essa medida vai de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1 mais desigual é a distribuição de renda, pois o índice representa a proporção entre a área sob a curva de Lorenz e a área sob a reta de distribuição de renda perfeita. A curva de Lorenz caracteriza-se pela representação da proporção acumulada da população em porcentagem subdividida em estratos no eixo horizontal com a proporção acumulada correspondente da renda em porcentagem acumulada dessa mesma população (MUROLO, 2004). Logo, quanto mais próxima de 0 significa que a distribuição de renda se aproxima da distribuição perfeita como mostra a Figura 1a, onde B é a área sob a curva de Lorenz e A+B a área sob a distribuição perfeita. A área B determina-se através da soma das áreas dos trapézios abaixo da curva de Lorenz como pode ser visto na Figura 1b.

Figura 1 - Área sob a curva de Lorenz e sob a reta de distribuição.



(a) Proporção A e B.

(b) Trapézios sob a curva de Lorenz.

Fonte: Os Autores.

A área dos trapézios determina-se através da equação (1) e o índice de Gini, da equação (2). Já que a soma de A e B é igual a 0,5, pois tem-se um triângulo retângulo de altura e largura iguais a 1 e A é o complemento de B nessa área, manipulando-se algebricamente obtém-se a equação (3) para o cálculo do índice.

$$T_i = \frac{(y_i + y_{i+1})(x_i - x_{i+1})}{2} \quad (1)$$

$$G = \frac{A}{A + B} \quad (2)$$

$$G = 1 - \sum_{i=0}^n (y_i + y_{i+1})(x_i - x_{i+1}) \quad (3)$$

Para o cálculo do índice foram importados dados de renda per capita da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) contínua do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do primeiro trimestre do ano de 2023, através da biblioteca “PNADcIBGE” da linguagem de programação R. A partir da importação, implementou-se uma função em Python, conforme Figura 3, que permite determinar o índice de Gini e plotar o gráfico referente aos dados.

Figura 3 - Função para a estimativa do índice de Gini em Python.

```

1 def gini(dado):
2
3     [xi, yi, aux] = [0, 0, 0] #setar valores iniciais para as variáveis
4     [X, Y] = [[]]
5
6     for i in range(len(dado)):
7
8         xi = ((i+1)/len(dado)) #criar vetor de população acumulada
9         X.append(xi)
10
11        yi += (dado[i]/sum(dado)) #criar vetor de renda acumulada
12        Y.append(yi)
13
14        for i in range(len(X)-1):
15
16            aux += (Y[i+1]+Y[i])*(X[i+1]-X[i]) #cálculo do somatório do índice de Gini
17
18        g = 1 - aux
19
20        print(g)
21
22        ax = plt.subplot()
23        ax.plot(X, Y, 'r', label= 'Curva de Lorenz')
24        ax.plot(np.arange(0, 1, 1/len(dado)), np.arange(0, 1, 1/len(dado)), 'b', label
25 = 'Reta de distribuição perfeita')
26
27        ax.set_xlabel('% POPULAÇÃO ACUMULADA')
28        ax.set_ylabel('% RENDA ACUMULADA')
29        ax.set_title('Índice de Gini')
30
31        ax.legend()

```

Fonte: Os Autores.

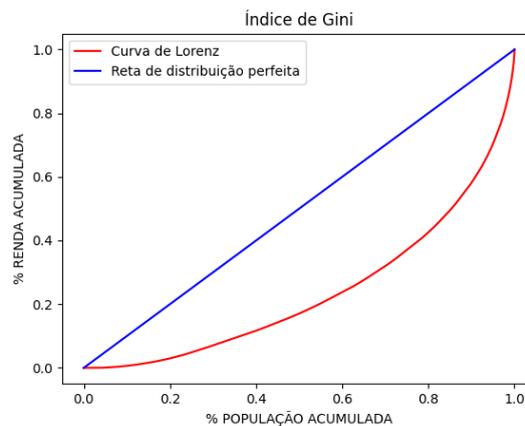
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice calculado pela função desenvolvida neste trabalho foi de 0,52, mesmo valor divulgado pelo IBGE para o índice no primeiro trimestre do ano de 2023

<https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/tag/desigualdade-de-renda/>.

O gráfico obtido segundo a análise dos dados pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 - Gráfico dos dados.



Fonte: Os Autores.

4. CONCLUSÕES

O índice de Gini demonstra-se um bom indicador de desigualdade, pois leva em conta muitos dados e os sintetiza de maneira coesa. Neste trabalho, demonstrou-se que a amostra estudada, a partir dos dados do PNAD da população brasileira no primeiro trimestre de 2023 tem uma distribuição de renda muito desigual já que de acordo com o Banco Mundial (2022) países de primeiro mundo têm seus índices entre 0,2 - 0,3. Com relação a ferramenta utilizada para o cálculo, o Python, destaca-se grande importância para a obtenção dos resultados, pois trata-se de uma linguagem simples e que facilita a manipulação e tratamento dos dados.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, através do Programa Institucional de bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, pelo auxílio financeiro que possibilitou a dedicação ao projeto.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banco Mundial. **Índice de Gini**. 2022. Disponível em: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI>. Acesso em: 13 set. 2023.

COUTINHO, Murilo Martins Gondim. **ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DA RENDA AGREGADA DE PAÍSES DA OECD E DA AMÉRICA LATINA, SOB A INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: aplicação do coeficiente de gini**. 2005. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

MUROLO, Afrânio Carlos. UMA ABORDAGEM QUANTITATIVA DO ÍNDICE DE GINI E DA CURVA DE LORENZ. **Revista da Faculdade de Ciências Econômicas, Contábeis e de Administração de Empresas Padre Anchieta**, Jundiá, v. 9, n. 5, p. 43-49, fev. 2004.

NISHI, Lisandro Fin. **COEFICIENTE DE GINI: uma medida de distribuição de renda**. Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2010. 9 p.

NOGUEIRA, Cláudio André Gondim; FORTE, Sérgio Henrique Arruda Cavalcante **A EFICÁCIA DAS POLÍTICAS DE COMBATE À POBREZA E OS DESAFIOS NA PRIORIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES NOS MUNICÍPIOS CEARENSES**. Ceará: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, v. 118, jun. 2016.

TESSAROLO, Enzo Mayer. **POLÍTICAS PÚBLICAS E POBREZA NO BRASIL E NO ESPÍRITO SANTO: uma perspectiva política sobre o programa bolsa família, de 2000 a 2010**. 2012. 221 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Sociais, Universidade Vila Velha, Vila Velha, 2012.