

INTRODUÇÃO

Em nosso projeto estamos trabalhando em conjunto com o coletivo Finance da Fecap para a criação de um site que será utilizado por eles após sua conclusão, como estamos construindo o projeto completamente do zero não possuímos nenhuma informação referente a dados próprios do Finance que poderiam ser utilizados na construção de um gráfico.

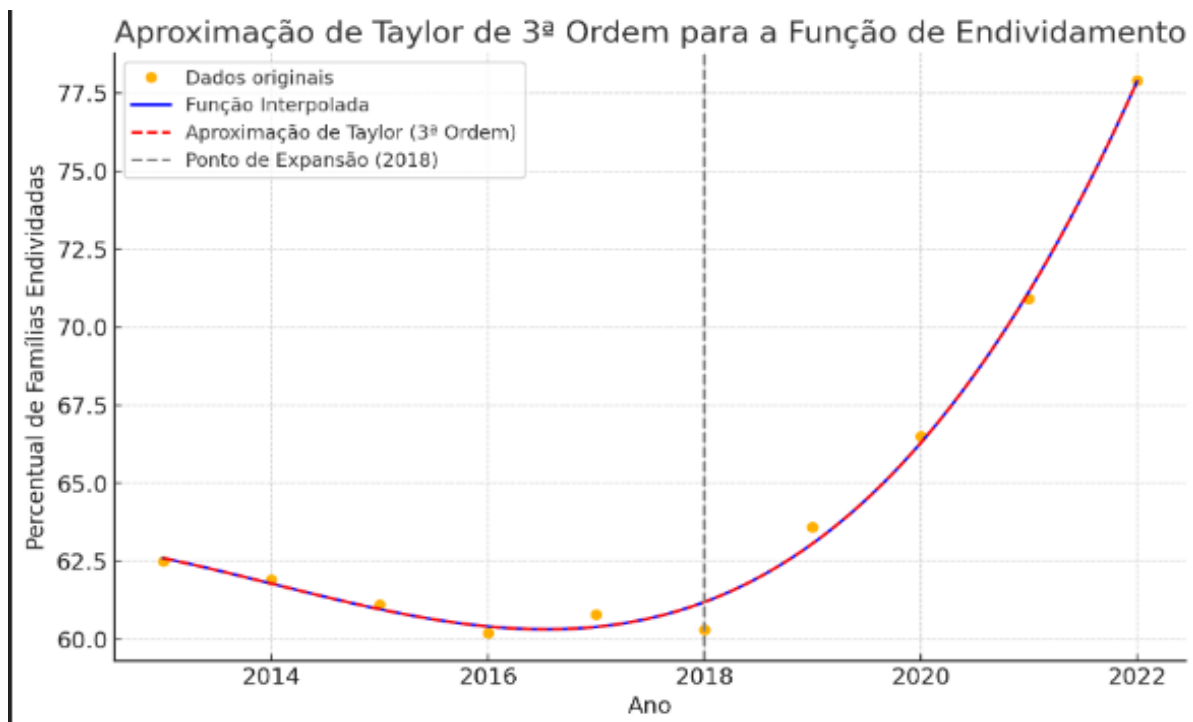
Porém ao analisar os objetivos do coletivo e ver que eles têm como uma das missões apresentar temas relevantes do Ministério da Fazenda e simplificar o mercado financeiro em prol da entrega de conhecimento de qualidade, decidimos então partir em busca por dados financeiros, referentes ao Brasil, ao redor da internet.

Levando em conta a preocupação em explicar o mercado financeiro, decidimos utilizar dados demonstrando o endividamento das famílias brasileiras ao longo dos anos, se vamos falar sobre o mercado é importante também demonstrar o perigo do endividamento, ainda mais aqueles onde não há a condição de quitá-los.

Criação do Gráfico de pontos críticos com base no Polinômio de Taylor de 3º Ordem

Para a criação do gráfico foi feito o uso de ferramentas de IA, no caso utilizamos o ChatGPT com as informações encontradas em pesquisas sobre o percentual anual de endividamento familiar.

Abaixo deixamos o novo gráfico com a interpolação dos dados e a aproximação de Taylor:



A fórmula original para a criação do primeiro gráfico foi está abaixo:

$$P(x) = -0.00629x^3 + 37.81x^2 - 75930.87x + 5.05 \times 10^7$$

Agora para a utilização do polinômio foi feito o seguinte processo:

- **Dados Iniciais:** Os dados representavam a média anual do percentual de famílias endividadadas entre os anos de 2013 e 2022.

Anos = [2013,2014,2015,2016,2017,2018,2019,2020,2021,2022]

Percentual de endividadados:

[62.5,61.9,61.1,60.2,60.8,60.3,63.6,66.5,70.9,77.9]

- **Interpolação Polinomial de Taylor de 3ª Ordem:** Para a interpolação, escolhemos um ponto central (o ano de 2017, por exemplo) e construímos a função aproximada ao redor deste ponto. O polinômio de Taylor de 3ª ordem pode ser escrito como:

$$P_3(x) = f(a) + f'(a)(x-a) + \frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2 + \frac{f'''(a)}{3!}(x-a)^3$$

• **Derivadas Estimadas:** Como temos uma série de dados discretos, usamos diferenças finitas para estimar as derivadas no ponto escolhido. As fórmulas aproximadas para as derivadas com diferenças finitas foram aplicadas nos dados:

$f'(a) \approx f(a+h) - f(a-h) / 2h$
$f''(a) \approx f(a+h) - 2f(a) + f(a-h) / h^2$
$f'''(a) \approx f(a+2h) - 2f(a+h) + 2f(a-h) - f(a-2h) / 2h^3$

Utilizamos esses valores para formar o polinômio $P_3(x)$ e aplicá-lo aos anos de 2013 a 2022, permitindo uma aproximação da tendência da taxa de endividamento.

Interpretação dos Resultados:

Coeficientes e Aproximação:

- **Valor da função em 2018 ($f(a)f(a)f(a) \approx 61,19\%$**
- **Primeira derivada em 2018 ($f'(a)f'(a)f'(a) \approx 1,29\%$ ao ano: indica a taxa de crescimento do endividamento em 2018.**
- **Segunda derivada em 2018 ($f''(a)f''(a)f''(a) \approx 1,08\%$ ao ano²: sugere que a taxa de crescimento estava aumentando.**
- **Terceira derivada em 2018 ($f'''(a)f'''(a)f'''(a) \approx 0,27\%$ ao ano³: reforça a aceleração do crescimento do endividamento.**

Conclusão

Após analisar o gráfico é possível observar que entre o período de 2013 a 2018 os percentual de endividamento familiar era

relativamente baixo, tendo seu ponto mínimo na metade de 2016, porém a partir de 2019 podemos verificar que esse percentual teve um aumento subido originado pela pandemia de COVID-19 que fez com que muitas pessoas acabassem perdendo seus empregos, o que tornou o cenário propício para esse aumento drástico, tendência que se manteve em crescimento até o ano atual onde no mês de Julho esse percentual foi de 78,5%.

Fontes Bibliográficas:

<https://static.poder360.com.br/2023/01/cnc-endividamento.pdf>

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2024-08/endividamento-das-familias-brasileiras-cai-para-785-em-julho>