

// laboratório codex 05 · conjuntura 4.0

python + ia + app

>_ Laboratório Codex 05

O painel inteligente, com IA

Banco de dados, previsão do dólar, simulação da dívida pública, painel interativo, alertas e relatório executivo: o painel que ajuda a decidir.

// apostila do aluno V · o projeto em etapas

01 Banco de dados

03 Dívida pública

05 Alertas

07 Superávit necessário

02 Previsão do dólar

04 Painel de cenários

06 Relatório executivo

08 Apresentação



Prof. Caio Haffner

Mestre em Desenvolvimento Econômico · Unicamp

1 Como usar esta apostila

Esta é a **Apostila V de Panorama Econômico**, a etapa avançada da trilha: ela continua a **Apostila IV** (o Painel da Economia Brasileira no ar (Apostila IV)). Agora você vai dar **inteligência** ao Painel da Economia Brasileira: um banco de dados com as séries, a previsão do dólar, a simulação da dívida pública, um painel interativo, alertas automáticos e um relatório executivo da conjuntura.

1. Guardar

Banco de dados

2. Prever

Dólar

3. Simular

Dívida pública

4. Vigiar

Alertas

5. Decidir

Relatório
executivo



O PROJETO: O PAINEL INTELIGENTE

Nas Apostilas III e IV, o painel mostra a economia como ela está. Agora ele passa a olhar para a frente: prevê o dólar, simula a dívida pública em cenários, avisa quando um indicador sai do padrão e escreve o relatório do mês.

Ao final, você deverá conseguir

Habilidade	Como saber que consegui	Ok
Usar um banco de dados	O histórico fica num banco SQLite e o app consulta com SQL.	☐
Prever	Comparo média móvel e tendência e meço o erro.	☐
Simular a dívida	Projeto a dívida/PIB em cenários de juros, crescimento e superávit.	☐
Mostrar num painel	Os resultados aparecem num painel interativo.	☐
Criar alertas	O app avisa quando um número sai do padrão.	☐
Relatar	O app gera o relatório executivo do mês.	☐

1

REGRA DE OURO

Você é responsável pelo código que entrega, mesmo quando a IA o escreveu. **Não entregue código que você não consegue explicar.** Aqui vale mais uma: **previsão, simulação e otimização são apoio à decisão.** Quem decide continua sendo uma pessoa, que entende os números.



LEIA TUDO, NA ORDEM

Leia esta apostila **desde a primeira palavra** e faça tudo o que ela manda, na ordem. Cada etapa usa o que a anterior construiu.

A Apostila V começa onde a IV termina: **o Painel da Economia Brasileira no ar, no GitHub, com testes e dados reais**. Se ainda não está assim, termine a IV antes.

Instale as bibliotecas novas (uma vez só)

TERMINAL

```
python -m pip install numpy scipy plotly fpdf2
```

Biblioteca	Para que serve
sqlite3	Banco de dados num arquivo (já vem com o Python).
numpy e scipy	Contas, simulação e otimização (a melhor decisão dentro dos limites).
plotly	Gráficos interativos dentro do app: zoom, filtro e valor ao passar o mouse.
fpdf2	Gerar o relatório executivo em PDF.

Ao longo das etapas, a pasta do projeto vai ganhar:

TERMINAL

```
Laboratorio_Codex_PE3/  
├─ dados/historico.db ← novo: banco de dados  
├─ calculos.py  
├─ previsao.py        ← novo  
├─ simulacao.py       ← novo  
├─ painel.py          ← novo  
├─ alertas.py         ← novo  
├─ app.py  
└─ tests/
```



LEMBRETES DAS APOSTILAS ANTERIORES

Peça sempre um **plano** antes do código · teste com contas feitas por você · peça o **diagnóstico antes da correção** · nada vai para a internet sem passar nos testes · nunca coloque senhas no código.

3 Etapa 1 · Guardar: o banco de dados

Planilhas soltas não aguentam anos de histórico. Um **banco de dados** guarda tudo e responde perguntas em segundos.

PROMPT 1

Crie dados/historico.db (SQLite, que já vem com o Python) com as tabelas series (código, nome, unidade) e valores (código, data, valor), importando os dados das Apostilas III e IV. Crie banco.py com funções que usem SQL para:

1. o último valor de cada série, com a data;
2. a média do IPCA de 12 meses em cada ano;
3. os meses em que a Selic subiu.

Antes de criar, explique em 5 linhas o que são tabela, linha, coluna e consulta SQL.



CHECKPOINT

O último valor de cada série no banco é o mesmo que o painel da Apostila IV mostra.



LEIA O SQL

Peça ao Codex: "explique esta consulta SQL linha por linha". SELECT escolhe as colunas, WHERE filtra as linhas, GROUP BY agrupa e ORDER BY ordena.

4 Etapa 2 · Prever: o que vem por aí?

Para decidir o próximo mês, é preciso uma **previsão**. Duas formas simples e honestas: média móvel e tendência.



média móvel de 3 períodos = média dos 3 últimos ·
tendência: valor = $a + b \times \text{período}$ (regressão)

Erro absoluto médio (EAM) = média de $|\text{real} - \text{previsto}|$ nos períodos em que dá para testar



DÓLAR (R\$, MÉDIA DO MÊS, 12 MESES)

$4,95 \cdot 5,02 \cdot 4,98 \cdot 5,10 \cdot 5,15 \cdot 5,08 \cdot 5,20 \cdot 5,25 \cdot 5,18 \cdot 5,30 \cdot 5,35 \cdot 5,28$

PROMPT 2

Crie previsao.py com:

1. media_movel(serie, n=3) e a previsão do período 13;
2. tendencia(serie): a e b da reta por mínimos quadrados e a previsão dos períodos 13 e 14;
3. o erro absoluto médio da média móvel nos períodos 4 a 12.

No app, mostre um gráfico com o histórico, as duas previsões e uma frase dizendo qual erra menos.

Resultado	Esperado	Calculado
Média móvel (período 13)	5,31	
Tendência: a e b	$a \approx 4,93 \cdot b \approx 0,034$	
Tendência (períodos 13 e 14)	5,37 e 5,41	
Erro absoluto médio da média móvel	0,07	



PARA PENSAR

Prever câmbio é muito difícil: muitos economistas dizem que o melhor palpite é o último valor. Compare o erro da média móvel com o de simplesmente repetir o mês anterior.

5 Etapa 3 · Simular: a dívida pública

A dívida/PIB sobe quando os juros são maiores que o crescimento, e cai com superávit primário. Uma conta simples mostra o caminho.



A REGRA

dívida do ano seguinte = dívida $\times$ (1 + juro real) $\div$ (1 + crescimento real) – superávit primário.
Cenário base: dívida 82,86% do PIB · juro real 6% · crescimento 2% · primário 0%.

PROMPT 3

Crie simulacao.py com:

1. `divida_proximo_ano(divida, juro, crescimento, primario);`
 2. a projeção por 10 anos em 3 cenários: base, otimista (juro 4%, crescimento 3%, primário 1%)
e pessimista (juro 7%, crescimento 1%, primário -1%);
 3. o gráfico das três trajetórias no plotly.
- Explique antes, em 5 linhas, por que juro acima do crescimento faz a dívida crescer sozinha.

Resultado	Esperado	Calculado
Dívida no ano seguinte (cenário base)	$\approx$ 86,11% do PIB	
Mesmo cenário com primário de 1%	$\approx$ 85,11% do PIB	
Primário que estabiliza a dívida (base)	$\approx$ 3,25% do PIB	



PARA PENSAR

Um superávit de 3,25% do PIB é grande. Que caminhos o governo tem para chegar lá, e quais custos cada um tem?

Etapa 4 • Mostrar: o painel de cenários

O mesmo painel, agora com o futuro: o realizado e os cenários lado a lado.

PROMPT 4

Acrescente ao app a aba "Cenários" com plotly: as três trajetórias da dívida, controles deslizantes para juro, crescimento e primário, e o dólar com a previsão dos próximos 2 meses em linha tracejada. Ao passar o mouse, mostre o ano (ou o mês) e o valor.



CHECKPOINT

Com juro 6%, crescimento 2% e primário 0%, o primeiro ano mostra $\approx 86,1\%$ e a linha muda quando um controle muda.

Etapa 5 · Vigiar: alertas automáticos

Ninguém olha todos os números todos os dias. Os **alertas** mostram só o que pede atenção.

PROMPT 5

Crie alertas.py com regras que o usuário pode ajustar na barra lateral:

1. IPCA de 12 meses fora da faixa da meta (1,5% a 4,5%);
2. dólar com variação de mais de 3% no mês;
3. juro real acima de 8%;
4. dólar previsto acima de R\$ 5,40.

No topo do app, mostre os alertas em vermelho (crítico) e amarelo (atenção), do mais grave para o menos grave.

Alerta	Quantos apareceram	Faz sentido?
IPCA fora da meta		
Dólar com variação acima de 3%		
Juro real acima de 8%		
Previsão do dólar acima de R\$ 5,40		



ALERTA DEMAIS É ALERTA NENHUM

Se aparecerem 30 alertas, ninguém olha mais. Ajuste as regras para mostrar só o que exige decisão.

Etapa 6 · Decidir: o relatório executivo

Quem decide não quer tabelas: quer saber o que aconteceu, o que vem aí e o que fazer.

PROMPT 6

Instale fpdf2 (python -m pip install fpdf2) e acrescente o botão "Relatório executivo (PDF)",
de uma página: os indicadores do mês (Selic, IPCA, juro real, dólar), a previsão do dólar para os próximos 2 meses,
a trajetória da dívida no cenário base, os 3 alertas mais graves e 3 recomendações escritas pelo app,
cada uma com o número que a justifica. Atualize os testes e publique a nova versão (como na Apostila IV).



CHECKPOINT

O PDF tem uma página, os números batem com o app e a nova versão está no ar pelo link da Apostila IV.

9

Desafio extra · O superávit que estabiliza a dívida

Qual o superávit primário que faz a dívida/PIB parar de crescer? Há uma fórmula e há o computador.

PROMPT 7

desafio

Calcule o primário que estabiliza a dívida de duas formas: pela fórmula $\text{primário} = \text{dívida} \times (\text{juro} - \text{crescimento}) \div (1 + \text{crescimento})$ e por busca numérica (`scipy.optimize.brentq`) na função da Etapa 3. Faça uma tabela do primário necessário para juros de 3% a 8% e crescimento de 0% a 4%. Explique o resultado em 3 linhas antes de mostrar o código.



CHECKPOINT

No cenário base, as duas formas dão $\approx 3,25\%$ do PIB; com juro igual ao crescimento, o primário necessário é zero.

10

Use o Codex como revisor do projeto

REVISAR A ORGANIZAÇÃO

Revise o meu projeto como um programador experiente revisaria o de um iniciante. Não faça alterações. Aponte: funções muito longas, código repetido, nomes pouco claros e cálculos misturados com a tela. Separe o que é obrigatório do que é opcional.

REVISAR O CONTEÚDO

Revise os cálculos do meu projeto como um professor de Panorama Econômico. Não faça alterações. Confira o SQL, a previsão (e o erro medido), a fórmula da dívida e as regras dos alertas e liste o que pode estar errado.



GRÁFICO BONITO NÃO É GRÁFICO CERTO

Confira pelo menos um número de cada gráfico com a calculadora ou com a Apostila II. A IA erra eixos, unidades e somas com frequência.

Entrega: apresente o seu projeto

Um projeto só existe quando alguém o vê funcionando. Prepare uma **apresentação de 3 minutos** e um registro para o seu portfólio.

Roteiro de 3 minutos

Tempo	O que mostrar
30 s	O problema que o app resolve e para quem.
1 min 30 s	O app funcionando: mexa nos controles e mostre as trajetórias da dívida mudando com os controles.
30 s	Um erro que a IA cometeu e como você descobriu.
30 s	O que você faria a seguir, se tivesse mais tempo.

O que entregar

- ☐ A pasta do projeto, com todos os arquivos .py e os dados
- ☐ O relatório em Excel gerado pelo app
- ☐ Três prints do app (telas principais)
- ☐ Um arquivo LEIAME.md explicando o que o app faz e como rodar (peça um rascunho ao Codex e revise)
- ☐ O diário de prompts: pelo menos 5 prompts importantes e o que aconteceu



PARA O SEU PORTFÓLIO

Um post no LinkedIn com um vídeo curto do app funcionando ("Construí em Python, com ajuda de IA, um app de conjuntura econômica com simulação e previsão") mostra a recrutadores algo que poucos estudantes têm: **uma ferramenta real feita por você.**

Reflexão individual

1. Qual etapa foi a mais difícil, e como você a resolveu?

2. Em que momento a IA errou, e como você percebeu?

3. O que você aprendeu de Panorama Econômico usando previsão e simulação que não tinha aprendido nas apostilas anteriores?

12 Como você será avaliado

Critério	0	1	2	3
O app funciona	Não abre	Abre com erros	Funciona	Funciona e trata entradas inválidas
Conteúdo	Cálculos errados	Alguns certos	Quase todos certos	Todos certos e conferidos
Gráficos	Nenhum	Sem títulos ou eixos	Corretos	Corretos e fáceis de ler
Relatório	Não gera	Gera incompleto	Gera completo	Completo e organizado em abas
Uso do Codex	Não usou	Só copiou	Usou com compreensão	Usou de forma crítica
Apresentação	Não apresentou	Confusa	Clara	Clara, no tempo e com o erro da IA

Total máximo: 18 pontos, convertidos para a escala da disciplina.

13 Consulta rápida

Comandos

TERMINAL

```
python -m pip install numpy scipy
plotly fpdf2
python -m pytest                # roda
os testes
python -m streamlit run app.py  # abre
o app
git add . ; git commit -m "..."; git
push # publica
```

Streamlit

<code>st.title · st.header</code>	Títulos
<code>st.number_input · st.slider</code>	Entradas de número
<code>st.selectbox · st.file_uploader</code>	Escolha e upload
<code>st.metric · st.dataframe</code>	Indicador e tabela
<code>st.pyplot(fig)</code>	Mostrar um gráfico
<code>st.tabs · st.sidebar</code>	Abas e barra lateral
<code>st.download_button</code>	Botão para baixar o Excel

Glossário

Biblioteca

Código pronto que você instala para ganhar recursos (gráficos, telas).

pip

O instalador de bibliotecas do Python.

DataFrame

Tabela do pandas, com linhas e colunas.

App web

Programa que roda no navegador.

SQLite

Banco de dados num arquivo só, sem servidor.

SQL

Linguagem para consultar tabelas (SELECT, WHERE, GROUP BY).

Média móvel

Média dos últimos períodos, usada para prever o próximo.

Erro absoluto médio

Quanto a previsão erra, em média, para mais ou para menos.

Dívida/PIB

Dívida do governo dividida pelo tamanho da economia.

Superávit primário

Receitas menos despesas do governo, sem contar os juros.

1

LEMBRE-SE

A IA é uma ferramenta. Conhecimento, julgamento, validação e responsabilidade continuam sendo de quem programa. Nada nesta apostila é recomendação profissional: é aprendizado.