

// laboratório codex 05 · economia 4.0

python + ia + app

>_ Laboratório Codex 05

Os modelos inteligentes, com IA

Banco de dados, previsão de preços, Regra de Taylor, painel interativo, alertas e relatório executivo: os modelos que ajudam a decidir.

// apostila do aluno V · o projeto em etapas

01 Banco de dados

03 Regra de Taylor

05 Alertas

07 Curva de Phillips

02 Previsão de preços

04 Painel interativo

06 Relatório executivo

08 Apresentação



Prof. Caio Haffner

Mestre em Desenvolvimento Econômico · Unicamp

1

Como usar esta apostila

Esta é a **Apostila V de Economia (Micro e Macro)**, a etapa avançada da trilha: ela continua a **Apostila IV** (o Laboratório de Modelos Econômicos no ar (Apostila IV)). Agora você vai dar **inteligência** ao Laboratório de Modelos Econômicos: um banco de dados com os indicadores, a previsão da inflação, a simulação da política de juros, um painel interativo, alertas automáticos e um relatório executivo da conjuntura.

1. Guardar

Banco de dados

2. Prever

Índice de preços

3. Simular

Política de juros

4. Vigiar

Alertas

5. DecidirRelatório
executivo**O PROJETO: OS MODELOS INTELIGENTES**

Nas Apostilas III e IV, os modelos ficam ao lado dos dados reais. Agora o app passa a ajudar a decidir: prevê os preços, simula qual juro o Banco Central deveria escolher, 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 política de juros	Calculo o juro da Regra de Taylor em vários cenários.	☐
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.

2

Antes de começar



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 Laboratório de Modelos Econômicos 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_EC03/  
├─ 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 indicadores (mês, ipca, selic, dolar) e modelos (nome, parâmetro, valor), importando os dados das Apostilas III e IV. Crie banco.py com funções que usem SQL para:

1. a inflação média de cada ano;
2. os meses com IPCA acima de 0,5%;
3. a Selic mais alta e a mais baixa do período, com a data.

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



CHECKPOINT

Os valores do banco são iguais aos do site do Banco Central para os mesmos meses (Apostila IV).



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



ÍNDICE DE PREÇOS (BASE 100, 12 MESES)

100,00 · 100,40 · 100,90 · 101,20 · 101,60 · 102,10 · 102,40 · 102,80 · 103,30 · 103,60 · 104,00 · 104,50

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)	104,03	
Tendência: a e b	$a \approx 99,62$ · $b \approx 0,403$	
Tendência (períodos 13 e 14)	104,85 e 105,25	
Erro absoluto médio da média móvel	0,80	



PARA PENSAR

A tendência diz que o índice sobe $\approx 0,40$ por mês. Quanto isso dá de inflação em 12 meses? Está dentro da meta de 3% (com tolerância até 4,5%)?

5

Etapa 3 · Simular: o juro da Regra de Taylor

Quanto deveria ser a Selic? A **Regra de Taylor** dá uma resposta simples, usada por bancos centrais como referência.



A REGRA

$\text{juro} = \text{juro neutro} + \text{inflação} + 0,5 \times (\text{inflação} - \text{meta}) + 0,5 \times \text{hiato do produto}$. Cenário base: juro neutro (real) 4,5% · inflação 4,22% · meta 3% · hiato -1%.

PROMPT 3

Crie simulacao.py com:

1. `taylor(neutro, inflacao, meta, hiato)`: o juro sugerido;
 2. uma tabela de cenários: inflação de 2% a 7% (de 1 em 1 ponto) e hiato -2%, 0% e +2%;
 3. a comparação do juro sugerido com a Selic real da Apostila IV, dizendo se ela está acima ou abaixo.
- Explique antes, em 5 linhas, o que cada termo da regra quer dizer.

Cenário	Esperado	Calculado
Cenário base	8,83%	
Inflação de 6%, mesmo hiato	11,50%	
Inflação na meta (3%) e hiato zero	7,50%	



PARA PENSAR

A regra é uma referência, não uma lei. Que informações o Banco Central usa e a regra não tem?

Etapa 4 · Mostrar: o painel da conjuntura

Um painel interativo junta modelos e dados reais numa tela só.

PROMPT 4

Acrescente ao app a aba "Painel" com plotly: o IPCA de 12 meses com a faixa da meta (1,5% a 4,5%) sombreada, a Selic real e o juro da Regra de Taylor no mesmo gráfico, e controles deslizantes para o juro neutro e o hiato. Ao passar o mouse, mostre o mês e os valores.



CHECKPOINT

O painel abre no app, a faixa da meta aparece e a linha da Regra de Taylor muda quando o controle muda.

7

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. inflação de 12 meses fora da faixa da meta (1,5% a 4,5%);
2. dólar com alta de mais de 3% no mês;
3. Selic real mais de 1 ponto abaixo da Regra de Taylor;
4. inflação prevista para os próximos meses acima do teto da meta.

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?
Inflação fora da meta		
Dólar com alta acima de 3%		
Selic abaixo da Regra de Taylor		
Previsão acima do teto		



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: a inflação, a Selic e o dólar do mês, a previsão do índice para os próximos 2 meses,
o juro sugerido pela Regra de Taylor, 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 · A Curva de Phillips com dados reais

Inflação e desemprego andam em direções opostas? A **Curva de Phillips** diz que sim, no curto prazo. Os dados dizem o quê?

PROMPT 7

desafio

Busque no Banco Central o IPCA de 12 meses (código 13522) e a taxa de desocupação (código 24369) desde 2012. Faça o gráfico de dispersão no plotly, a reta de regressão (`numpy.polyfit`) e o R^2 .
Explique o resultado em 3 linhas antes de mostrar o código: os dados confirmam a curva?
Em que períodos ela falha, e por quê?



CHECKPOINT

O gráfico tem um ponto por mês, a inclinação e o R^2 aparecem na tela e a explicação cita pelo menos um período em que a curva falhou.

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 Economia (Micro e Macro). Não faça alterações. Confira o SQL, a previsão (e o erro medido), a fórmula da Regra de Taylor 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 o juro da Regra de Taylor ao lado da Selic real.
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 economia 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 Economia (Micro e Macro) 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.

Regra de Taylor

Fórmula que sugere o juro básico a partir da inflação e da atividade.

Hiato do produto

Diferença (%) entre o PIB e o seu potencial.

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.