

// laboratório codex 02 · marketing digital

python + ia

>_ Laboratório Codex 02

Marketing digital em Python, com IA

Funil, custos de mídia, ROAS e ROI, LTV e CAC, teste A/B e engajamento: você mede campanhas como um analista de marketing e monta um painel a partir de dados exportados.

// apostila do aluno II · trilha de exercícios

01 O funil de conversão

02 Quanto custa cada resultado?

03 Qual campanha deu retorno?

04 Quanto vale um cliente?

05 Teste A/B

06 Engajamento nas redes

07 Onde colocar a verba?

08 Painel de campanhas



Prof. Caio Haffner

Mestre em Desenvolvimento Econômico · Unicamp

Como usar esta apostila



LEIA TUDO, NA ORDEM

Leia esta apostila **desde a primeira palavra** e faça tudo o que ela manda, na ordem. Não pule direto para os exercícios: cada página prepara a seguinte. Se ainda não fez a **Apostila I** (inclusive a página "PARE. Leia antes de tudo"), comece por ela.

Esta é a **continuação da Apostila I** (Laboratório Codex 01). Lá você instalou as ferramentas e aprendeu a conversar com o Codex. Aqui você vai **praticar**: cada exercício é uma **métrica de marketing digital** que os gestores usam todos os dias. Você programa o cálculo e aprende a tomar decisões com ele. Todos usam a Loja Bem-Estar, uma loja fictícia.

1. Revisar

Checklist e lembretes da Apostila I

2. Funil

Conversão e custos de mídia

3. Retorno

ROAS, ROI, LTV e CAC

4. Testar

Teste A/B e engajamento

5. Painel

Painel de campanhas em CSV

Os sinais desta apostila

Quando aparecer	O que significa
Cartão roxo · PROMPT	Texto para copiar e colar no Codex. Leia antes de enviar.
Quadrado tracejado · CHECKPOINT	O que você deve estar vendo. Se não estiver, pare e peça ajuda.
Caixa azul · DICA	Atalho, pergunta para pensar ou jeito mais fácil de fazer.
Caixa laranja · ATENÇÃO	Ponto em que muita gente erra (e a IA também).

Ao final, você deverá conseguir

Habilidade	Como saber que consegui	Ok
Ler um funil	Calculo a conversão de cada etapa e acho o gargalo.	☐
Medir custos	Calculo CPM, CPC, CPL e CPA.	☐
Medir retorno	Comparo campanhas por ROAS e ROI.	☐
Avaliar clientes	Calculo LTV e LTV/CAC e o payback.	☐
Decidir com teste	Digo se um teste A/B é significativo.	☐
Montar um painel	Leio dados de campanhas em CSV e mostro os indicadores.	☐

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.** E aqui vale mais uma: **métrica sem decisão é vaidade**; cada número precisa responder a uma pergunta do negócio.

2 Antes de começar

A instalação está na **Apostila I** (Laboratório Codex 01, seções 3 a 7). Se alguma coisa abaixo não estiver pronta, volte lá antes de seguir.

O que precisa estar pronto	Onde está na Apostila I	Ok
VS Code instalado e abrindo	Seção 4	☐
Python funcionando no terminal (<code>python --version</code> ou <code>py --version</code>)	Seção 5	☐
Extensão do Codex instalada e com login feito	Seção 6	☐
Você sabe criar uma pasta de projeto e abrir no VS Code	Seção 7	☐

Crie a pasta desta apostila

- 1 Na pasta Documentos, crie uma pasta chamada `Laboratorio_Codex_MKT`.
- 2 No VS Code, use **Arquivo** → **Abrir Pasta** e escolha essa pasta.
- 3 Abra o painel do Codex e confira que ele está conectado à sua conta.

**CHECKPOINT**

O Explorer mostra a pasta `Laboratorio_Codex_MKT` e o Codex responde a um "olá".

**NÃO TEM A APOSTILA I?**

Peça ao professor o PDF do **Laboratório Codex 01 · Apostila do aluno**. As seções 3 a 7 levam cerca de 30 minutos.



O CICLO DE TRABALHO COM A IA

Pedir um **plano** → ler → aprovar → **executar** → **testar** com contas feitas por você → **explicar** o código com suas palavras.



MÉTODO DE DEPURAÇÃO

Diagnóstico → explicação → solução → alteração → teste. **Peça o diagnóstico antes da correção.**



A VÍRGULA BRASILEIRA

No Python, o decimal é com **ponto** (**13.75**). Em todos os programas desta apostila, peça ao Codex para **aceitar vírgula ou ponto**. E digite os milhares **sem ponto** (**1000** , e não **1.000**): um programa que aceita vírgula ou ponto pode ler 1.000 como 1.



SEGURANÇA

Só aprove o que você entende.
Trabalhe só na pasta do projeto. Nunca coloque senhas ou chaves no código.

PROMPT UNIVERSAL DE DIAGNÓSTICO

serve para qualquer erro

Estou com este problema no meu projeto.

Erro/mensagem: [COLE A MENSAGEM]

Arquivo envolvido: [NOME DO ARQUIVO]

Antes de alterar qualquer coisa:

1. explique a causa provável;
2. diga como confirmar a causa;
3. proponha a menor correção;
4. aguarde minha autorização para alterar o arquivo.

4

Exercício 1 · O funil de conversão

Toda campanha digital é um **funil**: muita gente vê o anúncio, menos clicam, menos ainda deixam o contato e só alguns compram. Medir cada etapa mostra onde está o vazamento.

★ **taxa de conversão de uma etapa = quem passou ÷ quem entrou na etapa**

CTR (taxa de cliques) = cliques ÷ impressões

PROMPT 1

Crie um programa em Python chamado funil.py.

O usuário informa os números de cada etapa de uma campanha:

impressões, cliques, leads (contatos) e vendas. O programa deve:

1. calcular a taxa de conversão de cada etapa e a conversão total (vendas ÷ impressões);
2. mostrar o funil desenhado no terminal, com barras proporcionais;
3. apontar a etapa de menor conversão (o "gargalo");
4. simular: quantas vendas a mais viriam se o gargalo dobrasse a conversão?

Antes de criar o arquivo, apresente um plano curto.

Campanha da **Loja Bem-Estar** (fictícia): 200.000 impressões · 4.000 cliques · 400 leads · 40 vendas.

Etapa	Conversão que você espera	O programa mostrou
Impressão → clique (CTR)		
Clique → lead		
Lead → venda		
Total (venda ÷ impressão)		



PARA PENSAR

Com tantas etapas de 10%, qual você atacaria primeiro: melhorar o anúncio, a página ou o atendimento dos leads? Por quê?

5

Exercício 2 · Quanto custa cada resultado?

Na mídia paga, você paga por mil impressões, por clique ou por resultado. Cada métrica de custo responde a uma pergunta diferente.



$\text{CPM} = \text{gasto} \div \text{impressões} \times 1.000$ · $\text{CPC} = \text{gasto} \div \text{cliques}$

$\text{CPL} = \text{gasto} \div \text{leads}$ · $\text{CPA (ou CAC)} = \text{gasto} \div \text{vendas}$

Mesma campanha do Exercício 1, com gasto de R\$ 8.000

PROMPT 2

Crie um programa em Python chamado `custos_midia.py`.

O usuário informa o gasto da campanha e os números do funil (impressões, cliques, leads, vendas). O programa deve calcular CPM, CPC, CPL e CPA, explicar em uma linha o que cada um mede e alertar se algum número do funil for zero (sem dividir por zero). Antes de escrever o código, apresente um plano curto.

Métrica	Você espera	O programa mostrou
CPM		
CPC		
CPL		
CPA		



CONFIRA A IA

O CPM é por **mil** impressões. Um erro comum é esquecer o $\times 1.000$ e mostrar R\$ 0,04.

6

Exercício 3 · Qual campanha deu retorno?

Faturar não é lucrar. O **ROAS** mostra quanto voltou em vendas para cada real investido; o **ROI** desconta os custos do produto e mostra se a campanha deu lucro.

★
$$\text{ROAS} = \text{receita} \div \text{gasto} \quad \cdot \quad \text{ROI} = (\text{receita} \times \text{margem} - \text{gasto}) \div \text{gasto}$$

Margem de contribuição da Loja Bem-Estar: 40%

PROMPT 3

Crie um programa em Python chamado `retorno.py` que compare campanhas.

Para cada campanha, o usuário informa: nome, gasto, número de vendas e ticket médio. Com a margem de contribuição informada uma vez, o programa deve calcular receita, ROAS, ROI e CPA de cada campanha, ordenar da melhor para a pior pelo ROI e marcar as campanhas que deram prejuízo. Antes de escrever o código, apresente um plano curto.

Campanha	Gasto	Vendas	Ticket	ROAS	ROI
Google Ads	5.000	60	250		
Meta Ads	4.000	50	240		
Influenciador	6.000	30	250		



PARA PENSAR

Google e Meta tiveram o mesmo ROAS. Então são iguais? Olhe o CPA e o volume de vendas de cada um.

7

Exercício 4 · Quanto vale um cliente?

Um cliente não compra uma vez só. O **LTV** (valor do tempo de vida) estima quanto ele deixa de margem ao longo da relação. Comparado com o **CAC**, diz se vale a pena pagar para conquistá-lo.



LTV = ticket médio × compras por ano × anos de relação × margem

LTV ÷ CAC: acima de 3 é saudável

Regra de mercado para negócios recorrentes

PROMPT 4

Crie um programa em Python chamado `ltv.py`.

O usuário informa ticket médio, compras por ano, anos de relacionamento, margem (%) e o CAC. O programa deve:

1. calcular o LTV e a razão LTV/CAC;
2. classificar: abaixo de 1 (prejuízo), de 1 a 3 (atenção), acima de 3 (saudável);
3. calcular o CAC máximo para a razão ficar em 3;
4. calcular em quantos meses a margem do cliente paga o CAC (payback).

Antes de escrever o código, apresente um plano curto.

Cenário (ticket 250 · 4 compras/ano · 3 anos · margem 40%)	LTV	LTV/CAC	Classificação
CAC de R\$ 100			
CAC de R\$ 400			
CAC de R\$ 1.500			

8

Exercício 5 • Teste A/B

Duas versões de uma página, metade do público em cada. A versão B converteu mais. Foi **sorte** ou a diferença é **real**? O teste de proporções responde.



$$\text{lift} = \text{conversão B} \div \text{conversão A} - 1$$

$$z = (pB - pA) \div \sqrt{p(1 - p)(1/nA + 1/nB)}$$

p = conversão das duas juntas · $|z| \geq 1,96$: diferença significativa (95% de confiança)

PROMPT 5

Crie um programa em Python chamado teste_ab.py.

O usuário informa visitantes e conversões das versões A e B. O programa deve:

1. calcular a conversão de cada versão e o lift (%);
 2. calcular o valor z do teste de diferença de proporções;
 3. dizer se a diferença é significativa a 95% ($|z| \geq 1,96$);
 4. explicar o resultado em linguagem simples para o gerente de marketing.
- Use só a biblioteca padrão (math). Antes de escrever o código, apresente um plano curto.

Teste	Conversão A	Conversão B	Lift	z	Significativo?
A: 5.000 visitas, 150 vendas · B: 5.000 visitas, 190 vendas					
A: 500 visitas, 15 vendas · B: 500 visitas, 19 vendas					



PARA PENSAR

Os dois testes têm o mesmo lift. Por que só um é significativo? O que isso ensina sobre decidir com poucos dados?

9

Exercício 6 · Engajamento nas redes

Seguidores não pagam conta; **engajamento** mostra se o conteúdo interessa. A taxa de engajamento compara as interações com o alcance de cada post.



$$\text{engajamento} = (\text{curtidas} + \text{comentários} + \text{compartilhamentos} + \text{salvamentos}) \div \text{alcance}$$

Calcule por post e compare formatos

PROMPT 6

Crie um programa em Python chamado engajamento.py.

Para cada post, o usuário informa: formato (carrossel, reels, foto), alcance, curtidas, comentários, compartilhamentos e salvamentos.

O programa deve calcular a taxa de engajamento de cada post, a média por formato, o melhor formato e o post campeão.

Antes de escrever o código, apresente um plano curto.

Post	Alcance	Curtidas	Coment.	Compart.	Salvos	Engajamento
Carrossel	3.000	180	25	12	40	
Reels	8.000	320	30	45	60	
Foto	2.500	90	8	3	10	



PARA PENSAR

O reels teve mais interações no total, mas menor taxa que o carrossel. Qual métrica você usaria para escolher o próximo conteúdo? E para crescer o perfil?

10 Desafio extra · Onde colocar a verba?

Você tem **R\$ 10.000** para o próximo mês. Cada canal tem um custo por venda e um limite de vendas antes de saturar. Como dividir a verba para vender o máximo?

PROMPT 7

desafio

Crie um programa em Python chamado `verba.py`.

Para cada canal, o usuário informa o CPA e o máximo de vendas que o canal consegue entregar no mês. Com a verba total, o programa deve distribuir o dinheiro começando pelo canal de menor CPA até o limite dele, depois o seguinte, e assim por diante. Mostre a verba e as vendas de cada canal e o total de vendas. Explique por que essa estratégia funciona e qual é a limitação dela.

Canal	CPA	Máximo de vendas	Verba	Vendas
Meta Ads	80,00	60		
Google Ads	83,33	70		
Influenciador	200,00	40		

11 Use o Codex como professor

Escolha um dos seus programas e use os três prompts abaixo. Anote no diário de prompts o que aprendeu.

EXPLICAR

Explique este código linha por linha para um estudante de Marketing Digital que conhece o conteúdo, mas nunca programou em Python. Não reescreva o código.

REVISAR O CONTEÚDO

Revise meu programa como um professor de Marketing Digital. Não faça alterações. Confira se os conceitos e as contas estão corretos (fórmulas das métricas, unidades (por mil, %), divisões por zero) e liste os riscos de entrada inválida.

TESTAR

Crie uma tabela de casos de teste para este programa, com o resultado esperado de cada caso: um caso normal, um caso-limite, valores com centavos ou decimais e uma entrada inválida.



CONFIRA A TABELA DE TESTES

Os "resultados esperados" que a IA escreve também podem estar errados. Confira pelo menos dois na calculadora.

Atividade final · Painel de campanhas

Gestores de marketing vivem de planilhas exportadas das plataformas. Seu programa vai ler uma **planilha de campanhas em CSV** e montar o painel com os indicadores de cada canal.



O ARQUIVO DE DADOS

Crie no Excel (ou peça ao Codex) um arquivo `campanhas.csv` com as colunas: **campanha**, **canal**, **gasto**, **impressoes**, **cliques**, **leads**, **vendas**, **receita**, e pelo menos 8 linhas. Salve como "CSV (separado por vírgulas)" na pasta do projeto.

Requisitos

- ☐ Ler o CSV com o módulo `csv` do Python
- ☐ Calcular CTR, CPC, CPL, CPA, ROAS e ROI por campanha
- ☐ Agrupar e totalizar por canal
- ☐ Ordenar as campanhas pelo ROI
- ☐ Apontar a melhor e a pior campanha
- ☐ Sugerir onde aumentar e onde cortar a verba



REAPROVEITE

Use as funções dos exercícios 1 a 3 (funil, custos e retorno). O Excel brasileiro às vezes salva com ponto e vírgula: peça ao Codex para tratar os dois casos.

PROMPT A

planejamento

Quero criar em Python um painel de campanhas de marketing digital que leia um arquivo `campanhas.csv` com as colunas: `campanha`, `canal`, `gasto`, `impressoes`, `cliques`, `leads`, `vendas`, `receita`.

Antes de escrever código: proponha as funções, explique como ler o CSV (inclusive com ponto e vírgula) e como evitar divisão por zero. Crie também um arquivo `campanhas.csv` de exemplo com 8 campanhas. Não escreva o painel ainda.

PROMPT B

implementação

Agora implemente o painel em `painel.py`: tabela por campanha, totais por canal, ranking pelo ROI, melhor e pior campanha e uma recomendação de verba.



DADOS DE VERDADE

Se usar dados reais de uma empresa, tire nomes de clientes e qualquer dado pessoal antes (LGPD). Para a atividade, dados fictícios bastam.

13 Entrega e reflexão

Diário de prompts

#	O que pedi (resumo)	O que a IA fez	Precisei corrigir?
1			
2			
3			

O que entregar

Item	Entregue
Pasta do projeto com os arquivos .py dos exercícios e da atividade final	☐
As tabelas de teste desta apostila preenchidas	☐
Um erro de conteúdo que a IA cometeu (ou que você encontrou) e como foi corrigido	☐
O diário de prompts (acima) e a reflexão final (abaixo)	☐
Registro da auditoria humana (opcional, vale ponto extra)	☐

Reflexão individual

1. Qual métrica de marketing ficou mais clara depois que você a programou?

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

3. Pelo seu painel, onde você colocaria a verba do próximo mês? Por quê?

4. Dê um exemplo de "métrica de vaidade" e diga qual métrica você usaria no lugar.

14 Como você será avaliado

Critério	0	1	2	3
Conteúdo da disciplina	Conceitos errados	Acertou alguns	Acertou quase todos	Todos corretos e conferidos
Uso do Codex	Não conseguiu	Só copiou	Usou com alguma compreensão	Usou de forma crítica
Programação	Não funciona	Funciona em parte	Funciona	Funciona e está bem organizado
Testes	Não testou	Um teste	Vários testes	Testes e casos-limite
Depuração	Não identificou	Precisou da solução pronta	Identificou com ajuda	Diagnosticou e corrigiu
Explicação	Não explica	Explica pouco	Explica a lógica	Explica a lógica e o significado para o negócio

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

As contas desta apostila

CTR	$\text{cliques} / \text{impressões}$
CPM · CPC	$\frac{\text{gasto/impr.} \times 1000}{\text{gasto/cliques}}$
CPL · CPA	$\frac{\text{gasto/leads}}{\text{gasto/vendas}}$
ROAS	$\text{receita} / \text{gasto}$
ROI	$\frac{(\text{receita} \times \text{margem} - \text{gasto})}{\text{gasto}}$
LTV	$\text{ticket} \times \text{freq.} \times \text{anos} \times \text{margem}$
Engajamento	$\text{interações} / \text{alcance}$

Comandos

TERMINAL

```
python arquivo.py    # executa um
programa
Ctrl + C             # interrompe um
programa travado
```

Glossário

Funil

As etapas do anúncio até a venda.

Lead

Pessoa que deixou o contato e pode virar cliente.

CTR

Taxa de cliques sobre as impressões.

CPA / CAC

Custo para conseguir uma venda ou um cliente.

ROAS

Receita gerada para cada real investido em mídia.

ROI

Retorno descontados os custos.

LTV

Margem que um cliente deixa ao longo da relação.

Teste A/B

Comparação entre duas versões com públicos parecidos.

Engajamento

Interações em relação ao alcance.

CSV

Planilha em texto, que qualquer programa lê.

1

LEMBRE-SE

A IA é uma ferramenta. Conhecimento, julgamento, validação e responsabilidade continuam sendo de quem programa, e de quem decide onde investir.

Todo material produzido com IA precisa de auditoria humana. Sempre. A IA escreve rápido e com segurança, mas pode errar uma conta, inventar uma regra ou usar um dado desatualizado. E ela escreve o erro com a mesma confiança do acerto.

Esta apostila foi escrita com ajuda de IA e revisada pelo professor, conta por conta. Mesmo assim, algum erro pode ter escapado. Agora o auditor é você: encontre, comprove e relate.



REGRA DO LABORATÓRIO: IA SEMPRE PASSA POR AUDITORIA HUMANA

A IA não sabe quando errou: o texto errado sai tão convincente quanto o certo.

Quem assina o resultado é uma pessoa: você no trabalho, o analista no relatório, o professor na apostila.

Auditar não é desconfiar da ferramenta. É a etapa que transforma um rascunho da IA num material confiável.

Vale para tudo: código, contas, textos, gráficos e esta apostila.

O que procurar

Tipo de erro	Exemplo	Como conferir
Conta ou número	Um total que não fecha, uma porcentagem errada	Refaça na calculadora
Regra da disciplina	Fórmula trocada, conceito mal explicado	Compare com o livro ou o material da aula
Referência	"Veja a seção 9", quando o assunto está na 11	Vá até a seção indicada
Prompt	Um prompt que faz o Codex errar sempre do mesmo jeito	Rode o prompt duas vezes
Dado desatualizado	Selic, IPCA, regra de imposto	Confira no site oficial (Banco Central, IBGE, Receita Federal)
Texto	Frase confusa, erro de português	Leia o trecho em voz alta

Como auditar com o Codex

PROMPT DE AUDITORIA

use com cuidado

Vou colar um trecho da minha apostila de [DISCIPLINA].

Atue como revisor. Não reescreva o texto.

1. refaça cada conta e mostre o cálculo;
2. aponte afirmações que podem estar erradas ou desatualizadas;
3. para cada problema, diga como eu posso confirmar sozinho.

Trecho: [COLE AQUI]



A IA TAMBÉM ERRA NA AUDITORIA

O Codex pode apontar erros que não existem. Só relate o que você confirmou com uma conta, uma fonte oficial ou um teste.

Registro da auditoria

#	Seção e página	O que está escrito	O que deveria ser	Como confirmei
1				
2				
3				

Como enviar

- 1 Preencha a tabela acima.
- 2 Envie cada erro pelo formulário: **laboratorio-codex.pages.dev/auditoria**
- 3 Aguarde a confirmação do professor.



O QUE VOCÊ GANHA

Cada erro confirmado vale **+1 ponto extra** na avaliação (até 3 pontos), e o seu nome entra na **lista de revisores** da próxima versão da apostila. Se duas pessoas relatarem o mesmo erro, vale o primeiro envio.