

>_ Laboratório Codex 02

Orçamento empresarial em Python, com IA

Vendas, produção, matéria-prima, mão de obra, custos, resultado e caixa: você monta, peça por peça, o orçamento completo de uma pequena fábrica.

// apostila do aluno II · trilha de exercícios

01 Orçamento de vendas

02 Orçamento de produção

03 Matéria-prima

04 Mão de obra direta

05 Custo e DRE orçada

06 Orçamento de caixa

07 Orçado × realizado

08 Orçamento integrado



Prof. Caio Haffner

Mestre em Desenvolvimento Econômico · Unicamp

1 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 peça do **orçamento empresarial** de uma mesma empresa, a Mesas Ipê. No fim, as peças se encaixam num orçamento integrado.

1. Revisar

Checklist e lembretes da Apostila I

2. Vender

Orçamento de vendas

3. Produzir

Produção, matéria-prima e mão de obra

4. Resultado

Custo, DRE e caixa

5. Integrar

O orçamento completo e cenários

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
Orçar vendas	Monto a receita por trimestre e simulo crescimento e reajuste.	☐
Orçar a produção	Calculo a produção com a política de estoques.	☐
Orçar insumos	Calculo consumo e compras de matéria-prima e as horas de mão de obra.	☐
Custear o produto	Calculo o custo por unidade e a DRE orçada.	☐
Planejar o caixa	Mostro quando falta dinheiro e quanto pedir emprestado.	☐
Controlar	Comparo orçado e realizado e explico as variações.	☐

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: **orçamento é uma estimativa**; o valor dele está nas premissas, que você precisa saber explicar.

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_G0`.
- 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_G0` 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 · Orçamento de vendas

Todo orçamento empresarial começa pelas **vendas**: é delas que saem a produção, as compras, a mão de obra e o caixa. Errar aqui é errar em tudo.

★ A EMPRESA DESTA APOSTILA

Todos os exercícios usam a **Mesas Ipê Ltda.**, uma pequena fábrica de mesas de madeira (fictícia). Ela vende um só produto, a mesa, por **R\$ 400,00**. Cada mesa usa **3 m² de madeira** (R\$ 50,00 o m²) e **2 horas de mão de obra**. Cada exercício é um pedaço do orçamento; na atividade final, você junta tudo.

★
$$\text{receita do trimestre} = \text{quantidade vendida} \times \text{preço}$$

Orçamento por trimestre (T1 a T4) e total do ano

PROMPT 1

Crie um programa em Python chamado vendas.py para o orçamento de vendas da Mesas Ipê.

O programa deve:

1. pedir o preço de venda e a quantidade prevista de mesas em cada trimestre (T1 a T4);
2. calcular a receita de cada trimestre e a do ano;
3. mostrar uma tabela com quantidade, preço e receita por trimestre;
4. simular o ano seguinte com um crescimento de quantidade (%) e um reajuste de preço (%) informados pelo usuário.

Aceite vírgula ou ponto. Antes de criar o arquivo, apresente um plano curto.

Trimestre	Quantidade	Receita que você espera	O programa mostrou
T1	1.000		
T2	1.200		
T3	1.500		
T4	1.300		
Ano	5.000		

i PARA PENSAR

No ano seguinte, com **+10% de quantidade** e **+5% de preço**, a receita cresce 15%? Rode o programa e confira: R\$ _____. Por que não é exatamente 15%?

5 Exercício 2 · Orçamento de produção

A fábrica não produz exatamente o que vende: ela precisa manter um **estoque de segurança** de mesas prontas. O orçamento de produção acerta a diferença.

★ **produção = vendas + estoque final desejado - estoque inicial**

Política da Mesas Ipê: estoque final = 20% das vendas do trimestre seguinte

PROMPT 2

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

O programa deve:

1. pedir as vendas previstas de T1 a T4 e as vendas do T1 do ano seguinte;
2. pedir o estoque inicial de mesas prontas e a política de estoque final (%);
3. calcular, para cada trimestre: estoque final desejado ($\% \times$ vendas do trimestre seguinte), estoque inicial (= estoque final do trimestre anterior) e produção necessária;
4. mostrar a tabela trimestre a trimestre e a produção total do ano.

Antes de escrever o código, apresente um plano curto.

Vendas: T1 1.000 · T2 1.200 · T3 1.500 · T4 1.300 · T1 do ano seguinte 1.100. Estoque inicial: 200 mesas.

Trimestre	Vendas	Estoque final	Estoque inicial	Produção
T1	1.000			
T2	1.200			
T3	1.500			
T4	1.300			

! CONFIRA A IA

Erro comum: usar as vendas do **mesmo** trimestre para o estoque final, em vez das do trimestre **seguinte**. Outro: esquecer que o estoque inicial de um trimestre é o estoque final do anterior.

6

Exercício 3 · Matéria-prima: consumo e compras

Da produção sai a **necessidade de madeira**. E, como na produção, as compras também precisam considerar um estoque de segurança de matéria-prima.



$$\text{consumo} = \text{produção} \times 3 \text{ m}^2 \quad \cdot \quad \text{compras} = \text{consumo} + \text{estoque final} - \text{estoque inicial}$$

Estoque final de madeira = 10% do consumo do trimestre seguinte · no T4, 350 m² · estoque inicial do T1: 300 m²

PROMPT 3

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

A partir da produção de cada trimestre (T1 a T4), o programa deve:

1. calcular o consumo de madeira (produção × consumo por mesa);
2. calcular o estoque final desejado de madeira
(% do consumo do trimestre seguinte; no T4, um valor informado);
3. calcular a quantidade a comprar e o custo das compras (m² × preço do m²);
4. mostrar a tabela e os totais do ano.

Antes de escrever o código, apresente um plano curto.

Use a produção do Exercício 2. Consumo: 3 m² por mesa. Preço: R\$ 50,00 o m².

Trimestre	Consumo (m ²)	Compras (m ²)	Custo das compras (R\$)
T1			
T2			
T3			
T4			

7

Exercício 4 · Mão de obra direta

Quem monta as mesas também entra no orçamento. O custo da **mão de obra direta** depende das horas necessárias e do custo da hora, com os encargos.



horas = produção × 2 h · custo = horas × R\$ 25,00 × (1 + 80% de encargos)

Encargos: INSS patronal, FGTS, férias, 13º e outros, simplificados em 80%

PROMPT 4

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

A partir da produção de cada trimestre, o programa deve:

1. calcular as horas de mão de obra direta (produção × horas por mesa);
2. calcular o custo da hora com encargos (salário-hora × (1 + encargos));
3. calcular o custo da mão de obra de cada trimestre e do ano;
4. calcular quantos funcionários são necessários em cada trimestre, considerando 480 horas de trabalho por funcionário no trimestre.

Antes de escrever o código, apresente um plano curto.

Trimestre	Horas	Custo (R\$)	Funcionários
T1			
T2			
T3			
T4			



PARA PENSAR

O número de funcionários muda de um trimestre para outro. Contratar e demitir a cada trimestre é uma boa ideia? Que alternativas a empresa tem?

8

Exercício 5 · Custo do produto e resultado orçado

Agora juntamos os orçamentos para saber **quanto custa cada mesa** e se o ano vai dar lucro: é a **DRE orçada**.



custo por mesa = (madeira consumida + mão de obra + custos indiretos) ÷ produção

Custos indiretos de fabricação (CIF): R\$ 60.000 por trimestre · Despesas: comissão de 5% da receita + R\$ 50.000 fixos por trimestre

PROMPT 5

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

Com os totais do ano (produção, madeira consumida em R\$, mão de obra em R\$, CIF, quantidade vendida e receita), o programa deve:

1. calcular o custo de produção total e o custo médio por mesa;
2. calcular o custo dos produtos vendidos (vendas × custo por mesa);
3. calcular as despesas (comissão % da receita + despesas fixas);
4. montar a DRE orçada: receita, custo dos produtos vendidos, lucro bruto, despesas e lucro operacional, com a margem (%) de cada linha.

Antes de escrever o código, apresente um plano curto.

Linha da DRE orçada	Valor que você espera (R\$)	O programa mostrou
Receita		
Custo dos produtos vendidos		
Lucro bruto		
Despesas		
Lucro operacional		

9

Exercício 6 · Orçamento de caixa

Lucro não é caixa. A empresa vende a prazo, compra a prazo e às vezes investe. O **orçamento de caixa** mostra se vai faltar dinheiro, e quando.



REGRAS DA MESAS IPÊ

Recebe **60% das vendas no trimestre** e 40% no seguinte (R\$ 150.000 a receber no início do T1). Paga **50% das compras de madeira no trimestre** e 50% no seguinte (R\$ 70.000 a pagar no início do T1). Mão de obra, CIF (menos R\$ 10.000 de depreciação, que não sai do caixa) e despesas: pagos no trimestre. **Compra de uma máquina de R\$ 120.000 no T2.** Saldo inicial: R\$ 20.000. Saldo mínimo: R\$ 30.000; abaixo disso, toma empréstimo.

PROMPT 6

Crie um programa em Python chamado caixa.py com o orçamento de caixa da Mesas Ipê, trimestre a trimestre (T1 a T4).

Para cada trimestre, calcule: saldo inicial, recebimentos, pagamentos (madeira, mão de obra, CIF sem a depreciação, despesas e investimentos), saldo antes do financiamento, empréstimo necessário para manter o saldo mínimo e saldo final. As regras de recebimento e pagamento estão no quadro acima. Antes de escrever o código, explique por que lucro e caixa são diferentes.

Trimestre	Recebimentos	Pagamentos	Saldo antes	Empréstimo
T1				
T2				
T3				
T4				



CONFIRA A IA

A depreciação entra no custo (Exercício 5), mas **não sai do caixa**. E a máquina sai do caixa, mas **não é despesa** do trimestre. Veja se o Codex tratou os dois casos.

10 Desafio extra · Orçado x realizado

O ano passou. O orçamento só serve se for **comparado com o que aconteceu**. A análise de variações mostra **por que** o resultado foi diferente do plano.



variação de quantidade = (qtd. real - qtd. orçada) × preço orçado

variação de preço = (preço real - preço orçado) × qtd. real

Variação favorável: melhora o resultado · desfavorável: piora

PROMPT 7

desafio

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

Para as vendas, o usuário informa quantidade e preço orçados e realizados.

Para a madeira, informa a produção real, o consumo por mesa (orçado e real) e o preço do m² (orçado e real).

O programa deve calcular a variação total e separá-la em variação de quantidade (ou consumo) e de preço, dizendo se cada uma é favorável ou desfavorável.

Item (T3)	Orçado	Realizado	Variação de qtd./consumo	Variação de preço
Vendas	1.500 × R\$ 400	1.400 × R\$ 410		
Madeira (1.460 mesas)	3 m ² × R\$ 50	3,2 m ² × R\$ 48		

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 Gerenciamento Orçamentário que conhece o conteúdo, mas nunca programou em Python. Não reescreva o código.

REVISAR O CONTEÚDO

Revise meu programa como um professor de Gerenciamento Orçamentário. Não faça alterações. Confira se os conceitos e as contas estão corretos (sequência dos orçamentos, estoques inicial e final, prazos de recebimento e pagamento, depreciação) 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 · O orçamento integrado da Mesas Ipê

Junte os seus programas num só: a partir da previsão de vendas, o sistema monta **todos os orçamentos**, a DRE e o caixa, e ainda testa um cenário pessimista.

Requisitos

- ☐ Ler as premissas (vendas, preço, consumo, custos, políticas de estoque, prazos)
- ☐ Montar vendas, produção, matéria-prima e mão de obra
- ☐ Calcular o custo por mesa e a DRE orçada
- ☐ Montar o orçamento de caixa com empréstimo, se precisar
- ☐ Rodar um cenário pessimista (vendas -10%) e comparar o lucro
- ☐ Mostrar tudo em tabelas organizadas no terminal



ORGANIZE EM FUNÇÕES

Uma função para cada orçamento, recebendo o resultado da anterior:
vendas → **producao** → **materia_prima** → **mao_de_obra** → **dre** → **caixa**. Assim, mudar uma premissa recalcula tudo.

Resultado do ano	Cenário base	Pessimista (vendas -10%)
Produção (mesas)		
Custo por mesa		
Receita		
Lucro operacional		

PROMPT A

planejamento

Quero desenvolver o orçamento empresarial integrado da Mesas Ipê em Python.

Premissas: [cole aqui os dados da empresa e as regras dos Exercícios 1 a 6]

Antes de escrever código:

1. desenhe a sequência dos orçamentos e o que cada um passa para o seguinte;
2. proponha uma estrutura de funções e de arquivos;
3. apresente os resultados esperados do cenário base para conferência.

Não escreva o código ainda.

Agora implemente o sistema em um arquivo chamado `orcamento.py`, reaproveitando os programas dos exercícios. Inclua a opção de cenário pessimista (vendas -10%) e mostre a comparação.

**POR QUE O LUCRO CAI MAIS QUE 10%?**

No pessimista, as vendas caem 10%, mas os custos fixos (CIF e despesas fixas) continuam iguais. Compare as duas colunas e explique esse efeito, chamado **alavancagem operacional**.

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. Por que o orçamento de vendas é o primeiro de todos?

2. Em que momento a IA errou uma regra do orçamento, e como você percebeu?

3. O que o orçamento de caixa mostrou que a DRE orçada não mostrava?

4. Se você fosse o dono da Mesas Ipê, que premissa revisaria primeiro? Por quê?

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 a gestão da empresa

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

As contas desta apostila

Receita	$qtd \times preço$
Produção	$vendas + EF - EI$
Compras de MP	$consumo + EF - EI$
Mão de obra	$horas \times custo/h \times (1+enc.)$
Custo unitário	$custos \text{ de produção} \div produção$
Var. de quantidade	$(real - orç.) \times preço orç.$
Var. de preço	$(preço \text{ real} - orç.) \times qtd \text{ real}$

Comandos

TERMINAL

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

Glossário

Orçamento empresarial

Plano financeiro da empresa para um período, em números.

Premissa

Hipótese usada para orçar (preço, crescimento, prazos).

Estoque de segurança

Quantidade mantida para não faltar produto ou insumo.

MOD

Mão de obra direta: quem trabalha diretamente no produto.

CIF

Custos indiretos de fabricação: aluguel da fábrica, energia, manutenção.

Depreciação

Perda de valor dos equipamentos; é custo, mas não sai do caixa.

DRE orçada

Demonstração do resultado prevista para o período.

Orçado x realizado

Comparação do plano com o que aconteceu, para corrigir a rota.

1

LEMBRE-SE

A IA é uma ferramenta. Conhecimento, julgamento, validação e responsabilidade continuam sendo de quem programa, e de quem decide com base no orçamento.

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.