

Projeto Pharma - Passo 21

Camada de BI e Projecao de Demanda (MVP), multi-loja, com endpoints enxutos e baseados em dados de vendas (Sale/SaleItem).

Objetivo: habilitar dashboard executivo com KPIs e uma primeira previsao de demanda para apoiar reposicao e compras.

Entregaveis deste passo:

- Modulo /bi com KPIs por loja e serie diaria de demanda (top produtos)
- Projecao simples (SMA|EMA) e horizonte configuravel
- Protecao por 2FA (require2FA) para endpoints executivos
- ZIP pronto para extrair em C:\pharma

Arquivos adicionados/atualizados:

- backend/src/modules/bi/bi.routes.js
- backend/src/modules/bi/bi.service.js
- backend/src/modules/bi/forecasting.js
- backend/src/server.js (monta /bi com require2FA)

Endpoints:

- GET /bi/kpis?storeId=<STORE_ID>&from=YYYY-MM-DD&to=YYYY-MM-DD
- GET /bi/demand/top?storeId=<STORE_ID>&days=30&top=20
- POST /bi/demand/forecast body: { series:[{date,qty}], method:'SMA|EMA', window:7, horizonDays:14 }

Smoke tests (PowerShell):

1) Token 2FA (DEV):

```
$token = (Invoke-RestMethod -Method Get -Uri "http://localhost:3000/auth/2fa/debug" -Headers @{"X-DEV-EMAIL"="admin@pharma.local"}).debug.tokenNow
```

2) KPIs:

```
Invoke-RestMethod -Method Get -Uri "http://localhost:3000/bi/kpis?storeId=<STORE_ID>" -Headers @{"X-DEV-EMAIL"="admin@pharma.local"; "X-2FA-TOKEN"=$token }
```

3) Demanda top:

```
Invoke-RestMethod -Method Get -Uri "http://localhost:3000/bi/demand/top?storeId=<STORE_ID>&days=30&top=10" -Headers @{"X-DEV-EMAIL"="admin@pharma.local"; "X-2FA-TOKEN"=$token }
```

Notas importantes:

- A previsao aqui e propositalmente simples (baseline). A proxima iteracao inclui sazonalidade, lead time e politica de estoque.
- O endpoint /bi/demand/top usa SQL bruto para agregar por dia; isso evita arquivos grandes e mantem a consulta centralizada.