

# HEFESTO — Manual Técnico

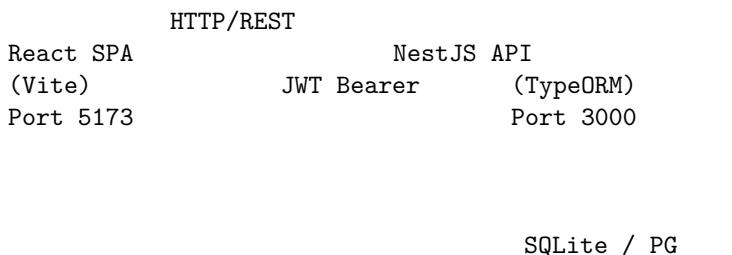
## Sistema de Controle Orçamentário para Facilities

Versão 2.0 | Fevereiro 2025

## 1. Visão Geral da Arquitetura

O HEFESTO é uma aplicação web fullstack composta por:

- **Backend:** API REST em NestJS (Node.js) com TypeORM
- **Frontend:** SPA em React + TypeScript com Vite
- **Banco de Dados:** SQLite (desenvolvimento) / PostgreSQL (produção)
- **Autenticação:** JWT com RBAC (Role-Based Access Control)



## 2. Stack Completa

Componente	Tecnologia	Versão
Runtime	Node.js	22.x LTS
Backend Framework	NestJS	10.x
ORM	TypeORM	0.3.x
Frontend Framework	React	18.x
Build Tool	Vite	5.x
Linguagem	TypeScript	5.x
UI Components	Tailwind CSS	3.x
BD Desenvolvimento	SQLite3	5.x
BD Produção	PostgreSQL	16.x
Auth	@nestjs/jwt + passport	10.x
HTTP Client	Axios	1.x
Validação	class-validator	0.14.x
Documentação API	@nestjs/swagger	7.x

## 3. Estrutura de Pastas

### 3.1 Backend

```
backend/
  src/
    main.ts          # Bootstrap da aplicação
    app.module.ts    # Módulo raiz
    common/
      guards/       # Guards, decorators, pipes, interceptors
```

```

jwt-auth.guard.ts
roles.guard.ts
decorators/
    roles.decorator.ts
    current-user.decorator.ts
interceptors/
    audit.interceptor.ts
database/          # Configuração TypeORM, migrations, seeds
    database.module.ts
migrations/
seeds/
modules/
    auth/           # Autenticação JWT, login, refresh token
        auth.controller.ts
        auth.service.ts
        auth.module.ts
        strategies/
            jwt.strategy.ts
        dto/
    users/          # CRUD de usuários e perfis
        users.controller.ts
        users.service.ts
        entities/
            usuario.entity.ts
            perfil.entity.ts
        dto/
    locais/         # Gestão de locais/unidades
    centros-custo/ # Centros de custo vinculados a locais
    categorias/   # Categorias de serviço
    fornecedores/ # Cadastro de fornecedores e certidões
    demandas/    # Abertura e gestão de demandas
    propostas/   # Recebimento e comparação de propostas
    orcamento/  # Orçamento planejado vs realizado
    workflow/    # Máquina de estados de aprovação
    dashboard/   # Indicadores e relatórios
    ordens-servico/ # Emissão e acompanhamento de OS
    esg/          # Métricas ESG e sustentabilidade
    kpis/         # Indicadores de performance
    audit/        # Auditoria e compliance avançado
    import/       # Importação de dados Excel/CSV
    relatorios/  # Relatórios automatizados
    metas/        # Metas e acompanhamento de progresso
    alertas-inteligentes/ # Configuração e verificação de alertas
test/
nest-cli.json
tsconfig.json
package.json

```

### 3.2 Frontend

```

frontend/
src/
    main.tsx      # Entry point
    App.tsx       # Router + Layout

```

```

assets/                      # Imagens, ícones
components/                  # Componentes reutilizáveis
  Layout/
  Sidebar/
  Header/
  DataTable/
  StatusBadge/
  Charts/
pages/
  Login.tsx                 # Tela de autenticação
  Dashboard.tsx              # Painel de indicadores
  Demandas.tsx               # Lista de demandas com filtros
  Landing.tsx                # Página inicial / nova demanda
  Fornecedores.tsx            # Gestão de fornecedores
  Orcamentos.tsx              # Orçamento planejado vs realizado
  OrdensServico.tsx            # Ordens de serviço
  Relatorios.tsx              # Relatórios gerenciais
  Usuarios.tsx                # Administração de usuários
  ESG.tsx                     # Dashboard ESG e métricas ambientais
  KPIs.tsx                    # Painel de indicadores de performance
  Auditoria.tsx               # Logs de auditoria e compliance
  Importacao.tsx              # Upload de planilhas Excel/CSV
  Metas.tsx                   # Metas e progresso por centro de custo
  Alertas.tsx                 # Configuração de alertas inteligentes
services/
  api.ts                      # Axios clients e API calls
types/
  index.css                   # Tailwind directives
vite.config.ts
tailwind.config.js
tsconfig.json
package.json

```

## 4. Modelo de Dados

### 4.1 Diagrama de Entidades

O sistema possui 21 entidades principais:

```

perfis < usuarios < demandas < itens_linha
                                         < propostas
                                         < workflow_aprovacao
                                         < ordens_servico < avaliacoes
                                         < audit_log

locais < centros_custo < orcamento_planejado

categorias < demandas

fornecedores < certidoes
fornecedores < propostas

```

```

alertas (standalone)

locais < esg_metricas
locais < esg_metas

centros_custo < kpis
centros_custo < metas

centros_custo < alertas_config
categorias < alertas_config

```

## 4.2 Descrição das Entidades

#	Entidade	Descrição	Campos Principais
1	<b>perfis</b>	Perfis de acesso (RBAC)	id, nome, descricao, permissoes (JSON)
2	<b>usuarios</b>	Usuários do sistema	id, nome, email, senha_hash, perfil_id, ativo, ultimo_acesso
3	<b>locais</b>	Unidades/edifícios	id, nome, endereco, cidade, estado, cnpj, ativo
4	<b>centros_custo</b>	Centros de custo por local	id, codigo, descricao, local_id, ativo
5	<b>categorias</b>	Categorias de serviço	id, nome, descricao, sla_dias, ativo
6	<b>fornecedores</b>	Cadastro de fornecedores	id, razao_social, cnpj, contato, email, telefone, ativo, rating
7	<b>certidores</b>	Certidões de fornecedores	id, fornecedor_id, tipo, arquivo_url, validade, status
8	<b>orcamento_planejado</b>	Budget por centro de custo/ano	id, centro_custo_id, ano, mes, valor_planejado, valor_realizado
9	<b>demandas</b>	Demandas de serviço	id, titulo, descricao, local_id, categoria_id, solicitante_id, status, prioridade, valor_estimado, created_at
10	<b>itens_linha</b>	Itens detalhados da demanda	id, demanda_id, descricao, quantidade, unidade, valor_unitario
11	<b>propostas</b>	Propostas de fornecedores	id, demanda_id, fornecedor_id, valor_total, arquivo_url, data_validade, status, observacoes

#	Entidade	Descrição	Campos Principais
12	<b>workflow_aprovacao</b>	Etapas de aprovação	id, demanda_id, etapa, aprovador_id, status, comentario, data_acao
13	<b>ordens_servico</b>	Ordens de serviço emitidas	id, demanda_id, proposta_id, numero_os, data_inicio, data_fim_prevista, data_fim_real, status
14	<b>avaliacoes</b>	Avaliação pós-execução	id, ordem_servico_id, avaliador_id, nota, comentario, created_at
15	<b>audit_log</b>	Log de auditoria	id, usuario_id, acao, entidade, entidade_id, dados_anteces, dados_depois, ip, created_at
16	<b>alertas</b>	Notificações e alertas	id, usuario_id, tipo, mensagem, lido, referencia_tipo, referencia_id, created_at
17	<b>esg_metricas</b>	Métricas ambientais ESG	id, local_id, tipo (energia/agua/residuos/emissoes_co2), valor, unidade_medida, periodo, observacoes, created_at
18	<b>esg_metas</b>	Metas ESG	id, local_id, tipo, descricao, valor_alvo, valor_atual, percentual_atingido, status, prazo, created_at
19	<b>kpis</b>	Indicadores de performance calculados	id, nome, valor, unidade, status_semaforo, centro_custo_id, periodo, calculated_at
20	<b>metas</b>	Metas por centro de custo	id, centro_custo_id, tipo (orçamento/operacional/esg), descricao, valor_alvo, valor_atual, percentual_atingido, status, prazo, created_at

#	Entidade	Descrição	Campos Principais
21	<b>alertas_config</b>	Configuração de alertas inteligentes	id, tipo, centro_custo_id, categoria_id, limite_percentual, notificar_usuarios (JSON), ativo, created_at

#### 4.3 Perfis de Acesso (RBAC)

Perfil	Permissões
<b>Admin</b>	Acesso total ao sistema, gestão de usuários e configurações
<b>Gestor Facilities</b>	CRUD de demandas, fornecedores, propostas, OS; aprovação nível 1
<b>Aprovador Financeiro</b>	Aprovação nível 2 (financeiro), visualização de orçamento
<b>Diretoria</b>	Aprovação nível 3 (alçada máxima), dashboard executivo
<b>Solicitante</b>	Abertura de demandas, acompanhamento do próprio pedido
<b>Fornecedor</b>	Envio de propostas, acompanhamento de OS atribuídas

### 5. API — Endpoints

#### 5.1 Autenticação (/api/auth)

Método	Rota	Descrição
POST	/api/auth/login	Login com email/senha → JWT
POST	/api/auth/refresh	Renovar token
POST	/api/auth/logout	Invalidar token
GET	/api/auth/me	Dados do usuário logado
POST	/api/auth/forgot-password	Solicitar reset de senha
POST	/api/auth/reset-password	Resetar senha com token

#### 5.2 Usuários (/api/users)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/users	Listar usuários (paginado)
GET	/api/users/:id	Detalhes do usuário
POST	/api/users	Criar usuário
PATCH	/api/users/:id	Atualizar usuário
DELETE	/api/users/:id	Desativar usuário
GET	/api/perfis	Listar perfis

### **5.3 Locais (/api/locais)**

Método	Rota	Descrição
GET	/api/locais	Listar locais
GET	/api/locais/:id	Detalhes do local
POST	/api/locais	Criar local
PATCH	/api/locais/:id	Atualizar local
DELETE	/api/locais/:id	Desativar local

### **5.4 Centros de Custo (/api/centros-custo)**

Método	Rota	Descrição
GET	/api/centros-custo	Listar centros de custo
GET	/api/centros-custo/:id	Detalhes
POST	/api/centros-custo	Criar centro de custo
PATCH	/api/centros-custo/:id	Atualizar
DELETE	/api/centros-custo/:id	Desativar

### **5.5 Categorias (/api/categorias)**

Método	Rota	Descrição
GET	/api/categorias	Listar categorias
GET	/api/categorias/:id	Detalhes
POST	/api/categorias	Criar categoria
PATCH	/api/categorias/:id	Atualizar
DELETE	/api/categorias/:id	Desativar

### **5.6 Fornecedores (/api/fornecedores)**

Método	Rota	Descrição
GET	/api/fornecedores	Listar fornecedores
GET	/api/fornecedores/:id	Detalhes com certidões
POST	/api/fornecedores	Cadastrar fornecedor
PATCH	/api/fornecedores/:id	Atualizar fornecedor
DELETE	/api/fornecedores/:id	Desativar
POST	/api/fornecedores/:id/certidoes	Upload de certidão
GET	/api/fornecedores/:id/certidoes	Listar certidões
DELETE	/api/fornecedores/:id/certidoes	Remover certidão

### **5.7 Demandas (/api/demandas)**

Método	Rota	Descrição
GET	/api/demandas	Listar demandas (filtros: status, local, categoria, período)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/demandas/:id	Detalhes completos da demanda
POST	/api/demandas	Criar nova demanda
PATCH	/api/demandas/:id	Atualizar demanda
DELETE	/api/demandas/:id	Cancelar demanda
POST	/api/demandas/:id/itens	Adicionar item de linha
PATCH	/api/demandas/:id/itens/:itemId	Atualizar item
DELETE	/api/demandas/:id/itens/:itemId	Remover item
POST	/api/demandas/:id/enviar-cotacao	Enviar para cotação
GET	/api/demandas/:id/comparativo	Comparativo de propostas

## 5.8 Propostas (/api/propostas)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/propostas	Listar propostas
GET	/api/propostas/:id	Detalhes da proposta
POST	/api/propostas	Submeter proposta (fornecedor)
PATCH	/api/propostas/:id	Atualizar proposta
DELETE	/api/propostas/:id	Retirar proposta
POST	/api/propostas/:id/aceitar	Aceitar proposta
POST	/api/propostas/:id/rejeitar	Rejeitar proposta
POST	/api/propostas/:id/ocr	Processar OCR do arquivo

## 5.9 Orçamento (/api/orcamento)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/orcamento	Orçamento geral (filtros: ano, local, centro_custo)
GET	/api/orcamento/:id	Detalhes da linha orçamentária
POST	/api/orcamento	Criar linha orçamentária
PATCH	/api/orcamento/:id	Atualizar valores
GET	/api/orcamento/resumo	Resumo planejado vs realizado
GET	/api/orcamento/projecao	Projeção de gastos

## 5.10 Workflow (/api/workflow)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/workflow/pendentes	Aprovações pendentes do usuário logado
GET	/api/workflow/demanda/:demandaId	Histórico de aprovações da demanda
POST	/api/workflow/aprovar	Aprovar etapa
POST	/api/workflow/rejeitar	Rejeitar etapa
POST	/api/workflow/devolver	Devolver para correção

Método	Rota	Descrição
GET	/api/workflow/alçadas	Consultar alçadas configuradas

### 5.11 Dashboard (/api/dashboard)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/dashboard/indicadores	KPIs gerais
GET	/api/dashboard/demandas-por-status	Demandas agrupadas por status
GET	/api/dashboard/gastos-por-local	Gastos por unidade
GET	/api/dashboard/gastos-por-categoria	Gastos por categoria
GET	/api/dashboard/evolucao-mensal	Série temporal de gastos
GET	/api/dashboard/top-fornecedores	Ranking de fornecedores
GET	/api/dashboard/sla	Indicadores de SLA

### 5.12 Ordens de Serviço (/api/ordens-servico)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/ordens-servico	Listar OS
GET	/api/ordens-servico/:id	Detalhes da OS
POST	/api/ordens-servico	Emitir OS
PATCH	/api/ordens-servico/:id	Atualizar OS
POST	/api/ordens-servico/:id/iniciar	Marcar início da execução
POST	/api/ordens-servico/:id/concluir	Marcar conclusão
POST	/api/ordens-servico/:id/avaliar	Avaliar serviço prestado

### 5.13 Alertas (/api/alertas)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/alertas	Listar alertas do usuário
PATCH	/api/alertas/:id/lido	Marcar como lido
DELETE	/api/alertas/:id	Remover alerta

### 5.14 ESG / Sustentabilidade (/api/esg)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/esg/metricas	Listar métricas ambientais (filtros: unidade, período, tipo)
POST	/api/esg/metricas	Registrar métrica ambiental
PATCH	/api/esg/metricas/:id	Atualizar métrica
DELETE	/api/esg/metricas/:id	Remover métrica
GET	/api/esg/dashboard	Dashboard consolidado ESG por unidade/período

Método	Rota	Descrição
GET	/api/esg/metas	Listar metas ESG
POST	/api/esg/metas	Criar meta ESG
PATCH	/api/esg/metas/:id	Atualizar meta ESG
GET	/api/esg/metas/:id/progresso	Progresso da meta ESG

#### Exemplo — POST /api/esg/metricas:

```
// Request
{
  "local_id": 3,
  "tipo": "energia",
  "valor": 12500.50,
  "unidade_medida": "kWh",
  "periodo": "2025-06",
  "observacoes": "Consumo sede administrativa"
}
// Response 201
{
  "id": 42,
  "local_id": 3,
  "tipo": "energia",
  "valor": 12500.50,
  "unidade_medida": "kWh",
  "periodo": "2025-06",
  "created_at": "2025-06-30T14:00:00Z"
}
```

**Tipos de métricas suportados:** energia (kWh), agua (m³), resíduos (kg), emissões\_co2 (tCO<sub>2</sub>e).

#### 5.15 KPIs — Indicadores de Performance (/api/kpis)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/kpis	Listar KPIs calculados (filtros: categoria, ano, centro_custo)
GET	/api/kpis/dashboard	Dashboard de KPIs com status semáforo

#### KPIs calculados automaticamente:

KPI	Fórmula	Verde	Amarelo	Vermelho
% Orçamento Consumido	realizado / planejado × 100	≤ 80%	81-100%	> 100%
Tempo Médio de OS	média(data_fim_relação - data_início)		SLA+20%	> SLA+20%
Rating Fornecedores	média das avaliações	≥ 4.0	3.0-3.9	< 3.0
Taxa Conclusão Demandas	concluídas / total × 100	≥ 90%	70-89%	< 70%

#### Exemplo — GET /api/kpis/dashboard:

```
// Response 200
{
  "periodo": "2025-06",
  "kpis": [
    {
      "nome": "orcamento_consumido",
      "valor": 78.5,
      "unidade": "%",
      "status": "verde",
      "centro_custo": "ADM-001"
    },
    {
      "nome": "tempo_medio_os",
      "valor": 12.3,
      "unidade": "dias",
      "status": "amarelo",
      "centro_custo": "ADM-001"
    }
  ]
}
```

## 5.16 Auditoria e Compliance (/api/audit)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/audit/logs	Trilha de auditoria completa (filtros: usuario, entidade, período, ação)
GET	/api/audit/compliance-report	Relatório de conformidade por período
GET	/api/audit/export	Exportação de logs em CSV ou JSON (?format=csv\ json)

**Exemplo — GET /api/audit/logs?entidade=demandas&periodo\_inicio=2025-06-01:**

```
// Response 200
{
  "total": 245,
  "page": 1,
  "data": [
    {
      "id": 1023,
      "usuario": "joao.silva@empresa.com",
      "acao": "UPDATE",
      "entidade": "demandas",
      "entidade_id": 87,
      "dados_antes": { "status": "EM_COTACAO" },
      "dados_depois": { "status": "PROPOSTAS_RECEBIDAS" },
      "ip": "192.168.1.50",
      "created_at": "2025-06-15T10:32:00Z"
    }
  ]
}
```

## 5.17 Importação de Dados (/api/import)

Método	Rota	Descrição
POST	/api/import/excel	Upload de planilha Excel/CSV com validação automática

**Tipos de importação:** orçamento, demandas.

**Exemplo — POST /api/import/excel (multipart/form-data):**

```
// Request: file=planilha.xlsx, tipo=orcamento
// Response 200
{
  "status": "success",
  "registros_importados": 48,
  "registros_com_erro": 2,
  "erros": [
    { "linha": 15, "campo": "valor_planejado", "mensagem": "Valor inválido" },
    { "linha": 32, "campo": "centro_custo_id", "mensagem": "Centro de custo não encontrado" }
  ]
}
```

## 5.18 Relatórios Automatizados (/api/relatorios)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/relatorios/orcamento-mensal	Relatório de orçamento mensal (filtros: ano, mês, local)
GET	/api/relatorios/demandas-periodo	Demandas por período com status e valores
GET	/api/relatorios/fornecedores-ranking	Ranking de fornecedores com nota, valor e volume
GET	/api/relatorios/os-performance	Performance de OS (SLA, tempo médio, conclusão)

**Todos os relatórios suportam ?format=json|csv|pdf.**

**Exemplo — GET /api/relatorios/fornecedores-ranking?ano=2025&limit=10:**

```
// Response 200
{
  "periodo": "2025",
  "ranking": [
    {
      "posicao": 1,
      "fornecedor": "TechServ Ltda",
      "rating": 4.8,
      "total_os": 23,
      "valor_total": 187500.00,
      "sla_cumprido": 95.6
    }
  ]
}
```

## 5.19 Metas e Progresso (/api/metas)

Método	Rota	Descrição
GET	/api/metas	Listar metas (filtros: centro_custo, tipo, status)
POST	/api/metas	Criar meta
PATCH	/api/metas/:id	Atualizar meta
DELETE	/api/metas/:id	Remover meta
GET	/api/metas/progresso	Progresso geral de todas as metas
GET	/api/metas/:id/progresso	Progresso de meta específica

**Tipos de meta:** orçamento, operacional, esg.

**Status:** em\_andamento, atingida, atrasada.

**Exemplo — POST /api/metas:**

```
// Request
{
  "centro_custo_id": 5,
  "tipo": "orcamento",
  "descricao": "Reducir gastos com manutenção em 10%",
  "valor_alvo": 90,
  "unidade": "%",
  "prazo": "2025-12-31"
}
// Response 201
{
  "id": 12,
  "centro_custo_id": 5,
  "tipo": "orcamento",
  "descricao": "Reducir gastos com manutenção em 10%",
  "valor_alvo": 90,
  "valor_atual": 0,
  "percentual_atingido": 0,
  "status": "em_andamento",
  "prazo": "2025-12-31",
  "created_at": "2025-02-09T15:00:00Z"
}
```

## 5.20 Alertas Inteligentes (/api/alertas)

**Nota:** Os endpoints abaixo complementam os alertas básicos da seção 5.13 com configuração avançada e verificação automática.

Método	Rota	Descrição
POST	/api/alertas/configurar	Configurar regra de alerta inteligente
GET	/api/alertas/configurar	Listar configurações de alertas
PATCH	/api/alertas/configurar/:id	Atualizar configuração
DELETE	/api/alertas/configurar/:id	Remover configuração

Método	Rota	Descrição
POST	/api/alertas/verificar	Disparar verificação manual de todos os alertas

**Tipos de alerta:** orcamento\_excedido, certidao\_vencendo, os\_atrasada, meta\_em\_risco.

**Exemplo — POST /api/alertas/configurar:**

```
// Request
{
  "tipo": "orcamento_excedido",
  "centro_custo_id": 5,
  "limite_percentual": 85,
  "notificar_usuarios": [1, 3, 7],
  "ativo": true
}
// Response 201
{
  "id": 8,
  "tipo": "orcamento_excedido",
  "centro_custo_id": 5,
  "limite_percentual": 85,
  "notificar_usuarios": [1, 3, 7],
  "ativo": true,
  "created_at": "2025-02-09T15:00:00Z"
}
```

**Total: 95 endpoints**

## 6. Autenticação e Autorização

### 6.1 Fluxo JWT

1. Usuário faz POST /api/auth/login com email e senha
2. Backend valida credenciais e retorna { accessToken, refreshToken }
3. Frontend armazena tokens e envia Authorization: Bearer <accessToken> em todas as requests
4. Token expira em 1h; refresh token expira em 7d
5. Frontend usa /api/auth/refresh para renovar automaticamente

### 6.2 Guards NestJS

```
@UseGuards(JwtAuthGuard, RolesGuard)
@Roles('admin', 'gestor_facilities')
@Get('demandas')
findAll() { ... }
```

- **JwtAuthGuard:** valida o token JWT
- **RolesGuard:** verifica se o perfil do usuário está na lista de roles permitidas
- **@CurrentUser():** decorator customizado que injeta o usuário logado

## 7. Workflow de Aprovação

### 7.1 Máquina de Estados

```
RASCUNHO → EM_ESCOPO → EM_COTAÇÃO → PROPOSTAS_RECEBIDAS  
→ EM_COMPARAÇÃO → AGUARDANDO_APROVAÇÃO → APROVADA  
→ OS_EMITIDA → EM_EXECUÇÃO → CONCLUÍDA → AVALIADA
```

Estados alternativos:

```
AGUARDANDO_APROVAÇÃO → REJEITADA  
AGUARDANDO_APROVAÇÃO → DEVOLVIDA → EM_ESCOPO  
Qualquer estado → CANCELADA
```

### 7.2 Alçadas de Aprovação

Faixa de Valor	Aprovador
Até R\$ 5.000	Gestor Facilities
R\$ 5.001 — R\$ 50.000	Gestor Facilities + Aprovador Financeiro
R\$ 50.001 — R\$ 200.000	Gestor + Financeiro + Diretoria
Acima de R\$ 200.000	Gestor + Financeiro + Diretoria + CEO

Cada etapa gera um registro em `workflow_aprovacao` com timestamp, aprovador e comentário.

## 8. Como Rodar Localmente

### 8.1 Pré-requisitos

- Node.js 22.x
- npm 10.x
- Git

### 8.2 Backend

```
cd backend  
cp .env.example .env          # Ajustar variáveis  
npm install  
npm run build  
npm run migration:run         # Criar tabelas  
npm run seed                   # Dados iniciais  
npm start                      # Porta 3000
```

### 8.3 Frontend

```
cd frontend  
cp .env.example .env          # VITE_API_URL=http://localhost:3000/api  
npm install  
npm run dev                    # Porta 5173
```

### 8.4 Acesso Inicial

- **Admin:** admin@hefesto.com.br / admin123
- **Swagger:** http://localhost:3000/api/docs

## 9. Deploy em Produção

### 9.1 Infraestrutura

- **Servidor:** DigitalOcean Droplet (Ubuntu 24.04, 2 vCPU, 4GB RAM)
- **Proxy reverso:** Nginx
- **SSL:** Let's Encrypt (Certbot)
- **Processo:** PM2 (backend) / Nginx serve build estático (frontend)
- **BD:** PostgreSQL 16

### 9.2 Nginx Config

```
server {  
    listen 443 ssl;  
    server_name hefesto.exemplo.com.br;  
  
    ssl_certificate /etc/letsencrypt/live/hefesto.exemplo.com.br/fullchain.pem;  
    ssl_certificate_key /etc/letsencrypt/live/hefesto.exemplo.com.br/privkey.pem;  
  
    # Frontend (build estático)  
    location / {  
        root /var/www/hefesto/frontend/dist;  
        try_files $uri $uri/ /index.html;  
    }  
  
    # API Backend  
    location /api {  
        proxy_pass http://127.0.0.1:3000;  
        proxy_set_header Host $host;  
        proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;  
        proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;  
        proxy_set_header X-Forwarded-Proto $scheme;  
    }  
}
```

### 9.3 PM2

```
cd /var/www/hefesto/backend  
pm2 start dist/main.js --name hefesto-api  
pm2 save  
pm2 startup
```

## 10. Variáveis de Ambiente

### Backend (.env)

Variável	Descrição	Exemplo
NODE_ENV	Ambiente	production
PORT	Porta da API	3000
DB_TYPE	Tipo de banco	postgres
DB_HOST	Host do banco	localhost
DB_PORT	Porta do banco	5432
DB_USERNAME	Usuário do banco	hefesto

Variável	Descrição	Exemplo
DB_PASSWORD	Senha do banco	***
DB_DATABASE	Nome do banco	hefesto_prod
JWT_SECRET	Chave secreta JWT	minha-chave-secreta-256bits
JWT_EXPIRATION	Tempo de expiração do access token	3600s
JWT_REFRESH_EXPIRATION	Tempo de expiração do refresh token	7d
CORS_ORIGIN	Origem permitida	<a href="https://hefesto.exemplo.com.br">https://hefesto.exemplo.com.br</a>
OCR_API_KEY	Chave da API de OCR	***
SMTP_HOST	Servidor SMTP	smtp.gmail.com
SMTP_PORT	Porta SMTP	587
SMTP_USER	Usuário SMTP	noreply@hefesto.com.br
SMTP_PASS	Senha SMTP	***

### Frontend (.env)

Variável	Descrição	Exemplo
VITE_API_URL	URL base da API	<a href="https://hefesto.exemplo.com.br/api">https://hefesto.exemplo.com.br/api</a>
VITE_APP_NAME	Nome da aplicação	HEFESTO

*Documento gerado automaticamente — HEFESTO v2.0*