

Requisitos Funcionais (RF)

1. Cadastro e autenticação

- **RF01** – Cadastro de usuários (motoristas e donos de pátio).
- **RF02** – Login com autenticação **JWT + refresh tokens**.
- **RF03** – Recuperação de senha (*talvez*).
- **RF04** – Gestão de perfis (dados pessoais, contato, pagamento).

2. Gestão de estacionamentos

- **RF05** – Cadastro de estacionamento (nome, endereço, mapa, horários, tarifas).
- **RF06** – Cadastro de vagas (quantidade, identificação por número/área).
- **RF07** – Políticas de preço (hora, fração, diária, descontos).
- **RF08** – Permissões (quem pode ver, reservar, administrar).

3. Disponibilidade de vagas

- **RF09** – Atualização automática via sensores IoT.
- **RF10** – Simulação de sensores via broker MQTT.
- **RF11** – Consulta em tempo real no app.
- **RF12** – Filtros/Tags (distância, preço, horário, estacionamento).

4. Reserva e permanência

- **RF13** – Reserva de vagas (*opcional*).

- **RF14** – Cancelamento de reservas.
- **RF15** – Notificações push (vaga liberada, tempo expirar).

5. Pagamentos (*futuro*)

- **RF16** – Pagamento via app (*simulação*).
- **RF17** – Emissão de recibo digital (*talvez*).

6. Painel Administrativo (Web)

- **RF18** – Ocupação em tempo real.
- **RF19** – Gestão de usuários vinculados.
- **RF20** – Relatórios (ocupação, faturamento, tempo médio).
- **RF21** – Exportação de relatórios (PDF/CSV).
- **RF22** – Dashboard com gráficos (Recharts).

7. Comunicação e integração

- **RF23** – API única para Web, Mobile e IoT.
- **RF24** – Integração MQTT para sensores.
- **RF25** – WebSockets para dados em tempo real.

Requisitos Não Funcionais (RNF)

1. Desempenho

- **RNF01** – Atualização de vagas deve ocorrer em até **3s** após mudança no sensor.

- **RNF02** – O backend deve suportar pelo menos **1.000 requisições simultâneas**.

2. Segurança

- **RNF03** – Dados sensíveis criptografados (senhas com **bcrypt**).
- **RNF04** – Tokens **JWT** com refresh e expiração curta.
- **RNF05** – Controle de acesso baseado em papéis (**RBAC**).

3. Disponibilidade e confiabilidade

- **RNF06** – Backend com **uptime ≥ 99%**.
- **RNF07** – Logs de erros e auditoria (ex.: **Winston** ou **Pino**).
- **RNF08** – Backup automático do banco diariamente.

4. Usabilidade e UX

- **RNF09** – App responsivo, **mobile-first**.
- **RNF10** – Acessibilidade (**WAI-ARIA**).
- **RNF11** – UX padronizada com design system (**shadcn + Tailwind**).

5. Compatibilidade

- **RNF12** – Mobile compatível com **Android ≥ 8**.
- **RNF13** – Web compatível com navegadores modernos (Chrome, Edge, Firefox, Safari).

6. Escalabilidade

- **RNF14** – Suporte a múltiplos estacionamentos e milhares de vagas.
- **RNF15** – Microsserviços (*futuro*), iniciando com monólito modular.

7. IoT e Simulação

- **RNF16** – Sensores reais via **MQTT**.
- **RNF17** – Modo simulação (mock de sensores com atualização periódica).

8. Portabilidade

- **RNF18** – Infraestrutura pronta para migração para **AWS** (EC2, RDS, IoT Core).
- **RNF19** – Dockerização do backend e frontend.