

# **Proposta: Sistema de Notificação e Mensageria (Event-Driven + Serverless)**

## **Objetivo**

Construir um sistema que entregue notificações e mensagens (push, e-mail, SMS, webhooks, in-app) usando eventos como fonte de verdade. Deve ser escalável, baixo custo operacional (serverless) e resiliente.

## **Principais requisitos (funcionais / não-funcionais)**

### **Funcionais**

- Receber eventos de fontes externas (APIs, outros serviços).
- Roteamento de eventos para canais (push, e-mail, SMS, webhook, in-app).
- Gerenciar templates e preferências de usuário.
- Retries, DLQ (dead-letter queue) e histórico de entregas.

### **Não-funcionais**

- Escalabilidade automática.
  - Alta disponibilidade (mesmo nível que o provider serverless).
  - Garantia de *at least once* com idempotência para evitar duplicidade.
  - Latência configurável (tempo máximo aceitável por canal).
  - Observability: logs estruturados, métricas e traces.
-

# Decisões e descrição final do sistema

Abaixo está a descrição clara e objetiva do sistema que vamos documentar e implementar. Use isso como base para os diagramas C4/4+1 e para dividir tarefas no time.

---

## 1) Visão geral do sistema

**Nome (contexto): HelpDesk** — Sistema de gestão de chamados com notificação event-driven.

**Objetivo:** permitir abertura e gestão de tickets (chamados) via frontend/backend (producer) e entregar notificações (e-mail e push) aos usuários e agentes por meio de *processadores serverless* que consomem eventos enfileirados (SQS).

### Resumo técnico:

- Frontend (React) + Producer API (Spring Boot ou Node.js) → publica eventos.
- Broker: **AWS SQS** (filas).
- Processadores serverless: **funções Lambda** (ler SQS, processar e enviar notificações).
- Storage: DynamoDB (ou outro) para templates, logs e controle de idempotência.
- Observability: CloudWatch logs/metrics, correlação por **correlationId**.

**Nota terminológica:** quando se referir à parte “serverless”, use termos como **processadores serverless** ou **funções Lambda (processadores de eventos)** — assim fica claro que são funções sem servidor que executam lógica ao consumir eventos.

---

## 2) O que é esse HelpDesk (descrição do domínio)

Sistema para registrar e gerenciar solicitações de suporte (tickets). Usuários finais abrem chamados, agentes atendem, e o sistema notifica automaticamente envolvidos em pontos importantes do fluxo.

### Principais atores

- **Usuário cliente** — abre e recebe notificações sobre o ticket.
- **Agente / técnico** — recebe notificações de atribuição e atualizações.
- **Administrador** — gerencia templates, configura canais, visualiza logs.
- **Sistema externo (opcional)** — integrações que também podem publicar eventos.

## Casos de uso principais (3–7 essenciais)

1. **Criar Ticket** — usuário submete um formulário; gera `TicketCreated`.
2. **Atualizar Ticket** — alterar status, descrição ou prioridade; gera `TicketUpdated`.
3. **Atribuir Ticket** — ticket alocado para agente; gera `TicketAssigned`.
4. **Adicionar Comentário** — gera `TicketCommented`.
5. **Fechar / Resolver Ticket** — gera `TicketResolved`.
6. **SLA / Alerta** — gerar `TicketSLABreached` quando prazo estourar (cron job/event).
7. **Reabrir Ticket** — gera `TicketReopened`.

Cada caso de uso inclui fluxo principal, exceções e atores (documentar 5–10 linhas por caso em 4+1 use-cases).

---

## 3) Entidades principais (modelo conceitual)

- **Ticket**: `ticketId, title, description, status, priority, createdAt, updatedAt, ownerId, assignedAgentId`.
- **User**: `userId, name, email, deviceTokens` (para push), `preferences` (canais).
- **Agent**: extensão de User com `skills, team`.
- **Event**: `event, eventId, occurredAt, payload` (campo livre com dados do domínio).
- **Notification**: `notificationId, eventId, target, channel, status, attempts, sentAt`.
- **Template**: id, name, body (HTML/text), channel, version.
- **ProcessedEventIds**: tabela para idempotência (`eventId` → `processedAt`).

---

## 4) Fluxos principais (exemplo simplificado)

1. Usuário cria ticket no Frontend → chama `POST /tickets` no Producer API.
2. Producer valida e publica evento `TicketCreated` com `eventId` único.
3. Producer envia a mensagem para `SQS` (ou publica em `SNS` (Simple Notification Service) + `SQS` se precisar fan-out).
4. `SQS` entrega a mensagem para Lambda `ingest/processor` (trigger).

5. Lambda verifica idempotência; se novo:

- monta notificações para canais configurados (email/push) conforme **payload**/preferências;
- enfileira tarefas ou chama diretamente provedores (Amazon SES, FCM - Firebase Cloud Messaging) ou outra Lambda especializada;
- grava **Notification** e **deliveryLog** em DynamoDB;
- em caso de falha, permite retry automático; após N tentativas, mensagem vai para DLQ.

6. Frontend/Admin UI consulta delivery logs via API para mostrar status.

---

## 5) Eventos principais e campos

Definam e versionem estes eventos (JSON Schema):

### **TicketCreated**

```
{
  "event": "TicketCreated",
  "eventId": "uuid",
  "occurredAt": "ISO8601",
  "payload": {
    "ticketId": "tkt-001",
    "userId": "u-10",
    "title": "Erro X",
    "description": "...",
    "channels": ["email", "push"]
  }
}
```

**TicketAssigned**,    **TicketUpdated**,    **TicketCommented**,    **TicketResolved**,  
**TicketSLABreached** — seguir padrão: event, eventId, occurredAt, payload com campos mínimos (ticketId, userId/agentId, summary, changedFields).

Definam **channels** e **preferences** (ex.: user pode desabilitar push).

---

## 6) Quando enviar notificações - regras

Notificações serão enviadas nas situações abaixo (mínimo obrigatório):

- **TicketCreated**: notificar usuário (confirmação de criação).
- **TicketAssigned**: notificar agente e usuário (se quiser).
- **TicketUpdated**: notificar usuário / agente dependendo do campo (ex.: status).
- **TicketCommented**: notificar participante(s) do ticket.
- **TicketResolved**: notificar usuário (resolução).
- **TicketSLABreached**: notificar gestor / agente (alerta crítico).
- **Reminders/Follow-ups**: via scheduled events (EventBridge cron → publicar **Reminder**).

Cada evento deve respeitar as preferências do usuário (canal, horário, silenciamento).

---

## 7) Processadores serverless — como chamá-los e o papel

**Termo recomendado:** *Processadores serverless (funções Lambda)* — descrevem a função de consumir eventos da fila e executar lógica.

Papéis:

- **Ingest / Router Lambda** — valida schema, enriquece evento (ex.: resolve user data), encaminha para *processors* específicos se usar filas por canal.
- **Processor-email** — renderiza template, envia via SES (ou simula).
- **Processor-push** — monta payload e envia via FCM/APNs (ou simula).
- **DLQ handler** — notifica admins e permite reprocessamento manual via Admin UI.
- **Audit Logger** — grava eventos processados e resultados em DynamoDB para auditoria.

Obs.: para PoC, processadores podem apenas gravar logs e simular envio; para ambiente real, usar SES/FCM.

---

## 8) Regras operacionais e requisitos não-funcionais (importantes)

- **Idempotência**: registrar `eventId` em tabela `processedEventIds` antes de executar ação; ignorar duplicados.
- **At least once**: SQS garante entrega; deduplicação evita duplicidade.
- **Retry e DLQ**: configurar retries e DLQ para mensagens com falha.

- **Segurança:** Producer API autenticado (JWT/Cognito); Lambdas têm roles IAM mínimos (princípio do menor privilégio).
  - **Observability:** incluir `correlationId/eventId` em logs; métricas por canal (success, fail, latency).
  - **Schema Registry/Versioning:** versionar eventos (ex.: `TicketCreated.v1`) ou usar campo `schemaVersion`.
  - **Privacy/retention:** definir período de retenção de logs e dados sensíveis (GDPR-like consideration).
  - **Performance:** latência aceitável para notificações críticas (definir SLO simples, ex.: 95% < 5s).
  - **Testes:** testes unitários, integração local (LocalStack ou mocks), e2e demo com script de publish.
- 

## 9) Decisões arquiteturais a formalizar antes do C4 (ADR placeholders)

Antes de gerar os diagramas, decidam e registrem em ADRs (curtos) os itens abaixo:

1. **Broker:** SQS direto (evoluir para SNS+SQS se precisar fan-out).
2. **Producer stack:** Spring Boot.
3. **Linguagem das Lambdas:** [Node.js](#) ou Java (provavelmente node).
4. **Storage:** DynamoDB (por recomendações).
5. **Idempotency strategy:** tabela `processedEventIds` com TTL
6. **Retry policy & DLQ settings:** 3 número de tentativas, backoff.
7. **Event schema versioning strategy.**
8. **Auth:** Cognito or JWT + API Gateway.
9. **IaC tool:** Serverless Framework.
10. **Dev workflow:** CI/CD (GitHub Actions), segredo via GitHub Secrets.

Registrem ao menos 5 ADRs iniciais.

---

## 10) Itens concretos a definir agora (prioridade antes de documentar C4)

Definir os seguintes pontos mínimos já hoje pode gerar diagramas e documentação coerentes:

1. **Tech stack final:** Producer (Spring Boot ou Node.js) + Lambdas (Node.js recommended for PoC) + React frontend.
  2. **Estrutura de filas:** usar 1 fila `notifications-queue` (SQS) inicialmente.
  3. **Eventos a suportar v1:** `TicketCreated`, `TicketAssigned`, `TicketUpdated`, `TicketCommented`, `TicketResolved`.
  4. **Campos obrigatórios do evento:** `event`, `eventId`, `occurredAt`, `payload` (com `ticketId`, `userId`, `channels`).
  5. **Idempotency method:** tabela DynamoDB `processedEventIds`.
  6. **Retry/DLQ policy:** 3 tentativas, DLQ após 3 falhas.
  7. **Admin UI mínimos:** visualizar entregas e reprocessar DLQ.
  8. **Locais de logs/monitoring:** CloudWatch + metrics custom.
  9. **Nome do repositório e estrutura inicial:** conforme já definido (`producer/`, `frontend/`, `serverless/`, `processors/`, `docs/`, `schemas/`).
  10. **Responsáveis por cada bloco** (quem faz frontend / producer / infra / docs).
- 

## 11) Pontos de atenção / riscos e mitigação

- **Duplicidade de notificações** → mitigar com idempotência.
  - **Perda de mensagem** → DLQ + monitoramento e alertas.
  - **Queue backlog em pico** → monitorar e escalar (Lambda concurrency).
  - **Erros lógicos (comprometendo ticket state)** → mantenham o producer como fonte de verdade e evitem que processadores ditem mudanças críticas no estado do ticket sem confirmação.
  - **Complexidade de debug** → incluir `eventId` e `traceId` e usar dashboards CloudWatch.
-