



**Cruz Vermelha  
Portuguesa**

**Ribeirão**

# Relatório de Progresso e Especificação Técnica

**SISTEMA DE GESTÃO PDI (LOGÍSTICA E STOCK)**

SPRINTS 01 & 02: VISÃO, REQUISITOS E ARQUITETURA

16/02/2026

## Índice

1. Visão do Produto.....	2
1.1. Objetivos e Enquadramento .....	2
1.2. Problemas a Resolver.....	2
1.3. Objetivos do Projeto.....	5
1.4. Benefícios do Projeto .....	6
1.5. Diagrama de contexto do sistema.....	7
1.5.1. Fluxos de Dados de Entrada (Gestor -> Sistema).....	7
1.5.2. Fluxos de Dados de Saída (Sistema -> Gestor) .....	7
1.6. Descrição dos interessados ou stakeholders .....	8
1.7. Descrição das áreas funcionais, incluindo as principais features ou requisitos de alto nível de cada área.....	8
2. Definição do Negócio .....	11
2.1. PN1: Receção e Entrada de Stock.....	11
2.2. PN2: Saída de Material e Abastecimento.....	13
2.3. PN3: Gestão de Reposição e Criação de Encomendas .....	15
2.4. Modelo de Domínio.....	17
2.5. Definição de conceitos, termos e entidades .....	18
2.5.1. Glossário de Conceitos e Estratégias Logísticas .....	18
2.5.2. Regras de Negócio e Fórmulas de Cálculo.....	19
2.5.3. Dicionário de Entidades.....	20
Assinaturas.....	21
Figura 1 - Estado Atual da Organização Física do Armazém .....	3
Figura 2 - Fluxo Analógico de Requisição para Ambulâncias .....	4
Figura 3 - Sistema de Encomenda Analógico .....	5
Figura 4 - Diagrama de Contexto .....	7
Figura 5 - Receção.....	12
Figura 6 - Saída .....	14
Figura 7 - Reposição .....	16
Figura 8 - Diagrama UML.....	17

# 1. Visão do Produto

## 1.1. Objetivos e Enquadramento

O presente projeto visa a reengenharia dos processos logísticos da Delegação, transitando de uma gestão manual baseada em folhas de cálculo para um Sistema de Informação (SI) integrado.

## 1.2. Problemas a Resolver

### a) Processamento Manual e Erro de Cálculo

Atualmente, a gestão de stock depende inteiramente de cálculos manuais. A cada entrada ou saída, o gestor é obrigado a calcular o saldo remanescente mentalmente ou de forma externa antes de o inserir no Excel.

- **Consequência:** Elevada carga cognitiva e risco crítico de erro humano, resultando em dados de stock que não correspondem à realidade física.

### b) Ausência de Alertas e Monitorização Proativa

O sistema legado (Excel) é passivo. Não existem mecanismos automáticos para sinalizar níveis de stock baixos ou ruturas iminentes.

- **Consequência:** O processo de encomenda é reativo; a necessidade de reposição só é detetada quando o material já falta ou após uma verificação manual exaustiva de todas as folhas.

### c) Gestão Ineficiente de Validades

Não há controlo automático sobre as datas de caducidade. A verificação de quais os lotes que expiram primeiro exige uma consulta manual linha a linha e página a página.

- **Consequência:** Risco elevado de desperdício de material médico e farmacêutico por ultrapassagem de prazos de validade não detetados a tempo.

### d) Latência na Pesquisa e Desorganização Logística

A procura de um artigo específico ou da sua localização no armazém é um processo moroso. O Excel não oferece uma indexação rápida e a organização física não está digitalmente mapeada (ex: prateleiras 2C, 3A).

- **Consequência:** Perda de tempo operacional excessiva na localização de material em situações de necessidade urgente.

#### e) Complexidade no Inventário e Auditoria

Para realizar um inventário ou reconciliação de stock, o gestor tem de abrir múltiplas páginas do Excel, validar os dados uma a uma e confirmar se as contas batem certo com o que está na prateleira.

- **Consequência:** O processo de inventário é tão pesado e ineficiente que desencoraja a sua realização frequente, aumentando a diferença entre o stock digital e o real.



*Figura 1 - Estado Atual da Organização Física do Armazém*

Como se pode observar na imagem, o sistema de armazenamento atual carece de uma estrutura de indexação ou mapeamento digital. A disposição dos itens é puramente física e baseada na memorização dos gestores, não existindo qualquer sinalização que permita a uma pessoa externa ou sistema localizar um produto de forma imediata. Esta desorganização contribui diretamente para a **latência na recuperação de informação** e para a **ineficiência operacional**, uma vez que a localização de material crítico depende da consulta manual e visual de cada prateleira e caixa.



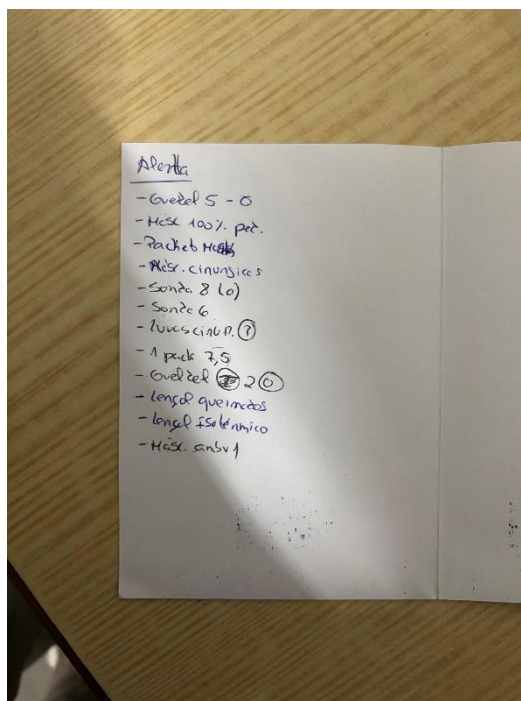


Figura 3 - Sistema de Encomenda Analógico

Nesta imagem, temos presente o suporte manuscrito utilizado para a identificação de necessidades de reaprovisionamento, o qual evidencia a ineficiência do planeamento atual. O processo é puramente reativo, baseando-se na anotação manual de artigos à medida que as ruturas são detetadas visualmente no armazém. A inexistência de gatilhos automáticos de monitorização obriga o gestor a verificações físicas constantes e exaustivas, gerando um elevado risco de esquecimento de itens críticos e comprometendo a prontidão operacional da Delegação.

### 1.3. Objetivos do Projeto

Para este projeto foram modelados os seguintes objetivos:

- **Automação e Integridade de Inventário:** Substituir o cálculo manual de saldos por um sistema transacional automático, garantindo que o stock digital corresponde sempre ao stock físico e eliminando o erro humano aritmético.
- **Monitorização Proativa (Gatilhos de Alerta):** Implementar um sistema de notificações baseado em margens de segurança — **Zona de Encomenda e Zona Crítica** — e alertas de caducidade com antecedência mínima de 30 dias.
- **Otimização da Logística e Fluxo FEFO:** Garantir o cumprimento da norma *First Expired, First Out* através de sugestões automáticas de saída e mapear

a topologia física (localizações como 2C, 3A) para acelerar a recolha de artigos.

- **Mobilidade e Agilidade Operacional:** Disponibilizar uma interface móvel com leitura de códigos de barras, permitindo que o registo de entradas e saídas seja feito no local e no momento da ação, eliminando o uso de notas em papel.
- **Gestão Estratégica de Aprovisionamento:** Gerar automaticamente listas de necessidades de encomenda com base nos consumos reais, eliminando a verificação manual de todas as páginas do inventário.
- **Rastreabilidade e Histórico de Consumos:** Manter um registo imutável de todos os movimentos para analisar a rotatividade dos produtos, identificando quais os artigos com maior e menor frequência de utilização.
- **Controlo Total de Escoamento:** Monitorizar todas as saídas de material, permitindo distinguir entre o abastecimento de viaturas e outras necessidades operacionais (eventos, formação, consumo interno), garantindo a rastreabilidade total do inventário.

#### 1.4. Benefícios do Projeto

Com este projeto visiona-se os seguintes benefícios:

- **Eficiência Temporal:** Redução drástica do tempo despendido em tarefas administrativas e na procura física de artigos no armazém.
- **Redução de Desperdício:** Minimização de perdas financeiras por produtos caducados e otimização das quantidades encomendadas.
- **Aumento da Prontidão Operacional:** Garantia de que as viaturas de emergência são abastecidas com material validado e disponível, sem falhas por ruturas não detetadas.
- **Descentralização do Conhecimento:** O sistema retém a localização e o estado do stock, permitindo que a operação continue eficaz mesmo na ausência dos gestores habituais.
- **Fiabilidade na Auditoria:** Substituição de registos manuscritos e rasurados por uma base de dados digital, auditável e transparente para a Direção e entidades externas.

## 1.5. Diagrama de contexto do sistema

O Diagrama de Contexto apresentado define a fronteira do **Sistema PDI**, identificando as interações fundamentais entre o software e o **Gestor**, que atua como a única entidade externa operacional do sistema. Este diagrama reflete a transição do processo analógico (papel e memória) para um fluxo digital centralizado.

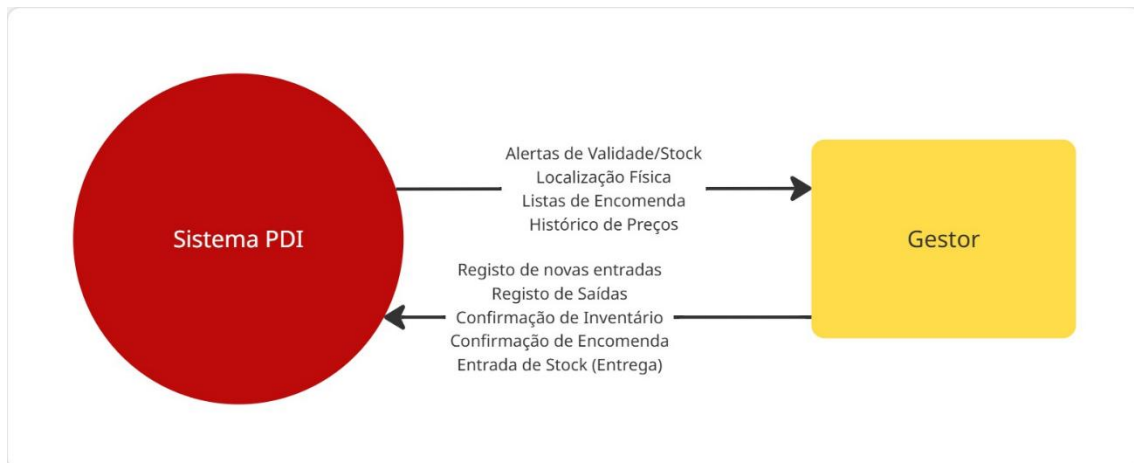


Figura 4 - Diagrama de Contexto

### 1.5.1. Fluxos de Dados de Entrada (Gestor -> Sistema)

- **Registo de novas entradas:** Introdução de dados de artigos, incluindo números de lote e datas de validade para controlo de inventário.
- **Registo de Saídas:** Digitalização das requisições de material feitas para as ambulâncias, substituindo o método manual de subtração em Excel.
- **Confirmação de Inventário:** Dados resultantes de auditorias físicas para reconciliação do stock real com o stock digital.
- **Confirmação de Encomenda:** Registo da decisão de compra tomada pelo gestor após consulta aos fornecedores.
- **Entrada de Stock (Entrega):** Validação dos itens recebidos face ao pedido efetuado para garantir a conformidade da entrega.

### 1.5.2. Fluxos de Dados de Saída (Sistema -> Gestor)

- **Alertas de Validade/Stock:** Notificações automáticas sobre artigos próximos da caducidade ou que atingiram as zonas de encomenda e crítica.



- **Localização Física:** Indicação precisa da topologia do armazém (ex: prateleira/zona) para otimizar o tempo de recolha (*picking*).
- **Listas de Encomenda:** Relatórios gerados automaticamente com as necessidades de reaprovisionamento com base nos níveis de stock real.
- **Histórico de Preços:** Informação consolidada sobre os custos das últimas compras para apoiar a decisão de escolha do fornecedor mais vantajoso.

## 1.6. Descrição dos interessados ou stakeholders

- **Gestor:** É o utilizador central e o único que opera o sistema diretamente. O seu papel é controlar o stock, realizar o abastecimento das ambulâncias, gerir encomendas e registar todas as entradas e saídas. Utiliza o PDI para analisar o consumo de produtos, monitorizar validade e garantir que as contas de stock batem certo sem cálculos manuais.
- **Colaboradores (Socorristas e Outros):** Elementos que sinalizam as necessidades de material, seja para a reposição de **ambulâncias** ou para o suporte a **eventos e atividades da Delegação**. O seu papel é reportar o gasto ao Gestor para que este efetue a baixa correta no sistema.
- **Fornecedores:** Não interagem com o sistema, mas são peças fundamentais do negócio. Recebem as encomendas geradas pelo Gestor e entregam os produtos. O sistema guarda o custo da última compra de cada fornecedor para que o Gestor possa comparar preços e decidir qual é a melhor opção no momento de encomendar.

## 1.7. Descrição das áreas funcionais, incluindo as principais features ou requisitos de alto nível de cada área

As funcionalidades do sistema PDI foram divididas em quatro áreas principais, focadas em resolver a ineficiência do sistema analógico e garantir a integridade total dos dados do armazém.

### 1. Área de Gestão de Inventário e Localização

Esta área permite a organização estruturada do armazém, garantindo que o Gestor sabe exatamente o que tem e onde encontrar.

- **Gestão de Catálogo:** Registo e edição de artigos, categorias e unidades de medida.

- **Mapeamento de Topologia:** Definição de localizações físicas (ex: Prateleira A1, Armário 2) para reduzir o tempo de recolha.
- **Gestão de Lotes e Validades:** Registo obrigatório de lotes na entrada para permitir o rastreio individual dos produtos.

## 2. Área de Operações e Movimentação (Fluxo)

Esta área é o motor do sistema, responsável por substituir o Excel e os cálculos manuais, assegurando que o stock digital é atualizado em tempo real para qualquer tipo de consumo.

- **Registo de Entradas:** Introdução de stock com associação ao fornecedor, número de lote, validade e custo de aquisição.
- **Gestão Multi-Saída:** Registo de baixas de material com seleção do destino, permitindo diferenciar o **abastecimento de ambulâncias** de outras saídas (como eventos, formação ou consumos internos).
- **Implementação de FEFO:** Algoritmo que sugere automaticamente a saída dos artigos com a data de validade mais próxima, independentemente do destino da saída.
- **Suporte Móvel e Rapidez:** Interface otimizada para telemóvel para que o Gestor possa registar a saída no momento em que entrega o material, eliminando a necessidade de apontar em papel para registar mais tarde.

## 3. Área de Monitorização e Alertas

O "cérebro" do sistema que atua de forma proativa para evitar ruturas ou desperdícios.

- **Gatilhos de Stock (Thresholds):** Notificações automáticas quando um artigo atinge a **Zona de Encomenda** ou a **Zona Crítica**.
- **Alerta de Caducidade:** Aviso visual e por notificação com 30 dias de antecedência para produtos prestes a caducar.
- **Dashboard de Estado:** Painel de consulta rápida que resume todos os alertas ativos no momento.

## 4. Área de Análise e Aprovisionamento

Área de suporte à decisão, que transforma os dados em listas de trabalho para o Gestor.

- **Histórico de Consumos:** Consulta e análise da frequência de utilização de cada produto para entender o gasto real da Delegação.
- **Suporte à Encomenda:** Geração automática de listas de necessidades baseadas nos níveis de stock.
- **Comparativo de Fornecedores:** Consulta do custo da última compra de cada artigo para apoiar a seleção do melhor fornecedor e otimizar custos.

## 2. Definição do Negócio

O Sistema PDI digitaliza e automatiza três processos críticos da gestão de stock da Delegação CVP Ribeirão, eliminando a dependência de Excel e papel, e garantindo a integridade dos dados através de validações automáticas e rastreabilidade completa.

### 2.1. PN1: Receção e Entrada de Stock

**Objetivo:** Validar entradas de mercadoria, detetar discrepâncias e atualizar o inventário de forma precisa.

**Descrição:** Este processo inicia-se quando o fornecedor entrega mercadoria ao armazém. O Gestor de Logística regista a guia de remessa no sistema, que procura automaticamente se existe uma encomenda pendente correspondente. Caso exista, o sistema carrega a lista de artigos esperados em modo **Blind Check** (quantidade zerada), forçando o gestor a contar fisicamente todos os itens, prevenindo erros de aceitação automática.

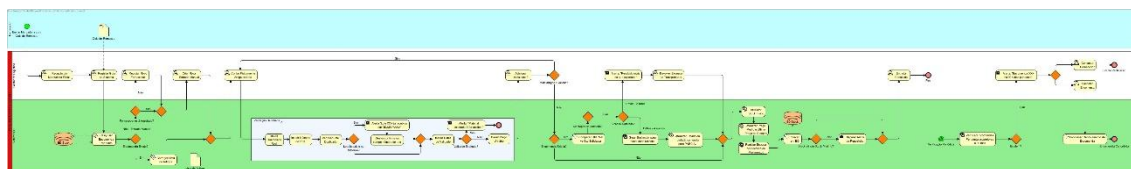
Durante a validação, o sistema executa verificações críticas: valida se o número de lote já existe (prevenindo duplicação que inflacionaria o stock), confirma que os produtos não estão expirados, e regista preços unitários. Após a contagem, compara automaticamente a quantidade recebida com a solicitada, gerando três resultados possíveis:

- **Igual:** Entrada concluída normalmente
- **Excesso:** Alerta o gestor para devolver o material extra ao fornecedor
- **Défice:** Cria um backorder/pendente, permitindo receber o restante numa entrega futura

Finalmente, atualiza o stock físico criando ou incrementando lotes com rastreabilidade completa (número, validade, localização), atualiza o preço médio e último preço de compra para apoiar o PN3, e verifica se o stock atingiu o nível mínimo, disparando alertas de reposição se necessário.

**Automatização:** O sistema executa rotinas diárias para identificar encomendas pendentes há mais de 90 dias, alertando o gestor para cancelamento ou contacto com o fornecedor, prevenindo registos órfãos na base de dados.

**Resultado:** Stock digital sempre corresponde ao stock físico, com auditoria completa e histórico de custos atualizado.



*Figura 5 - Recepção*

## 2.2. PN2: Saída de Material e Abastecimento

**Objetivo:** Garantir que o material correto (FEFO) é entregue ao destino certo, com rastreabilidade total e gestão de quebras em tempo real.

**Descrição:** O processo inicia-se quando um socorrista ou colaborador preenche uma lista em papel com os artigos necessários (ex: reabastecimento da Ambulância 138-B) e entrega ao Gestor de Logística. O gestor, atuando como ponte entre o papel e o sistema, digitaliza a lista selecionando o destino e adicionando cada artigo com a quantidade solicitada.

O sistema valida automaticamente a disponibilidade de stock para **todos** os itens em simultâneo, prevenindo saídas parciais sem aviso. Se houver stock suficiente, executa o algoritmo **FEFO (First Expired, First Out)**, que ordena os lotes disponíveis por data de validade ascendente e localização física, gerando uma **Guia de Picking** com a sequência exata de recolha. Esta guia indica qual lote usar, onde está fisicamente (ex: Prateleira 2A) e quantas unidades recolher de cada.

Antes do gestor iniciar a recolha, o sistema **reserva temporariamente** o stock alocado, incrementando o campo qtdReservada nos lotes, prevenindo que outro gestor aloque simultaneamente o mesmo material. Esta reserva é crítica em ambientes com múltiplos utilizadores.

Durante a recolha física, o gestor segue a guia e marca cada item como recolhido. Opcionalmente, pode confirmar a localização física (ex: escanear código de barras da prateleira) para validar que seguiu o FEFO corretamente. Se o sistema detetar discrepância na localização, alerta mas não bloqueia a operação.

Após a recolha, o gestor valida se conseguiu recolher tudo sem danos. Este é o **ponto de decisão crítico** do processo:

- **Se tudo OK:** O sistema processa a baixa de stock normalmente
- **Se há problema (ex: vidro partido):** O sistema pergunta se existe lote alternativo:
  - **Há alternativa:** Gestor substitui fisicamente o lote, sistema regista quebra (foiSubstituido=true) com motivo específico, e a saída prossegue com a quantidade total
  - **Sem alternativa:** Sistema regista quebra (foiSubstituido=false), ajusta a quantidade final da saída, e alerta que o destino receberá quantidade reduzida

Este mecanismo garante que **stock físico = stock digital sempre**, pois as quebras são registadas no momento da deteção, sem burocracia posterior.

O sistema então processa a baixa definitiva, decrementando qtdDisponivel dos lotes, **liberando a reserva** ( $qtdReservada -= Qtd$ ), e registrando os movimentos separadamente: um para o consumo normal (destino) e outro para a quebra (desperdício), permitindo segregação de custos para auditoria.

Por fim, verifica se algum artigo atingiu o stock mínimo, disparando alertas de reposição que alimentam o PN3.

**Automatização:** Um timer de 2 horas monitora reservas. Se o picking não for concluído nesse período (ex: gestor chamado para emergência), o sistema libera automaticamente a reserva e alerta o gestor, prevenindo que stock fique bloqueado indefinidamente.

**Resultado:** Redução de desperdício por expiração (FEFO), prevenção de conflitos de alocação (reserva), e rastreabilidade total de quebras.

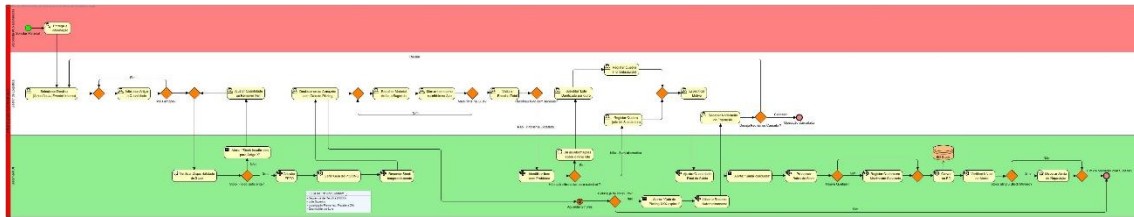


Figura 6 - Saída

## 2.3. PN3: Gestão de Reposição e Criação de Encomendas

**Objetivo:** Identificar automaticamente necessidades de reposição e criar encomendas inteligentes, prevenindo ruturas e compras duplicadas.

**Descrição:** Este processo funciona de forma **autónoma e proativa**. Todos os dias às 08:00 (ou quinzenalmente, conforme configuração), um timer dispara automaticamente o cálculo de **Stock Virtual** para todos os artigos do inventário.

O Stock Virtual é calculado pela fórmula crítica:

Stock Virtual = Stock Físico + Stock Pendente

Onde:

- **Stock Físico:** O que está fisicamente no armazém (atualizado pelo PN1 e PN2)
- **Stock Pendente:** O que já foi encomendado, mas ainda não chegou (encomendas em estado PENDENTE)

Esta fórmula é o coração da **prevenção de compras duplicadas**: se ontem criei uma encomenda de 50 compressas que ainda não chegou, o Stock Virtual já conta com essas 50, evitando que o sistema sugira comprar de novo hoje.

O sistema identifica todos os artigos onde Stock Virtual  $\leq$  Stock Mínimo e **classifica por urgência**:

- **URGENTE:** Stock Virtual  $\leq$  Stock Crítico (rutura iminente)
- **ATENÇÃO:** Stock Virtual  $\leq$  Stock Mínimo (tempo para encomendar)

Os artigos são ordenados com os urgentes no topo e consolidados num **Dashboard de Reposição**, que mostra para cada artigo: nível de urgência, stock atual, stock mínimo/crítico, sugestão de quantidade a encomendar ((Mínimo  $\times$  1.05) - Virtual, garantindo margem de segurança de 5%), último preço pago, e último fornecedor utilizado.

O Gestor acede ao dashboard e analisa os artigos prioritários. Opcionalmente, pode consultar a **evolução de preços**, onde o sistema executa análise automática dos últimos 6 meses:

- Identifica o fornecedor mais barato
- Calcula o preço médio do artigo
- Determina a tendência de preço (crescente  $\uparrow$ , estável  $\rightarrow$ , decrescente  $\downarrow$ )
- Calcula variação percentual



- Analisa frequência de compra (consumo médio)

Com base nesta inteligência, o gestor seleciona os artigos a encomendar, confirmando ou ajustando as quantidades e fornecedores sugeridos. O sistema cria a encomenda em estado RASCUNHO, calcula o valor total, e após confirmação do gestor, **regista a encomenda em estado PENDENTE** na base de dados.

Este registo é crucial pois:

1. **Atualiza o Stock Virtual** incrementando stockPendente de cada artigo encomendado
2. **Cria o elo com o PN1:** quando a mercadoria chegar, o PN1 irá procurar esta encomenda pendente para validar a entrega
3. **Previne alertas duplicados:** amanhã, quando a rotina executar novamente, este artigo não aparecerá no dashboard pois o Stock Virtual já contabiliza o pendente

Finalmente, o gestor **contacta o fornecedor** (telefone, email, portal web ou WhatsApp) transmitindo o número da encomenda, lista de artigos, quantidades e data esperada. O gestor marca a encomenda como "Enviada ao Fornecedor", completando o processo.

**Automatização:** Além da rotina temporal, o gestor pode aceder ao dashboard manualmente a qualquer momento (Signal Start Event), permitindo consultas sob demanda fora do horário automático.

**Resultado:** Ruturas prevenidas por deteção proativa, compras duplicadas eliminadas pelo Stock Virtual, e decisões de compra otimizadas pela análise automática de fornecedores.

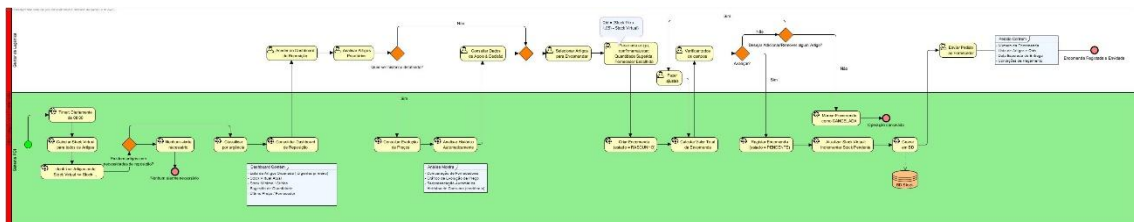
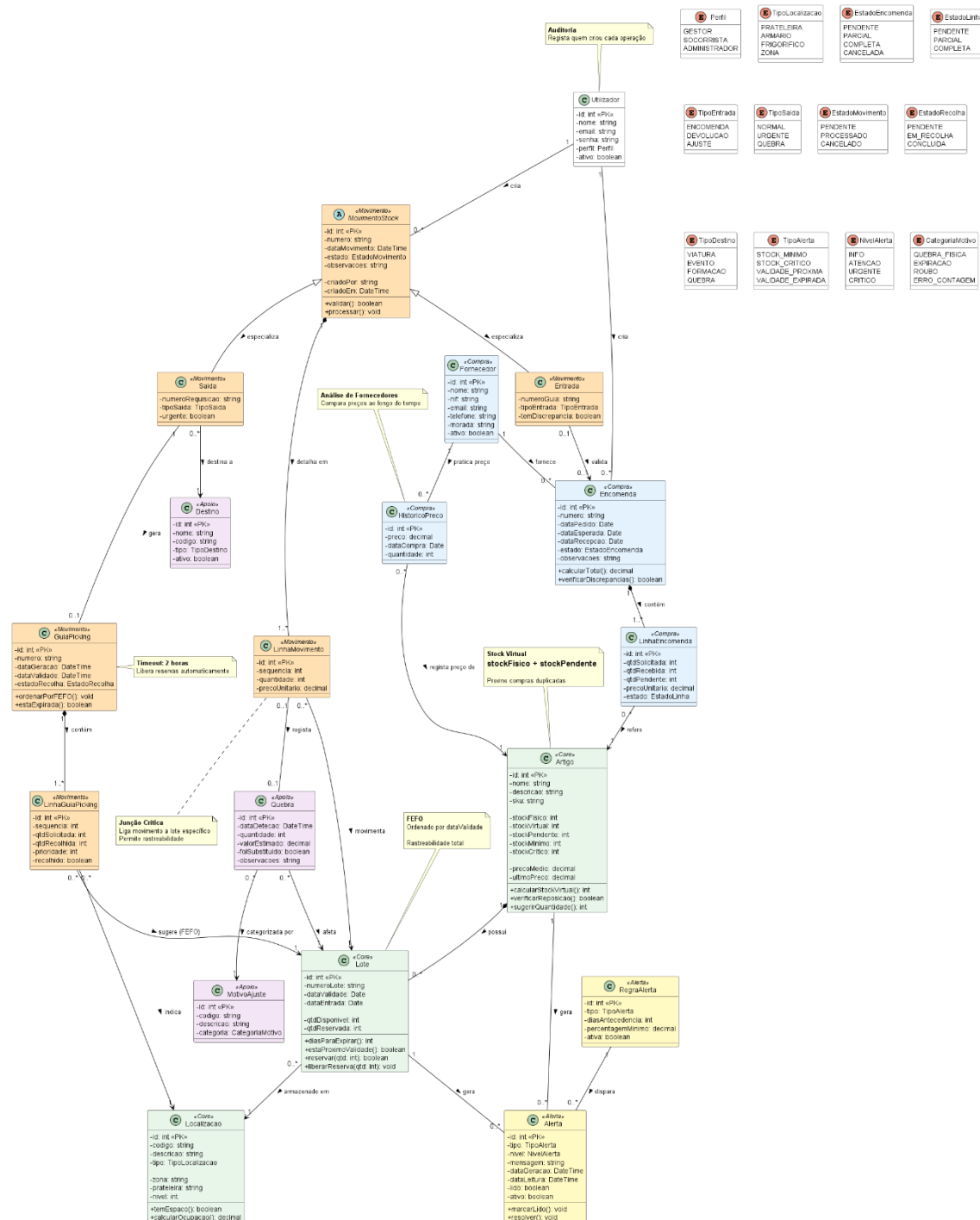


Figura 7 - Reposição

## 2.4. Modelo de Domínio

A arquitetura de dados foi desenhada para suportar alta escalabilidade e auditoria, separando o conceito de "Produto" da sua existência física ("Lote").



*Figura 8 - Diagrama UML*

## 2.5. Definição de conceitos, termos e entidades

Este capítulo estabelece o glossário técnico, as regras de negócio e a estrutura de dados que sustentam a arquitetura do Sistema PDI. O objetivo é eliminar a ambiguidade na interpretação dos processos logísticos e garantir o alinhamento entre a linguagem operacional e a implementação tecnológica.

### 2.5.1. Glossário de Conceitos e Estratégias Logísticas

Para assegurar a eficiência operacional e a segurança clínica, o sistema implementa estratégias de gestão de stock padronizadas internacionalmente. Abaixo, descodificam-se os termos técnicos e "estrangeirismos" adotados na solução.

#### 1. Estratégia FEFO (*First Expired, First Out*)

- **Definição:** "Primeiro a Expirar, Primeiro a Sair".
- **Aplicação no Sistema:** Ao contrário do FIFO (*First In, First Out*), onde sai o material mais antigo, o PDI ignora a data de entrada e foca-se exclusivamente na **Data de Validade**.
- **Impacto:** O algoritmo de saída sugere sempre o lote que está mais próximo do fim da validade. Isto é crítico em ambiente hospitalar para reduzir o desperdício de fármacos e garantir que nenhum produto expirado chega a uma ambulância.

#### 2. Picking e Guia de Picking

- **Definição:** *Picking* é o ato logístico de recolha de material nas prateleiras para satisfazer um pedido.
- **No Sistema (Guia de Picking):** É uma entidade intermédia entre o "Pedido" e a "Entrega". O sistema não diz apenas "tira 10 soros". Ele gera uma **Guia de Picking** que instrui o operador: "*Vai à Prateleira 2A e retira 5 unidades do Lote X; depois vai à Prateleira 3B e retira 5 unidades do Lote Y*".
- **Porquê?** Separa o planeamento da execução, permitindo reservar stock temporariamente enquanto o operador se desloca.

#### 3. Backorder (Encomenda Pendente/Parcial)

- **Definição:** Situação em que uma encomenda aceite pelo fornecedor não pode ser satisfeita na totalidade de imediato.
- **Aplicação no Sistema:** Se encomendarmos 100 unidades e o fornecedor entregar apenas 80, o sistema não fecha a encomenda. As 20 unidades em

falta ficam em estado de *Backorder* (Pendente), mantendo o **Stock Virtual** correto e alertando o gestor de que ainda existe material a receber.

#### 4. Snapshot Financeiro

- **Definição:** O registo de um valor num momento específico do tempo que não deve ser alterado posteriormente.
- **Aplicação no Sistema:** Na entidade HistoricoPreco e LinhaEncomenda, o preço registado é o valor *naquele dia*. Se o fornecedor aumentar o preço hoje, o histórico das compras passadas permanece inalterado (imutável) para garantir a integridade dos relatórios financeiros.

### 2.5.2. Regras de Negócio e Fórmulas de Cálculo

O "cérebro" do sistema reside nas regras matemáticas que automatizam a tomada de decisão.

#### 1. Cálculo do Stock Virtual (A Verdade Operacional)

O sistema não olha apenas para o que existe (Físico), mas para o que já está a caminho. Isto previne a "dupla compra".

##### Fórmula:

$$\text{Stock\_Virtual} = \text{Stock\_Físico} + \text{Stock\_Pendente}$$

*Onde Stock\_Pendente é o somatório das quantidades em encomendas enviadas a fornecedores, mas ainda não rececionadas.*

#### 2. Algoritmo de Reposição com Margem de Segurança (5%)

Para evitar que o stock chegue a zero devido a atrasos de fornecedores ou picos de consumo inesperados, o sistema aplica um fator de segurança de 1.05 (mais 5%) sobre o stock mínimo ao sugerir encomendas.

##### Fórmula de Sugestão:

$$\text{Qtd\_Encomendar} = (\text{Stock\_Mínimo} \times 1.05) - \text{Stock\_Virtual}$$

*Exemplo: Se o mínimo é 100, o sistema aponta para 105. Se tivermos 40, ele sugere encomendar 65.*

#### 3. Zonamento de Stock (Gatilhos)

O sistema monitoriza três estados ou "zonas" para cada artigo:

- **Zona Verde (Segura):**  $\text{Stock\_Virtual} > \text{Stock\_Mínimo}$ . Nenhuma ação necessária.

- **Zona de Encomenda (Amarela):** Stock\_Virtual  $\leq$  Stock\_Mínimo. O artigo entra automaticamente na Dashboard de Reposição (PN3).
- **Zona Crítica (Vermelha):** Stock\_Físico  $\leq$  Stock\_Crítico. O nível é tão baixo que compromete a operação imediata. O sistema dispara alertas urgentes para intervenção imediata.

### 2.5.3. Dicionário de Entidades

Mapeamento das classes principais representadas no Diagrama UML, detalhando a sua responsabilidade na arquitetura.

#### Cluster: Catálogo e Inventário

- **Artigo:** A entidade "mãe". Representa o produto abstrato (ex: "Soro 500ml"). Contém as regras globais (stockMinimo, stockCritico) e agrega os dados financeiros (precoMedio).
- **Lote:** A instância física. É aqui que reside a **Data de Validade** e a **Localização Física**. O sistema gere o stock somando as quantidades de todos os lotes ativos associados a um artigo.
- **RegraAlerta:** Permite a parametrização dinâmica. Em vez de regras fixas, esta classe permite definir que "Fármacos avisam 60 dias antes de expirar" enquanto "Consumíveis avisam apenas 15 dias antes".

#### Cluster: Movimentação (O Motor)

- **MovimentoStock (Abstrata):** Garante a **auditoria**. Regista quem (utilizador), quando (dataMovimento) e o estado da operação. Impede que existam alterações de stock anónimas.
- **GuiaPicking / LinhaGuiaPicking:** Materializa o algoritmo FEFO. Indica ao operador quais os lotes específicos a recolher. Se o operador recolher um lote diferente do sugerido, esta entidade regista a discrepância.
- **Destino:** Tipifica "quem consome". Permite separar custos. Uma saída para "Ambulância" é custo operacional; uma saída para "Quebra" é desperdício.

#### Cluster: Aprovisionamento

- **Encomenda:** Gere o ciclo de vida da compra. Relaciona-se com Fornecedor e serve de "espelho" para validar a Entrada de mercadoria (só entra o que foi encomendado).
- **LinhaEncomenda:** Gere o detalhe. Permite que uma encomenda de 10 itens tenha 3 recebidos e 7 pendentes.

## Assinaturas

---

Gonçalo Rodrigues dos  
Santos

---

Sónia Natália Gomes Rego