

## Relatório de Especificação Técnica do PNB



1.1 Introdução	4
1.2 Modelo canônico - HL7 FHIR	5
1.2.1 Formatos dos Recursos	7
1.3 Arquitetura	10
1.3.1 Visão geral	12
1.3.2 Arquitetura dos Canais	17
1.3.3 Ambiente técnico	23
1.4 Integração de Projetos	25
1.5 Especificação das Respostas	31
1.5.1 Catálogo de Códigos de Resposta	41
1.6 Glossário (PNB)	47

# Relatório de Especificação Técnica do PNB

## Histórico de alterações ao documento

Data	Versão	Autores	Revisores	Alterações	Aprovado por	Data emissão
09-11-2015	1.0	Patrícia Alves		Documento inicial		
23-12-2015	1.0.1	Hugo Soares		Acrescentada descrição da arquitetura do PNB		
02-02-2016	1.0.2	Patrícia Alves		Melhorado capítulo 3.4 (resposta do PNB aos pedidos)		
03-03-2016	1.0.3	João Marques		Alterado logotipo SPMS		
03-03-2016	1.0.4	Patrícia Alves		Melhorado capítulo 3.4 (resposta do PNB aos pedidos)		
05-04-2016	1.1	Patrícia Alves		Capítulo 3 passa agora a chamar-se "Integração de Projetos". Acrescentado fluxo das alergias. Reorganizado relatório.		
15-04-2016	1.1.1	Hugo Soares		Acrescentada secção sobre fluxo do CCC		
19-04-2016	1.1.2	Patrícia Alves		Acrescentada secção sobre o fluxo e estrutura das notícias de nascimento.		
26-04-2016	1.1.3	Patrícia Alves		Acrescentada secção sobre Reliable Messaging.		
28-04-2016	1.1.4	Patrícia Alves		Revisão da especificação da estrutura das mensagens das vacinas e CIT.		
31-08-2016	1.1.5	Patrícia Alves		Acrescentado projeto PEM-P à secção 3.2. Fluxo PEM.		
15-02-2018	1.1.6	Rodrigo Pio		Acrescentado parágrafo em <a href="#">Especificação das Respostas</a> que especifica a fila e retry quando o serviço do PNB está em baixo.		19-02-2018
22-02-2018	1.1.7	Gilson Marquato	Patrícia Alves	Tradução da página "Formatos de Recursos" para PT.		
07-05-2018	1.2	Patrícia Alves		Atualização e detalhe da informação no relatório. Adaptação para a nova template de documentos. Feitos novos exemplos.	Flávio Cazelli	07-05-2018

## Documentos Relacionados

[Relatório de Especificação de Requisitos \(PNB v1.0\)](#)

[Manual de Instalação do PNB](#)

[Manual de Utilizador do PNB](#)

## Introdução

Este relatório tem por objetivo descrever a arquitetura do servidor de mensagens Portuguese National Broker (PNB), sendo identificadas todas as integrações existentes entre as aplicações clientes centrais (ex.: Plataforma de Dados da Saúde (PDS), sistemas locais da SPMS (ou outros emissores/receptores locais/centrais)) e o PNB.

O PNB é um servidor de mensagens HL7 e serviços, assente em instâncias Mirth Connect (MC), que funciona como um facilitador/intermediário (*broker*) entre clientes, como por exemplo entre a PDS e os sistemas locais da SPMS (Centros de saúde, USF, etc.), e tem como principais objetivos:

- Centralizar e consolidar a transferência de dados de saúde entre instituições do SNS ou Internacionais;
- Homogeneizar e uniformizar a informação clínica transferida;
- Melhorar a capacidade de manutenção e evolução dos fluxos de integração nacionais e internacionais do SNS;
- Contribuir para a promoção da interoperabilidade de dados de saúde;
- Facilitar a implementação e adesão de terceiros ao ecossistema do PNB.

Devido à sua flexibilidade, o PNB faz as integrações utilizando mensagens HL7 FHIR. Na troca de mensagens FHIR, quando ocorre um evento, é enviada uma "mensagem pedido" da aplicação origem para uma aplicação de destino. Os eventos correspondem a situações que acontecem no mundo real, que neste caso são operações relacionadas com a troca de informação clínica, gerando-se um fluxo de mensagens, consoante o projeto em causa. A mensagem pedido consiste de um pacote (*Bundle*) identificado pelo tipo "message", em que o primeiro recurso é um [Message Header](#) (ver [Integração de Projetos](#) para informações mais detalhadas sobre a especificação das mensagens enviadas para um determinado projeto). O recurso MessageHeader tem um código - o evento da mensagem - que identifica a natureza da mensagem pedido, carregando também informação (*metadata*) adicional do pedido. Os outros recursos na mensagem dependem do tipo de pedido e do fluxo em causa. A aplicação de destino processa o pedido e retorna uma ou mais mensagens de resposta, as quais também são um pacote (*Bundle*) de recursos identificados pelo tipo "message", em que o primeiro recurso em cada pacote é um MessageHeader com uma secção de resposta que reporta o resultado do processamento da mensagem e outros recursos de resposta necessários.

Ao longo deste documento são abordados: a arquitetura do servidor de mensagens, o ambiente técnico, os workflows que fazem parte de cada uma das interfaces identificadas, e a especificação das mensagens trocadas entre clientes.

## Modelo canónico - HL7 FHIR

FHIR® - *Fast Healthcare Interoperability Resources* ([hl7.org/fhir](http://hl7.org/fhir)) - é uma norma de próxima geração criada pela organização HL7.

FHIR (pronunciado *fire*) combina as melhores características do HL7 v2 [\[1\]](#), HL7 v3 [\[2\]](#) e CDA [\[3\]](#), aproveitando as mais recentes *web patterns* e aplica um foco muito grande na facilidade de implementação.

As soluções FHIR são construídas a partir de um conjunto de componentes modulares chamados "*Resources*" (recursos). Esses recursos podem ser facilmente montados em sistemas de informação numa fração do preço de alternativas existentes. O FHIR é adequado para uso numa ampla variedade de contextos - aplicativos mobile, comunicações na cloud, partilha de base de dados EHR, a comunicações de servidor em grandes instituições de saúde e muito mais.

### 2.0.1. Porquê FHIR?

FHIR oferece muitas melhorias sobre normas existentes:

- Um forte foco na implementação - fácil de implementar e rápido (é possível criar um interface simples num único dia)
- Múltiplas bibliotecas de implementação, muitos exemplos disponíveis para o desenvolvimento inicial
- Especificação é gratuita para uso sem restrições
- Interoperabilidade out-of-the-box. Os recursos podem ser usados de imediato, mas também podem ser adaptados para as necessidades locais
- Desenvolvimento evolutivo do HL7 Versão 2 e CDA - normas podem coexistir e alavancar uma a outra.
- base forte em padrões Web XML, JSON, HTTP, OAuth, etc.
- Suporte para arquiteturas RESTful e de troca de informações através de mensagens ou documentos.
- Especificações concisas e de fácil compreensão
- Formato over-the-wire legível para facilitar o uso por desenvolvedores.
- Análise baseada numa ontologia sólida com um mapeamento formal e rigoroso para garantia de correcção.

### 2.0.2. Flexibilidade

Um desafio central para os standards de saúde é como lidar com a variabilidade causada por diversos processos nos cuidados de saúde. Com o tempo, mais campos, mesmo facultativos, são adicionados à especificação, incrementando gradualmente o custo e complexidade para as implementações resultantes. A alternativa é definir extensões personalizadas, mas estas também criam muitos problemas de implementação.

FHIR resolve este desafio através da definição de um modelo canónico simples de ampliar e adaptar aos recursos existentes. Todos os sistemas, não importa como eles são desenvolvidos, podem facilmente ler essas extensões e as definições de extensão podem ser obtidas usando a mesma estrutura de outros recursos.

Além disso, cada recurso transporta uma representação de texto legível usando html como uma opção de exibição alternativa para a segurança da prática clínica. Isto é particularmente importante para a informação clínica complexa, onde muitos sistemas adoptam uma abordagem textual / documento simples.

### 2.0.3. Exemplo de Recurso: Patient

Este simples exemplo mostra as partes importantes de um recurso: uma extensão local, a apresentação HTML legível, e o conteúdo de dados definido pelo standard.

```
<Patient xmlns="http://hl7.org/fhir">
```

```
  <id value="glossy"/>
  <meta>
    <lastUpdated value="2014-11-13T11:41:00+11:00"/>
  </meta>
```

Resource  
Identity &  
Metadata

```
  <text>
    <status value="generated"/>
    <div xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
      <p>Henry Levin the 7th</p>
      <p>MRN: 123456. Male, 24-Sept 1932</p>
    </div>
  </text>
```

Human  
Readable  
Summary

```
  <extension url="http://example.org/StructureDefinition/trials">
    <valueCode value="renal"/>
  </extension>
```

Extension  
with URL to  
definition

```
  <identifier>
    <use value="usual"/>
    <type>
      <coding>
        <system value="http://hl7.org/fhir/v2/0203"/>
        <code value="MR"/>
      </coding>
    </type>
    <system value="http://www.goodhealth.org/identifiers/mrn"/>
    <value value="123456"/>
  </identifier>
  <active value="true"/>
  <name>
    <family value="Levin"/>
    <given value="Henry"/>
    <suffix value="The 7th"/>
  </name>
  <gender value="male"/>
  <birthDate value="1932-09-24"/>
  <careProvider>
    <reference value="Organization/2"/>
    <display value="Good Health Clinic"/>
  </careProvider>
```

Standard  
Data:  
• MRN  
• Name  
• Gender  
• Birth Date  
• Provider

```
</Patient>
```

FHIR possui recursos para conceitos administrativos, tais como paciente, fornecedor, organização e dispositivo, bem como uma grande variedade de conceitos clínicos que cobrem problemas, medicamentos, diagnósticos, planos de tratamento, dados financeiros e muito mais.

## 2.0.4. O processo de desenvolvimento do FHIR

FHIR está publicado como um *Draft Standard for Trial Use (DSTU)*. Durante a fase de testes de uso, a organização HL7 monitoriza ativamente implementações, por fim de continuar a melhorar a especificação, permitindo assim responder às necessidades. Devido às muitas vantagens oferecidas pelo FHIR, já se encontra em uso experimental por diversos países, incluindo Portugal.

**⚠ Como o PNB utiliza FHIR, as especificações estão sempre susceptíveis a alterações, consoante a versão do standard FHIR em vigor e enquanto o FHIR estiver em fase de testes.**

## Formatos dos Recursos

Esta secção mostra como é descrito o conteúdo dos recursos FHIR. No modelo atual, os recursos podem ser representados nos seguintes formatos: [XML](#) e [JSON](#). Outras representações são permitidas, mas não são descritas por esta especificação.

### 2.1.1. Definição de recursos

Os recursos são descritos de várias formas diferentes:

- uma tabela hierárquica que apresenta uma visão lógica do conteúdo
- um diagrama UML que sumariza o conteúdo graficamente
- uma sintaxe pseudo-XML que fornece um sentido visual de como o recurso irá aparecer em XML
- uma sintaxe pseudo-JSON que fornece um sentido visual de como o recurso irá aparecer em JSON

Além destas sintaxes descritivas, estão disponíveis outras formas, incluindo W3C schema e Schematron, e a sintaxe [StructureDefinition](#) definida internamente.

#### 2.1.1.1. Tabela lógica


A Visão Lógica mostra os recursos como uma estrutura em árvore com as seguintes colunas:

















Coluna	Conteúdo
Elemento	O nome do elemento no recurso (mostrado como um nome de elemento XML, ou nome da propriedade JSON. Alguns nomes terminam com [x], outros com [*] - o significado disso é discutido abaixo. Além disso, esta coluna contém um ícone que denota o tipo de conteúdo por baixo. Os ícones são descritos abaixo.
Detalhe Elemento	Uma espécie de XPath, contém o caminho de elementos desde o próprio recurso até ao elemento folha.
Flags	Um conjunto de informações sobre o elemento que tem impacto na forma como pode ser implementado. As flags são descritas abaixo.
Card.	Cardinalidade. O mínimo e o máximo de vezes que este elemento pode aparecer no recurso.
Tipo	O tipo do elemento (com link para sua definição).
Descrição & Restrições	Uma descrição do elemento, e detalhes sobre restrições a ele aplicadas. Particularmente, para elementos codificados, informações sobre que códigos podem ser utilizados.

**Exemplo 2.1** - Exemplo da visão lógica da estrutura de um recurso FHIR.

Elemento	Detalhe Elemento	Flags	Card.	Tipo	Descrição & Restrições
<a href="#">Resource Name</a>	ResourceName			<a href="#">Base Type</a>	Definição
<a href="#">nameA</a>	ResourceName.nameA		1..1	<a href="#">type</a>	Descrição do conteúdo
<a href="#">nameB[x]</a>	ResourceName.nameB[x]	?!	0..1		Descrição TEM de pelo menos ter um valor (SHALL at least have a value)
<a href="#">nameBType1</a>	ResourceName.nameBType1		0..1	<a href="#">type1</a>	
<a href="#">nameBType2</a>	ResourceName.nameBType2		0..1	<a href="#">type2</a>	
<a href="#">nameC</a>	ResourceName.nameC[*]		1..*	Element	Definição
<a href="#">nameD</a>	ResourceName.nameC[*].nameD		1..1	<a href="#">type</a>	Informações relevantes

**Legenda dos Ícones e Flags:**

-  : O elemento base de um recurso (ver [Resources](#))

-  : Um elemento que é parte do recurso e contém elementos definidos no mesmo recurso ou perfil
-  : Um elemento que pode ter um de vários tipos diferentes (ver abaixo)
-  : Um tipo de dado que descreve um elemento que tem um valor atributo/propriedade
-  : Um tipo de dado que descreve um elemento que tem outros elementos
-  : Um elemento que contém uma referência para outro recurso (ver [references](#))
-  : Este elemento tem o mesmo conteúdo que outro elemento definido dentro deste recurso ou perfil
-  : Introdução a um conjunto de slices (ver [Slicing](#))
-  : Uma extensão (ver [Extensibility](#))
-  : Uma extensão complexa - com extensões agrupadas (ver [Extensibility](#))
-  : Uma extensão que tem um valor e não tem extensões agrupadas (ver [Extensibility](#))
-  : A raiz de um perfil lógico
-  : Este elemento é modificador - ver [Modifier Elements](#)
-  : Este elemento é um elemento que deve ser suportado - ver [Must-Support Elements](#)
-  : Este elemento é um elemento que é parte do conjunto de sumários - ver [Summary Searches](#)
-  : Este elemento define ou é afetado por restrições - ver [Constraints](#)
-  : Este elemento não pode ter extensões (apenas alguns elementos de infraestrutura)

#### Notas:

- Nomes de recursos e elementos são case-sensitive (apesar de duplicados que diferem apenas em maiúsculas e/ou minúsculas nunca serem definidos)
- Qualquer elemento que tenha um tipo primitivo (ver [tipos primitivos](#)) terá um valor do atributo/propriedade para conter o valor efetivo do elemento
- Este valor do atributo/propriedade nunca pode ser vazio. Ou ele está ausente, ou está presente com pelo menos um carácter que não seja *whitespace*
- Os elementos têm uma cardinalidade que especifica quantas vezes o elemento pode ou deve aparecer.
- A menos que os elementos tenham filhos definidos diretamente (como nameC tem no exemplo em cima) são atribuídos um ou mais tipos. A maioria dos tipos estão definidos nos [tipos de dados](#). Todos os nomes dos tipos têm *hyperlink* para a sua definição
- Reutilização de elemento: alguns tipos de dados que têm filhos têm o mesmo conjunto de filhos como outros elementos definidos no recurso. Nesse caso, o tipo do elemento tem um *"see [name]"* onde *[name]* é o nome do elemento que tem os filhos definidos
- Cada nome de elemento é também um *hyperlink* para a definição formal do elemento no dicionário de dados que está subjacente aos formatos de comunicação
- Qualquer um dos elementos pode ter um atributo *id* para servir como alvo de uma [referência interna](#). O atributo *id* não é exibido neste formato. Extensões nem sempre são mostradas, mas podem aparecer excepto onde a flag *NE* aparece
- Elementos FHIR nunca podem estar vazios. Se um elemento está presente no recurso, ele TEM de ter ou um valor, ou elementos filho conforme definido para o seu tipo, ou 1 ou mais [extensões](#)
- Elementos de infraestrutura que são comuns a todos os recursos não são mostrados na representação lógica. Estes são descritos nas classes de base comum [Resource](#) e [DomainResource](#)

#### 2.1.1.2. Escolha de Tipos de Dados

Poucos elementos têm a escolha de mais de um tipo de dados para o seu conteúdo. Todos esses elementos têm um nome no formato `formnnn[x]`. A parte do nome "nnn" é constante e o "[x]" é substituído pelo nome *title-cased* do tipo efetivamente usado. A vista de tabela mostra cada um destes nomes de forma explícita.

Elementos que têm a escolha do tipo de dados não podem repetir, i.e, têm de ter uma cardinalidade de 1 no máximo. Quando constrói uma instância de um elemento com escolha do tipo de dados, o sistema autor deve criar um único elemento com um tipo de dado escolhido da lista dos tipos de dados permitidos para ele.

**Nota:** Nas implementações baseadas em orientação a objetos, isto é naturalmente representado através de uma propriedade polimórfica. No entanto, isto não é necessário e a implementação correta varia de acordo com as características da linguagem. Num *schema XML*, isto representa-se por um *xs:choice of element*.

#### 2.1.1.3. Representação de Formatos de Serialização

Esta especificação define as seguintes formas para representar recursos quando eles são trocados:



- XML
- JSON

**Referências:**

Texto adaptado de: <http://www.hl7.org/fhir/formats.html>

## Arquitetura

O PNB (Portuguese National Broker) é um produto gerido pela Coordenação de Sistemas dos Registos Nacionais, pertencente à Direção de Sistemas de Informação da SPMS, e tem como missão promover a adoção dos *standards* internacionais recomendados pela indústria de eHealth nos interfaces (existentes ou a desenvolver) com sistemas SPMS de âmbito nacional. O seu principal foco passa por atingir não só a Interoperabilidade do ponto de vista técnico, mas também do ponto de vista semântico e legal.

Em termos de arquitetura, defende a existência de um modelo de integração central, genérico e escalável, que sirva de base a todas as integrações que envolvam sistemas centrais da SPMS.

O PNB não persiste quaisquer dados nem valida regras de negócio dos clientes, limitando-se a validar a estrutura das mensagens recebidas e a encaminhá-las para os respetivos destinos mediante o modelo de subscrições configurado.

Existem diversos sistemas centrais na infraestrutura nacional do Ministério da Saúde (MS) que precisam de comunicar com as instituições locais e vice-versa. Um dos padrões de integração mais comuns implementados via PNB está relacionado com processos de sincronização de dados entre sistemas locais e sistemas centrais.

Outra vertente com cada vez maior relevância prende-se com as integrações de carácter internacional, ou seja, entre a infraestrutura de eHealth PT e as suas congéneres de outros países da UE. Pretende-se que o PNB seja a porta de entrada e saída de informação do MS, sendo que no caso deste tipo de integrações, todas as interações são realizadas por via do NCP PT (National Contact Point Portugal).

### 3.0.1. Âmbitos de atuação do PNB

- Entre aplicações centrais SPMS
- Entre aplicações centrais SPMS e aplicações locais SPMS
- Inter-ministerial (via iAP - Plataforma da Administração Pública)
- Cross-border (entre países da CE via NCP)

### 3.0.2. Paradigma de Messaging

O paradigma de transmissão de dados adotado pelo PNB é o **FHIR** Messaging.

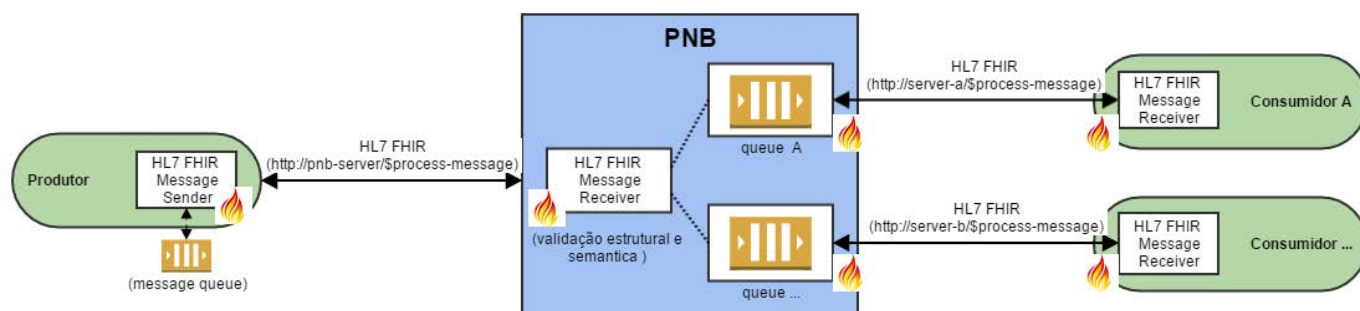
*Messaging* (ver <http://www.hl7.org/fhir/messaging.html> para informação mais detalhada) é um dos paradigmas de troca de informação definidos pelo standard HL7 FHIR e é baseado no protocolo HTTP. A mensagem pedido consiste num pacote (**Bundle**) identificado pelo tipo "message", em que o primeiro recurso é um **MessageHeader**. O MessageHeader leva um código, correspondente ao evento da mensagem, que identifica a natureza da mensagem pedido, assim como metadados adicionais. Os outros recursos no Bundle dependem do tipo de pedido.

Quando recebe a mensagem, a aplicação de destino processa o pedido e devolve uma ou mais mensagens de resposta (ACK de transporte e/ou resposta(s) aplicacionais), as quais também são um Bundle de recursos do tipo "message", em que o primeiro recurso em cada Bundle é também o recurso MessageHeader, o qual tem uma secção de resposta que reporta o resultado do processamento da mensagem e outros recursos de resposta necessários.

O transporte dos dados via HTTP é executado através do método POST num endereço do tipo [https://servername/fhirServerBase/\\$process-message?async=true](https://servername/fhirServerBase/$process-message?async=true). O processamento da mensagem pelo PNB é executado de forma assíncrona, ou seja, a integração no recetor final é feita num momento posterior ao momento de envio, não ficando o cliente emissor à espera da resposta do destino.

O assincronismo no processamento permite desacoplar totalmente os processos computacionais que de outra forma existiriam entre a origem e destino, permitindo ao PNB controlar a disponibilidade de recursos dos destinatários e entregar assim que estes estiverem disponíveis.

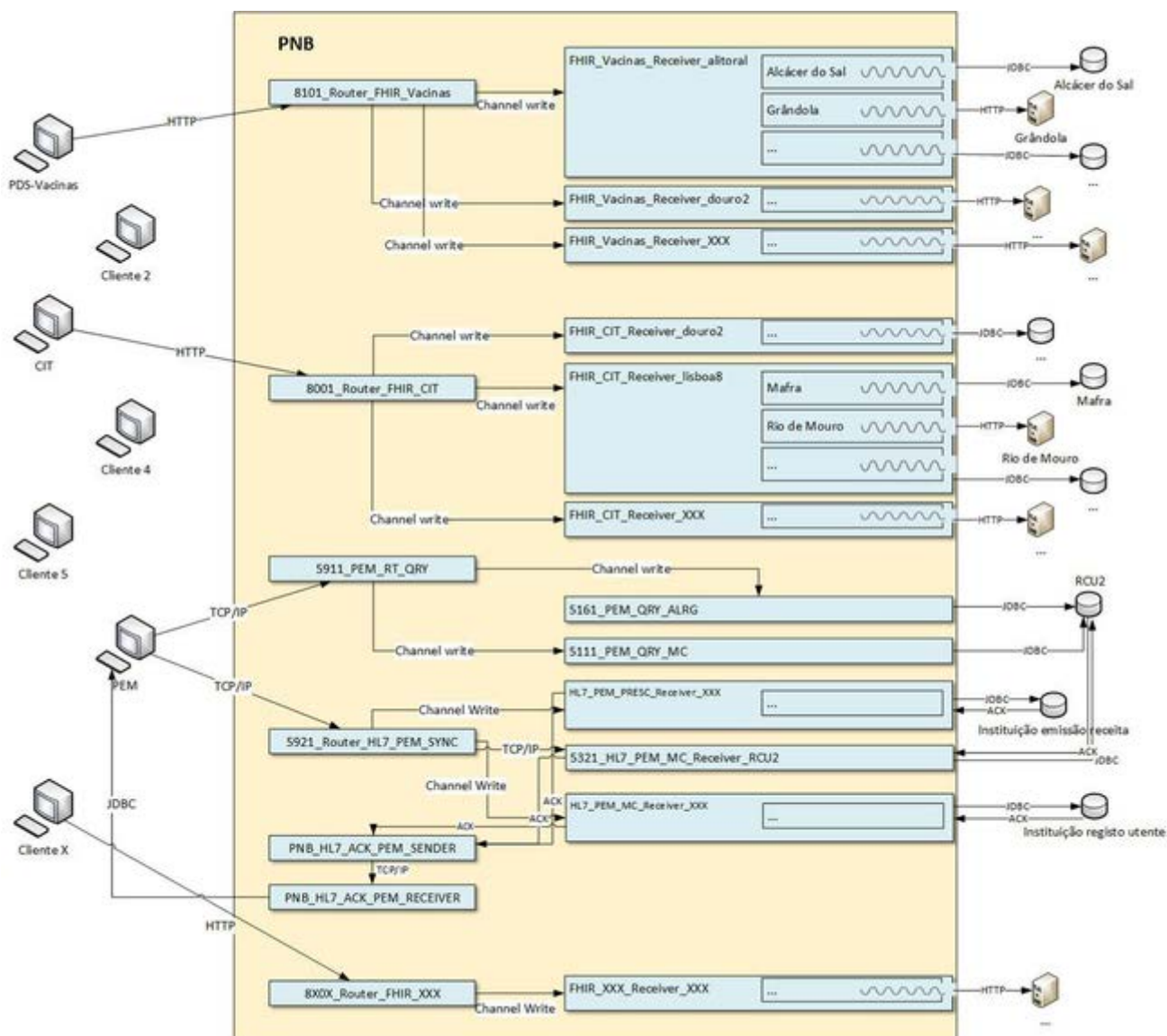
Apesar de desaconselhado, pode ser utilizado um mecanismo síncrono para entrega das mensagens, ficando o cliente emissor à espera da resposta do destino.



**Figura 3.0.1.** Arquitetura assíncrona HL7 FHIR Messaging.

## Visão geral

O PNB funciona sobre instâncias Mirth Connect, sendo composto por diversos canais (sendo os principais routers e receivers), e scripts (JavaScript, JS) configurados especificamente para cada tipo de cliente/projecto envolvido (ver [Arquitetura dos Canais](#)). Os routers recebem mensagens dos clientes (*Data Producers* ou *Data Clients*), que consoante o tipo de operação, são encaminhadas para o respetivo canal receiver que está encarregue de as entregar no destino, que pode ser o mesmo cliente que fez o pedido (ver Figura 1).



**Figura 3.1.1.** Arquitetura da comunicação entre alguns canais do PNB.

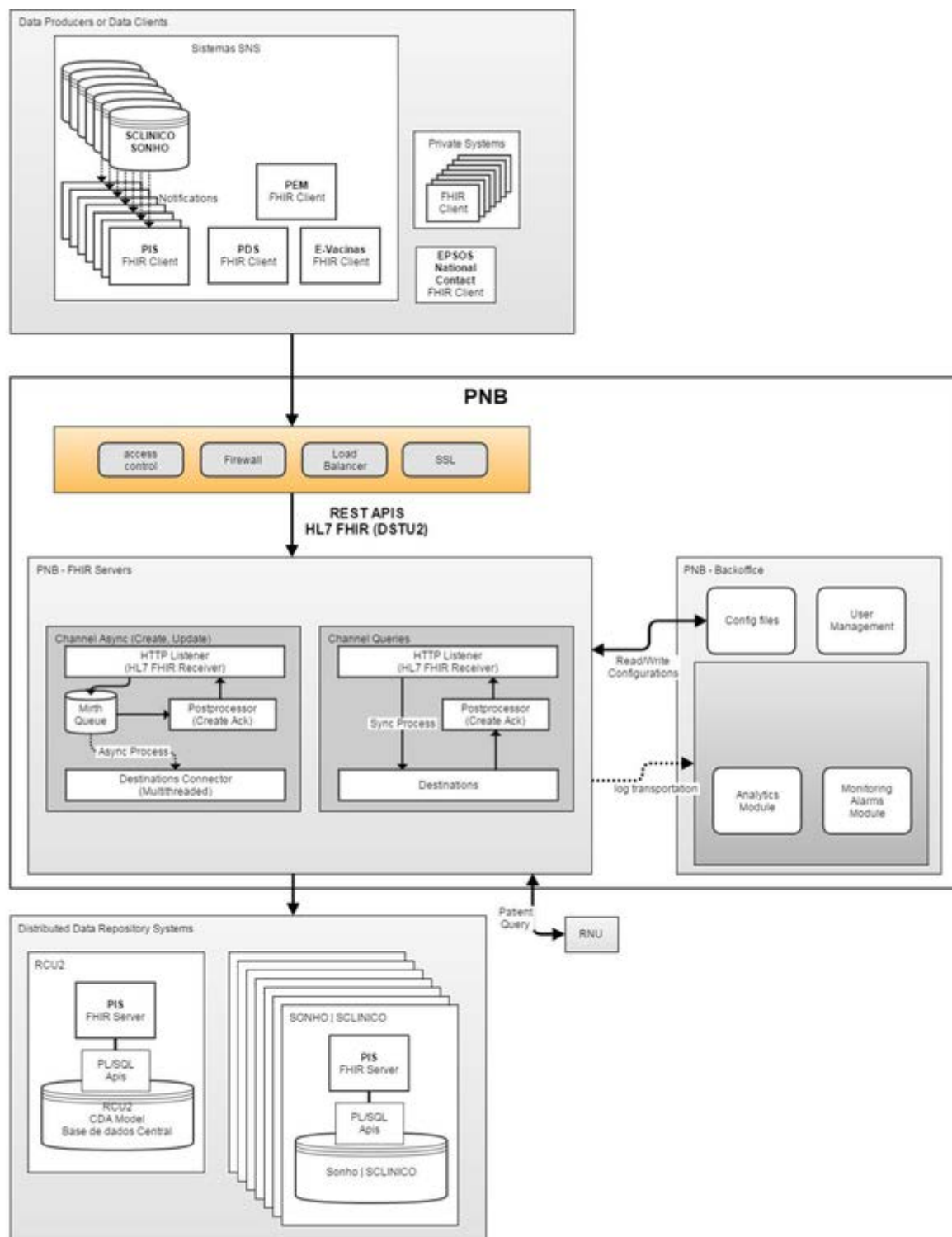
O diagrama seguinte descreve a arquitetura geral do PNB, explicando as ligações de entrada e saída, bem como os módulos que o constituem internamente.

Sendo um *message broker*, o PNB funciona como um servidor intermediário que valida as mensagens recebidas dos clientes emissores, as transforma para o formato dos clientes receptores e as encaminha para o respetivo destino. Para garantir a uniformidade e padronização dos dados recebidos e enviados, o PNB possui um componente servidor HTTP que implementa o standard [HL7 FHIR](#) de troca de informação clínica (ver Capítulo [Integração de Projetos](#)), forçando a que as mensagens recebidas/enviadas respeitem esse *standard*, e portanto devem vir em HL7 FHIR, em formato JSON ou XML.

No PNB, os fluxos de entrada são iniciados pelos *Data Producers* ou *Data Clients* que, respetivamente, inserem ou pesquisam dados. Todos os pedidos são reencaminhados para o seu conector de destino, que poderá ser um ponto de contacto com um servidor *FHIR* externo (através de

HTTP) ou uma base de dados externa (via *JDBC*). As regras de encaminhamento são definidas caso a caso tirando partido do motor de workflows (composto de scripts em JS) que integra o PNB e de meta-informação que é gerida via Backoffice. Esta meta-informação é essencialmente relativa a catálogos de locais do SNS (*Distributed Data Repository Systems*). A segurança e controlo de acessos é garantida por uma camada de rede RESTful API HL7 FHIR.

Todos os passos internos do PNB reportam, através de métricas implementadas em locais específicos no código, o seu estado ao módulo de *Monitoring & Analytics* permitindo assim a depuração de problemas e o controlo em tempo real dos workflows implementados no PNB. Este módulo é composto de um servidor Elastic Search que recebe as métricas em tempo real e as disponibiliza através de um conjunto de dashboards totalmente parametrizáveis e que podem ser integrados e visualizados no Backoffice.



**Figura 3.1.2.** Arquitetura geral do PNB e da sua interação com os clientes e receptores.

### 3.1.1. Controlo de acessos e Firewall

A camada de controlo de acessos é uma componente acessória do PNB e garante ao nível da conectividade de rede que apenas os clientes autorizados têm acesso às portas de entrada do PNB. As portas de entrada do PNB incluem portas de recepção de mensagens bem como portas de administração.

A camada de controlo de acessos valida uma lista de utilizadores clientes bem como as respectivas credenciais de acesso às API Restful do PNB (ACL - Access Control List). O PNB usa estas configurações para o controlo de acesso aos serviços REST disponibilizados. Desta forma, os clientes só podem aceder à respetiva lista de canais permitidos.

Todos os canais que são HTTP listeners validam os acessos permitidos a partir desta lista.

### 3.1.2. Balanceamento de carga

Os servidores de produção do PNB têm um balanceador de carga (VIP), 10.202.20.19, que recebe as mensagens e as encaminha para as várias instâncias Mirth do PNB. As opções de balanceamento de carga são de dois tipos:

1. Balanceamento de entrada
2. Balanceamento interno no PNB

Em relação ao balanceamento de entrada, o Mirth não possui um balanceador de tráfego, logo esta é mais uma componente acessória que deve ser providenciada pela camada de rede. Cabe ao cliente do PNB e à camada de rede garantir a sequência de entrega das mensagens por cada canal de entrada do PNB nos workflows em que a ordem de processamento seja importante.

Em relação ao balanceamento interno do PNB, conforme se pode ver no capítulo [Arquitetura dos Canais](#), existe a distribuição de mensagens por canais dedicados a determinadas áreas orgânicas do SNS tal como ARS para Hospitais e ACES para centros de saúde. Ou seja uma mensagem com destino a um determinado hospital será reencaminhada para o canal dessa ARS (existe um canal por cada fluxo) que por sua vez tem um conector de destino com esse Hospital.

### 3.1.3. SSL e encriptação das comunicações

Todas as comunicações com o PNB podem ser encriptadas ao nível do protocolo de transporte. Esta é mais uma componente acessória que deve ser providenciada pela camada de rede.

### 3.1.4. Backoffice

O BackOffice do PNB é uma aplicação Web responsive que pode ser utilizada em desktops e dispositivos móveis. Permite a monitorização dos eventos que ocorrem no PNB, nomeadamente do fluxo das mensagens recebidas e enviadas nos vários canais. Esta monitorização permite verificar mensagens que possam ter falhado, determinar a causa e resolver o problema.

Adicionalmente, o Backoffice permite consultar, editar e replicar configurações do PNB por ambiente e servidores Mirth.

Uma outra funcionalidade poderosa do Backoffice é permitir a obtenção de indicadores do PNB, através de um dashboard especialmente criado para o efeito com base em Elasticsearch e Kibana.

A informação detalhada acerca do Backoffice do PNB pode ser consultada em [Backoffice](#).

#### 3.1.4.1. Auditoria de Eventos

Um dos módulos do PNB é o módulo de auditoria de eventos. Este módulo é responsável por gerar registos de auditoria de eventos no PNB, através do resource HL7 FHIR AuditEvent (<http://www.hl7.org/fhir/auditevent.html>), e os enviar para o Elasticsearch. Estes registos são depois utilizados por uma aplicação intermédia, que realiza sobre eles o processo ETL para a construção do armazém de dados do PNB, sendo depois utilizados pelo PowerBI para a construção de dashboards de estatísticas sobre os fluxos do PNB, e pelo PNB BackOffice para permitir a consulta do histórico de eventos, a auditoria de eventos específicos e a visualização em tempo real de métricas para cada fluxo.

Os registos de AuditEvent são gerados sempre que um canal do PNB recebe/envia uma mensagem/pedido de/para uma aplicação cliente. Por exemplo, sempre que o router da notícia de nascimento (NN) recebe uma NN, constrói um AuditEvent relativo à recepção de uma NN, em que os atores envolvidos são: a LIGHT, o PNB, a PDS e o SClínico CSP, e as entidades: o recém-nascido (caso tenha nº de SNS atribuído) e a mãe, com informação do respetivo nº de SNS, e as instituições de origem e destino, de forma a que este evento específico para estes utentes possa ser pesquisado e auditado no BackOffice. Como o canal tem 2 destinos possíveis (PDS e SClínico CSP), constrói para cada destino um AuditEvent relativo ao envio da NN, com o respetivo estado de entrega. Desta forma, pode-se saber se a NN foi recebida pelo PNB e se foi entregue nos destinos com sucesso.

Seguidamente especificam-se todos os elementos de um AuditEvent gerado pelo PNB. Apenas se mostram os campos que são utilizados no recurso. Onde aplicável, os valores usados (ou exemplo de valores possíveis) encontram-se com a letra **azul**.

**Tabela 3.1.1.** Estrutura do recurso AuditEvent (adaptada de <http://www.hl7.org/fhir/auditevent.html>)

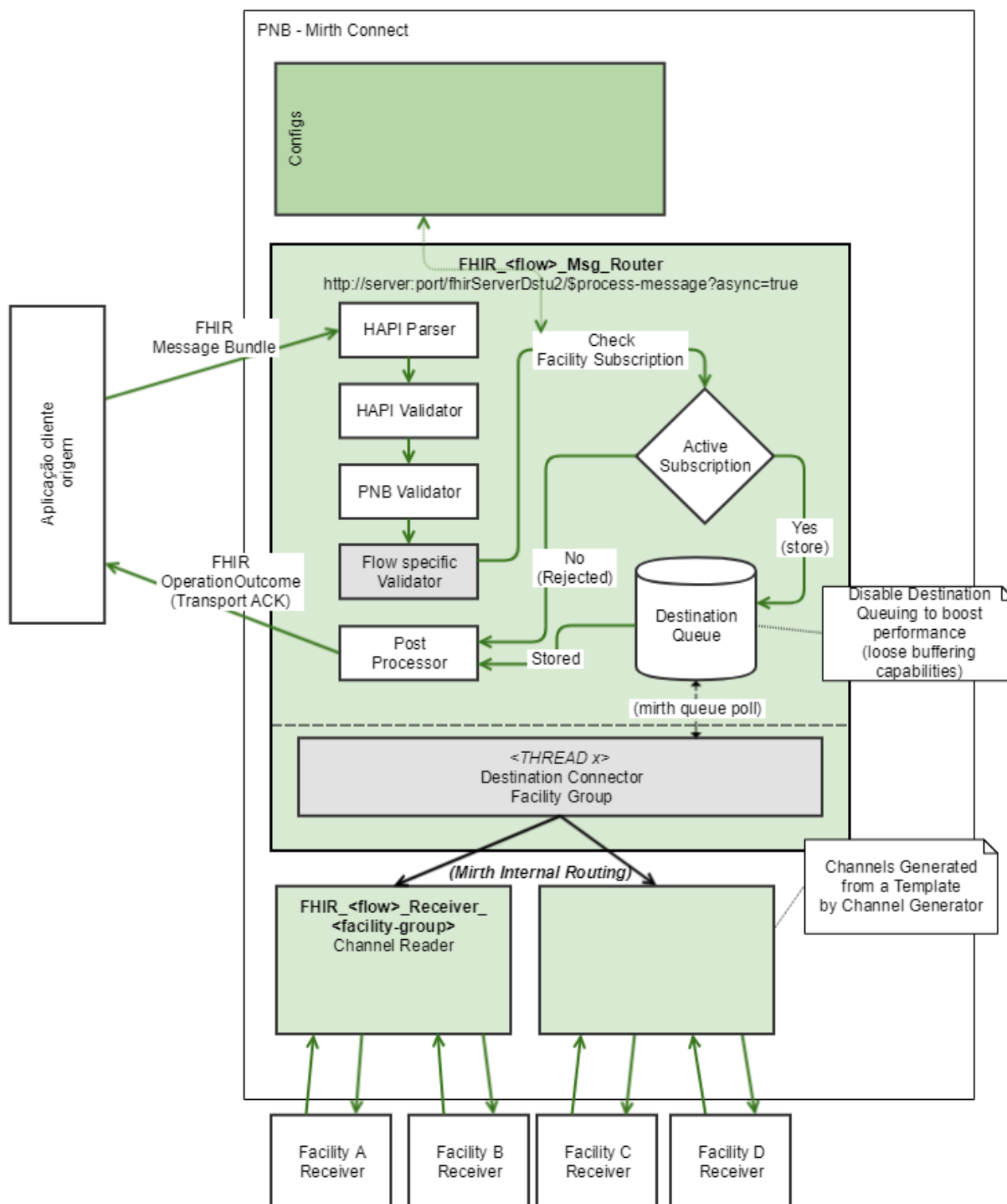
Elemento	Detalhe Elemento	Card.	Tipo	Descrição
AuditEvent			DomainResource	A record of an event made for purposes of maintaining a security log. Typical uses include detection of intrusion attempts and monitoring for inappropriate usage.  Elements defined in Ancestors: <b>id</b> , <b>meta</b> , <b>implicitRules</b> , <b>language</b> , <b>text</b> , <b>contained</b> , <b>extension</b> , <b>modifierExtension</b>
id	AuditEvent.id	0..1	id	The logical id of the resource, as used in the URL for the resource. Once assigned, this value never changes.  Neste caso é o ID único do registo de evento, gerado pelo PNB.
meta			Meta	Metadata about the resource
lastUpdated	AuditEvent.meta.lastUpdated	0..1	instant	When the resource version last changed  <b>e.g.</b> "2015-07-14T23:10:23+00:00"
type	AuditEvent.type	1..1	Coding	Identifier for a family of the event. For example, a menu item, program, rule, policy, function code, application name or URL. It identifies the performed function. <b>Audit Event ID (Extensible)</b>  <b>e.g.:</b>  <b>system:</b> <a href="http://hl7.org/fhir/audit-event-type">http://hl7.org/fhir/audit-event-type</a>  <b>code:</b> <b>rest</b>  <b>display:</b> <b>RESTful Operation</b>
subtype	AuditEvent.subtype	0..*	Coding	More specific type/id for the event <b>Audit Event Sub-Type (Extensible)</b>  Corresponde à operação do evento que ocorreu no PNB  <b>e.g.:</b>  <b>system:</b> <a href="http://spms.min-saude.pt/pnb/events">http://spms.min-saude.pt/pnb/events</a>  <b>code:</b> <b>11431</b>  <b>display:</b> <b>BIRTH_NOTICE_SYNCHRONIZATION</b>
action	AuditEvent.action	0..1	code	Indicator for type of action performed during the event that generated the audit. <b>AuditEventAction (Required)</b>
recorded	AuditEvent.recorded	1..1	instant	Time when the event occurred on source  <b>e.g.</b> "2015-07-14T23:10:23+00:00"
outcome	AuditEvent.outcome	0..1	code	Whether the event succeeded or failed <b>AuditEventOutcome (Required)</b>
outcomeDesc	AuditEvent.outcomeDesc	0..1	string	A free text description of the outcome of the event.
agent		1..*	BackboneElement	An actor taking an active role in the event or activity that is logged.
role	AuditEvent.agent.role	0..*	CodeableConcept	The security role that the user was acting under, that come from local codes defined by the access control security system (e.g. RBAC, ABAC) used in the local context.  <b>SecurityRoleType (Extensible)</b>
reference	AuditEvent.agent.reference	0..1	Reference(Practitioner   Organization   Device   Patient   RelatedPerson)	Direct reference to a resource that identifies the agent.
userId	AuditEvent.agent.userId	0..1	Identifier	Unique identifier for the user actively participating in the event.  <b>e.g.</b> <b>código da instituição que enviou determinada mensagem</b>



 name	AuditEvent.agent.name	0..1	string	Human-meaningful name for the agent e.g. nome da instituição
requestor	AuditEvent.agent.requestor	1..1	boolean	Indicator that the user is or is not the requestor, or initiator, for the event being audited.
location	AuditEvent.agent.location	0..1	Reference(Location)	Where the event occurred.
network		0..1	BackboneElement	Logical network location for application activity, if the activity has a network location.
address	AuditEvent.agent.network.address	0..1	string	An identifier for the network access point of the user device for the audit event.
source		1..1	BackboneElement	The system that is reporting the event.
identifier	AuditEvent.source.identifier	1..1	Identifier	Identifier of the source where the event was detected. <b>This is a business identifier, not a resource identifier (see discussion)</b> value: PNB
entity		0..*	BackboneElement	Specific instances of data or objects that have been accessed.
identifier	AuditEvent.entity.identifier	0..1	Identifier	Identifies a specific instance of the entity. The reference should always be version specific. <b>This is a business identifier, not a resource identifier (see discussion)</b>
reference	AuditEvent.entity.reference	0..1	Reference(Any)	Identifies a specific instance of the entity. The reference should be version specific.
role	AuditEvent.entity.role	0..1	Coding	Code representing the role the entity played in the event being audited.
name	AuditEvent.entity.name	0..1	string	A name of the entity in the audit event. <b>Use only where entity can't be identified with an identifier.</b>



## Arquitetura dos Canais

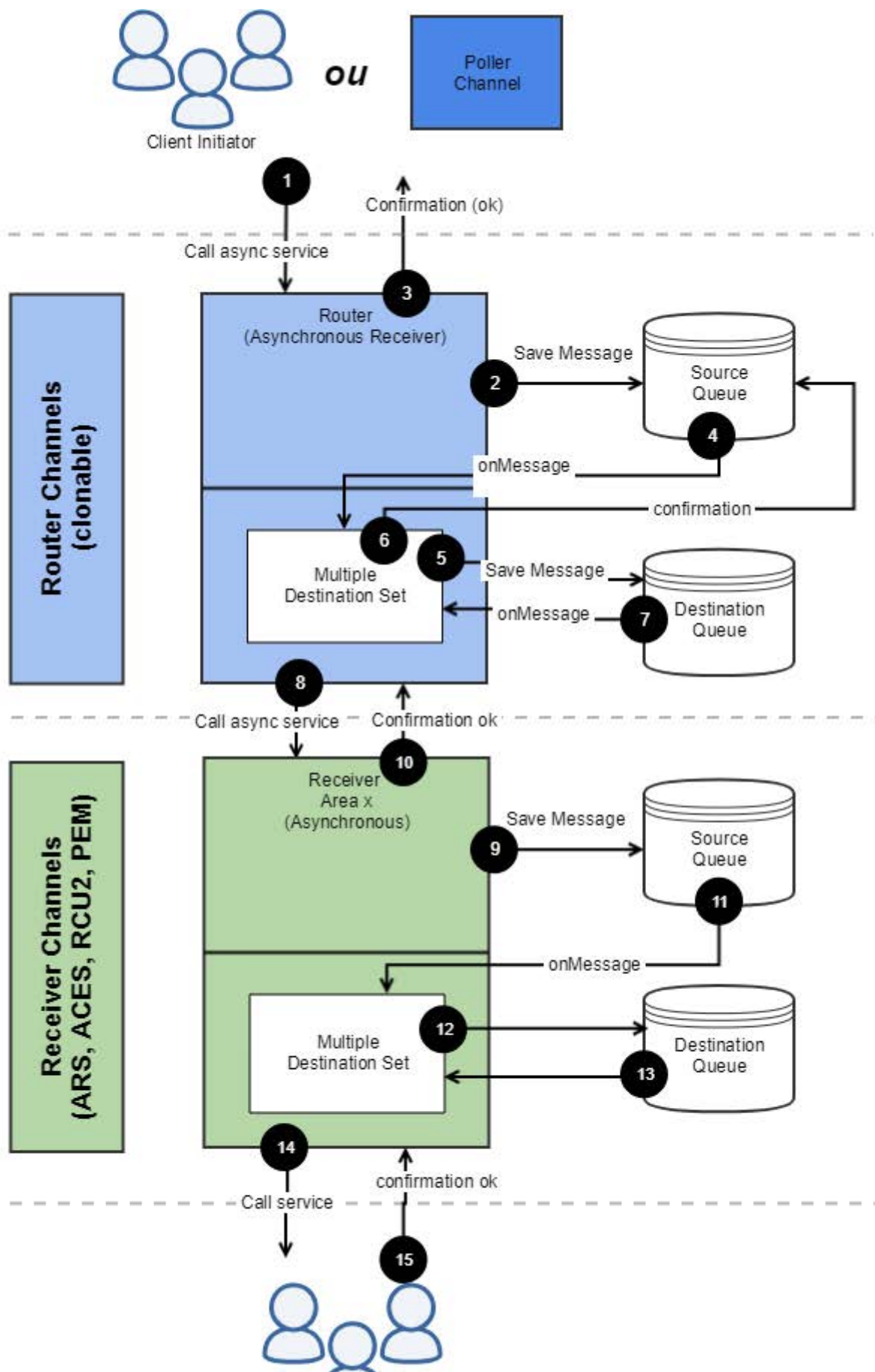


**Figura 3.2.1.** Arquitetura interna dos canais do PNB no Mirth Connect.

O transporte de informação no PNB é feito através de canais. Os canais podem ser Routers, Receiver, Pollers, ou outros, consoante o que for pretendido. Todos os canais estão organizados em Grupos, sendo que um grupo diz respeito a um projecto em particular.

Existe um grupo dedicado à Framework do próprio PNB, que contém vários canais de gestão de configurações da framework, de monitorização e comunicação de incidentes.

A Figura em baixo ilustra o propósito de cada tipo de canal do PNB, desde que é feito o envio de uma mensagem por um cliente até à sua chegada ao destino.





**Figura 3.2.2.** Transmissão de informação entre os vários tipos de canais do PNB desde que é feito o envio de uma mensagem por um cliente até à sua chegada ao destino.

Conforme se pode ver na Figura em cima, os Routers são o ponto de entrada no PNB. Estes canais são responsáveis por receber as mensagens e encaminhá-las para o respetivo destino (*store & forward*). Os Receivers recebem a mensagem enviada dos Routers e entregam no destino indicado na mensagem, que pode ser um Centro de Saúde, Hospital, ou uma aplicação central por exemplo (e.g. RCU2). A maioria dos canais comunica com os destinos de forma assíncrona (a interação com o cliente emissor termina assim que a mensagem é persistida numa fila de espera (queue) intermédia), implementando sempre uma *source queue* e uma *destination queue* para garantir que, a partir do momento em que uma mensagem chega ao PNB, nenhuma se perde, mesmo que o receiver ou conector de destino da mensagem esteja desligado.

### 3.2.1. Routers

Os **Routers** expõem um serviço numa determinada porta de rede (seja qual for o protocolo de transporte) e cujo número são os 4 primeiros dígitos no nome do canal, sendo responsáveis por filtrar e validar as mensagens que recebem. Ou seja, sempre que recebe uma mensagem, o router verifica nos respetivos filtros do *source connector* se a mensagem corresponde a uma série de critérios de validação. Caso passe os filtros existentes, a mensagem é validada tanto em termos de estrutura HL7 como em termos das regras do fluxo a que diz respeito, pelo *source transformer*, através da função *fhirParseValidateMessageBundle* entre outras. Se passar as validações, a mensagem é enviada para o(s) conector(es) de destino.

Todos os Routers têm pelo menos um conector de destino que encaminha cada mensagem recebida para os destinos respetivos, que podem ser um outro canal, uma aplicação, um Webservice, etc. Após a referida fase de validação, a mensagem é persistida temporariamente antes de reencaminhar para um destino. Após reencaminhar a mensagem esta é apagada do PNB.

Por exemplo, quando é recebida uma NN, o router verifica na mensagem qual o CS de destino para onde tem de enviar a NN, enviado-a para o receiver que contém o conector para o CS de registo do recém-nascido. Simultaneamente, envia essa mesma mensagem para a PDS via HTTP POST.

Como todos os pedidos e mensagens enviadas para o PNB passam sempre primeiro por um router, é essencial referir no URL do pedido a porta de rede associada ao router para o qual se pretende fazer o pedido ou enviar a mensagem. Por exemplo, para fazer um pedido HTTP POST, no ambiente de DEV, do Boletim de Vacinas e do Calendário de Vacinação para um utente, o SClínico CSP deve invocar o seguinte URL: [http://192.168.4.93:8114/fhirServerDstu2/\\$process-message?async=true](http://192.168.4.93:8114/fhirServerDstu2/$process-message?async=true).

Conforme referido, a validação do PNB é apenas de âmbito estrutural ou seja, o conteúdo clínico, ou não clínico, que a mensagem poderá incluir, não é validado de forma alguma e é ignorado por completo. Assim sendo, o PNB garante que as estruturas estão correctas sem interferir no conteúdo das mesmas. No caso do protocolo HL7 V2 a validação é efectuada pelo próprio Mirth nativamente. No caso do HL7 FHIR, é efectuada pela implementação de referência do standard denominada HAPI FHIR (<http://hapifhir.io/doc/fhriobjects.html>).

### 3.2.2. Receivers

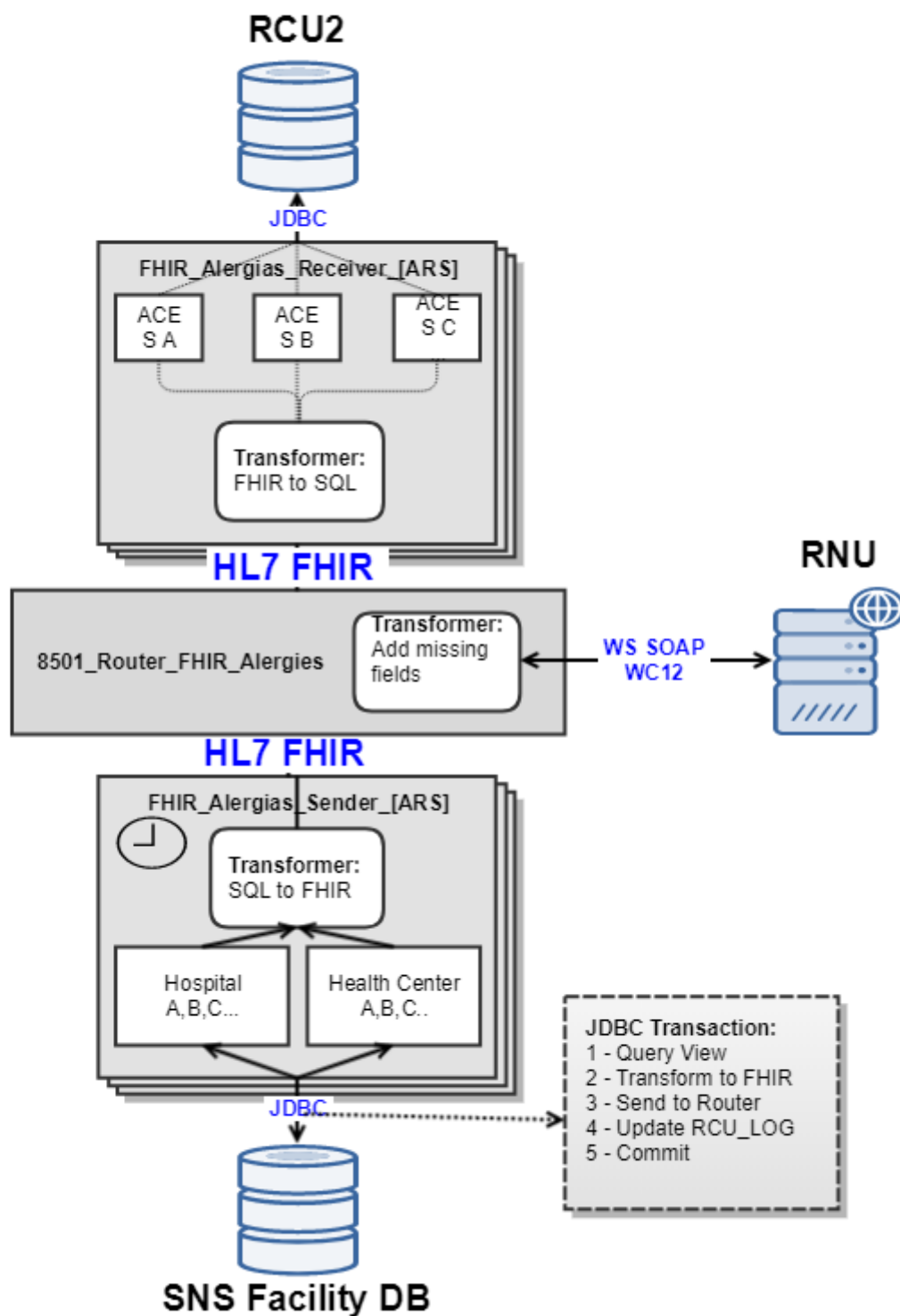
Os **Receivers** estão organizados por áreas geográficas de destino, caso se trate de um receiver para Centros de Saúde ou Hospitais, e por tipo de protocolo de comunicação (HTTP OU JDBC) . Quando recebe uma mensagem, previamente enviada e validada pelo router respetivo, o receiver verifica no conjunto de destinos que tem disponíveis, através da função *sysReceiverSetDestinationConnector* no *source transformer*, qual o destino para onde deve ser enviada essa mensagem e envia-a para esse destino.

Todos os receivers têm pelo menos um conector de destino que é responsável por enviar a mensagem para o destino que lhe diz respeito, que pode ser uma aplicação ou uma BD de uma entidade física.

Os **Receivers** que enviam apenas para aplicações centrais, como o RCU2 ou a PEM, estão organizados de forma diferente pois têm apenas um conector de destino.

### 3.2.3. Pollers

No PNB v1.1 foi introduzido este novo tipo de canal para responder a mecanismos de polling de bases de dados. O canal Poller complementa o PNB em cenários em que não existe a possibilidade do sistema cliente efetuar o push das mensagens para o PNB. Atualmente este tipo de canais existe apenas para a Sincronização de Alergias no RCU2 provenientes do Sclínico Hospitalar e CSP (ver Figura 2).



**Figura 3.2.3.** Arquitetura geral dos canais de polling do PNB.

Por exemplo, nas bases de dados de cada instituição com SClínico, são inseridos registos de alergias medicamentosas (ou outras) pelos médicos alergologistas no contexto de uma consulta. Estas alergias são guardadas na base de dados Oracle da instituição. O canal poller do PNB consulta regularmente estas tabelas de dados locais para identificar registos de alergias que ainda não tenham sido transferidas pelo PNB para o RCU2. Quando são identificados registos nessa situação, o canal poller efetua a sua extração da BD do local, transforma a informação numa mensagem HL7 FHIR e envia-a para o Router dedicado a estas mensagens (no caso do exemplo apresentado, será o 8501\_Router\_FHIR\_Allergies), o qual por sua vez reecaminha para os canais receber respetivos.

## Ambiente técnico

Esta secção descreve o ambiente técnico em que está instalado o PNB.

### 3.3.1. Ambientes

A infraestrutura desenhada para alojar o PNB está construída de acordo com o quadro seguinte:

Ambiente	IP do servidor com a instância Mirth	Porta acesso MC Administrator	Porta acesso API Mirth	Porta download MC Administrator	Equipa responsável
DEV	192.168.4.93	8443	8444	8080	IOP
QUAL	10.202.20.161	8443	8444	8080	OSI
PROD	10.202.20.163	8443	8444	8080	OSI
PROD	10.202.20.164	8443	8444	8080	OSI
PROD	10.202.20.169	8443	8444	8080	OSI

O ambiente de Desenvolvimento (DEV) dos interfaces centrais do PNB encontra-se numa instância de Mirth Connect (3.5.0) na máquina 192.168.4.93, porta 8080 (para aceder ao Administrator).

Para aceder aos ambientes de Qualidade e Produção é necessário pedir acesso remoto à OSI. Para aceder remotamente é necessário ter configurado o VNC Viewer ou o Team Viewer. Falar com elemento responsável da OSI para mais informações.

### 3.3.2. Características dos servidores

O servidores que alojam o PNB possuem as seguintes características:

Ambiente	Características
DEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 core CPU</li> <li>• 250 Gb SSD</li> <li>• 32 Gb Ram (8 Gb alocados para o PNB (Mirth))</li> <li>• Gigabit Ethernet</li> <li>• CentOS 6.x x64</li> <li>• Oracle Java SE 8 Update 51</li> <li>• Postgres 8.4 (recomendado pela Mirth Corp)</li> <li>• Mirth 3.3.1</li> </ul>
QUAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 core CPU</li> <li>• Disco 70 Gb</li> <li>• 12 Gb Ram (4 Gb alocados para o PNB (Mirth))</li> <li>• Gigabit Ethernet</li> <li>• CentOS 6.5 x64</li> <li>• Oracle Java SE 1.7.0 Update 51</li> <li>• BD MySQL</li> <li>• Mirth 3.3.1</li> </ul>
PROD	N/A





## Integração de Projetos

O PNB integra os fluxos de vários projetos, permitindo a troca de mensagens de informação clínica entre sistemas locais <--> centrais segundo o *standard* HL7 FHIR (paradigma de [Messaging](#)).

Para que essa transferência de informação clínica seja possível de forma consistente, homogénea e segura, as mensagens trocadas entre os sistemas clínicos têm de estar formatadas utilizando o *standard* reconhecido [HL7 FHIR](#). Essas "mensagens pedido" são recebidas pelo PNB, sendo feitas validações e transformações, e depois reencaminhadas para os destinos respetivos.

Este capítulo especifica o fluxo dessas mensagens para as várias áreas existentes:

- Vacinação (PDS Vacinas)
- Prescrição Eletrónica Médica (PEM)
- Certificados de Incapacidade Temporária (CIT)
- Atestados para a Carta de Condução (ACC)
- Alergias
- Medicação Crónica
- Notícias de Nascimento (NN)
- Atestados Médicos de Incapacidade Multiuso (AMIM)
- Benefícios RNU
- Fluxos NCP
- Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados (RNCCI)
- Referenciação para o Sistema Integrado de Gestão do Acesso (SIGA)
- Exames sem papel (ESP)

Para a compreensão total do conteúdo deste capítulo são necessários conhecimentos de Mirth Connect, HL7 FHIR, HTTP, REST, XML e JSON.

Links úteis
<a href="http://www.hl7.org/fhir/index.html">http://www.hl7.org/fhir/index.html</a>
<a href="http://www.hl7.org/fhir/bundle.html">http://www.hl7.org/fhir/bundle.html</a>
<a href="http://www.hl7.org/fhir/messageheader.html">http://www.hl7.org/fhir/messageheader.html</a>
<a href="http://www.hl7.org/fhir/resource.html">http://www.hl7.org/fhir/resource.html</a>
<a href="http://www.hl7.org/fhir/messaging.html">http://www.hl7.org/fhir/messaging.html</a>

### 4.1. Message Encoding

Todas as mensagens trocadas com o PNB devem usar a codificação "UTF-8".

### 4.2. Paradigma de Messaging

A informação clínica a ser transmitida pelas aplicações clientes na "mensagem pedido" (formato JSON ou XML) deve respeitar a estrutura genérica representada na Figura 1 (ver tabelas em baixo para uma descrição mais pormenorizada). Os pacotes (Bundle) devem ser do tipo message, e conter como primeiro recurso o [MessageHeader](#), que descreve a mensagem a ser trocada entre os sistemas, seguido de um ou mais [recursos HL7 FHIR](#), consoante o tipo de projeto e operação em causa, que está definida no evento da mensagem (MessageHeader.event). Este tipo de acondicionamento de recursos é específico da framework de [messaging FHIR](#), que envia a "mensagem pedido" da aplicação origem para uma aplicação destino sempre que um evento acontece (não existindo pedidos HTTP como numa RESTful API).

**⚠ ATENÇÃO:** Excepto em casos especiais, todos os recursos referenciados na mensagem devem corresponder a uma entrada no Bundle, ou seja, se existir um elemento que referencia um recurso Organization/id, deve existir uma entrada no Bundle com um recurso Organization correspondente a esse Organization/id.

## Exemplo base de uma mensagem HL7 FHIR

```
{
  "resourceType": "Bundle",
  "id": "kkfb6f92-11aa-4b88-8562-fa3999b7c9b0",
  "meta": {
    "lastUpdated": "2016-07-15T11:18:22.22+00:00"
  },
  "type": "message",
  "entry": [
    {
      "fullUrl":
"http://spms.min-saude.pt/fhir/MessageHeader/49c843ba-5686-4549-93c8-afb8c8d2c1ea",
      "resource": {
        "resourceType": "MessageHeader",
        "id": "49c843ba-5686-4549-93c8-afb8c8d2c1ea",
        "event": {
          "system": "http://spms.min-saude.pt/pnb/events",
          "code": "11404",
          "display": "ALLERGIES_SYNCHRONIZATION"
        },
        "destination": [
          {
            "name": "RCU2",
            "endpoint": "SPMS/RCU2"
          }
        ],
        "receiver": {
          "reference": "Organization/SPMS",
          "display": "Serviços Partilhados do Ministério da Saúde"
        },
        "sender": {
          "reference": "Organization/3113405",
          "display": "CS Rio de Mouro"
        },
        "timestamp": "2016-07-15T11:18:22.22+00:00",
        "source": {
          "name": "SCLINICOCSP",
          "endpoint": "SPMS/SCLINICOCSP"
        },
        "focus": [
          {
            . . .
          }
        ]
      }
    }
  ],
}
```

```
. . .
{
  "fullUrl": "http://spms.min-saude.pt/fhir/Organization/3113405",
  "resource": {
    "resourceType": "Organization",
    "id": "3113405",
    "identifier": [
      {
        "system":
"http://spms.min-saude.pt/rnu/identifiers/entity-id",
        "value": "3113405"
      }
    ],
    "name": "CS Rio de Mouro"
  }
},
{
  "fullUrl": "http://spms.min-saude.pt/fhir/Organization/SPMS",
  "resource": {
    "resourceType": "Organization",
    "id": "SPMS",
    "identifier": [
      {
        "value": "SPMS"
      }
    ],
    "name": "Serviços Partilhados do Ministério da Saúde"
  }
}
```

```
{
  ]
}
```

**Figura 4.1.** Exemplo da estrutura base de um pacote HL7 FHIR em formato JSON.

#### 4.2.1. Bundle da mensagem pedido

##### Legenda das tabelas em baixo

Elemento ou codificação obrigatórios pelo PNB, mesmo que pela especificação FHIR não o sejam.

O Bundle da mensagem pedido deve ser do tipo "message", deve ter como primeira entrada o recurso *MessageHeader*, seguida de um ou mais recursos consoante o fluxo em causa.


**Tabela 4.1.** Estrutura do recurso Bundle (adaptada de <http://www.hl7.org/fhir/bundle.html>).

Elemento	Detalhe Elemento	Card.	Tipo	Descrição
Bundle			Resource	Contains a collection of resources + FullUrl must be unique in a bundle, or else entries with the same fullUrl must have different meta.versionId + A document must have an identifier with a system and a value + entry.request only for some types of bundles + entry.response only for some types of bundles + total only when a search or history + entry.search only when a search Elements defined in Ancestors: id, meta, implicitRules, language
id	Bundle.id	0..1	id	Bundle logical id.  <b>Deve ser único e mudar sempre que a mensagem for enviada</b> e.g. "1f2019ad-4e1e-460e-b1b6-4e06cd6ffb31"
meta	Bundle.meta	0..1	Meta	Metadata about the resource
lastUpdated	Bundle.meta.lastUpdated	0..1	instant	When the resource version last changed e.g. "2015-07-14T23:10:23+00:00"
type	Bundle.type	1..1	code	"message"  BundleType (Required)
entry	Bundle.entry[*]	0..*	BackboneElement	Entry in the bundle - will have a resource, or information + fullUrl cannot be a version specific reference + must be a resource unless there's a request or response  Deverá existir obrigatoriamente uma entrada para cada um dos seguintes recursos, e pela ordem indicada: <i>MessageHeader</i> , ...
fullUrl	Bundle.entry[*].fullUrl	0..1	uri	URL absoluto do MessageHeader (server address, or UUID/OID)  e.g.: "http://spms.min-saude.pt/fhir/MessageHeader/1f2019ad-4e1e-460e-b1b6-4e06cd6ffb31"
resource	Bundle.entry[*].resource	0..1	Resource	Recurso no Bundle

##### 4.2.1.1. MessageHeader

Este recurso deve ser a primeira entrada no *Bundle* e deve referenciar os restantes recursos principais da mensagem.

**Tabela 4.2.** Estrutura do recurso MessageHeader (adaptada de <http://www.hl7.org/fhir/messageheader.html>)

Elemento	Detalhe Elemento	Card.	Tipo	Descrição
MessageHeader			DomainResource	A resource that describes a message that is exchanged between systems Elements defined in Ancestors: id, meta, implicitRules, language, text, contained, extension, modifierExtension
id	MessageHeader.id	0..1	id	MessageHeader logical id e.g. "1f2019ad-4e1e-460e-b1b6-4e06cd6ffb31"
event	MessageHeader.event	1..1	Coding	Code for the event this message represents MessageEvent (Example) system: <a href="http://spms.min-saude.pt/pnb/events">http://spms.min-saude.pt/pnb/events</a> code: e.g.: 11404 display: e.g.: ALLERGIES_SYNCHRONIZATION
destination	MessageHeader.destination[*]	0..*	BackboneElement	Message Destination Application(s)
name	MessageHeader.destination[0].name	0..1	string	Nome da aplicação de destino da mensagem e.g.: RCU2
endpoint	MessageHeader.destination[0].endpoint	1..1	uri	Endereço IP ou ID da aplicação de destino da mensagem e.g.: SPMS/RCU2
receiver	MessageHeader.receiver	0..1	Reference(Organizatio n)	Intended "real-world" recipient for the data Corresponde à instituição que vai receber a mensagem com a lista de alergias. e.g.: reference: "Organization/SPMS" display: "Serviços Partilhados do Ministério da Saúde"
sender	MessageHeader.sender	0..1	Reference(Organizatio n)	Corresponde à instituição que enviou a mensagem com a lista de alergias. e.g.: reference: "Organization/3113405" display: "CS Rio de Mouro"
timestamp	MessageHeader.timestamp	1..1	instant	Data/hora de envio da mensagem e.g.: 2015-07-14T23:10:23+00:00
source	MessageHeader.source	1..1	BackboneElement	Message Source Application
 name	MessageHeader.source.name	0..1	string	Name of system e.g.: "SClinicoCSP"
endpoint	MessageHeader.source.endpoint	1..1	uri	Endereço IP ou ID da aplicação de origem da mensagem e.g.: SPMS/SClinicoCSP
focus	MessageHeader.focus[*]	0..*	Reference(Any)	The actual content of the message. e.g.: reference: List/<id_lista>

As mensagens a enviar para o PNB têm de conter dois identificadores: o Bundle.id e o MessageHeader.id. Sempre que uma mensagem é criada, tem de ser atribuído um **identificador (MessageHeader.id) que é único** no fluxo dessa mensagem. Uma vez que os fluxos de mensagens são muitas vezes misturados com outros fluxos, é recomendado que o identificador seja globalmente único. Isto pode ser conseguido usando um **UUID** ou um **OID**. Cada vez que uma mensagem é enviada, o **Bundle.id deve ter um novo valor**.

Quando um receptor recebe e processa uma mensagem, tem de responder com uma nova mensagem com um novo identificador, empacotado num Bundle que também tem um novo id. A mensagem de resposta tem de referenciar o `MessageHeader.id` da mensagem pedido no `MessageHeader.response.identifier`, de forma a que o sistema origem possa relacionar a resposta com o respetivo pedido.

Esta especificação pressupõe que o conteúdo será entregue de uma aplicação/sistema para outra(o) seguindo o protocolo de comunicação HTTP e, em seguida, uma ou mais respostas serão retornadas à aplicação/sistema de origem.

Os acordos em torno do conteúdo das mensagens e o comportamento das duas aplicações/sistemas formam o "contrato" que descreve a troca. O contrato adicionará acordos regionais e locais às regras definidas nesta especificação.

Tirando o próprio PNB, esta especificação ignora a existência de mecanismos de interface e agentes de transferência de mensagens que existam entre a origem e o destino. Ou eles são transparentes para o conteúdo da mensagem / transação e irrelevantes para esta especificação, ou estão ativamente envolvidos na manipulação do conteúdo da mensagem (em particular, os cabeçalhos de origem e destino geralmente são alterados). Se esses agentes de *middleware* modificarem o conteúdo da mensagem, então serão responsáveis por honrar o contrato que se aplica (incluindo perfis aplicáveis) em ambas as direções.


#### 4.2.2. Impacto do conteúdo da mensagem

Um aspecto fundamental de uma mensagem é o impacto do seu conteúdo:

Consequência (consequence)	A mensagem representa/requisita uma alteração que não deve ser processada mais que uma vez; e.g., fazer a marcação de uma consulta.
Corrente (currency)	A mensagem representa uma resposta para consultar informações atuais. O processamento retrospectivo é errado e / ou é um desperdício.
Notificação (notification)	O conteúdo não é necessariamente atual, e pode ser reprocessado, embora possam haver problemas de versão criados pelo processamento de notificações antigas.

A explicação dos fluxos integrados pelo PNB, de cada operação e da estrutura da mensagem HL7 FHIR respetiva que deve ser enviada pelas aplicações clientes encontra-se descrita nos pontos seguintes.

**A ordem dos elementos dentro de cada recurso deve ser sempre respeitada.**

 **ATENÇÃO:** O PNB não valida o formato regional da pontuação numérica nas mensagens que recebe, cabe aos clientes garantir o formato correto.

## Especificação das Respostas

Cada mensagem pedido FHIR tem uma ou mais mensagens de resposta. Deve haver pelo menos uma mensagem de resposta para que o remetente possa saber que a mensagem foi recebida corretamente, que pode ser uma ACK de transporte e/ou uma mensagem de resposta aplicacional. Múltiplas mensagens de resposta NÃO PODEM ser retornadas para mensagens de consequência e NÃO DEVEM ser retornadas para notificações.

Em princípio, as aplicações de origem não precisam de esperar por uma resposta a uma transação antes de emitir uma nova transação. No entanto, em muitos casos, as mensagens num determinado fluxo dependem umas das outras e devem ser enviadas e processadas por ordem. Além disso, alguns métodos de transferência podem exigir a entrega sequencial de mensagens.

Por esse motivo, um padrão de troca síncrona - no qual o remetente envia uma mensagem, aguarda no mesmo canal por uma única resposta e envia a próxima mensagem - é o mais fácil de entender e gerir. A operação *\$process-message* descrita abaixo funciona dessa maneira.

No entanto, a troca síncrona de mensagens não atende a várias mensagens de resposta, que podem surgir durante o processamento de consultas (queries), e também impõe limitações de *throughput* que se podem tornar relevantes em volumes altos. Além disso, pode não ser prático ou apropriado esperar por mensagens de resposta. Nesses casos, deve ser usado o padrão de mensagem assíncrono descrito abaixo.

### 5.0.1. Reliable messaging

A maioria das implementações usa métodos que não fornecem *reliable messaging*, ou seja, mensagens cuja entrega seja garantida, e a mensagem pedido ou a resposta podem ficar perdidas no trânsito. O sistema de mensagens FHIR descreve uma abordagem simples a que os receptores DEVEM obedecer para lidar com a ausência de *reliable messaging* que mantenham a funcionalidade previsível.

Se o remetente da mensagem implementar mensagens confiáveis, DEVERÁ fazer o seguinte quando não receber resposta a uma mensagem dentro de um período de tempo limite configurado com base no valor especificado no método `messaging.event.category` do `CapabilityStatement` para o evento associado à mensagem:

Para comunicar com o PNB, todos os remetentes das mensagens têm de implementar *reliable messaging*, tendo que proceder da seguinte forma quando não receberem resposta do PNB a uma mensagem dentro de um período de tempo limite (*timeout*), especificado na Declaração de Conformidade (`messaging.event.category`), para o evento associado à mensagem:

Impacto do conteúdo da msg	Ação a tomar
Consequência	Reenviar a mesma mensagem (com o mesmo <code>MessageHeader.id</code> ) com o mesmo <code>Bundle.id</code>
Corrente	Reenviar a mesma mensagem (com o mesmo <code>MessageHeader.id</code> ) com um <code>Bundle.id</code> diferente
Notificação	Reenviar a mesma mensagem (com o mesmo <code>MessageHeader.id</code> ) com um <code>Bundle.id</code> diferente

Os clientes receptores também devem implementar *reliable messaging*, devendo validar o `Bundle.id` e `MessageHeader.id` contra uma cache de mensagens recebidas previamente. A ação correta a tomar depende do que for recebido:

Ambos <code>Bundle.id</code> e <code>MessageHeader.id</code> não foram recebidos	Este é o caso normal e a mensagem deve ser processada
Ambos <code>Bundle.id</code> e <code>MessageHeader.id</code> já foram recebidos anteriormente	A resposta original foi perdida (falhou a entrega ao emissor do pedido) e tem de ser reenviada
O <code>MessageHeader.id</code> já foi recebido anteriormente mas o <code>Bundle.id</code> é novo	Uma mensagem recebida anteriormente foi resubmetida para reprocessamento.  O servidor pode reprocessar ou rejeitar a mensagem consoante for a situação.
O <code>Bundle.id</code> já foi recebido anteriormente mas o <code>MessageHeader.id</code> é novo	Isto é um erro - os valores do <code>Bundle.id</code> não podem ser reutilizados

O período de duração do armazenamento em cache geralmente não precisa de ser muito longo, mas depende sempre das políticas de reenvio do sistema de envio.

As aplicações que implementam *reliable messaging* devem declarar o seu período de cache "confiável" na sua Declaração de Capacidade (`Capability Statement`, ver <http://www.hl7.org/fhir/capabilitystatement.html>).

Para mais detalhes sobre *reliable messaging* ver <http://www.hl7.org/fhir/messaging.html>.

## 5.0.2. Operação \$process-message

A forma mais simples de manipular mensagens onde também há interações RESTful (ver <http://www.hl7.org/fhir/http.html> para mais informações sobre a API RESTful FHIR) é usar a operação **\$process-message** (ver <http://www.hl7.org/fhir/messageheader-operations.html>). Esta operação aceita uma mensagem, processa-a de acordo com a definição do evento no cabeçalho da mensagem e retorna uma ou mais mensagens de resposta. Por exemplo, além de processar o evento de mensagem, um servidor pode optar por reter todos ou alguns dos recursos e disponibilizá-los numa interface RESTful, mas não é obrigado a fazê-lo.

**⚠ Ao processar mensagens, um servidor pode retornar um dos vários códigos de estado (status codes):**

- **200 OK:** indica que a mensagem foi totalmente processada. Se for esperada uma resposta a nível aplicacional para a mensagem enviada, essa resposta TEM de ser retornada como *body* da resposta 200.
- **202 Accepted:** indica que o sistema receptor aceitou a custódia da mensagem.
- **204 No Content:** indica que a mensagem foi totalmente processada e normalmente teria uma resposta a nível aplicacional, mas devido às instruções do remetente (por exemplo, a extensão [messageheader-response-request](http://www.hl7.org/fhir/extension-messageheader-response-request), ver <http://www.hl7.org/fhir/extension-messageheader-response-request>), não foi fornecida nenhuma resposta.
- **300+:** indica que a mensagem não foi processada com sucesso. O servidor PODE retornar um [OperationOutcome](http://www.hl7.org/fhir/operationoutcome.html) (ver <http://www.hl7.org/fhir/operationoutcome.html>) com informações adicionais, e DEVE fazê-lo se o código de resposta for 400 ou maior. O cliente TEM de interpretar uma resposta 4xx para indicar que não vale a pena reenviar a mensagem sem ter sido corrigida, e uma resposta 5xx para indicar um erro inesperado ocorrido por parte do servidor, com a implicação de que pode ser apropriado reenviar a mensagem original. Fazer isso NÃO DEVE resultar numa resposta de mensagem duplicada. Falhas repetidas indicam um problema fatal com o envio ou um problema com o sistema receptor.

**⚠ Ao usar a operação \$process-message aplicam-se as seguintes regras:**

- A operação **só aceita transações POST** - qualquer outro método HTTP resultará num erro HTTP
- O tipo de conteúdo do pedido enviado é sempre um Bundle com o tipo "message" contendo um recurso [MessageHeader](#) de cabeçalho de mensagem como o primeiro recurso
- O tipo de conteúdo de resposta retornado é sempre um Bundle com o tipo "message" contendo um recurso [MessageHeader](#) de cabeçalho de mensagem como o primeiro recurso, ou um erro de HTTP
- Se a resposta for um erro, o body DEVE ser um recurso de Erros e Aviso (ver <http://www.hl7.org/fhir/operationoutcome.html>) com detalhes completos
- A caixa de correio pode ser autenticada usando métodos de autenticação HTTP padrão, incluindo o OAuth

A operação \$process-message pode ser usada por qualquer endpoint HTTP que aceite mensagens FHIR, e não apenas servidores FHIR RESTful.

**Para garantir a consistência do processamento, as regras lógicas relativas ao processamento de Bundle.id e MessageHeader.id descritas em cima (reliable messaging) TÊM de ser seguidas quando as mensagens forem processadas usando esta operação.**

A operação \$process-message pode ser usada de forma síncrona ou assíncrona.

### 5.0.2.1. Operação síncrona

Mensagens síncronas são as mais fáceis de entender; o remetente envia uma mensagem ao destinatário (o servidor), o servidor processa-a e retorna uma resposta. Geralmente (embora nem sempre) o remetente aguarda a resposta para a mensagem atual antes de enviar a próxima mensagem. Este tipo de troca de mensagens é o mais comum, porque é o mais simples de entender.

Ao usar a operação \$process-message de forma síncrona aplicam-se as seguintes regras:

- O URL ([http://server/base/\\$process-message](http://server/base/$process-message)) não possui parâmetros
- É um erro se o remetente faz POST de uma mensagem que requer várias mensagens de resposta
- Os servidores TÊM de aceitar vários envios simultâneos de mensagens e processá-los corretamente (podem processá-los internamente de forma sequencial, mas vários envios simultâneos não são um erro por si só)

### 5.0.2.2. Operação assíncrona

Em mensagens assíncronas, o servidor confirma a receção da mensagem imediatamente e responde ao remetente separadamente. O servidor pode responder mais do que uma vez a qualquer mensagem recebida.

Ao usar a operação \$process-message de forma assíncrona aplicam-se as seguintes regras:

- O URL tem pelo menos um parâmetro: [http://server/base/\\$process-message?async=true](http://server/base/$process-message?async=true)



- O servidor confirma a recepção (acknowledge) da mensagem com um 200 OK sem body, ou retorna um erro HTTP se a mensagem não puder ser processada. DEVE ser devolvido um [OperationOutcome](#) em tal caso
- Aceitar a mensagem significa que o servidor entendeu a mensagem o suficiente para saber para onde responder
- Por defeito, o servidor responde invocando a operação \$process-message usando o endpoint do remetente na mensagem: POST [MessageHeader.source.endpoint]/\$process-messages]
- O servidor envia mensagens de resposta para o endpoint apropriado com o parâmetro async = true. Não há mensagem de resposta para as mensagens de resposta

Quando uma mensagem é recebida, um receptor pode determinar, a partir do conteúdo do cabeçalho da mensagem, se é uma nova mensagem a ser processada ou uma resposta a uma mensagem que já foi enviada. Note-se que o sistema de mensagens assíncrono é menos fiável do que o sistema de mensagens síncronas; mais pode sair errado. No entanto é o mais aconselhado para fluxos com grande volume de mensagens (*throughput*).

**Tabela 5.0.1.** Quadro resumo de alguns tipos de resposta do servidor às mensagens pedido.

Situação	Resposta
Msg aceite com sucesso pelo servidor	Servidor responde com 202 Accepted (ACK transporte). Não envia nada no body.
Msg processada na totalidade com sucesso pelo servidor	Servidor responde com 200 OK e envia no body um Bundle com um MessageHeader com MessageHeader.response.code = ok  Se for esperada uma resposta a nível aplicacional para a mensagem enviada, essa resposta TEM de ser retornada no body da resposta 200.
Msg não pôde ser aceite pelo servidor devido a erro interno por parte do servidor (a mensagem pode ser reprocessada)	Servidor responde com 5XX e envia um Bundle com duas entries: um MessageHeader em que MessageHeader.response.code = transient-error, e um OperationOutcome com o detalhe do erro. O cliente emissor deve fazer retry e enviar novamente a mensagem.
Msg não pôde ser aceite pelo servidor devido a outro erro (estrutura errada da msg por exemplo)	Servidor responde com 4XX e envia um Bundle com duas entries: um MessageHeader em que MessageHeader.response.code = fatal-error, e um OperationOutcome com o detalhe do erro. O cliente emissor deve resolver o problema da mensagem e voltar a enviar se for o caso.
Msg não pôde ser aceite pelo servidor por este estar em baixo	No caso do servidor estar em baixo, o remetente deve receber um timeout da operação de comunicação, não obtendo qualquer resposta do servidor. Nestes casos, o remetente deverá colocar as mensagens pendentes em fila de espera e em retry periódico para que, quando o serviço ficar novamente disponível, as mensagens pendentes sejam transmitidas.

#### OperationOutcome enviado pelo PNB em comunicação assíncrona

```
{
  "resourceType": "Bundle",
  "id": "45yh8844-2d12-46ff-94df-f651695d73a7",
  "meta": {
    "lastUpdated": "2018-02-20T11:13:37.913+00:00"
  },
  "type": "message",
  "entry": [
    {
      "fullUrl":
"http://spms.min-saude.pt/fhir/MessageHeader/pat78b78-512e-4e84-be4a-34686dc1833d",
      "resource": {
        "resourceType": "MessageHeader",
        "id": "pat78b78-512e-4e84-be4a-34686dc1833d",
```

```

    "event": {
      "system": "http://spms.min-saude.pt/pnb/events",
      "code": "10311",
      "display": "REFERRAL_REQUEST_ACK"
    },
    "destination": [
      {
        "name": "VAI",
        "endpoint": "SPMS/VAI"
      },
      {
        "name": "ReferralSource",
        "endpoint": "SPMS/SClinicoCSP"
      }
    ],
    "receiver": {
      "reference": "Organization/3113405",
      "display": "CS Rio de Mouro"
    },
    "sender": {
      "reference": "Organization/1137006",
      "display": "Centro Hospitalar do Porto, E.P.E."
    },
    "timestamp": "2018-02-20T11:13:37.913+00:00",
    "source": {
      "name": "LIGHT",
      "endpoint": "SPMS/SONHO"
    },
    "response": {
      "identifier": "49c843ba-5686-4549-93c8-afb8c8d2c1ea",
      "code": "fatal-error",
      "details": {
        "reference":
"OperationOutcome/841951da-d6f8-4eae-9fbc-edf40fb33616"
      }
    }
  },
  {
    "fullUrl":
"http://spms.min-saude.pt/fhir/OperationOutcome/841951da-d6f8-4eae-9fbc-e
df40fb33616",
    "resource": {
      "resourceType": "OperationOutcome",
      "id": "841951da-d6f8-4eae-9fbc-edf40fb33616",
      "issue": [
        {
          "severity": "error",
          "code": "required",
          "details": {

```

```

        "coding": [
            {
                "system":
"http://spms.min-saude.pt/sclinico/fhir-error-catalog",
                "code": "E005",
                "display": "Mandatory element missing"
            }
        ],
        "text": "O id do recurso Patient não pode ser nulo"
    }
}
}
},
{
    "fullUrl": "http://spms.min-saude.pt/fhir/Organization/3113405",
    "resource": {
        "resourceType": "Organization",
        "id": "3113405",
        "identifier": [
            {
                "system":
"http://spms.min-saude.pt/sges/identifiers/pole-id",
                "value": "3113405"
            },
            {
                "system":
"http://spms.min-saude.pt/sges/identifiers/entity-id",
                "value": "30030"
            },
            {
                "system":
"http://spms.min-saude.pt/vai/identifiers/entity-id",
                "value": "id_instituicao_vai"
            }
        ],
        "type": [
            {
                "coding": [
                    {
                        "system": "http://hl7.org/fhir/organization-type",
                        "code": "prov",
                        "display": "Healthcare Provider"
                    }
                ]
            }
        ],
        "name": "CS Rio de Mouro",
        "telecom": [
            {

```

```

        "system": "phone",
        "value": "(+351) 224677777"
      },
      {
        "system": "fax",
        "value": "(+351) 224677778"
      }
    ]
  },
  {
    "fullUrl": "http://spms.min-saude.pt/fhir/Organization/1137006",
    "resource": {
      "resourceType": "Organization",
      "id": "1137006",
      "identifier": [
        {
          "system":
"http://spms.min-saude.pt/sges/identifiers/pole-id",
          "value": "1137006"
        },
        {
          "system":
"http://spms.min-saude.pt/sges/identifiers/entity-id",
          "value": "1057"
        },
        {
          "system":
"http://spms.min-saude.pt/vai/identifiers/entity-id",
          "value": "id_instituicao_vai"
        }
      ],
      "type": [
        {
          "coding": [
            {
              "system": "http://hl7.org/fhir/organization-type",
              "code": "prov",
              "display": "Healthcare Provider"
            }
          ]
        }
      ],
      "name": "Centro Hospitalar do Porto, E.P.E.",
      "telecom": [
        {
          "system": "phone",
          "value": "(+351) 224677777"
        },
        {

```

```
        "system": "fax",  
        "value": "(+351) 224677778"  
    }  
]  
}
```

```

    }
  ]
}

```

**Figura 5.0.1.** Exemplo de uma resposta a um erro reprocessável.

### 5.0.3. OperationOutcome

Os OperationOutcome podem ser conjuntos de [mensagens](#) de erro (error ou fatal), de aviso (warning) ou de informação (information), que fornecem informação detalhada sobre o resultado da operação que ocorreu, e que a seguir se descrevem. Estes códigos devem ser usados tanto pelo PNB como pelos clientes.

**Tabela 5.0.2.** Tipos de gravidade de um resultado de operação.

Código	Display	Definição
fatal	Fatal	O problema levou a que a operação falhasse não podendo ser continuada a sua verificação.
error	Error	O problema é suficientemente importante para levar à falha da operação.
warning	Warning	O problema não é importante o suficiente para levar à falha da operação, mas pode fazer com que seja executada suboptimamente ou de uma forma que não a desejada.
information	Information	O problema não está relacionado com o grau de sucesso da operação.

A explicação da estrutura de um recurso OperationOutcome encontra-se em baixo. Ver <http://www.hl7.org/fhir/operationoutcome.html> para mais detalhes.

#### Legenda da tabela em baixo

Elemento ou codificação obrigatórios pelo PNB, mesmo que pela especificação FHIR não o sejam.

**Tabela 5.0.3.** Estrutura do recurso OperationOutcome (adaptada de <https://www.hl7.org/fhir/operationoutcome.html>)

Name	Detalhe Elemento	Card.	Type	Description & Constraints
OperationOutcome			DomainResource	Information about the success/failure of an action Elements defined in Ancestors: id, meta, implicitRules, language, text, contained, extension, modifierExtension
id	OperationOutcome.id	0..1	id	Logical id of this artifact  e.g. "rtg019ad-4e1e-460e-b1b6-4e06cd6ffb31"
issue		1..*	BackboneElement	A single issue associated with the action. An error, warning or information message that results from a system action.
severity	OperationOutcome.issue.severity	1..1	code	Indicates whether the issue indicates a variation from successful processing.  fatal   error   warning   information IssueSeverity(Required)
code	OperationOutcome.issue.code	1..1	code	Describes the type of the issue. The system that creates an OperationOutcome <b>SHALL</b> choose the most applicable code from the IssueType value set, and may additional provide its own code for the error in the details element. IssueType(Required)  e.g.:  code: required

 details	OperationOutcome.issue.details	0..1	CodeableConcept	<p>Additional details about the error. This may be a text description of the error, or a system code that identifies the error. Operation Outcome Codes(Example)</p> <p><b>i</b> Utilizar para indicar o detalhe do resultado da recepção ou processamento da mensagem (pode ser um erro ou apenas informacional)</p> <p><b>coding[0].system:</b>&lt;sistema de codificação dos códigos de resposta do cliente que emitiu o ACK&gt;</p> <p><b>coding[0].code:</b>&lt;codigo&gt;</p> <p><b>coding[0].display:</b>&lt;descrição textual do código, em inglês&gt;</p> <p><b>text:</b> &lt;descrição do código, em PT&gt;</p>
diagnostics	OperationOutcome.issue.diagnostics	0..1	string	<p>Additional diagnostic information about the issue. Typically , this may be a description of how a value is erroneous, or a stack dump to help trace the issue.</p> <p>Typically this field is used to provide troubleshooting information about the error.</p>
location	OperationOutcome.issue.location	0..*	string	<p>For resource issues, this will be a simple XPath limited to element names, repetition indicators and the default child access that identifies one of the elements in the resource that caused this issue to be raised. For HTTP errors, will be "http." + the parameter name.</p>
expression	OperationOutcome.issue.expression	0..*	string	<p>A simple FHIRPath limited to element names, repetition indicators and the default child access that identifies one of the elements in the resource that caused this issue to be raised.</p> <p>The root of the FHIRPath is the resource or bundle that generated OperationOutcome. Each FHIRPath SHALL resolve to a single node.</p>

### 5.0.3.1. Especificação dos códigos do tipo de problema num OperationOutcome

O código do resultado do processamento da mensagem que é indicado no OperationOutcome (OperationOutcome.issue.code) deve respeitar a tabela seguinte, devendo ser utilizado o código de nível 2 sempre que possível, excepto para o caso do "informational" que só tem nível 1 (ver <http://www.hl7.org/fhir/valueset-issue-type.html> para mais detalhes).

O catálogo de códigos específicos do PNB, e respetivo detalhe, encontra-se descrito no capítulo seguinte. Cabe a cada cliente do PNB especificar o seu catálogo de erros.

**Tabela 5.0.4.** Descrição dos códigos possíveis para o elemento OperationOutcome.issue.code (adaptado de <http://www.hl7.org/fhir/valueset-issue-type.html>).

Lvl	Code	Display	Definition
1	invalid	Invalid Content	Content invalid against the specification or a profile.
2	structure	Structural Issue	A structural issue in the content such as wrong namespace, or unable to parse the content completely, or invalid json syntax.
2	required	Required element missing	A required element is missing.
2	value	Element value invalid	An element value is invalid.
2	invariant	Validation rule failed	A content validation rule failed - e.g. a schematron rule.
1	security	Security Problem	An authentication/authorization/permissions issue of some kind.

2	login	Login Required	The client needs to initiate an authentication process.
2	unknown	Unknown User	The user or system was not able to be authenticated (either there is no process, or the preferred token is unacceptable).
2	expired	Session Expired	User session expired; a login may be required.
2	forbidden	Forbidden	The user does not have the rights to perform this action.
2	suppressed	Information Suppressed	Some information was not or may not have been returned due to business rules, consent or privacy rules, or access permission constraints. This information may be accessible through alternate processes.
1	processing	Processing Failure	Processing issues. These are expected to be final e.g. there is no point resubmitting the same content unchanged.
2	not-supported	Content not supported	The resource or profile is not supported.
2	duplicate	Duplicate	An attempt was made to create a duplicate record.
2	not-found	Not Found	The reference provided was not found. In a pure RESTful environment, this would be an HTTP 404 error, but this code may be used where the content is not found further into the application architecture.
2	too-long	Content Too Long	Provided content is too long (typically, this is a denial of service protection type of error).
2	code-invalid	Invalid Code	The code or system could not be understood, or it was not valid in the context of a particular ValueSet.code.
2	extension	Unacceptable Extension	An extension was found that was not acceptable, could not be resolved, or a modifierExtension was not recognized.
2	too-costly	Operation Too Costly	The operation was stopped to protect server resources; e.g. a request for a value set expansion on all of SNOMED CT.
2	business-rule	Business Rule Violation	The content/operation failed to pass some business rule, and so could not proceed.
2	conflict	Edit Version Conflict	Content could not be accepted because of an edit conflict (i.e. version aware updates) (In a pure RESTful environment, this would be an HTTP 404 error, but this code may be used where the conflict is discovered further into the application architecture.)
2	incomplete	Incomplete Results	Not all data sources typically accessed could be reached, or responded in time, so the returned information may not be complete.
1	transient	Transient Issue	Transient processing issues. The system receiving the error may be able to resubmit the same content once an underlying issue is resolved.
2	lock-error	Lock Error	A resource/record locking failure (usually in an underlying database).
2	no-store	No Store Available	The persistent store is unavailable; e.g. the database is down for maintenance or similar action.
2	exception	Exception	An unexpected internal error has occurred.
2	timeout	Timeout	An internal timeout has occurred.
2	throttled	Throttled	The system is not prepared to handle this request due to load management.
1	informational	Informational Note	A message unrelated to the processing success of the completed operation (examples of the latter include things like reminders of password expiry, system maintenance times, etc.).




## Catálogo de Códigos de Resposta

Esta secção descreve as categorias e códigos de resposta existentes no catálogo de detalhes dos resultados (FhirApiResponseCatalog), resultantes do processamento pelo PNB das mensagens recebidas para uma determinada operação, e que vão incluídos nas mensagens de OperationOutcome em OperationOutcome.issue.details.

Os resultados podem ser de 3 tipos diferentes, consoante a severidade da ocorrência: erro (error ou fatal), aviso (warning) ou informação (information) (ver capítulo anterior).

Os erros/avisos/informações devolvidos devem respeitar sempre o formato <APLICACAO>\_<PROJETO>\_<IDENTIFICADOR\_DO\_RESULTADO>\_<NUMERO>, em que APLICACAO é a aplicação que devolveu a mensagem de resposta OperationOutcome (receptor da mensagem que originou o problema), PROJETO é o nome do projeto a que a mensagem dizia respeito, IDENTIFICADOR\_DO\_RESULTADO é um descritivo abreviado que identifica o detalhe do resultado de forma perceptível, e NUMERO o número desse detalhe de resultado na aplicação dentro da respetiva categoria de respostas.

 Este catálogo encontra-se em processo de atualização.

### 5.1.1 Erros

**Tabela 5.1.1.** Descrição das categorias de detalhes de resultados existentes resultantes do processamento pelo PNB.

Categoria	Descrição	Causa	Ação	1ª Equipa Responsável
<b>FhirAPIOperationOutcome</b>	Erros internos do receptor final que expõe esta API (SClinico, p.ex.). O procedimento da API foi executado e produziu um OperationOutcome com severity "ERROR".	Erro de validação interna do produto que recebeu a mensagem. A mensagem foi recebida pelo produto mas não foi processada correctamente.	Verificar código específico do erro interno presente no Category Context e encaminhar para primeira linha de suporte desse produto ou API. (EX. Sclnico)	Receptor final
<b>FhirAPIPostProcess</b>	Erros internos do receptor final que expõe esta API. A API foi executada mas produziu um OperationOutcome estruturalmente inválido de acordo com HL7 FHIR.	Erro interno do produto que recebeu a mensagem. A mensagem foi recebida pelo produto e processada pelo produto mas o resultado da operação não é HL7 FHIR válido	Verificar código específico do erro interno presente no Category Context e encaminhar para primeira linha de suporte desse produto ou API. (EX. Sclnico)	Receptor final
<b>FhirAPIOtherError</b>	Erro interno do PNB durante a execução de uma API FHIR.	Verificar mensagem de erro específica. Possível Bug no PNB.	Verificar código específico do erro interno presente no Category Context e encaminhar para primeira linha de suporte do PNB.	Suporte PNB
<b>FhirEventPreprocess</b>	Erros que ocorreram antes da execução da API FHIR do destino. Tipicamente erros de validação de precondições como existência de uma PU, evento ou subscrição.	Erro de configuração do PNB.	Verificar código específico do erro interno presente no Category Context e encaminhar para primeira linha.	Suporte PNB
<b>FhirAPIProcess</b>	Erros que ocorreram durante a execução da API. Por exemplo logo após a execução do comando JDBC se esta API for de base de dados.	Endpoint incorrecto (IP ou porta inválida), Servidor da API inacessível, Base de dados sem espaço, Package descompilado ou com erros...	Verificar código específico do erro interno presente no Category Context e encaminhar para primeira linha.	Suporte PNB
<b>FhirParseValidateMessage</b>	Erro durante a validação de entrada. Ocorre no canal Router na fase de validação estrutural.	Verificar mensagem de erro específica.	Verificar código específico do erro interno presente no Category Context e encaminhar para primeira linha de suporte.	Remetente
<b>FhirRouter</b>	Erro interno do PNB no canal Router.	Não foi possível encaminhar internamente a mensagem devido à indisponibilidade de algum conector.	Verificar código específico do erro interno presente no Category Context e encaminhar para equipa de IE.	Suporte PNB

<b>FhirReceiver</b>	Erro interno do PNB no canal Receiver.	Não foi possível processar a mensagem no canal receiver devido à falta de alguma informação necessária.	Verificar código específico do erro interno presente no Category Context e encaminhar para equipa de IE.	Suporte PNB
<b>HL7Receiver</b>	Erros nos canais Receiver de HL7 v2	Não foi possível processar a mensagem no canal receiver devido à falta de alguma informação necessária.	Verificar código específico do erro interno presente no Category Context e encaminhar para equipa de IE.	Suporte PNB
<b>PnbSystem</b>	Erro interno do PNB.	Verificar mensagem de erro. Provável falha de carregamento de ficheiros de configuração obrigatórios.	Verificar código específico do erro interno presente no Category Context e encaminhar para equipa de IE.	Suporte PNB
PNB-LEGACY-DBLINK-PEM	Erros no connector JDBC com a base dados da PEM.	Verificar mensagem de erro.	Verificar código específico do erro.	Suporte PNB
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	Erros no connector JDBC com a base dados de uma instituição com SCLINICO (Hospitalar ou CS)	Verificar mensagem de erro.	Verificar código específico do erro.	Suporte PNB
PNB-FHIRHTTP-RECEIVER	Erros nos canais Receiver de FHIR que usam HTTP	Verificar mensagem de erro.	Verificar código específico do erro.	Suporte PNB
PNB-MLLP-RECEIVER	Erros nos canais Receiver de HL7 v2 que usam MLLP	Verificar mensagem de erro.	Verificar código específico do erro.	Suporte PNB

**Tabela 5.1.2. Descrição dos erros possíveis dentro de cada categoria para o PNB.**

<b>Categoria</b>	<b>Identificador específico</b>	<b>Causa</b>	<b>Ação</b>	<b>Reprocessar</b>	<b>1ª Equipa Responsável</b>
FhirAPIOtherError	PNB_OTHER_ERROR	Erro genérico.	Encaminhar para equipa de suporte ao PNB. Não faz sentido reprocessar a mensagem.	Não	Suporte PNB
FhirAPIProcess	PNB_SQL_EXCEPTION	Erro de execução SQL causado por elementos externos ao PNB como rede base de dados de destino indisponível ou com problemas.	Encaminhar para infra. Atenção a mensagem é automaticamente reprocessada durante algum tempo e só fica no estado erro no final de X tentativas (setting no Mirth).	Sim	OSI
FhirAPIPostProcess	PNB_INVALID_OP_OUTCOME	A API de produto foi contactada com sucesso no entanto o output da mesma não é estruturalmente válido de acordo com o standard HL7 FHIR.	Encaminhar para equipa de suporte do produto. Reprocessar após resolução do problema por parte do produto.	Sim	Remetente
FhirParseValidateMessage	PNB_OTHER_ERROR	Erro genérico na fase de validação da mensagem recebida. Provável estrutura errada.	Encaminhar para equipa de suporte do produto que enviou a mensagem. Não faz sentido reprocessar a mensagem no PNB uma vez que a mesma não é estruturalmente válida.	Não	Suporte PNB
FhirParseValidateMessage	PNB_INVALID_STRUCTURE_RECEIVED	Estrutura HL7 FHIR recebida é inválida.	Encaminhar para equipa de suporte do produto que enviou a mensagem. Não faz sentido reprocessar a mensagem no PNB uma vez que a mesma não é estruturalmente válida.	Não	Remetente
FhirParseValidateMessage	PNB_MESSAGING_RULES	Mensagem inválida de acordo com regras semânticas do PNB.	Verificar mensagem de erro para identificar regras específicas que falharam. Reprocessar após resolução do problema por parte do produto.	Não	Remetente

FhirParseValidateMessage	PNB-VACINAS-RULES	Mensagem inválida de acordo com regras semânticas do flow das VACINAS.	Verificar mensagem de erro para identificar regras específicas que falharam. Reprocessar após resolução do problema por parte do produto.	Não	Remetente
FhirParseValidateMessage	PNB_NO_ACTIVE_SUBSCRIPTION_FOUND	A subscrição deste evento encontra-se inactiva.	Activar subscrição no ficheiro de configuração e reprocessar caso aplicável.	Não	OSI
FhirRouter	PNB_ROUTING_ERROR_NO_DESTINATION_CHANNEL	Não existe canal receiver para a ACES.	Verifique qual a instituição em causa no contexto da mensagem de erro. Encaminhe para a equipa de configuração para ser criado esse canal para esse destino. Reprocessar mensagem após criação.	Sim	OSI
FhirRouter	PNB_ROUTING_ERROR_DESTINATION_STOPPED	Source Connector do canal receiver está parado fazendo com que não sejam possível encaminhar as mensagens.	Iniciar o Source Connector do canal receiver respectivo. Reprocessar mensagem após.	Sim	OSI
FhirRouter	PNB-INVALID-HTTP-METHOD	O método HTTP iniciado pelo cliente não é válido.	Solicitar correcção ao cliente.	Não	Remetente
FhirRouter	PNB-INVALID-CONTEXT-PATH	O contexto do URL iniciado pelo cliente não é válido.	Solicitar correcção ao cliente.	Não	Remetente
FhirRouter	PNB-INVALID-PARAM-ASYNC	O parametro async enviado pelo cliente não é válido.	Solicitar correcção ao cliente.	Não	Remetente
FhirRouter	PNB-HTTP-BASIC-AUTHENTICATION-FAILED	Falhou autenticação básica do cliente.	Solicitar correcção ao cliente.	Não	Remetente
FhirRouter	PNB-MISSING-CONTENT-TYPE-HEADER	O cliente não definiu um content type valido para o pedido.	Solicitar correcção ao cliente.	Não	Remetente
FhirRouter	PNB-INTERNAL-ERROR	Erro interno.	Encaminhar para suporte PNB.	Não	Suporte PNB
FhirReceiver	PNB-NO-CONNECTOR-FOUND	Não foi possível encontrar o connector de destino para esta instituição. Provalmente esta instituição é nova e não existe ainda o connector.	Verifique qual a instituição em causa no contexto da mensagem de erro. Encaminhe para a equipa de configuração para ser criado esse conector para esse destino. Reprocessar mensagem após criação.	Sim	OSI
FhirReceiver	PNB-NO-PU-FOUND	Não foi possível encontrar a Persistence Unit com os dados desta instituição. Provalmente esta instituição é nova e não existe ainda configuração no ficheiro de configuração dos endpoints	Verifique qual a instituição em causa no contexto da mensagem de erro. Encaminhe para a equipa de configuração para ser criado esse endpoint para esse destino. Reprocessar mensagem após criação.	Sim	OSI
FhirReceiver	PNB-NO-ACTIVE-SUBSCRIPTION-FOUND	A subscrição deste evento encontra-se inactiva.	Activar subscrição no ficheiro de configuração e reprocessar caso aplicável.		OSI

PnbSystem	PNB-ERROR-LOADING-OPERATION-EVENTS				Suporte PNB
PnbSystem	PNB-ERROR-SENDING-TO-ES	Ocorreu erro no envio para canal do ES	Verifique que canal ES ('PNB_ELASTIC_SEARCH_SENDER_CHANNEL') existe e se está bem configurado.		Suporte PNB
HL7Receiver	PNB-NO-ACTIVE-SUBSCRIPTION-FOUND	A subscrição deste evento encontra-se inactiva.	Activar subscrição no ficheiro de configuração e reprocessar caso aplicável.	Sim	OSI
HL7Receiver	PNB-ENDPOINT-TYPE-UNSUPPORTED	Tipo de endpoint não suportado. Provável erro de configuração do campo endpointId na subscrição desta facility.	Corrigir configuração de endpoint desta facility. Reprocessar após correcção caso aplicável.	Sim	OSI
HL7Receiver	PNB-ENDPOINT-TYPE-NOTFOUND	Tipo de endpoint não encontrado. Provável erro de configuração do campo endpointId na subscrição desta facility.	Corrigir configuração de endpoint desta facility. Reprocessar após correcção caso aplicável.	Sim	OSI
HL7Receiver PNB-FHIRHTTP-RECEIVER PNB-MLLP-RECEIVER	PNB-WRONG-ENDPOINT-ID	Tipo de endpoint errado para este connector. Provável erro de configuração do campo endpointId nesta facility.	Corrigir configuração de endpoint desta facility ou eventualmente alterar o tipo de connector do Mirth. Reprocessar após correcção caso aplicável.	Sim	OSI
HL7Receiver PNB-FHIRHTTP-RECEIVER PNB-MLLP-RECEIVER	PNB-WRONG-ENDPOINT-CONFIG	Configuração de endpoint errada para este tipo de connector. Provável erro de configuração deste tipo de endpoint nesta facility.	Corrigir configuração de endpoint desta facility ou eventualmente alterar o tipo de connector do Mirth. Reprocessar após correcção caso aplicável.	Sim	OSI
HL7Receiver	PNB-SNS-FACILITY-NOT-FOUND				
HL7Receiver	PNB-LEGACY-TRANSFORMER-ERROR	Ocorreu um erro no transformer deste receiver devido a má formatação da mensagem original.	Encaminhar para o responsável da aplicação cliente para correcção e reprocessamento da mensagem.	Não	Remetente
HL7Receiver	PNB-LEGACY-CONNECTION-ERROR	Ocorreu um erro de conectividade a este destino.	Encaminhar para equipa responsável pelos acessos a este destino	Sim	OSI
PNB-LEGACY-DBLINK-PEM	PNB-DBLINK-ERROR	Ocorreu um erro de conectividade a este destino.	Encaminhar para equipa responsável pelos acessos a este destino	Sim	OSI
PNB-LEGACY-DBLINK-PEM	HL7-TO-XML-PARSER-ERROR	Ocorreu um erro interno no PNB na transformação HL7v2 para xml	Encaminhar para equipa de desenvolvimento do PNB.	Não	Suporte PNB
PNB-LEGACY-DBLINK-PEM	PEM-APPLICATION-ERROR	A mensagem foi entregue com sucesso mas. Ocorreu um erro aplicacional na PEM no momento de inserção.	Encaminhar para equipa de suporte da PEM.	Não	PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-SNS-FACILITY-NOT-FOUND	Receiving Facility Not Found. Não foi possível obter	Encaminhar para equipa de suporte da PEM.	Não	PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-DBLINK-ERROR	Ocorreu um erro de conectividade a este destino.	Encaminhar para equipa responsável pelos acessos a este destino	Sim	OSI

PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-MISSING-MEDICATION-INFO	Não foi possível obter informação da medicação crónica a integrar	Encaminhar para equipa de suporte da PEM.	Não	PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-SQL-UPDATE-FAILED	Falha a cancelar medicação crónica no INSERT no SClínico  ou  Falha a inserir a receita X na tabela med_receitas  ou  Falha a inserir as linhas de medicamento da receita X na tabela med_items_receita	Verificar mensagem de erro em concreto.	NA	Sclínico
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-INVALID-PRESCRIPTION-TYPE	Tipo de prescrição inválida para a medicação crónica ou receita a inserir no SClínico com ID X	Verificar situação com Sclínico/PEM	NA	Sclínico/PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-SQL-INSERT-FAILED	Falha a inserir no Sclínico a Medicação Crónica para o medicamento X	Verificar situação com Sclínico/PEM	NA	Sclínico/PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-MEDCRON-NOT-INSERTED	Não foi possível inserir no SClínico a Medicação Crónica para o medicamento X	Verificar situação com Sclínico/PEM	NA	Sclínico/PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-NO-QUERY-RESULT	Não foi possível obter o id_med_medicao_cronica da tabela med_medicao_cronica para a medicação a anular ou  Não foi possível contar as receitas com motivo de anulação na tabela med_receitas para a receita ou  Não foi possível contar as linhas da receita X na tabela med_receitas  ou  Não foi possível obter o próximo valor sequencial do cod_receita para a receita  ou  Não foi possível contar as linhas anuladas da tabela med_items_receita para a receita X	Verificar situação com Sclínico/PEM	NA	Sclínico/PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-INVALID-MEDICATION-ID	O id_med_medicao_cronica da tabela med_medicao_cronica é inválido para a medicação a anular	Verificar situação com Sclínico/PEM	NA	Sclínico/PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-SQL-UPDATE-FAILED	Falha a anular a medicação crónica ou receita com o ID X	Verificar situação com Sclínico/PEM	NA	Sclínico/PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-MEDCRON-NOT-INSERTED	Medicação com ID X não anulada para o utente Y	Verificar situação com Sclínico/PEM	NA	Sclínico/PEM

PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-MEDCRON- NOT-FOUND	Medicação a cancelar no SClinico com ID X já cancelada ou não encontrada para o utente	Nada a fazer		
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-INVALID- ORDER-CONTROL	Order control X inválido. Apenas suportado "NW", "CA" ou "OC"	Verificar situação com PEM	NA	PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-MISSING- PRESCRIPTION	Não foi possível obter informação da receita a anular ou não foi possível obter o elemento commonOrder da receita a anular  ou  Não foi possível obter informação da receita cuja linha se pretende anular  ou  Não foi possível obter o elemento commonOrder da receita cuja linha se pretende anular	Verificar situação com PEM	NA	PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-MISSING- PRESCRIPTION- INFO	Não foi possível obter informação da receita a integrar ou não foi possível obter o elemento commonOrder da receita a integrar	Verificar situação com PEM	NA	PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-REQUIRED- FIELD-NUM- SEQUENCIAL	Receita X sem numero sequencial	Verificar situação com Sclinico/PEM	NA	Sclinico/PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-REQUIRED- FIELD-NUM- EPISODIO	Receita X sem numero de episódio	Verificar situação com Sclinico/PEM	NA	Sclinico/PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-RECORD- ALREADY-EXISTS	Receita X já anulada  ou  Receita a inserir já existe  ou  Linha X da receita Y já anulada	nada a fazer		
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-RECORD- NOT-FOUND	Receita X a anular não encontrada	Verificar situação com Sclinico/PEM	NA	Sclinico/PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-INVALID- PRESCRIPTION- CODE	O cod_receita para a receita X é inválido	Verificar situação com Sclinico/PEM	NA	Sclinico/PEM
PNB-LEGACY-DBLINK-SCLIN	PNB-EMPTY- LINE-NUMBER	O número da linha a anular não pode ser nulo	Verificar situação com PEM	NA	PEM

## Glossário (PNB)

Acrónimo	Descrição
API	Application Programming Interface
ARS	Administração Regional de Saúde
BOM	Byte Order Mark
CDA	Clinical Document Architecture
CIPS	Comunicações, Infraestruturas, Produção e Segurança
CIT	Certificados de Incapacidade Temporária
CSP	Cuidados de Saúde Primários
DEV	Ambiente de Desenvolvimento
DGS	Direção Geral da Saúde
ESP	Exames Sem Papel
FHIR	Fast Healthcare Interoperability Resources
GUID	Globally Unique Identifier (Identificador Único Global)
HL7	Health Level Seven
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
ID	Identificador
IOP	Interoperabilidade
JS	JavaScript
MC	Mirth Connect
PDS	Plataforma de Dados da Saúde
PEM	Prescrição Eletrónica Médica
PNB	Portuguese National Broker
PNV	Programa Nacional de Vacinação
PROD	Ambiente de Produção
QUAL	Ambiente de Qualidade
RCU2	Resumo Clínico Único do Utente
REST	Representational State Transfer
SClínico	Sistema Clínico
SNS	Serviço Nacional da Saúde
SPMS	Serviços Partilhados do Ministério da Saúde
UTF	Unicode Transformation Format
USF	Unidade de Saúde Familiar
UUID	Universally Unique Identifier (Identificador Único Universal)