



CONSTRUIR O FUTURO DA SAÚDE

**O futuro está ligado - A importância
dos Standards em interoperabilidade**

Rita Veloso/ Carlos Sousa, GT Gestão Informação em Saúde APAH

Ricardo Correia, Faculdade de Medicina, U. Porto

Topics



Interoperability – the need

Health ecosystem
The need for communication



Interoperability levels



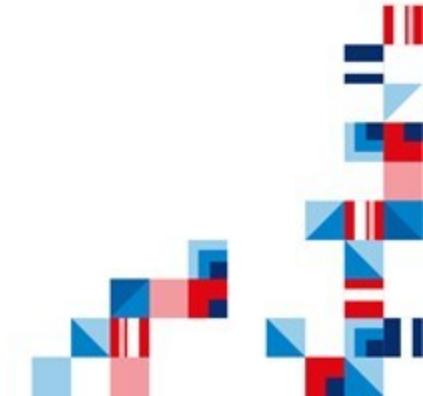
Existing standards

IHE profiles
HL7



Opportunities and challenges

Portuguese NHS organization



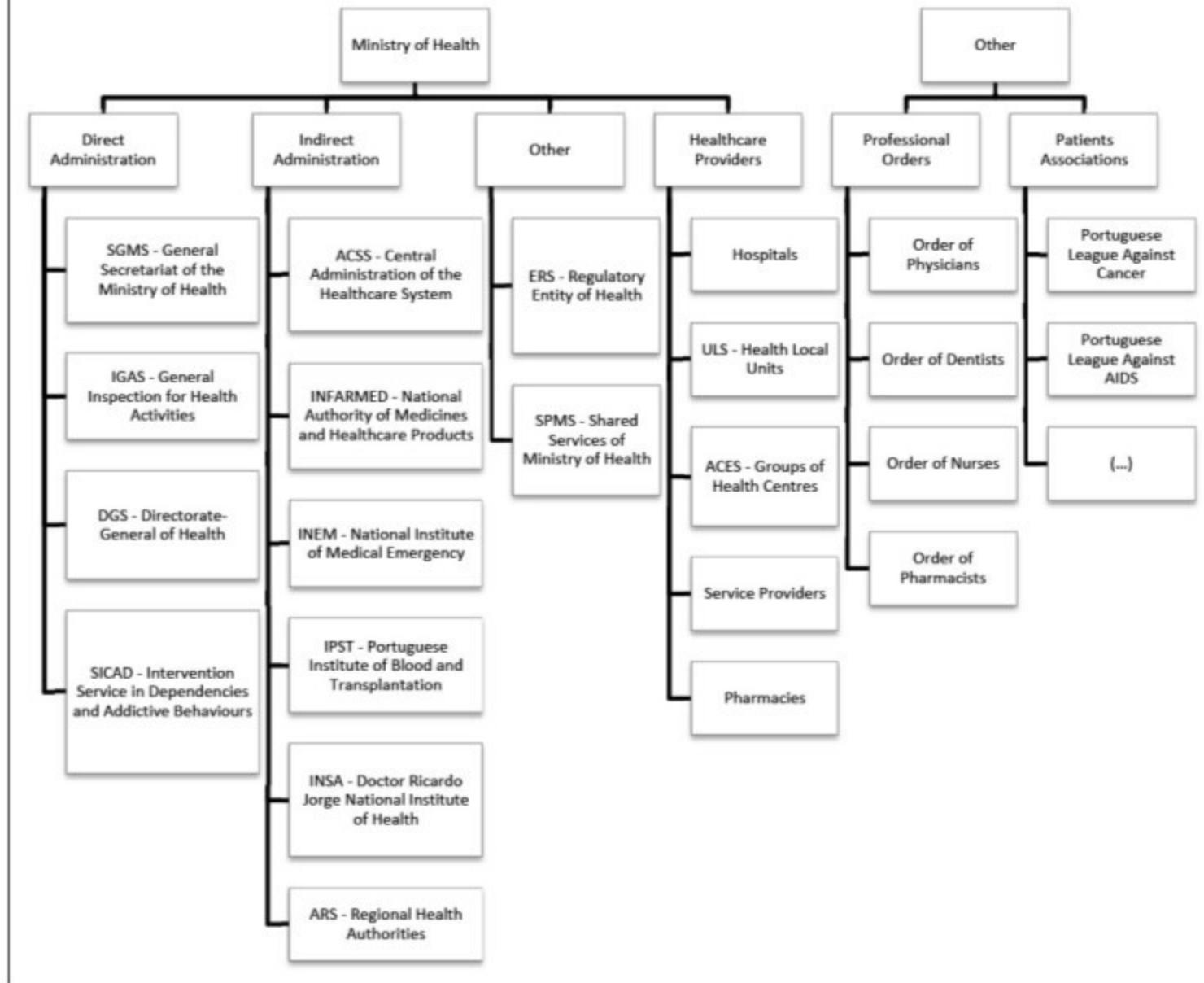
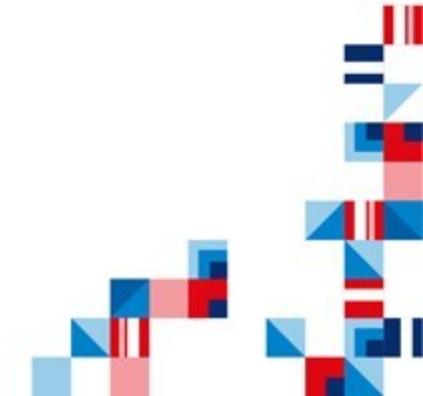
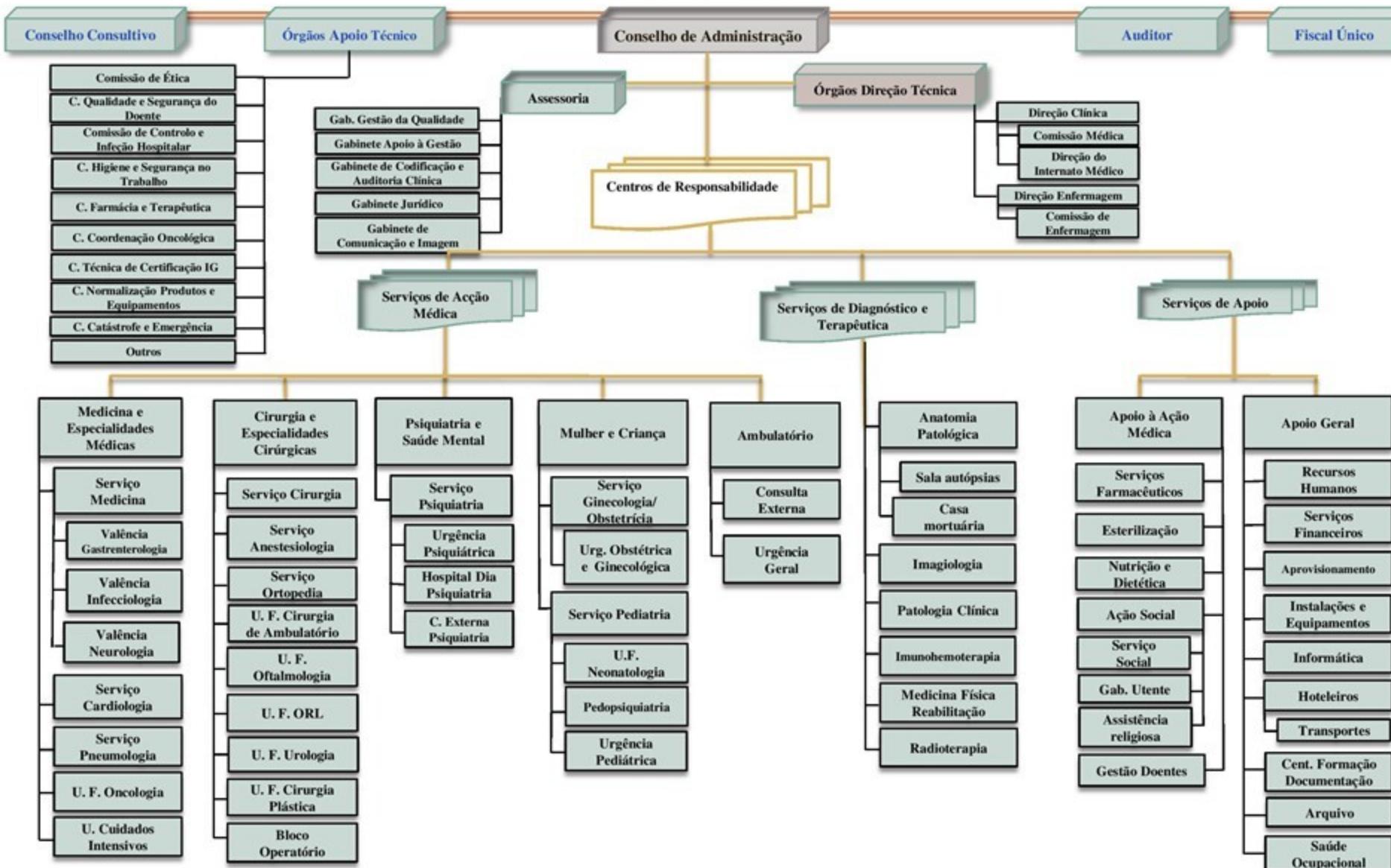


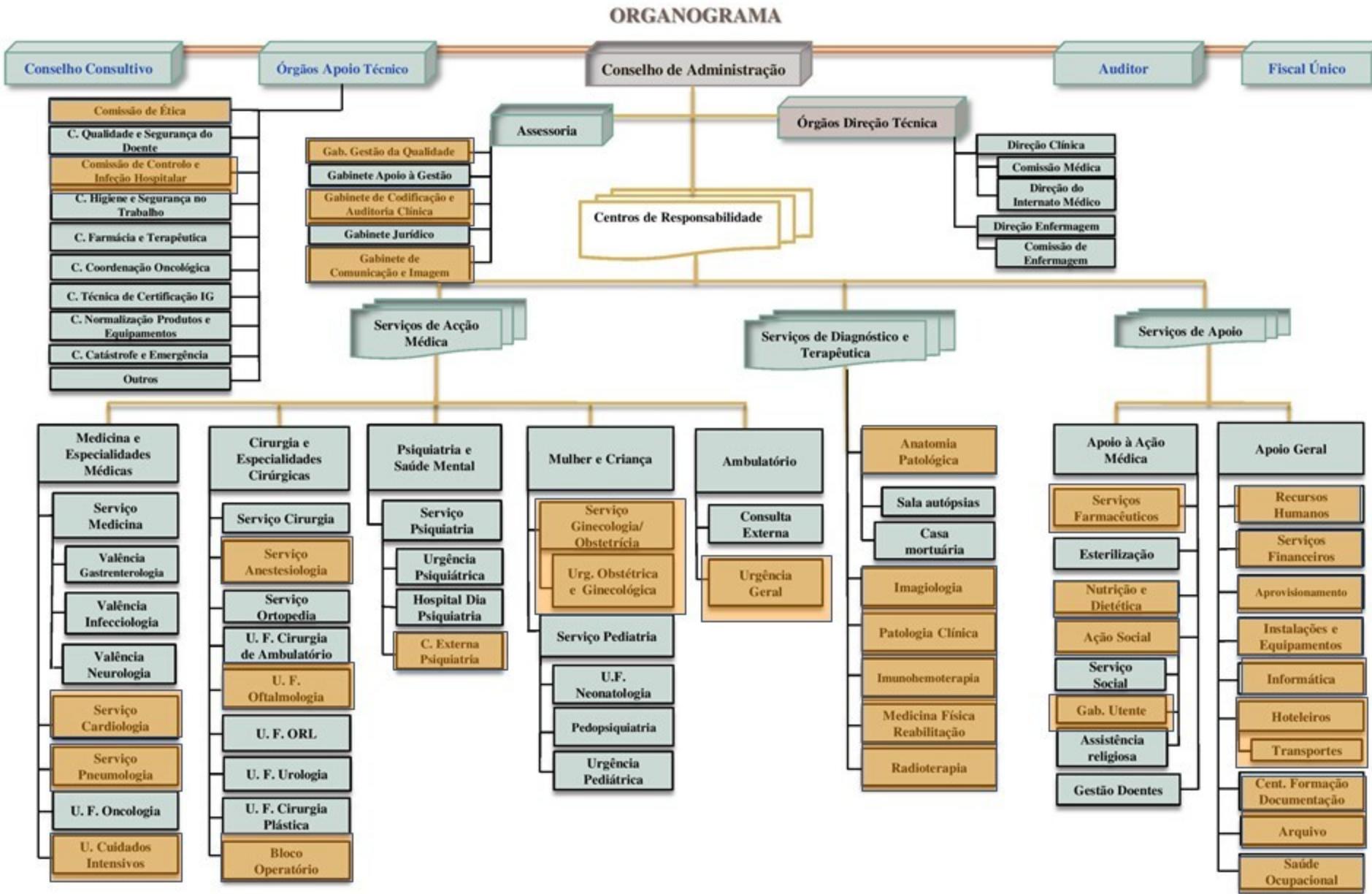
Fig. 1 Organic structure of the Portuguese National Health Service. As expected, the Ministry of Health plays a relevant role but delegates several specific competences in other entities that are under direct or indirect supervision. Most of those are entities with national scope (except the ARS) that are required to develop initiatives or manage a certain area (e.g. INFARMED, INEM, etc.). Other relevant entities are the professional orders on one way and the Patient Associations on the other. The first usually works on regulating the profession and the second providing assistance and disseminating information with patients with a specific disease.

Portuguese hospital organization



ORGANOGRAMA





Need for communication

Think for use cases the need for communication between each of the following pairs

1. Hospital ⇔ Regional Health Authorities (ARS)
2. Hospital ⇔ National Authority of Medicines and Healthcare Products (Infarmed)
3. Shared Services of Ministry of Health (SPMS) ⇔ College/Order of Nurses (Ordem dos enfermeiros)
4. Hospital ⇔ Central Administration of the Healthcare System (ACSS)
5. Portuguese League Against Cancer ⇔ Directorate- General of Health

Need for communication

Think for use cases the need for communication between each of the following pairs

1. Hospital \Leftrightarrow Regional Health Authorities (ARS)
 1. \Rightarrow Number of available beds
 2. \Leftarrow Number of deaths in region
2. Hospital \Leftrightarrow National Authority of Medicines and Healthcare Products (Infarmed)
3. Shared Services of Ministry of Health (SPMS) \Leftrightarrow College/Order of Nurses (Ordem dos enfermeiros)
4. Hospital \Leftrightarrow Central Administration of the Healthcare System (ACSS)
5. Portuguese League Against Cancer \Leftrightarrow Directorate- General of Health

Need for communication

Think for use cases the need for communication between each of the following pairs

1. Hospital ⇔ Regional Health Authorities (ARS)
2. Hospital ⇔ National Authority of Medicines and Healthcare Products (Infarméd)
 1. => Adverse Drug Reactions
 2. <= List of Drugs than can be prescribed in hospitals
3. Shared Services of Ministry of Health (SPMS) ⇔ College/Order of Nurses (Ordem dos enfermeiros)
4. Hospital ⇔ Central Administration of the Healthcare System (ACSS)
5. Portuguese League Against Cancer ⇔ Directorate-General of Health

Need for communication

Think for use cases the need for communication between each of the following pairs

1. Hospital ⇔ Regional Health Authorities (ARS)
2. Hospital ⇔ National Authority of Medicines and Healthcare Products (Infarmed)
3. Shared Services of Ministry of Health (SPMS) ⇔ College/Order of Nurses (Ordem dos enfermeiros)
 1. <= List of nurses and their professional ID
4. Hospital ⇔ Central Administration of the Healthcare System (ACSS)
5. Portuguese League Against Cancer ⇔ Directorate- General of Health

Need for communication

Think for use cases the need for communication between each of the following pairs

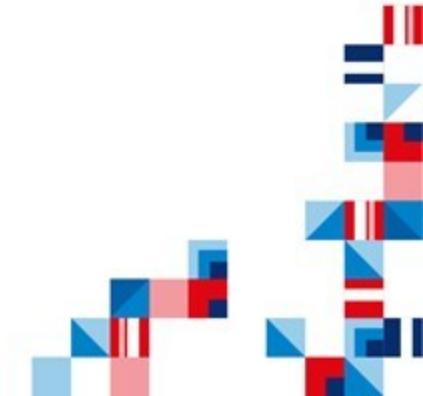
1. Hospital ↔ Regional Health Authorities (ARS)
2. Hospital ↔ National Authority of Medicines and Healthcare Products (Infarmed)
3. Shared Services of Ministry of Health (SPMS) ↔ College/Order of Nurses (Ordem dos enfermeiros)
4. Hospital ↔ Central Administration of the Healthcare System (ACSS)
 1. => List of hospital encounters for reimbursement
5. Portuguese League Against Cancer ↔ Directorate- General of Health

Need for communication

Think for use cases the need for communication between each of the following pairs

1. Hospital ↔ Regional Health Authorities (ARS)
2. Hospital ↔ National Authority of Medicines and Healthcare Products (Infarmed)
3. Shared Services of Ministry of Health (SPMS) ↔ College/Order of Nurses (Ordem dos enfermeiros)
4. Hospital ↔ Central Administration of the Healthcare System (ACSS)
5. Portuguese League Against Cancer ↔ Directorate-General of Health
 1. => Cancer Screening results
 2. <= List of people to be screened

The need for communication in NHS



Clinical Information

- Referrals
- Exams
- Prescriptions

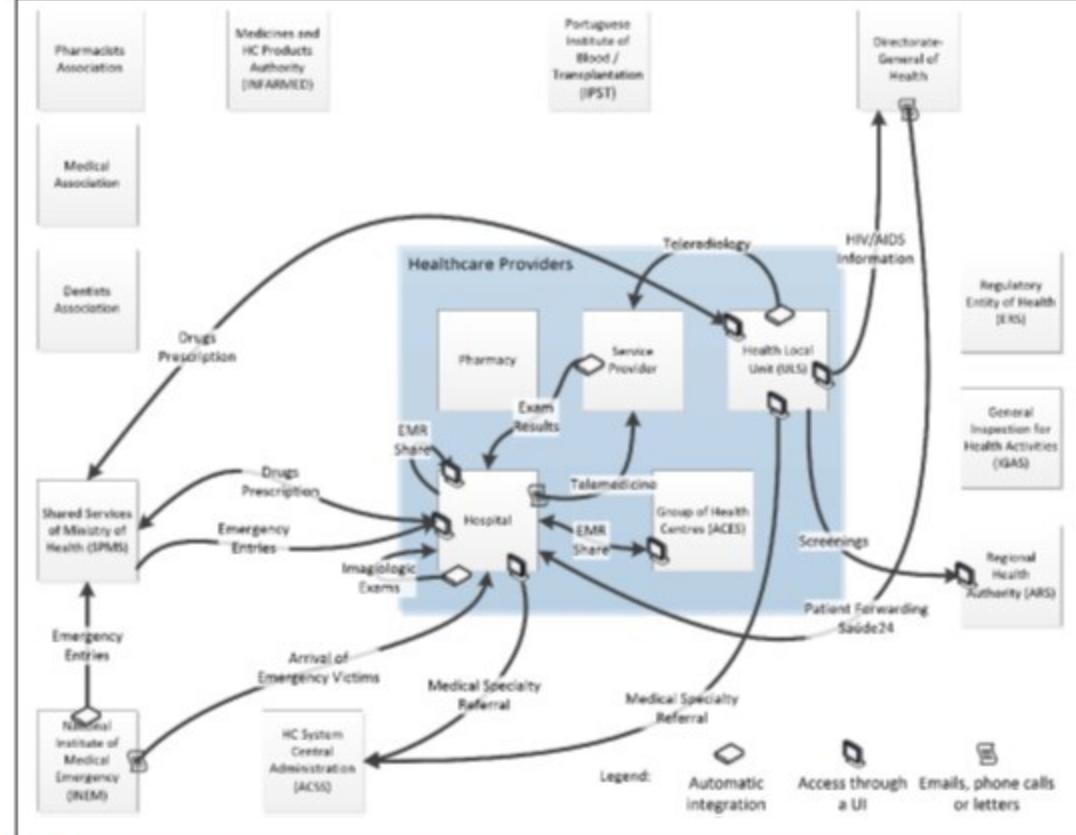


Fig. 3 Representation of clinical information flows elicited from the interviews. As expected, the healthcare providers have a special preponderance.

Demographics

- Patient Identification
- Professional Identification

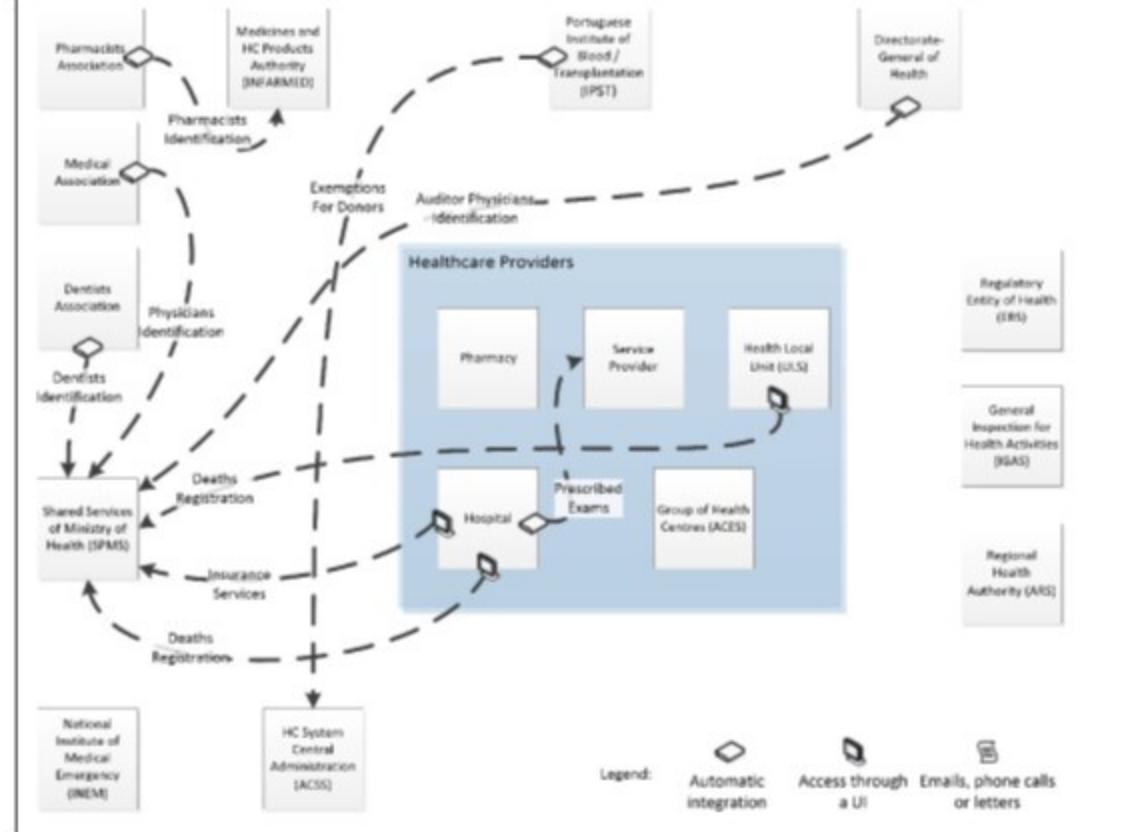


Fig. 4 Representation of information flows that allow identification of professionals or patients usually based on demographic data and in which SPMS plays a significant role.

Statistics

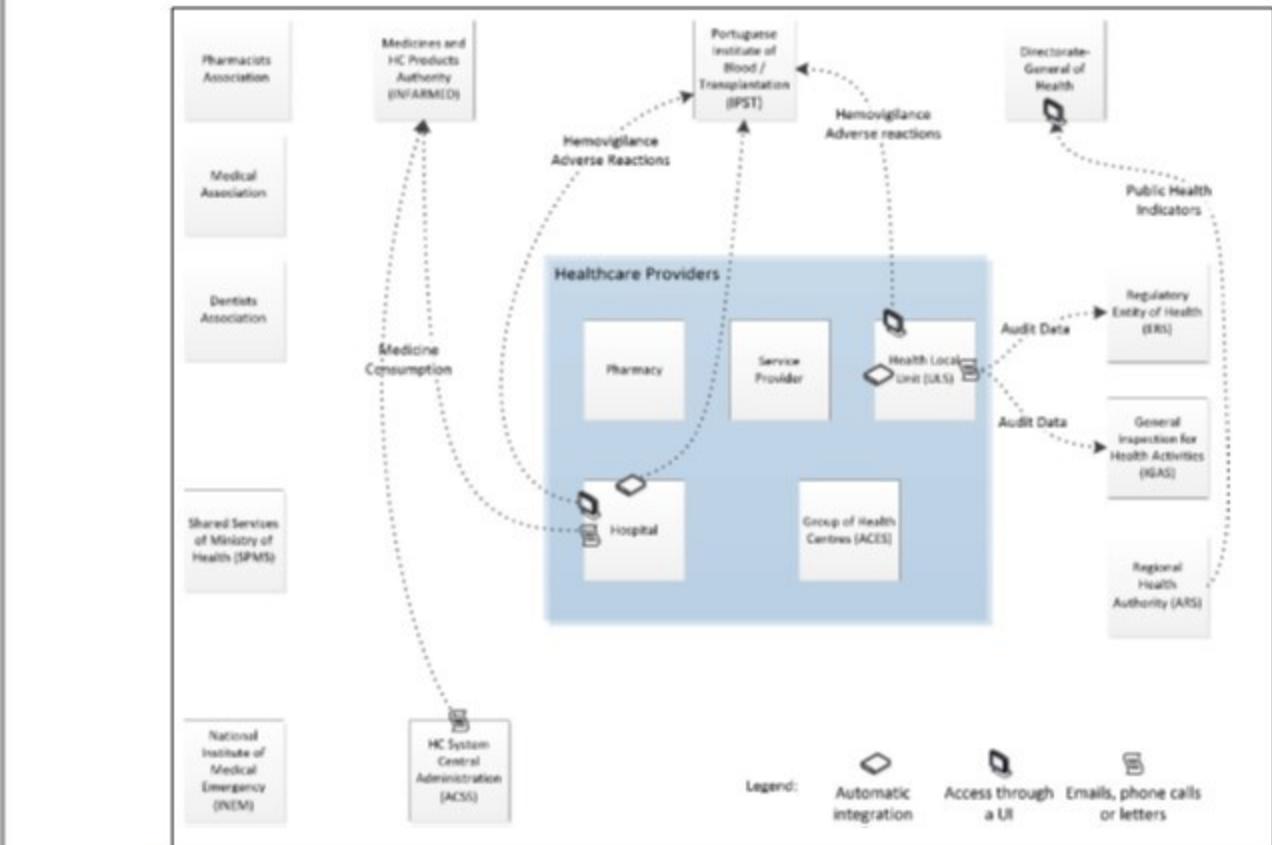


Fig. 5 Representation of statistical information flows that are generally related with audit data or public health concerns.

Administrative

- Billing
- Salaries
- Catalogs
- Indicators

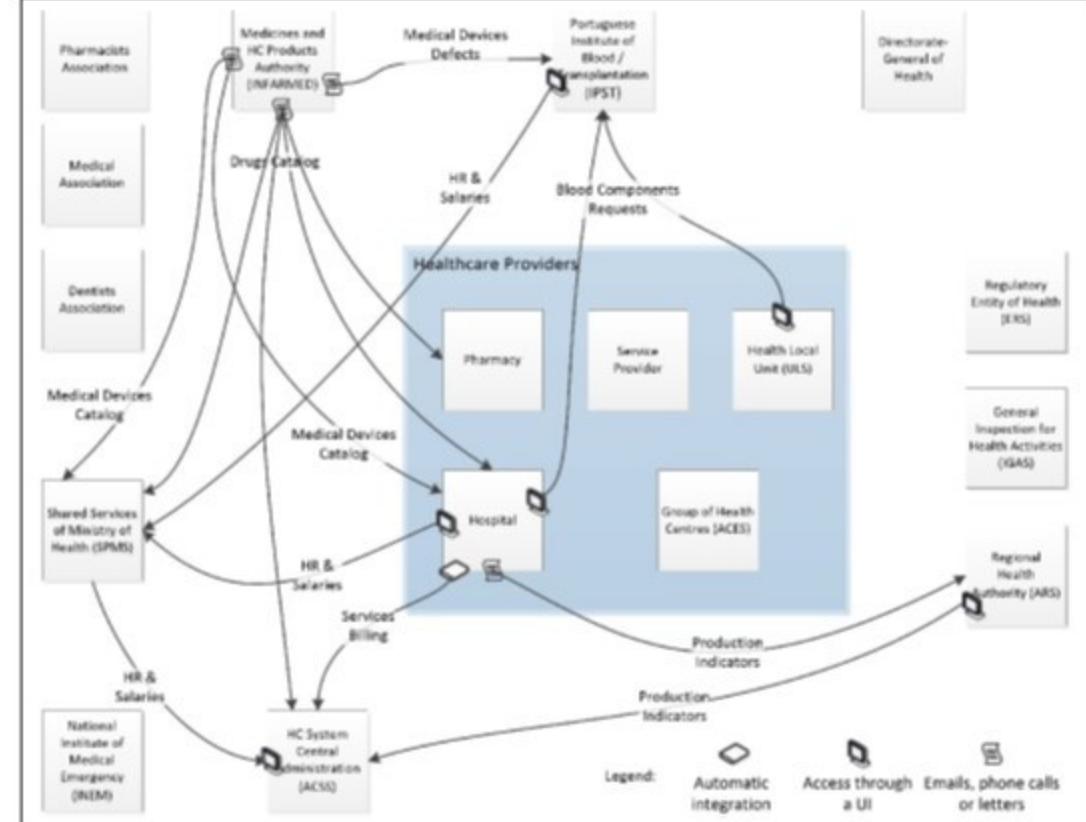
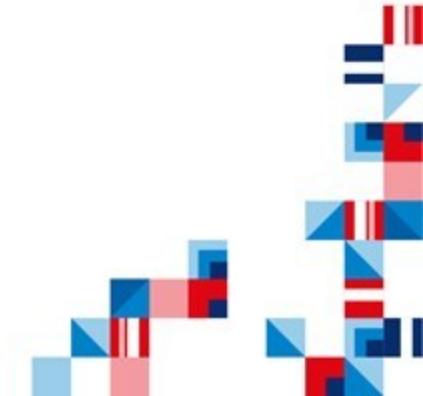


Fig. 2 Representation of administrative information flows elicited from the interviews in which INFARMED has a special preponderance.

The need for communication inside a hospital



List of available IS

- Many IS exist in hospitals (~ 50)
- Exchange of data amongst them is very important to improve workflow

(page 1)

Tabela resumo de Sistemas de Informação no CHVNGE

| Sigla SI | URL SI | Nome SI | Descrição SI | Tipo de SI | Serviço / Especialidade | Fornecedor | NIF Fornecedor | Entidade adjudicatária | NIF Entidade Adjudicatária | Interoperabilidade |
|---------------|---------------------|---|---|---------------------------------------|-------------------------------|---|----------------|---|----------------------------|--------------------|
| Astraia | URL | Astraia | Base de dados Obstetrícia e Ginecologia. | Internamento | Neonatologia | Astrimed | 507007867 | ASTRIMED-Informática e Tecnologia Médica,Lda. | 507007867 | HL7 |
| B-Anestesic | URL | B-Anestesic | Anestesia e Cuidados Críticos | Cirurgia | Anestesia & Cuidados Críticos | B-Simple - Sistemas de Informação, Lda. | 506188841 | B-Simple - Sistemas de Informação, Lda. | 506188841 | #N/D |
| B-ICU-CARE | URL | B-ICU-CARE | Cuidados Intensivos | Urgência | Cuidados Intensivos | B-Simple - Sistemas de Informação, Lda. | 506188841 | B-Simple - Sistemas de Informação, Lda. | 506188841 | HL7 |
| CIT | URL | Certificados de Incapacidade Temporária | Registo e emissão de CIT pelos profissionais de saúde médicos; uma plataforma de interoperabilidade para receção de CIT de SW de outros fornecedores; | Consulta | Apoio à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | #N/D |
| docBase | URL | docBase | Manutenção da Solução Gestão de MCDT's Urologia e Broncologia | RCE | Urologia / Pneumologia | Mobilwave - Tecnologias de Informação, Lda. | 506929183 | Mobilwave - Tecnologias de Informação, Lda. | 506929183 | #N/D |
| Easyvista | URL | Easyvista | Gestão de serviços de IT | Integração | Apóio à Prestação de Cuidados | Easyvista, S.A. | 501926003 | Easyvista, S.A. | 501926003 | #N/D |
| EDIS | URL | Emergency Department Information System | Sistema de Informação de Emergência. | Urgência | Urgência | ALERT | 507567455 | ALERT | 507567455 | HL7 |
| Ensemble | URL | Ensemble | Integração de aplicações | Integração | Apóio à Prestação de Cuidados | InterSystems Iberia, S.L. | B85286755 | InterSystems Iberia, S.L. | B85286755 | HL7 DICOM |
| GIAF | URL | GIAF | Software de gestão integrada | Gestão | Apóio à Prestação de Cuidados | Indra Sistemas Portugal, S.A | 506176142 | Indra Sistemas Portugal, S.A | 506176142 | #N/D |
| GiD | URL | Gestão Integrada da Doença | Comunicação e acesso a relatórios de exames histológicos de biópsias LIS | Consulta | Todos | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | #N/D |
| Glintt ANAPAT | URL | Glintt ANAPAT | Sistema de Laboratório e Anatomia Patológica | Laboratório (LIS) & Patologia Clínica | UGI de MCDT's | Glintt - Healthcare Solutions, S.A | 502479418 | Glintt - Healthcare Solutions, S.A | 502479418 | #N/D |
| Glintt CARDIO | URL | Glintt CARDIO | - | Imagen (PACS) | Cardiologia | Glintt - Healthcare Solutions, S.A | 502479418 | Glintt - Healthcare Solutions, S.A | 502479418 | #N/D |

List of available IS

(page 2)

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|--|--|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|---------|
| Glintt eResults | URL ↗ | Glintt eResults | Disponibilização de resultados de MCDT's | Imagen (PACS) | Apoio à Prestação de Cuidados | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | #N/D |
| Glintt HIPO | URL ↗ | Glintt HIPO | Tratamento de hipocoagulados | Serviço de Sangue e Imunoterapia | UGI de MCDT's | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | #N/D |
| Glintt NEURO | URL ↗ | Glintt NEURO | Pedidos de MCDT | Imagen (RIS) | Neurologia / Neurocirurgia | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | #N/D |
| Glintt PNEUMO | URL ↗ | Glintt PNEUMO | Pedidos de MCDT | Imagen (RIS) | Pneumologia | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | #N/D |
| Glintt RADIO | URL ↗ | Glintt RADIO | Agrega permite o acesso aos resultados dos exames de imagem | Imagen (RIS) | Radiologia | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | #N/D |
| Glintt SGICMF | URL ↗ | Sistema de Gestão Integrado do Círculo do Medicamento - Farmácia | Sistema de Gestão Integrado do Círculo do Medicamento - farmácia | Farmácia | Serviço Farmacêutico | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | #N/D |
| Glintt SGICML | URL ↗ | Sistema de Gestão Integrado do Círculo do Medicamento - Logística | Sistema de Gestão Integrado do Círculo do Medicamento - logística | Logística | Serviço Farmacêutico | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | #N/D |
| Glintt SIBAS | URL ↗ | Glintt SIBAS | Sistema de Banco de Sangue | Laboratório (LIS) | UGI de MCDT's | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | #N/D |
| Glintt SISLAB | URL ↗ | Glintt SISLAB | Sistema de Laboratório | Laboratório (LIS) | UGI de MCDT's | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | Glintt - Healthcare Solutions, S. A | 502479418 | #N/D |
| HEPIC | URL ↗ | Hospital EPidemiologic Control | Vigilância epidemiológica em unidades de saúde | Gestão > Indicadores | Apoio à Prestação de Cuidados | First-Global | 505345978 | First-Global | 505345978 | HL7 |
| IDS7 | URL ↗ | IDS7 | PACS da Imagiologia | Imagen (PACS) | Apoio à Prestação de Cuidados | Sectra Medical Systems S.L. | 980379920 | ARTCES - Unipessoal, Lda | 513270396 | DICOM |
| ObsCare | URL ↗ | Virtual Care ObsCare | Suporte à prática ginecológica e obstétrica. | RCE | Ginecologia & Obstetrícia | VirtualCare, Lda | 510394639 | VirtualCare, Lda | 510394639 | openEHR |
| PDS | URL ↗ | Plataforma de Dados da Saúde | Registo e partilha de informação clínica de acordo com os requisitos da Comissão Nacional de Proteção de Dados. | Logística | Apoio à Gestão | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |
| PEM | URL ↗ | Prescrição Electronica Médica de Medicamentos e Cuidados Respiratórios Domiciliários | Prescrição eletrónica de medicamentos, cuidados respiratórios domiciliários e de meios complementares de diagnóstico | Farmácia / Prescrição | Serviço Farmacêutico | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |

List of available IS

(page 3)

| | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------|---|--|-----------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------|------------------------------------|-------------|-----|
| PICIS | URL | PICIS | Sincronização de dados entre dispositivos de bloco operatório; fluxo de informação do paciente. | Cirurgia | UGI de Cirurgia | Cerner Portugal | 513269843 | Cerner Portugal | 513269843 | N/D |
| RHV | URL | Recursos Humanos e Vencimentos | Processamento de remunerações e gestão de recursos humanos | Financeiro & RH | Apoio à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | N/D | N/D | HL7 |
| RISI | URL | RISI | Gestão de risco, entidades, horários, qualidade, auditorias, comercial. | Gestão | Apoio à Prestação de Cuidados | Risi - Gestão e Administração Lda. | 503 397 660 | Risi - Gestão e Administração Lda. | 503 397 660 | N/D |
| RNCCI | URL | Plataforma Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados - PNCCI | Plataforma Rede Nacional de Cuidados Continuados Integrados | Consulta | Apoio à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | N/D | N/D | HL7 |
| SAGMD | URL | Sistema de Apoio à Gestão de Mobilidade de Doenças | Reembolso de Despesas com Assistência Médica no Estrangeira | ADT | Apoio à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | N/D | N/D | HL7 |
| SAPA | URL | Sistema de Atribuição de Produtos de Apoio | Sistema de Atribuição de Produtos de Apoio | Logistica | Apoio à Gestão | SPMS | 509540716 | N/D | N/D | HL7 |
| SClinico Hospitalar | URL | SClinico Hospitalar | Acesso e registo de informação no Electronic Health Record do paciente, em consulta e internamento, por médicos e enfermeiros. | RCE | Todos | SPMS | 509540716 | N/D | N/D | HL7 |
| SGES | URL | Sistema de Gestao das Entidades da Saude | Identificação e caracterização das entidades prestadoras de cuidados de saúde - Módulo Instalações. | Logistica | Apoio à Gestão | SPMS | 509540716 | N/D | N/D | HL7 |
| SICA | URL | Sistema de Informação de Contratualização e Acompanhamento | Supor te ao processo de planeamento estratégico, contractualização e monitorização do desempenho (eficiência e efectividade) da prestação de serviços" | Financeiro | Apoio à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | N/D | N/D | HL7 |
| SICC | URL | Sistema de informação centralizado de contabilidade | Recolha de informação contabilística e o reporting de informação | Financeiro | Apoio à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | N/D | N/D | HL7 |
| SICO | URL | Sistema de Informação de Certificados de Óbito | Certificação desmaterializada de óbitos. Permite o tratamento estatístico das causas de morte | ADT | Apoio à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | N/D | N/D | HL7 |
| SICTH | URL | Sistema de Informação da Consulta a Tempo e Horas | CTH – Consulta a Tempo e Horas - Sistema integrado de referenciamento e gestão do acesso à primeira consulta de especialidade hospitalar. | Consulta | Todos | SPMS | 509540716 | N/D | N/D | HL7 |

List of available IS

(page 4)

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|---|---|-----------------|---------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| SIGLIC / SiGIC | URL | Sistema Integrado de Gestão de Inscritos para Cirurgia | Informação sobre a lista de inscritos para cirurgia no Serviço Nacional de Saúde, dados estatísticos e de indicadores para controlo de gestão da atividade cirúrgica programada. | Cirurgia | Apelo Técnico / UGI de Cirurgia | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |
| SiIMA Gastroenterologia | URL | SiIMA Gastroenterologia | Gestão de todo o workflow de exames executados em clínicas e serviços de Gastroenterologia, desde a admissão do utente até à emissão do relatório médico | Consulta | Gastroenterologia | First-Global | 505345978 | First-Global | 505345978 | HL7 DICOM |
| SiIMA Oftalmologia | URL | SiIMA Oftalmologia | Gestão de todo o workflow de exames executados em clínicas e serviços de Oftalmologia, desde a admissão do utente até à emissão do relatório médico. | Consulta | Oftalmologia | First-Global | 505345978 | First-Global | 505345978 | HL7 DICOM |
| SIMH | URL | Sistema de Informação para a Morbilidade Hospitalar | Sistema de Informação para a Morbilidade Hospitalar Codificação de episódios, de internamento e ambulatório, em ICD 10 CM/PCS e agrupamento em GDH para fins de tratamento estatístico e facturação. | Financeiro | Apelo à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |
| SINAVE | URL | Sistema Nacional de Apoio à Vigilância Epidemiológica | Sistema de vigilância em saúde pública: identificação de situações de risco, recolha, análise e divulgação de dados relativos a doenças transmissíveis e outros riscos em saúde pública. | Consulta | Apelo à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |
| SITAM | URL | Sistema de Informação para Pagamento de Taxas Moderadoras em Atraso | Serviço centralizado que assegura todo o processo de alerta, notificação e cobrança das taxas moderadoras | Financeiro | Apelo à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |
| SIVIDA | URL | Sistema de Informação dos paciente com VIH | Ferramenta de suporte à monitorização do Programa de Controlo do HIV/SIDA: registo de atividade de prestação de cuidados e produção de reports ad hoc. | Consulta | Apelo Técnico | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |
| SONHO v1 | URL | Sistema Integrado de Informação Hospitalar | Sistema de informação dos hospitais; Apoio ao processo administrativo e financeiro hospitalar | ADT | Todos | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | #N/D |
| Sorian Scheduling | URL | Sorian Scheduling | Gestão e agendamento de cuidados de saúde hospitalares. | ADT & Logística | Apelo à Prestação de Cuidados | Cerner Portugal | 513269843 | Cerner Portugal | 513269843 | FHIR HL7 |

List of available IS

- Many IS exist in hospitals (~ 50)

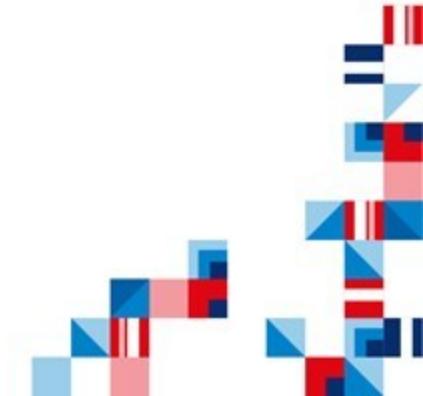
(page 5)

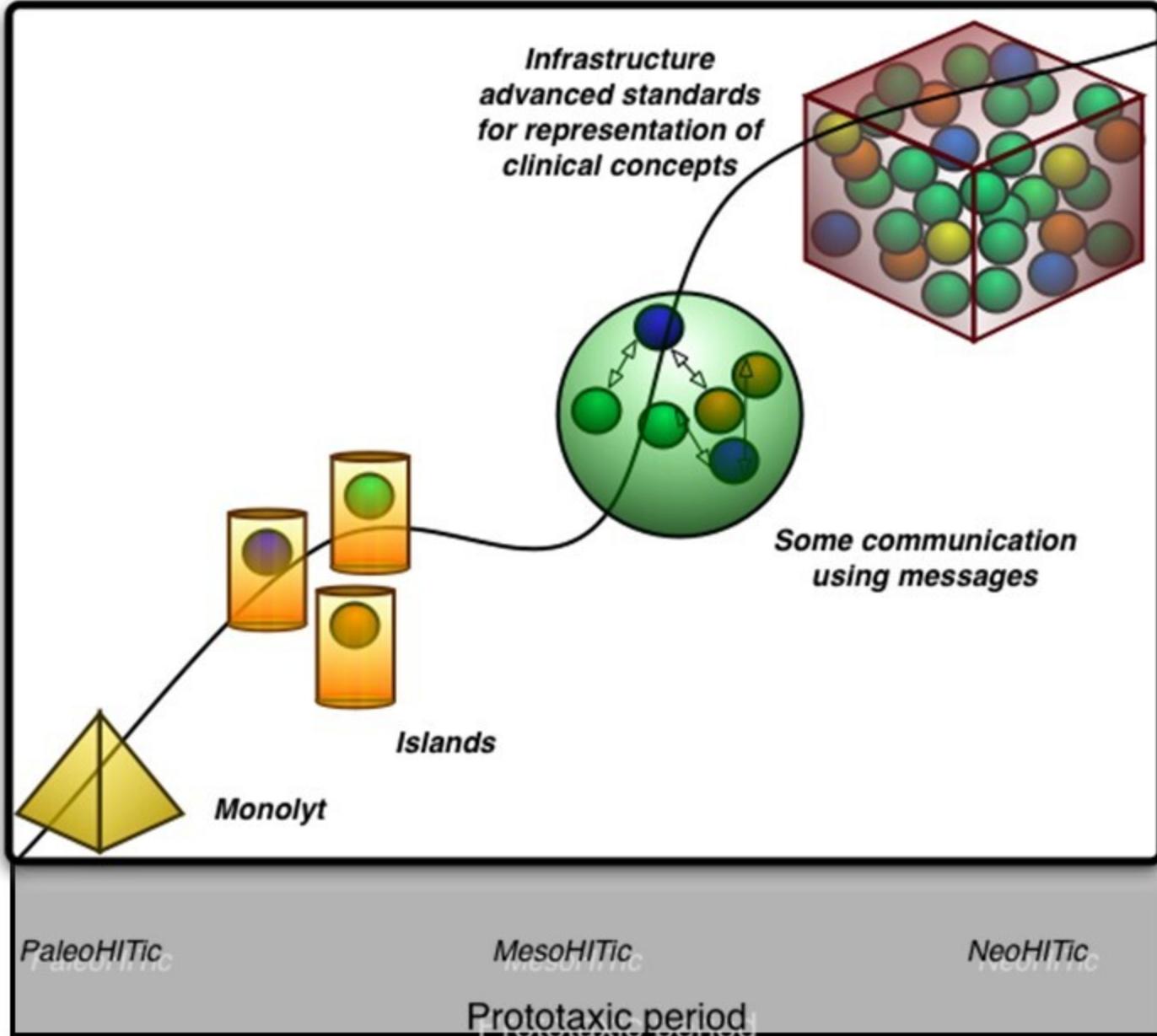
| SIGLIC / SIGIC | URL | Descrição integrado do Sistema | Nacional de Saúde, dados estatísticos e de indicadores para controlo da atividade cirúrgica programada. | Cirurgia | Apoio Técnico / UGI da Cirurgia | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |
|-------------------------|---------------------|---|--|-----------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------|
| SilMA Gastroenterologia | URL | SilMA Gastroenterologia | Gestão de todo o workflow de exames executados em clínicas e serviços de Gastroenterologia, desde a admissão do utente até à emissão do relatório médico | Consulta | Gastroenterologia | First-Global | 505345978 | First-Global | 505345978 | HL7 DICOM |
| SilMA Oftalmologia | URL | SilMA Oftalmologia | Gestão de todo o workflow de exames executados em clínicas e serviços de Oftalmologia, desde a admissão do utente até à emissão do relatório médico. | Consulta | Oftalmologia | First-Global | 505345978 | First-Global | 505345978 | HL7 DICOM |
| SIMH | URL | Sistema de Informação para a Morbilidade Hospitalar | Sistema de Informação para a Morbilidade Hospitalar Codificação de episódios, de internamento e ambulatório, em ICD 10 CM/PCS e agrupamento em GDH para fins de tratamento estatístico e facturação. | Financeiro | Apoio à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |
| SINAVE | URL | Sistema Nacional de Apoio à Vigilância Epidemiológica | Sistema de vigilância em saúde pública: identificação de situações de risco, recolha, análise e divulgação de dados relativos a doenças transmissíveis e outros riscos em saúde pública. | Consulta | Apoio à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |
| SITAM | URL | Sistema de Informação para Pagamento de Taxas Moderadoras em Atraso | Serviço centralizado que assegura todo o processo de alerta, notificação e cobrança das taxas moderadoras | Financeiro | Apoio à Prestação de Cuidados | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |
| SIVIDA | URL | Sistema de Informação dos paciente com VIH | Ferramenta de suporte à monitorização do Programa de Controlo do HIV/SIDA: registo de atividade de prestação de cuidados e produção de reports ad hoc. | Consulta | Apoio Técnico | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | HL7 |
| SONHO v1 | URL | Sistema Integrado de Informação Hospitalar | Sistema de informação dos hospitais; Apoio ao processo administrativo e financeiro hospitalar | ADT | Todos | SPMS | 509540716 | #N/D | #N/D | #N/D |
| Sorian Scheduling | URL | Sorian Scheduling | Gestão e agendamento de cuidados de saúde hospitalares. | ADT & Logística | Apoio à Prestação de Cuidados | Cerner Portugal | 513269843 | Cerner Portugal | 513269843 | FHIR HL7 |
| syngo Dynamics | URL | syngo Dynamics | Sistema de transferência, armazenamento, arquivo e manipulação de imagens digitais, revisão, análise, quantificação e relatórios em cardiologia. | Imagen (PACS) | Cardiologia | Siemens Health Care Diagnostics, Lda, | 507925173 | Siemens Health Care Diagnostics, Lda, | 507925173 | DICOM |

Question

- Can interoperability in health expected to be simple?

Interoperability evolution and expectations





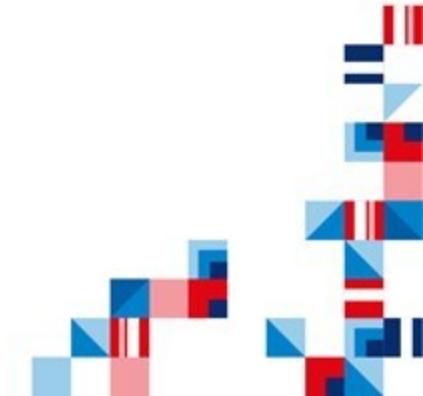
Interoperability definition (expectations)

interoperability (def): the level of interoperability between distinct components of an information processing environment (applications, services, systems etc) is proportional to their ability to correctly communicate their *internal semantics* to each other, *without special measures*, other than **syntax** or **technology** adaptation.

Definição de interoperabilidade (expectativas)

interoperabilidade (def): o nível de interoperabilidade entre componentes distintos de um ambiente de processamento de informação (aplicativos, serviços, sistemas etc.) é proporcional à sua capacidade de comunicar corretamente sua **semântica interna** entre si, **sem medidas especiais**, além da sintaxe ou adaptação tecnológica .

Interoperability levels



Interoperability levels

- **Foundational (Level 1):** Establishes the inter-connectivity requirements needed for one system or application to **securely communicate** data to and receive data from another
- **Structural (Level 2):** Defines the **format, syntax** and **organization** of data exchange including at the **data field level for interpretation**
- **Semantic (Level 3):** Provides for common underlying **models and codification** of the data including the use of data elements with standardized definitions from **publicly available value sets** and coding vocabularies, providing **shared understanding** and meaning to the user
- **Organizational (Level 4):** Includes **governance, policy, social, legal and organizational considerations** to facilitate the secure, seamless and timely communication and use of data both within and between organizations, entities and individuals. These components enable shared consent, trust and integrated end-user processes and workflows

Level 1 - Foundational

- Issues
 - Legacy systems using proprietary formats or non-appropriate communication methods (eg. direct database links)
- Specialists
 - IT personal and Software Developers
 - Health Informaticians is not critical for this level

Level 2 - Structural

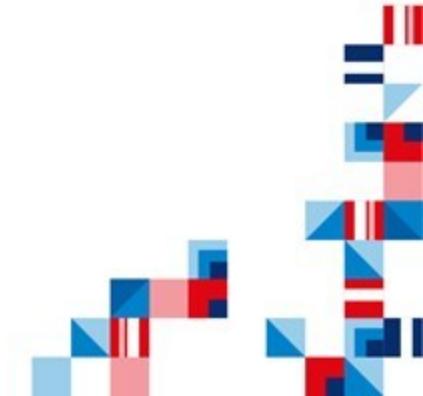
- Issues
 - Many systems still **do not use** HL7 v2 or HL7 FHIR, or use it in a non-standardized manner
 - New comers prefer to create protocols based on REST or SOAP, to use existing standards
- Specialists
 - Health Informaticians are **critical** for this level in particular with experience in integrations

Level 3 - Semantic

- Issues
 - Many different terminologies
 - Evolution of terminologies (version control) and terminology mappings
 - Lack of consistent use of terms and concepts
- Specialists
 - Health professionals – in particular in **clinical coding**
 - Health Informatics professionals – in particular in **health ontologies**

Level 4 - Organizational

- Issues
 - Security and trust
 - Cross-border workflows
- Specialists
 - Legal experts
 - Health institution managers
 - Public Health
 - Experts working of patient pathways



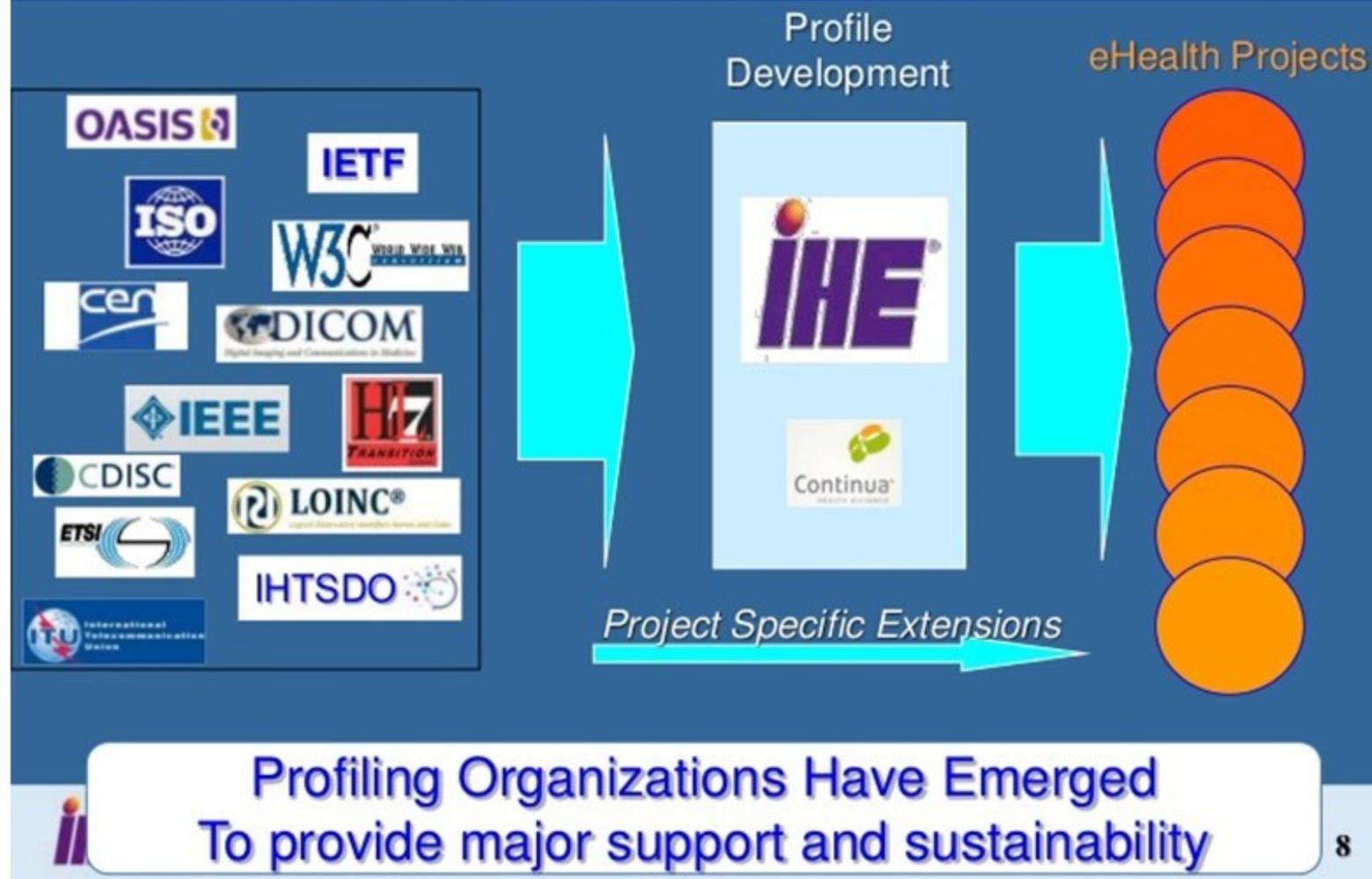
What is IHE

IHE is an initiative by **healthcare** professionals and **industry** to **improve** the way computer systems in healthcare **share** information.

Promotes the coordinated use of established standards such as **DICOM** and **HL7** to address specific clinical needs in support of optimal patient care.

Systems developed in accordance with IHE **communicate with one another better**, are **easier to implement**, and enable care providers to **use information more effectively**.

Interoperability: From a problem to a solution



LIST OF 'INTEGRATING THE HEALTHCARE ENTERPRISE' PROFILES ELIGIBLE FOR REFERENCING IN PUBLIC PROCUREMENT

1. IHE XCPD: Cross-Community Patient Discovery;
2. IHE XCA: Cross-Community Access;
3. IHE XCF: Cross-Community Fetch;
4. IHE XDR: Cross-Enterprise Document Reliable Interchange;
5. IHE CT: Consistent Time;
6. IHE ATNA: Audit Trail and Node Authentication;
7. IHE BPPC: Basic Patient Privacy Consents;
8. IHE XUA: Cross-Enterprise User Assertion;
9. IHE PRE: Pharmacy Prescription;
10. IHE DIS: Pharmacy Dispense;
11. IHE XPHR: Exchange of Personal Health Record Content;
12. IHE XD-MS: Cross-Enterprise Sharing of Medical Summaries Integration Profile;
13. IHE XD-SD: Cross-Enterprise Sharing of Scanned Documents;

14. IHE PIX: Patient Identifier Cross-Referencing;
15. IHE PDQ: Patient Demographics Query;
16. IHE XDS.b: Cross-Enterprise Document Sharing;
17. IHE XDS-I.b: Cross-Enterprise Document Sharing for Imaging;
18. IHE XD-LAB: Laboratory Reports;
19. IHE XDM: Cross-Enterprise Document Media Interchange;
20. IHE SVS: Sharing Value Sets;
21. IHE SWF: Radiology Scheduled Workflow;
22. IHE SWF.b: Radiology Scheduled Workflow;
23. IHE PIR: Patient Information Reconciliation;
24. IHE PAM: Patient Administration Management;
25. IHE LTW: Laboratory Testing Workflow; 
26. IHE LCSD: Laboratory Code Sets Distribution;
27. IHE LWA: Laboratory Analytical Workflow.

IHE LTW – Laboratory Testing Workflow

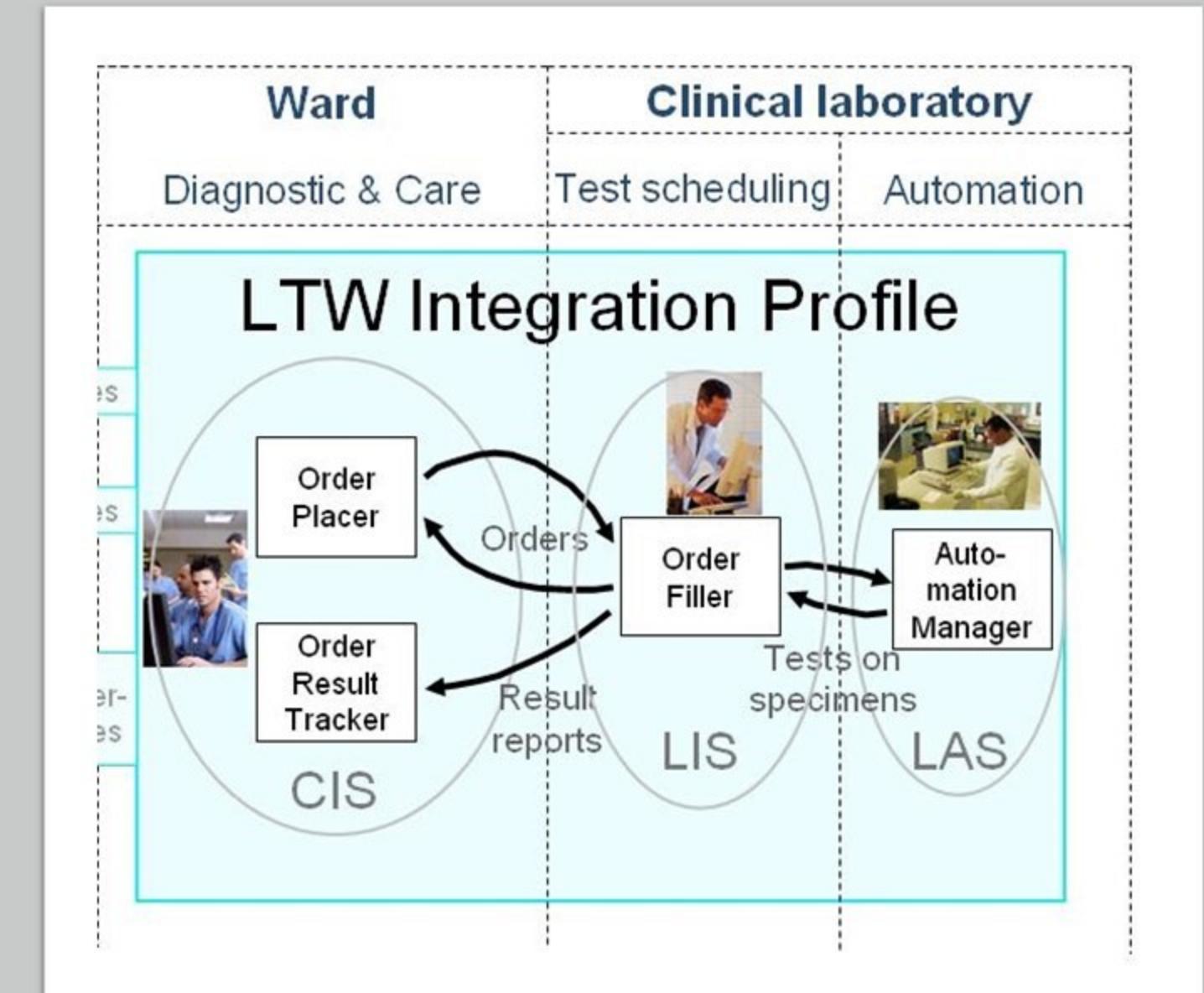
Actors:

- Order Placer
- Order Filler
- Automation Manager
- Order Result Tracker

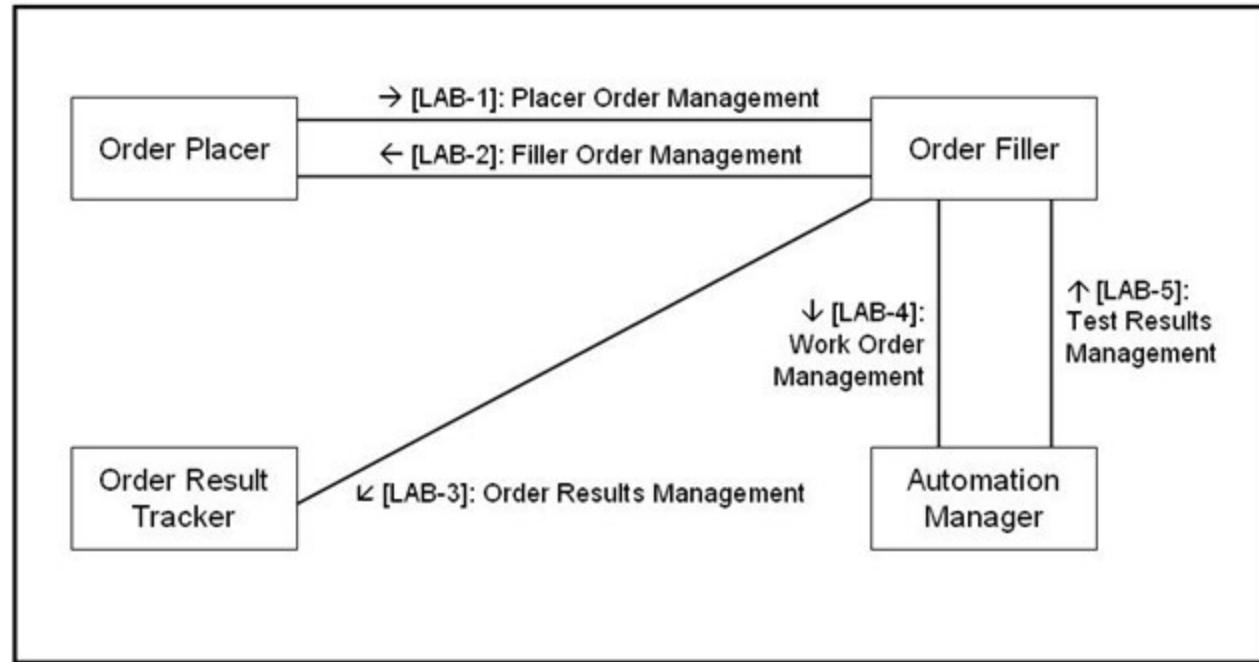
CIS – Clinical Information System

LIS – Lab Information System

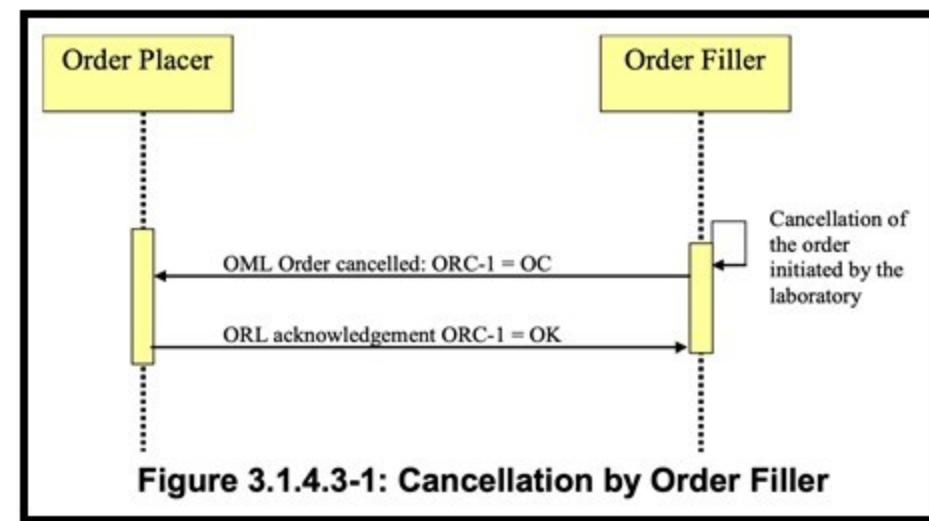
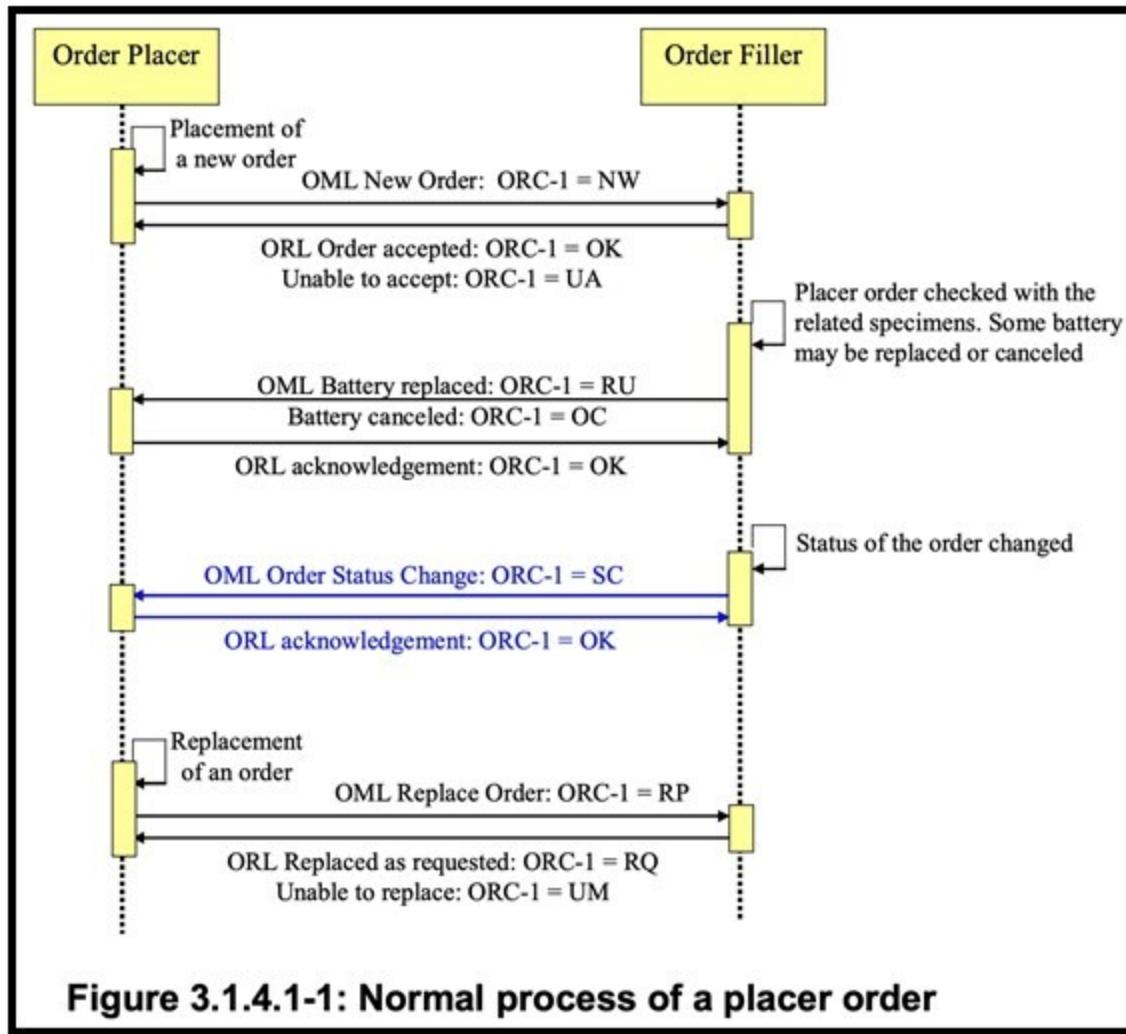
LAS – Lab Automation System



IHE LTW - Actors and transactions



LAB-1 – Placer Order Management



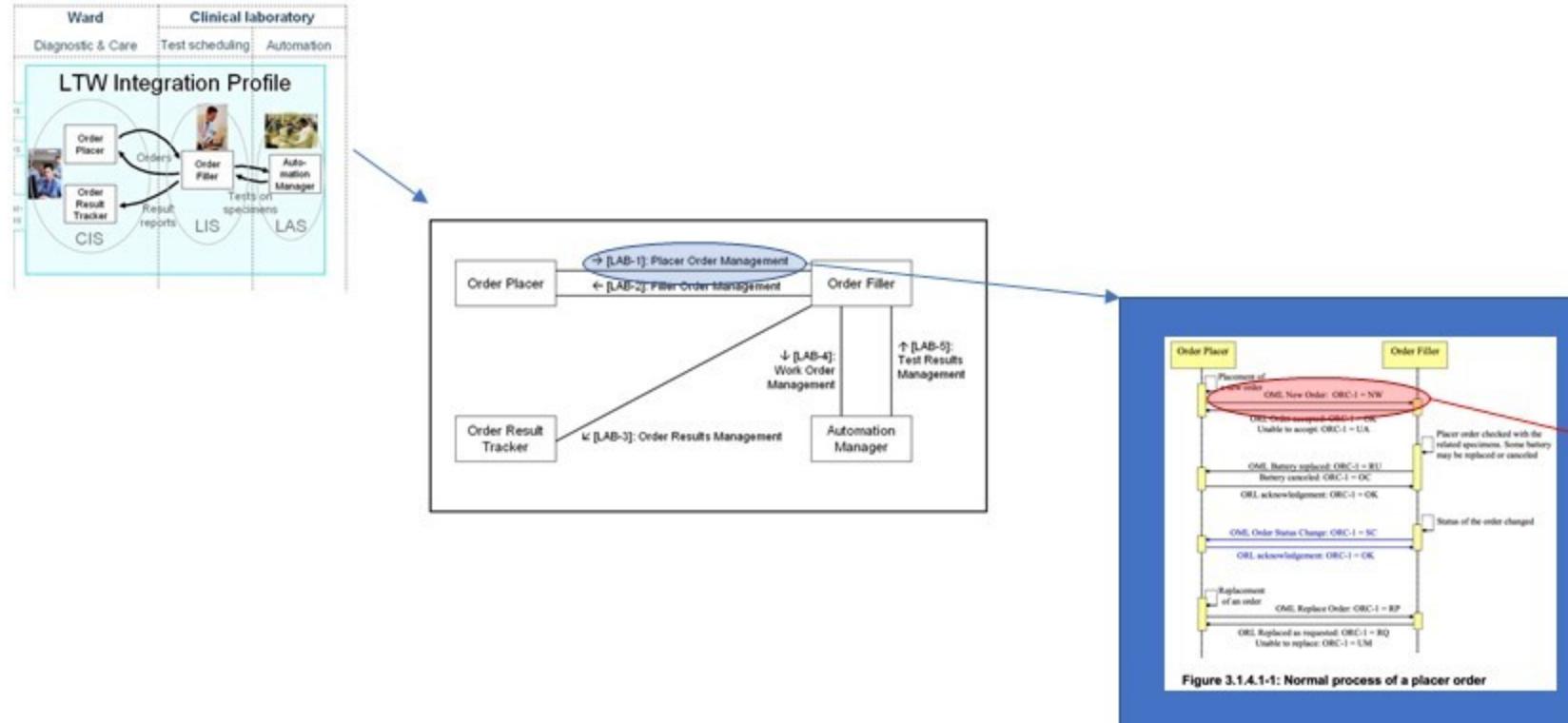
HL7 OML example

```

MSH|^~\&|HL7_DEFAULT|INST|HOS|INST|20190823093000||OML^O21^OML_O21|4ab9e6b5-7372-123456789|D|2.5|||AL||8859/1||
PID|1||111181^HOS~123456789^HAS~SNS~123456789^HAS~SNS~123422222^AT^NIF||LAST_NAME^FIRST_NAME^MIDDLE_NAME^L||1
9910820000000|F||||^PRN^CP^^^^^961899950~^NET^X.400^lastname@gmail.com|||S||99205842^HOS||
CON|1|||||A||20190520||
PV1|1|INT|3^|||||20|||14000592^HOS|||||||20190823090035|||||||V||
IN1|1|990004^Num beneficiario da entidade
X^HOS|12345^DescricaoNomeOrganizacao|||||||20190101|20191231||EHC|POL|LAST_NAMETeste^FIRST_NAMETeste^MIDDLE_NAME^L||199108200000
00|||||||RECM|
ORC|NW|19911^HL7_DEFAULT|12345^HOS|GRP007|||||20190820163000|1845^Testes - 31^Utilizador de^HOS~2031^Testes - 31^Utilizador
de^N.Mecanogr|XE1\fico||1845^Testes - 31^Utilizador de^HOS~2031^Testes - 31^Utilizador de^N.Mecanogr|XE1\fico|||TaskReason:
Mensagem Exemplo|3147202^HOSPITAL DISTRITAL||9009^Utilizador^Teste^N.ORDEM|1^Service is subject to medical necessity
procedures^HL70339|||||||20190830|||
TQ1|1|||||20190823133000|20190823143000|A^ASAP^HL70485|
OBR|1|19911^HL7_DEFAULT|12345^HOS|O70251^RETINOGRAFIA^LOINC^103693007^Diagnostic
procedure^LOINC|||20190823130020|||2300^Observador^Exemplo^HOS|||Informacao clinica/Observacoes de Realizacao|||||||R||
SPM|1|ID_Amostra_12345||119339001^Stool Specimen^SNOMED|||123132^Método colheita
Exemplo^SystemXPTO^NEUT^Neutralization^|344001^Ankle^SNOMED|||||||20190826100115|20190826161520||Y|||||5^Mg|

```

IHE Profiles → HL7 Messages



Actors

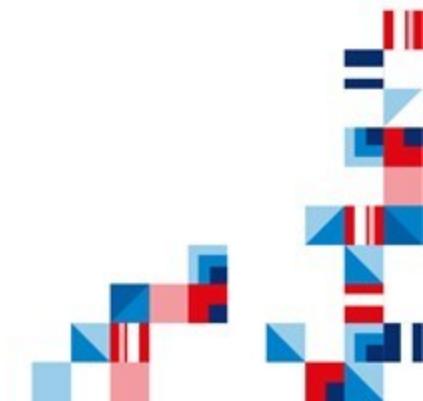
Transactions

Processes

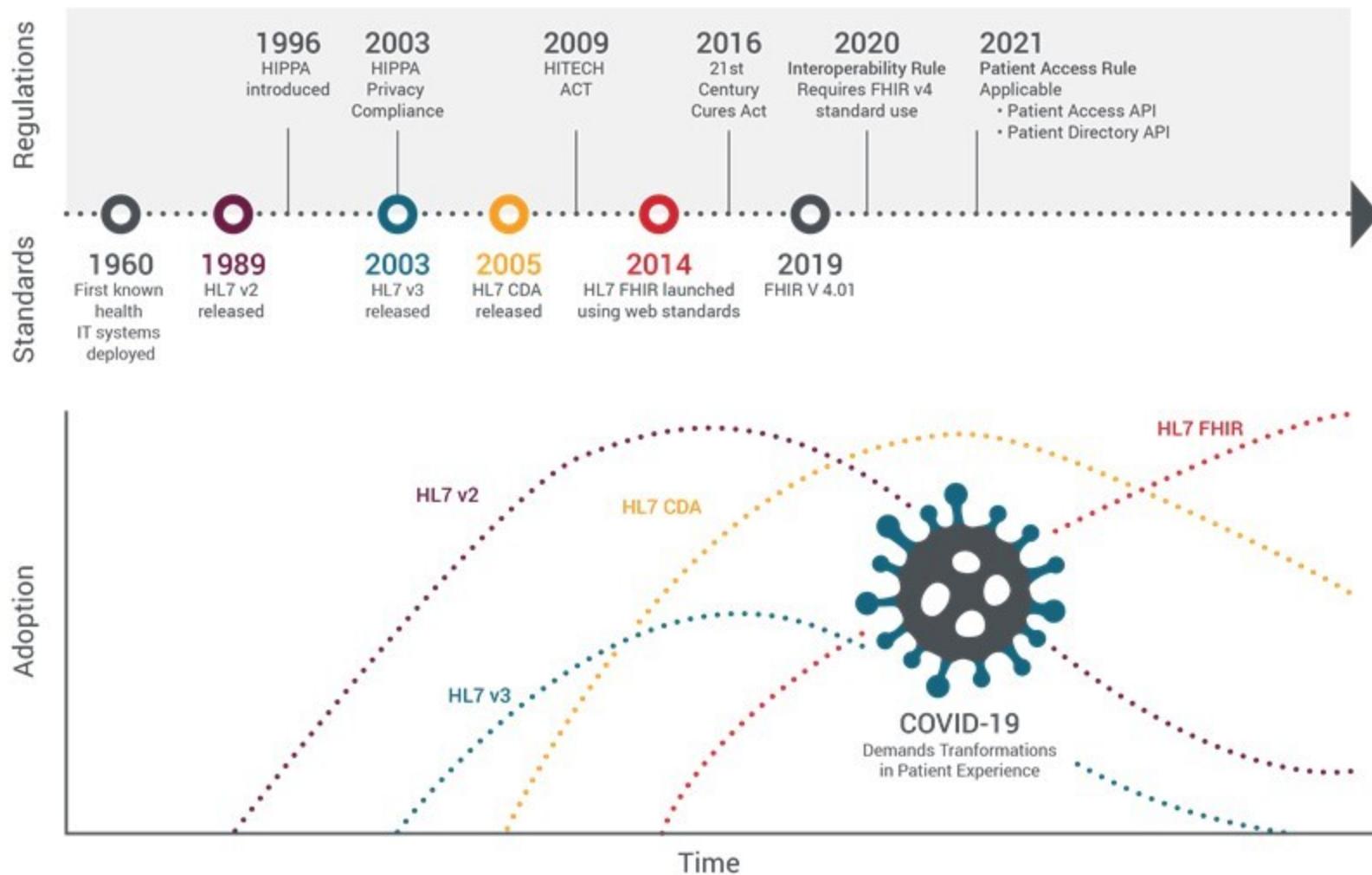
HL7 Messages

HL7

Mainly v2



HL7 evolution



HL7 Message Types

CONSTRUIR O FUTURO DA SAÚDE

| Information defined by MESSAGE TYPE | Triggered due to a TRIGGER EVENT |
|-------------------------------------|--|
| Demographics (ADT) | Demographics |
| Orders (ORM) | <ul style="list-style-type: none">• Admit a patient (A01) |
| Results (ORU) | <ul style="list-style-type: none">• Transfer (A02) |
| Charges (DFT) | <ul style="list-style-type: none">• Discharge (A03)• Register (A04) |
| | Orders |
| | <ul style="list-style-type: none">• Send an order (O01) |
| | Results |
| | <ul style="list-style-type: none">• Send order results (R01) |



HL7 Message Types

ACK – General acknowledgement

ADT – Admit, Discharge, Transfer

BAR – Add/change billing account

DFT – Detailed financial transaction

MDM – Medical document management

MFN – Master files notification

ORM – Order (Pharmacy/treatment)

ORU – Observation result (unsolicited)

QRY – Query, original mode

RAS – Pharmacy/treatment administration

RDE – Pharmacy/treatment encoded order

RGV – Pharmacy/treatment give

SIU – Scheduling information unsolicited



ADT^ A01 – Admit/visit

ADT^ A02 – patient transfer

ADT^ A03 – patient discharge

ADT^ A04 – patient registration

ADT^ A05 – patient pre-admission

ADT^ A08 – patient information update

ADT^ A11 – cancel patient admit

ADT^ A12 – cancel patient transfer

ADT^ A13 – cancel patient discharge

HL7 ADT^A01 – Admit/visit notification

MSH|^~\&|SONHO|HSJ|RIS|HSJ|20080810090131||ADT^A01|SONHO01052901|P|2.4

EVN|A01|20080710090000||01||20080710090000

**PID|||56782445^^^SNS^PT~999855750^^^HSJ^PI||Apelido^Primeiro Nome^Oliveira^SR||19620910|M||C|AVENIDA DO EXEMPLO N389
1oDto^^Porto^^4200-526^Portugal^H|PT|224 231 123|||||0105|30001**

**PV1|||W^389^1^UABH^^^^3|||12345^MEDICO^SENHOR^J^^MD^^^UAMC^L||67890^MEDICO^CONSULTA^X^^MD^^^UAMC^L|ME
D|||||A0||13579^MEDICO^ADMISSAO^T^ MD^^^UAMC^L ||INT1234^^^SONHO^FI^HSJ^20080709**

OBX|1|NM|HT^HEIGHT^99LOC1||71|in^inches^ANSI+|||||F

OBX|2|NM|WT^WEIGHT^99LOC1||175|lb^pounds^ANSI+|||||F

AL1|1|DA|ASP^ASPIRIN^99LOC2|MO|GI DISTRESS

An ADT^A01 event is intended to be used for “Admitted” patients only. An A01 event is sent as a result of a patient undergoing the admission process which assigns the patient to a bed. It signals the beginning of a patient’s stay in a healthcare facility.**exemplo**

HL7 ADT^A01 – Admit/visit notification

MSH|^~\&|SONHO|HSJ|RIS|HSJ|20080810090131|ADT^A01|SONHO01052901|P|2.4

EVN|A01|20080710090000||01||20080710090000

**PID|||56782445^SNS^PT~999855750^HSJ^PI||Apelido^Primeiro Nome^Oliveira^SR||19620910|M||C|AVENIDA DO EXEMPLO N389
1oDto^^Porto^^4200-526^Portugal^H|PT|224 231 123|||||0105|30001**

**PV1|||W^389^1^UABH^3|||12345^MEDICO^SENHOR^J^MD^UAMC^L||67890^MEDICO^CONSULTA^X^MD^UAMC^L|ME
D|||||A0||13579^MEDICO^ADMISSAO^T^MD^UAMC^L ||INT1234^SONHO^FI^HSJ^20080709**

OBX|1|NM|HT^HEIGHT^99LOC1||71|in^inches^ANSI+|||||F

OBX|2|NM|WT^WEIGHT^99LOC1||175|lb^pounds^ANSI+|||||F

AL1|1|DA|ASP^ASPIRIN^99LOC2|MO|GI DISTRESS

An ADT^A01 event is intended to be used for “Admitted” patients only. An A01 event is sent as a result of a patient undergoing the admission process which assigns the patient to a bed. It signals the beginning of a patient’s stay in a healthcare facility.**exemplo**

HL7 ADT^A01 – Admit/visit notification

MSH|^~\&|SONHO|HSJ|RIS|HSJ|20080810090131||ADT^A01|SONHO01052901|P|2.4

EVN|A01|20080710090000||01||20080710090000

**PID|||56782445^SNS^PT~999855750^HSJ^PI||Apelido^Primeiro Nome^Oliveira^SR||19620910|M||C|AVENIDA DO EXEMPLO N389
1oDto^^Porto^^4200-526^Portugal^H|PT|224 231 123|||||0105|30001**

**PV1|||W^389^1^UABH^3|||12345^MEDICO^SENHOR^J^MD^UAMC^L||67890^MEDICO^CONSULTA^X^MD^UAMC^L|ME
D|||||A0||13579^MEDICO^ADMISSAO^T^MD^UAMC^L ||INT1234^SONHO^FI^HSJ^20080709**

OBX|1|NM|HT^HEIGHT^99LOC1||71|in^inches^ANSI+|||||F

OBX|2|NM|WT^WEIGHT^99LOC1||175|lb^pounds^ANSI+|||||F

AL1|1|DA|ASP^ASPIRIN^99LOC2|MO|GI DISTRESS

There are 7 segments in this message

Each segment starts with a segmentID (eg. MSH, EVN, PID, PV1, OBX, AL1)

HL7 ADT^A01 – Admit/visit notification

MSH|^~\&|SONHO|HSJ|RIS|HSJ|20080810090131||ADT^A01|SONHO01052901|P|2.4

EVN|A01|20080710090000||01||20080710090000

PID|||56782445^^^SNS^PT~999855750^^^HSJ^PI||Apelido^Primeiro Nome^Oliveira^SR||19620910|M||C|AVENIDA DO EXEMPLO
N389 1oDto^^Porto^^4200-526^Portugal^H|PT|224 231 123|||||0105|30001

PV1|||W^389^1^UABH^^^^3||||12345^MEDICO^SENHOR^J^^MD^^^UAMC^L||67890^MEDICO^CONSULTA^X^^MD^^^UAMC^L|ME
D|||||A0||13579^MEDICO^ADMISSAO^T^ MD^^^UAMC^L ||INT1234^^^SONHO^F|^HSJ^20080709

OBX|1|NM|HT^HEIGHT^99LOC1||71|in^inches^ANSI+|||||F

OBX|2|NM|WT^WEIGHT^99LOC1||175|lb^pounds^ANSI+|||||F

AL1|1|DA|ASP^ASPIRIN^99LOC2|MO|GI DISTRESS

PID – Patient Identification

HL7 ADT^A01 – Admit/visit notification

MSH|^~\&|SONHO|HSJ|RIS|HSJ|20080810090131||ADT^A01|SONHO01052901|P|2.4

EVN|A01|20080710090000||01||20080710090000

PID|||56782445^SNS^PT~999855750^HSJ^PI||Apelido^Primeiro Nome^Oliveira^SR||19620910|M||C|AVENIDA DO EXEMPLO N389
1oDto^^Porto^^4200-526^Portugal^H|PT|224 231 123|||||0105I30001

PV1|||W^389^1^UABH^3|||12345^MEDICO^SENHOR^J^MD^UAMC^L||67890^MEDICO^CONSULTA^X^MD^UAMC^L|ME
D|||||A0||13579^MEDICO^ADMISSAO^T^MD^UAMC^L ||INT1234^SONHO^F|^HSJ^20080709

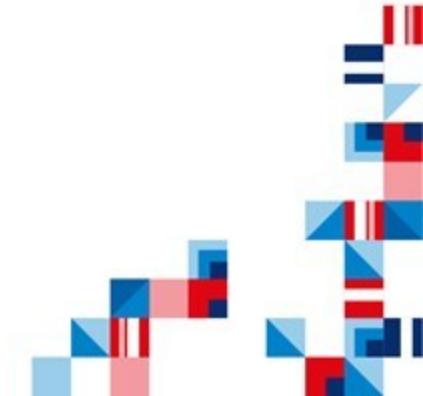
OBX|1|NM|HT^**HEIGHT**^99LOC1||71|in^inches^ANSI+|||||F

OBX|2|NM|WT^WEIGHT^99LOC1||175|b^pounds^ANSI+|||||F

AL1|1|DA|ASP^ASPIRIN^99LOC2|MO|GI DISTRESS

OBX – Observation

Zoom in

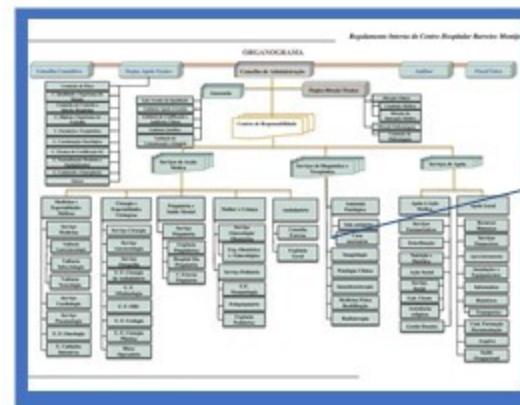


Interoperability in health complexity

CONSTRUIR O FUTURO DA SAÚDE

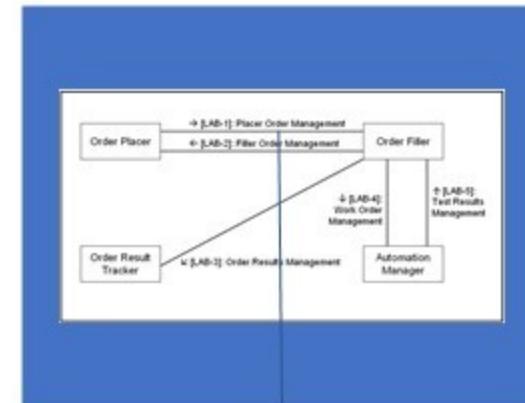


Many institutions
~100

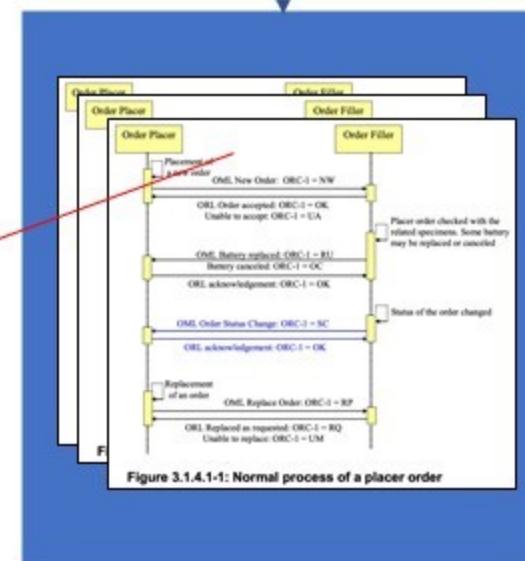


Many departments and IS

~50



Many Transactions

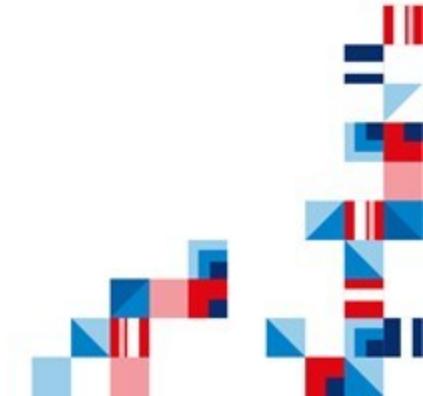


Many Processes

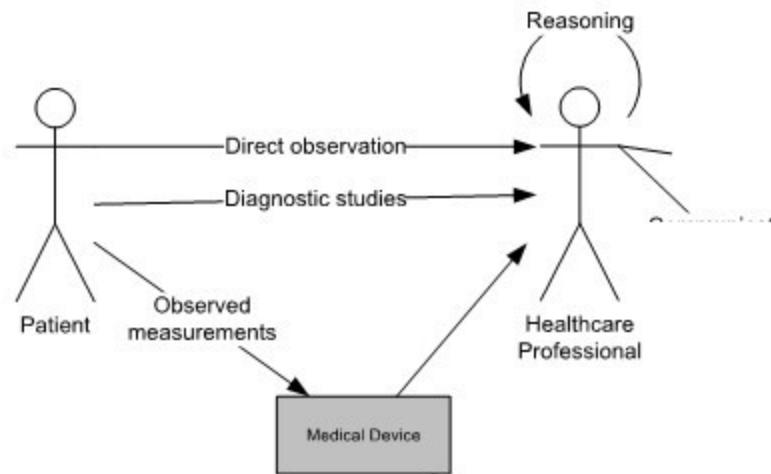


Many Message Types

Challenges and opportunities



QoD - Information Flows

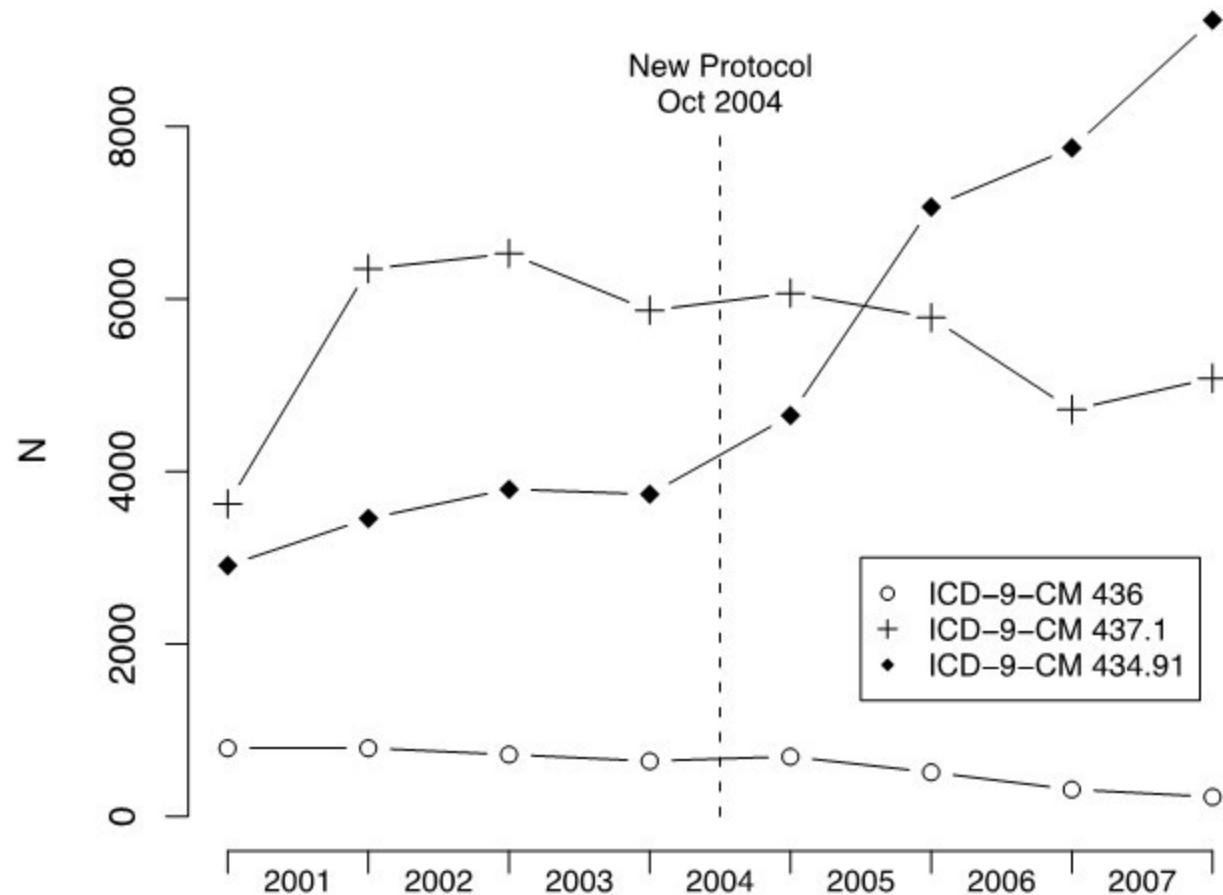


QoD – Differences among hospitals



QoD – Protocol changes in 2004

Use of ICD-9-CM to code for ischemic infarction



QoD – Recording time



QoD – recording dates

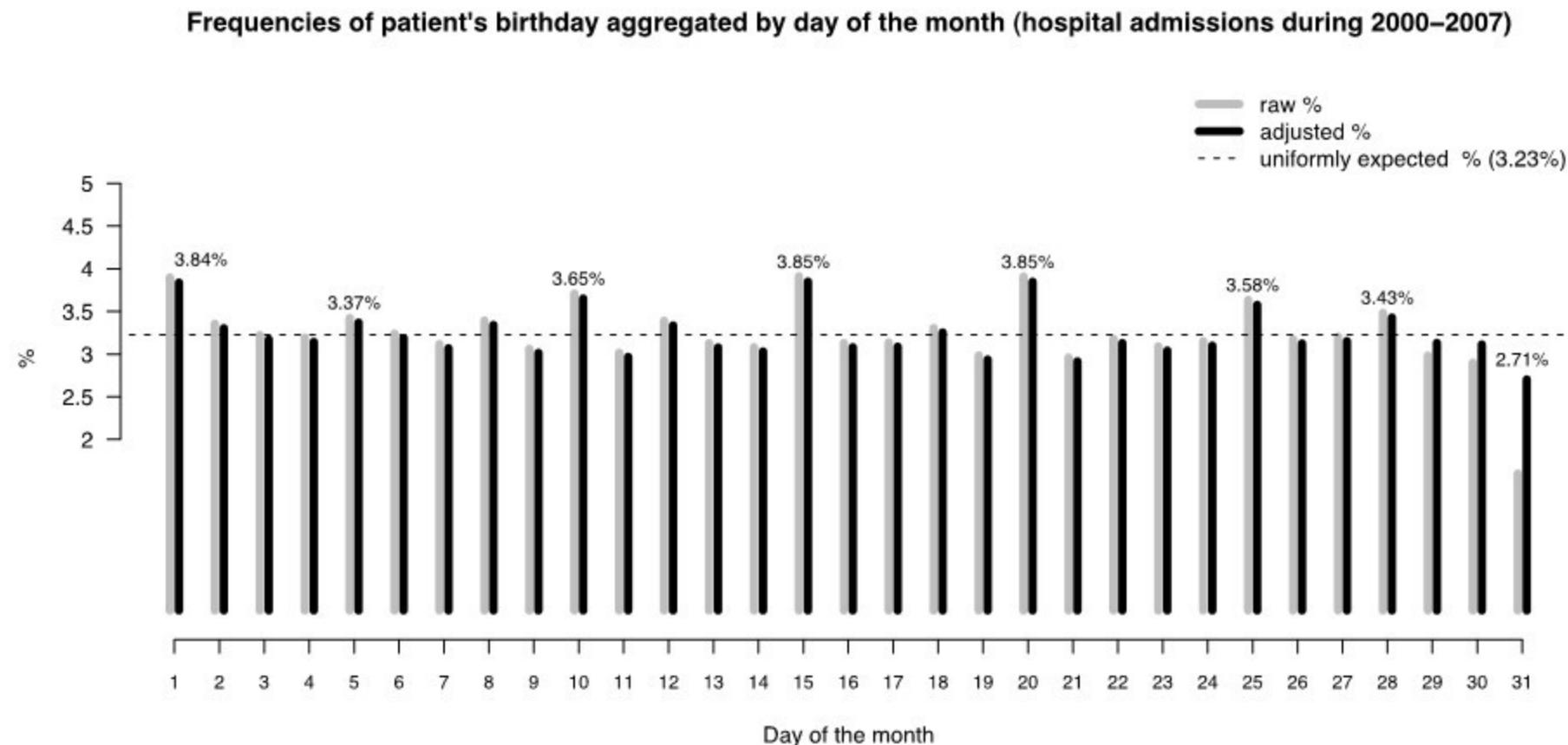


TABLE 4.6

Frequency of Patient's Identification Errors on Clinical Reports from Four Departmental Information Systems and the Hospital Administrative Database between July and December 2005

| Information System | Total | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
|--------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| System A | 374 | 102 | 219 | 10 | 26 | 12 | 5 |
| System B | 44 | 12 | 7 | 5 | 5 | 11 | 4 |
| System C | 2 | | | | | 1 | 1 |
| System D | 1 | | | | 1 | | |
| Hospital Administrative System | 2 | 2 | | | | | |
| Total errors found | 423 | 116 | 226 | 15 | 32 | 24 | 10 |
| Total reports checked | 391.258 | 62.455 | 61.810 | 66.737 | 67.267 | 67.680 | 65.309 |

Challenges and opportunities

- The future is built of the back of data.

With data coming at health systems from **every angle**, it is important for every healthcare organization to have a rock solid **understanding of the future of interoperability** and integration.
- The ability to exchange healthcare information between systems in a **timely** and **understandable** manner has always been important, and as the **volume** and **type** of health-related information **increases**, it is becoming even more important and **difficult** to achieve.

Market Growth

Healthcare IT Integration Market: Revenue in USD million, by Geography,
Global, 2015-2024

| Region | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2024 | CAGR (%) |
|----------------------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|
| North America | 787.74 | 864.58 | 948.92 | 1,047.83 | 1,899.64 | 10.42 |
| Europe | 373.98 | 411.56 | 452.91 | 501.46 | 923.80 | 10.72 |
| Asia-Pacific | 323.00 | 356.74 | 393.99 | 437.80 | 824.07 | 11.12 |
| Middle East & Africa | 62.04 | 66.96 | 72.28 | 78.49 | 128.74 | 8.60 |
| South America | 88.05 | 96.00 | 104.63 | 114.68 | 197.08 | 9.44 |

Interoperability Drives

- GDPR – traceability
- Data Lakes – getting data from many sources
- Process Mining – understanding how an organization works
- Machine Learning – need for semantic models that are safe to get conclusions
- Home monitoring – interoperability between hospitals / primary care / homes
- Wearables – getting data from wearables into health records

Thanks

Ricardo Correia

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

HealthySystems

