

Introdução à Interoperabilidade Semântica

| KIT DE FERRAMENTAS DE
TRANSFORMAÇÃO DIGITAL
FERRAMENTAS DE CONHECIMENTO

3

OPAS



Organização
Pan-Americana
da Saúde



Organização
Mundial da Saúde
ESCRITÓRIO REGIONAL PARA AS Américas

Por que codificar os dados em saúde?

Os sistemas de informação têm um papel preponderante para a gestão de dados e a informação em saúde. Gerir dados é, na realidade, um requisito básico para contar com evidências e poder tomar decisões baseadas nesta informação. Do mesmo modo, transformam-se num ponto essencial para a geração ou adequação de políticas que possibilitem uma saúde melhor, de qualidade e mais equitativa. O avanço na tecnologia para o processamento da informação e as novas ferramentas para a gestão de dados abrem uma infinidade de possibilidades no âmbito da saúde pública (1,2). Contar com dados validados permite avançar para a possibilidade de obter finalmente um intercâmbio de informação e melhorar aspectos como o acesso à saúde, a priorização de serviços e o cuidado adequado, sobretudo para as populações em situação de vulnerabilidade. Isto também tem impacto em questões referentes à segurança do paciente, à prevenção do erro médico e à otimização de recursos, bem como a melhoria dos processos de pesquisa, educação e gestão, para finalmente chegar ao objetivo final: proporcionar um melhor cuidado da saúde reduzindo possíveis desigualdades.

A problemática da gestão de dados em saúde é própria desta disciplina. A saúde compreende uma linguagem própria, ambígua, repleta de epônimos, homônimos, sinônimos, acrônimos e abreviaturas. É enorme e muito rica em detalhes, tem uma grande dependência do contexto, usa um jargão particular, está cheia de localismos e muitas vezes carece de definições rigorosas. Lamentavelmente, os sistemas informáticos têm dificuldade para entender a linguagem natural, inclusive se se limita a um domínio específico, como o das ciências médicas. Por esta razão, a informação deve ser codificada previamente, para que os sistemas informáticos a possam processar. A compreensão da linguagem natural é um campo de estudo com grande atividade nas últimas décadas e grandes progressos em algumas tarefas; por isso, espera-se que, no médio ou longo prazo, os sistemas possam processar automaticamente a informação expressada em linguagem natural, escrita ou falada, sem restrições, o que melhorará muito seu uso. Enquanto isso, devemos seguir codificando os dados.

Com base nisso, é necessário formular estratégias que controlem o vocabulário para que a informação clínica armazenada nos sistemas de informação em saúde possa ser utilizada com múltiplos propósitos; isto é obtido mediante a representação dos dados em saúde (1, 3, 4).

O que é a representação de dados em saúde?

A representação de dados em saúde é o processo que tem por objetivo obter a documentação do pensamento profissional, suas percepções e as ações de cuidado do paciente da informação gerada durante a atenção. Esta informação é armazenada como parte do processo de atenção. Assim, durante o encontro assistencial, as coisas que acontecem no mundo real são representadas como informação estruturada para que possam ser armazenadas numa base de dados e manejadas por computadores.

A obtenção destes dados pode constituir um obstáculo no momento da implementação dos sistemas de informação; por isso, é necessário encontrar estratégias que contemplem as necessidades dos usuários: documentar as descobertas, os processos e os resultados da atenção utilizando texto livre ou narrativo, em linguagem natural, sem restrições. A isto se soma a complexidade de representar os dados do paciente quando provêm de diferentes

fontes, como a lista de diagnósticos, sintomas e sinais, as notas acerca da evolução clínica, os procedimentos, a lista de medicamentos, análises de laboratório e resultados dos estudos complementares, os determinantes sociais, a informação ambiental de saúde, as decisões e tratamentos clínicos, a genômica e proteômica e as preferências do paciente, entre outras.

A interoperabilidade semântica permite que, uma vez compartilhados, os dados possam ser entendidos pelos sistemas de informação para a saúde.

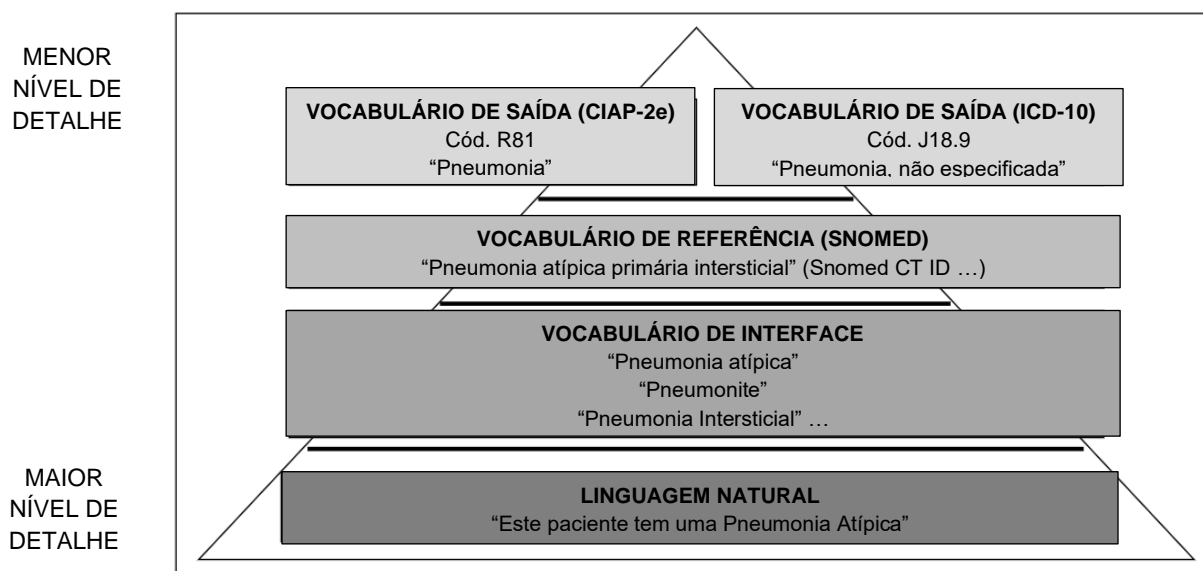
O que é a interoperabilidade semântica?

A interoperabilidade semântica é a capacidade dos sistemas informáticos de intercambiar dados com um significado inequívoco. É um requisito para permitir não só que os dados em saúde sejam compartilhados entre diversos sistemas ou aplicativos, mas que sejam entendidos. A interoperabilidade semântica se refere à transmissão do significado dos dados. Isto é obtido vinculando cada dado a um vocabulário compartilhado e controlado. Este vocabulário compartilhado, padronizado e consentido, na maioria dos casos no âmbito internacional, é o que proporciona a capacidade de interpretação unívoca da informação. A este vocabulário se denomina padrão de terminologia (5,6).

O que são os padrões de terminologia?

Os padrões de terminologia são em sua maioria acordos internacionais que representam de maneira unívoca um conceito em saúde de um domínio determinado. Existem diferentes tipos de padrões para diferentes áreas da saúde, que se diferenciam conforme têm maior ou menor nível de detalhe, segundo sua utilidade e segundo sua estrutura. Os padrões com baixo nível de detalhe são utilizados, por exemplo, para a gestão de dados agrupados no âmbito regional. Os de maior nível de detalhe são mais úteis para gerir dados do paciente e são utilizados, por exemplo, para implementar sistemas de suporte para a tomada de decisões. Este último é o que ocorre, por exemplo, com CIE 11, que permite um registro e uma compilação de dados mais precisos e detalhados e uma maior precisão clínica do que em suas versões anteriores. Habitualmente, denomina-se granularidade o nível de detalhe de um padrão de terminologia.

FIGURA 1: Estrutura da linguagem e níveis de detalhe (granularidade)



O quadro abaixo apresenta os padrões de terminologia mais utilizados.

QUADRO 1: Padrões de terminologia

| Padrão | Descrição |
|--|--|
| CIE Classificação Internacional de Doenças (7) | É a família de classificação da OMS. Em sua versão 11 apresenta melhorias gerais em matéria de codificação que permitem um registro e uma coleta de dados mais precisos e detalhados e uma precisão clínica inédita. É a norma internacional para o registro, a notificação, a análise, a interpretação e a comparação sistemáticos dos dados de mortalidade e morbidade. Suas versões anteriores (CIE9, CIE10) são de longe as mais utilizadas pelos países para a representação oficial dos dados em saúde. |
| CIAP Classificação Internacional de Atenção Primária (8) | A Classificação Internacional de Atenção Primária é uma taxonomia dos termos e expressões utilizadas habitualmente em medicina geral e de família. Reúne os motivos (ou razões) de consulta, os problemas de saúde e o processo de atenção. |
| SNOMED Systematized Nomenclature of Medicine (9) | É uma coleção de termos médicos organizada sistematicamente que pode ser processável por computador e proporciona códigos, termos, sinônimos e definições utilizadas em documentação clínica e relatórios. Tem um alcance quanto à cobertura de dados similar ao da CIE 11. |
| LOINC Logical Observation Identifiers Names and Codes (10) | É uma base de dados e um padrão universal criados para identificar observações de laboratório médico, mas atualmente ampliou seu alcance a outros estudos complementares e documentos clínicos. |
| NANDA-I Nursing Diagnosis Association (11) | É um sistema padrão de representação de vocabulários referentes ao processo de cuidados de enfermagem. O sistema de codificação inclui as intervenções (NIC - Nursing Interventions Classification) e os resultados (NOC - Nursing Outcomes Classification). O uso combinado destes códigos permite representar o processo de cuidados de enfermagem. |
| ATC Classificação Anatômica- Terapêutica- Química (12) | A classificação Anatômica-Terapêutica-Química é um sistema de codificação com base em códigos atribuídos a um medicamento segundo o órgão ou sistema onde exerce seu efeito e de acordo com a maneira como funciona. O sistema de classificação é mantido pela Organização Mundial da Saúde (OMS). |

Esta diversidade de padrões, somada à complexidade do registro clínico dos profissionais da saúde, que em geral não estão capacitados para realizar estas tarefas de codificação, tornaram necessária a criação de ferramentas que facilitem esta ação; foi assim que surgiram os servidores de terminologia.

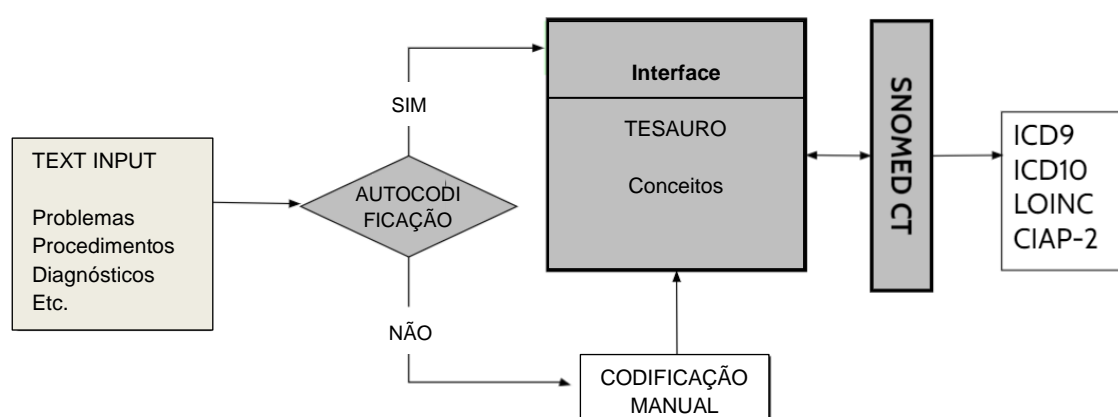
O que é um servidor de terminologia?

Um servidor de terminologia é um aplicativo que, integrado a qualquer sistema de informação ou história clínica eletrônica, permite representar os dados em saúde de maneira flexível. Em outras palavras, o servidor de terminologia codifica os dados pelo profissional, ajudando na tarefa, de modo que não é necessário que este saiba utilizar os diferentes padrões; a única coisa que deve fazer é se concentrar em documentar a ação clínica com a melhor qualidade possível, e o sistema a codifica (13,14).

Assim, por cada texto inserido, o sistema o identifica, o registra como parte do tesauro dessa instituição, incorporando o termo que denominamos “vocabulários de interface”, e depois, conforme a necessidade, o codifica com os diferentes padrões. Se o servidor não identificar o texto, este passará a um processo de revisão manual por codificadores peritos e depois será incorporado ao tesauro (15).

TESAURO: Um tesauro é uma lista de palavras ou termos controlados, empregados para representar conceitos. Refere-se a um léxico de termos ordenados que compreende o vocabulário especializado de uma disciplina acadêmica ou campo de estudo, mostrando as relações lógicas e semânticas entre os termos.

FIG 2: Fluxo de informação num servidor de terminologia

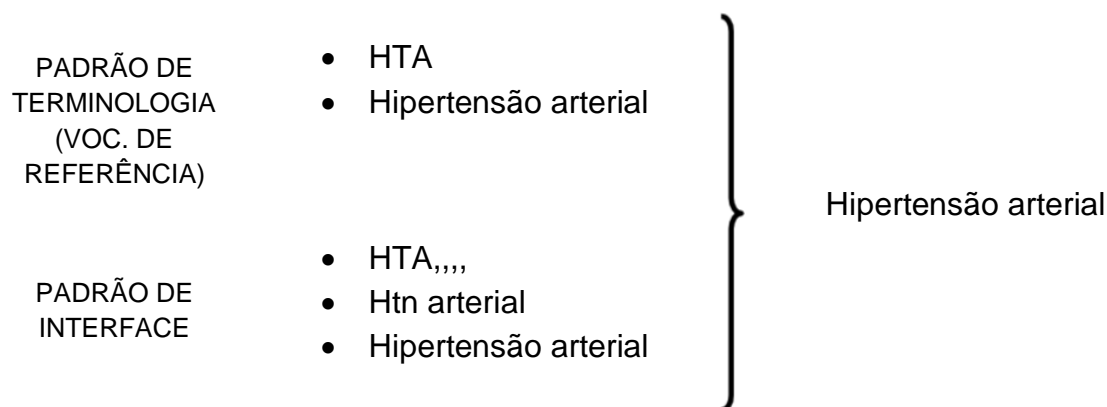


Quais são as diferenças entre vocabulários de interface e de referência (padrões de terminologia)?

Surge uma complexidade extra na representação dos dados em saúde. Até aqui, vimos que, existindo padrões internacionais, podíamos obter a interoperabilidade semântica e, com os servidores de terminologia, ajudar os profissionais na árdua tarefa de codificar. O vocabulário em saúde não é simples; os jargões de cada especialidade, os localismos ou até mesmo as consequências não intencionadas da implementação de TICS (transposição de letras, erros tipográficos, erros ortográficos) fazem com que nem sempre os servidores funcionem de maneira adequada (16).

Para cobrir esta ponte entre a linguagem natural (como falamos ou escrevemos) e os padrões de terminologia, existem os vocabulários de interface. Os vocabulários de interface são coleções de termos, muitos dos quais são sinônimos de um conceito médico comum, que contempla não só as formas válidas, mas também as inválidas, aumentando deste modo a capacidade de reconhecimento dos servidores de terminologia e permitindo também a incorporação de jargões locais aos padrões internacionais (17–19).

FIG 3: Terminologia de Referência (padrão terminológico) vs. Terminologia de Interface



QUADRO 2: Diferenças entre padrões de terminologia e vocabulários de interface

| Característica | Padrões de terminologia | Vocabulário de interface |
|--|---|------------------------------|
| Domínios (diagnósticos, procedimentos, etc.) | Depende de cada padrão | Compreende todos os domínios |
| Abreviaturas | Pouco/Nada | Todas |
| Erros ortográficos | Nada | Muitas |
| Termos novos | Por versões | Online |
| Termos NÃO VÁLIDOS | Nunca | Sim |
| Jargão local | Depende (se o padrão tem versões locais ou atualizações por país) | Sim |

Por que é importante ter dados codificados além da interoperabilidade semântica?

Voltando ao início do documento, para obter a interoperabilidade semântica devemos ter dados codificados; mas esta não é a única vantagem do processo de codificação ou representação de dados em saúde (15).

Ter dados codificados possibilita:

- Melhorar a gestão administrativa e financeira
- Medir o risco do paciente ou da população
- Implementar sistemas de suporte para a decisão clínica
- Melhorar os relatórios clínicos
- Favorecer a pesquisa
- Integrar fontes de informação para fornecer evidências a profissionais e pacientes
- Facilitar a interação com softwares externos ou diferentes prestadores
- Melhorar os programas de formação e educação

O que a CIE-11 oferece como nova ferramenta para a codificação de termos?

A classificação internacional de doenças (CIE) é o padrão de terminologia da OMS de alcance mundial em matéria de dados sobre saúde, documentação clínica e estatísticas de saúde. A versão número 11 está completa e cientificamente atualizada e formulada para seu uso num mundo digital, com menor esforço de capacitação e mais fácil de implementar. Seu

desenvolvimento em múltiplos idiomas facilita os processos de interoperabilidade entre países, enquanto a plataforma de propostas permite a participação dos interessados em sua atualização constante (20).

A 11ª revisão é resultante do trabalho conjunto do pessoal de saúde, epidemiologia e estatística e especialistas em codificação e em TI de todo o mundo. Essa nova edição é eletrônica e conta com mais de 100.000 termos para o diagnóstico médico; sua lógica de busca interpreta mais de 1,6 milhão de termos e pode ser instalada e usada online ou fora da rede (20). A CIE-11 representa uma grande melhoria em relação às revisões anteriores. Reflete avanços críticos da ciência e da medicina e contempla atualizações sobre o tratamento e a prevenção de doenças, facilitando seu uso e melhorando a precisão na codificação.

A possibilidade de utilizar códigos de extensão permite a incorporação de detalhes relevantes para a documentação clínica. Os códigos de extensão permitem adaptar o grau de detalhe que pode refletir e se adaptar ao ambiente de atenção primária, à vigilância de doenças raras e à notificação de eventos adversos no âmbito da gestão da qualidade e da segurança dos pacientes.

A CIE-11 é um sistema mais flexível e mais simples de usar e possui maior capacidade para representar a informação em saúde; por isto, pode ser integrado perfeitamente na rotina da documentação clínica, principalmente nos sistemas informatizados de registro (21).

Como se relaciona com os oito princípios da transformação digital da saúde pública?

Em meados de 2020, as Nações Unidas apresentaram oito áreas de colaboração baseadas em recomendações de um painel de alto nível para tornar operacional a cooperação técnica na era da interdependência digital. Neste sentido, a OPAS adotou e adaptou essas áreas em oito princípios para refletir os imperativos da Transformação Digital do Setor da Saúde: 1) Conectividade universal; 2) Bens digitais; 3) Saúde digital inclusiva; **4) Interoperabilidade**; 5) Direitos humanos; 6) Inteligência artificial; 7) Segurança da informação; e **8) Arquitetura da saúde pública**.

FIG. 4: Oito princípios da transformação digital da saúde pública

| | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| 1 | Conectividad universal |  | Asegurar la conectividad universal en el sector de la salud para 2030 |
| 2 | Bienes públicos digitales |  | Cocrear bienes de salud pública digitales por un mundo más equitativo |
| 3 | Salud digital inclusiva |  | Acelerar hacia una salud digital inclusiva con énfasis en los más vulnerables |
| 4 | Interoperabilidad |  | Implementar sistemas de información y salud digital interoperables, abiertos y sostenibles |
| 5 | Derechos humanos |  | Transversalizar los derechos humanos en todas las áreas de la transformación digital en salud |
| 6 | Inteligencia artificial |  | Participar en la cooperación mundial sobre inteligencia artificial y cualquier tecnología emergente |
| 7 | Seguridad de la información |  | Establecer mecanismos de confianza y seguridad de la información en el entorno digital de la salud pública |
| 8 | Arquitectura de salud pública |  | Diseñar la arquitectura de la salud pública en la era de la interdependencia digital |

Princípio 4: Interoperabilidade

Implementar sistemas de informação e saúde digital interoperáveis, abertos e sustentáveis

Os sistemas de informação para a saúde — acesso oportuno e aberto a dados corretamente desagregados, integração dos sistemas nacionais e locais, saúde digital e TIC — facilitam a identificação eficaz, a notificação e a análise de casos e contatos, a busca e detecção precoce dos casos e a definição e o acompanhamento da população em risco, de maneira segura, interoperável e o mais personalizada possível.

Contar com dados codificados e, portanto, plausíveis de interoperar semanticamente contribui para a incorporação das dimensões incluídas neste princípio: gestão e governança dos sistemas de informação; gestão de dados e tecnologias da informação; informação e gestão do conhecimento e inovação; e integração e convergência digital, isto é, a possibilidade de acessar um mesmo conteúdo a partir de diferentes dispositivos.

Contribui também para o propósito de alcançar interoperabilidade entre as bases de dados e aplicativos a fim de facilitar o acesso a dados e conhecimentos fidedignos no momento oportuno, lugar adequado e formato correto.

A interoperabilidade semântica é essencial na definição dos esquemas de governança dos dados gerados pela interoperabilidade dos sistemas de saúde.



Interoperabilidade

4

Implementar sistemas de informação e saúde digitais interoperáveis, abertos e sustentáveis

Os sistemas de informação para a saúde — acesso oportuno e aberto a dados adequadamente desagregados, integração de sistemas nacionais e locais, saúde digital e TIC — facilitam a identificação, notificação e análise eficazes de casos e contatos, a busca e detecção precoce de casos e a definição e acompanhamento das populações de risco, de forma segura, interoperável e o mais personalizada possível.

Chamado à ação

Incorporar as seguintes quatro dimensões aos planos nacionais e políticas públicas para sistemas de informação e saúde digital: 1) gestão e governança de sistemas de informação; 2) gerenciamento de dados e tecnologia da informação; 3) gestão e inovação da informação e do conhecimento e 4) integração e convergência digital, ou seja, a possibilidade de acessar um mesmo conteúdo a partir de diferentes dispositivos.

Assegurar a implementação de sistemas de informação e estratégias de saúde digitais sob uma governança que garanta a convergência de investimentos e ações, bem como a interconexão e interoperabilidade de bancos de dados e aplicativos, para facilitar o acesso a dados e conhecimentos confiáveis na hora certa, no lugar certo e no formato certo.

Consolidar uma infraestrutura para intercâmbio de dados abertos e informações críticas, com foco em critérios éticos e de cibersegurança nos fluxos de informação.

Adotar um programa de alfabetização digital com base nas necessidades detectadas e levando em consideração os diferentes contextos, para reduzir as desigualdades.

Providenciar as condições e o apoio necessário para fortalecer as iniciativas existentes e construir uma “rede de múltiplas partes interessadas que promova abordagens abrangentes e inclusivas para a construção de capacidade digital para o desenvolvimento sustentável”.

Definir esquemas de governança para os dados gerados pela interoperabilidade dos sistemas de saúde, visando a promover o uso secundário da informação, que gera dados para a tomada de decisões táticas e operacionais.

Articular mecanismos seguros que permitam o intercâmbio de documentação clínica (interoperabilidade sintática) por meio de padrões existentes.

“Precisamos parar de ver a ‘interoperabilidade’ como um termo isolado relacionado a ‘você’: Este é um conceito-chave para se ter acesso aberto e oportuno a dados adequadamente desagregados e para a integração de sistemas nacionais e locais”

Declaração da OPAS/OMS durante a Conferência de Alto Nível sobre Sistemas de Informação para a Saúde, fevereiro de 2021.

Princípio 8: Arquitetura da saúde pública.

Desenhar a arquitetura da saúde pública na era da interdependência digital

A arquitetura da saúde pública, na era da interdependência digital, deve enquadrar-se na agenda digital do governo. Deve ser transversal para articular as diversas vertentes de governança e otimizar o planejamento estratégico e a gestão dos recursos. Deve basear-se no aproveitamento de normas e procedimentos a favor de múltiplas áreas, não só da esfera da saúde; este é o caso da conectividade e largura de banda, que influenciam indistintamente a saúde, educação e todos os setores.

Este ponto será crucial para atingir um dos objetivos deste princípio, que é contar com as tecnologias necessárias para permitir o intercâmbio de dados padronizados, com benefício e uso nacional. Será relevante articular mecanismos sólidos para intercambiar informação que possa ser entendida e finalmente utilizada para a melhoria da saúde pública.



Arquitetura de saúde pública

8

Projetar uma arquitetura da saúde pública para a era da interdependência digital

A arquitetura da saúde pública na era da interdependência digital precisa ser enquadrada como parte da agenda digital do governo. Deve ser transversal, para articular os diferentes aspectos da governança e otimizar o planejamento estratégico e a gestão dos recursos. Deve basear-se na utilização de normas e procedimentos em prol de múltiplas áreas, não apenas a esfera da saúde; é o caso da conectividade e da largura de banda, que influenciam indistintamente os setores da saúde, da educação e todos os outros.

Chamado à ação

- Atualizar as agendas digitais para que se tornem uma política pública que contenha o marco regulatório necessário para aplicativos digitais em saúde.
- Capitalizar os esforços internacionais para desenvolver projetos de operacionalização das tecnologias da informação em saúde.
- Considerar o estabelecimento de tecnologias necessárias para permitir a troca de dados — por exemplo, um barramento de interoperabilidade, com serviços de consulta a bancos de dados padronizados com benefício nacional e de uso nacional.
- Definir processos para avaliar tecnologias emergentes relacionadas a *big data*, *machine learning*, inteligência artificial e ciências “ômicas”, entre outras.
- Formar equipes de gestão da mudança que acompanhem a transformação digital, especificamente no âmbito da saúde, atendendo às necessidades dos diferentes atores (pacientes, profissionais de saúde, pessoal administrativo, dirigentes e coordenadores, etc.).
- Incorporar novos marcos de referência subjacentes para prever a adoção e o uso de tecnologia no setor de saúde, da perspectiva dos prestadores de serviço e dos usuários.
- Articular mecanismos de busca, promoção e intercâmbio de informações sobre boas práticas. Da mesma forma, criar mecanismos eficazes de intercâmbio de conhecimento para evitar o hábito de se “reinventar a roda” em diferentes setores e localidades.

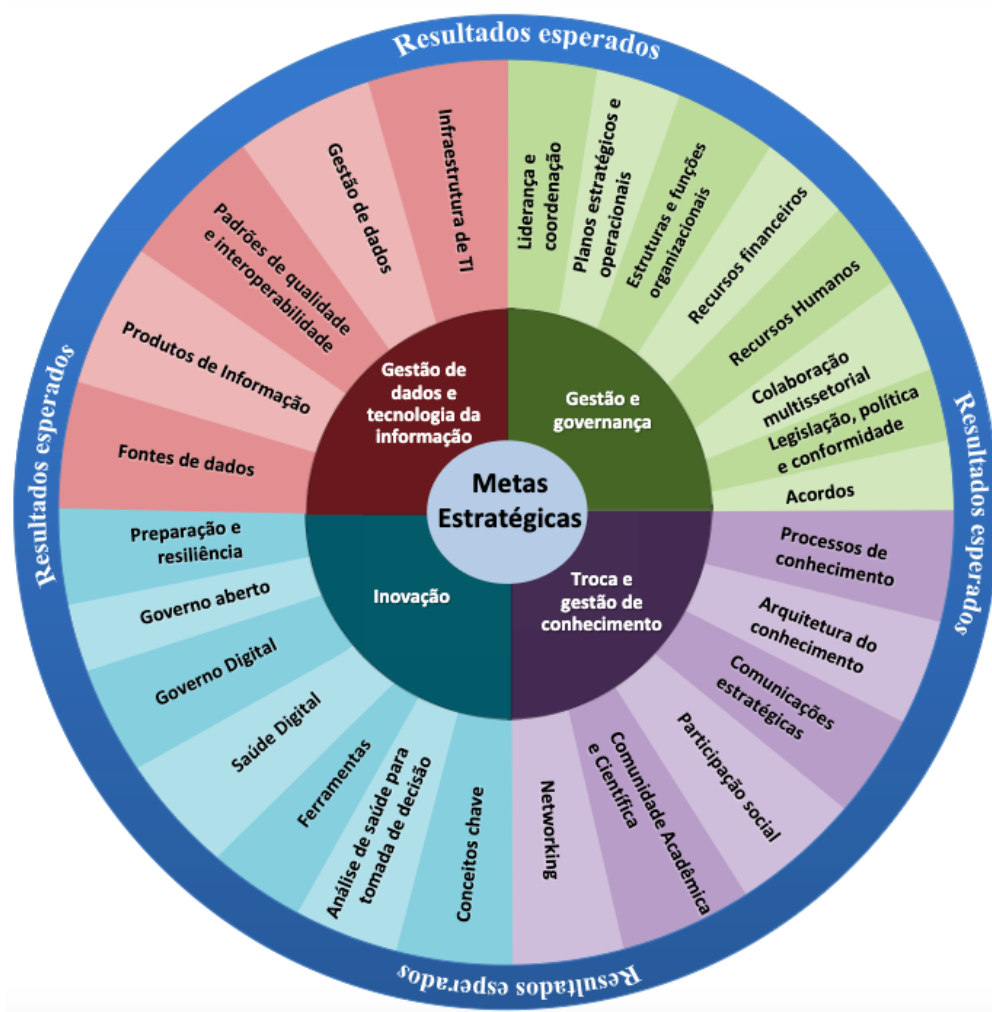
“A arquitetura da saúde pública na era da interdependência digital deve ser projetada dentro do marco de uma agenda de governança digital. Esta arquitetura deve ser transversal, permitindo uma coordenação adequada das diferentes áreas de governança e conseguindo otimizar o planejamento estratégico e a gestão dos recursos a ela atribuídos”

Declaração da OPAS/OMS durante a Conferência de Alto Nível sobre Sistemas de Informação para a Saúde, fevereiro de 2021.

Como se relaciona com a iniciativa IS4H da OPAS?

Com referência ao modelo de maturidade da OPAS, na área de gestão de dados e tecnologia da informação surge a necessidade do uso de padrões de qualidade e interoperabilidade com o objetivo de obter uma arquitetura nacional da informação de saúde. O modelo espera que no nível máximo de maturidade os sistemas de informação para a saúde sejam interoperáveis, graças a uma infraestrutura nacional que use padrões, tecnologias e arquiteturas atualizadas e que se apliquem plenamente em escala nacional. O modelo enfatiza especialmente a implementação de ao menos um grupo de padrões que contemple:

- Família de Classificações Internacionais da OMS (por exemplo, CIE-9/10/11, CIAP, etc.)
- Terminologia de Procedimentos Clínicos
- Normas para dados de laboratório (por exemplo, LOINC)
- Normas para dados farmacêuticos (por exemplo, códigos nacionais de medicamentos)
- Normas relativas a dados básicos nacionais (dicionário de dados)



Onde posso encontrar mais informações?

Revisão de padrões de interoperabilidade para a eSaúde na América Latina e no Caribe
<https://iris.paho.org/handle/10665.2/28188>

Registros eletrônicos de saúde e interoperabilidade: dois conceitos fundamentais para melhorar a resposta de saúde pública
<https://iris.paho.org/handle/10665.2/52005>

Interoperabilidade em Saúde Pública
<https://www3.paho.org/ish/images/toolkit/IS4H-KCI-ES.pdf>

Contato:

- Sebastián García Saiso, Diretor do Departamento de EIH
- Myrna C. Marti, Consultora internacional sobre sistemas de informação e saúde digital
- Marcelo D'Agostino, Assessor Principal de EIH sobre sistemas de informação e saúde digital

Reconhecimento. A OPAS destaca e agradece o apoio da Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (AECID), da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) e do Governo do Canadá.

Nota de agradecimento. Esta nota descritiva foi preparada sob a liderança do Dr. Carlos Otero, Consultor internacional da OPAS para a iniciativa IS4H, e desenvolvida em colaboração com a Divisão de Proteção Social e Saúde do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Departamento de Informação sobre a Saúde do Hospital Italiano de Buenos Aires (Centro Colaborador da OPAS/OMS para a gestão do conhecimento), a Universitat Oberta de Catalunya (Centro Colaborador da OPAS/OMS para a cibersegurança), o Centro de Informática para a Saúde da Universidade de Illinois (Centro Colaborador da OPAS/OMS para sistemas de informação para a saúde), a Rede Centro-Americana de Informática em Saúde (RECAINSA) e a Rede de Peritos da OPAS em sistemas de informação para a saúde (IS4H).

Bibliografia

1. Márquez Fosser S, Gaiera A, Otero C, Benitez S, Luna D, Quiroz F. Automatic Loading of Problems Using a Comorbidities Subset: One Step to Organize and Maintain the Patient's Problem List. *Stud Health Technol Inform*. 2017;245:1358.
2. Evans DA, Cimino JJ, Hersh WR, Huff SM, Bell DS, Canon Group. Toward a Medical-concept Representation Language. *J Am Med Inform Assoc*. 1 de maio de 1994;1(3):207-17.
3. Vreeman DJ, Richoz C. Possibilities and Implications of Using the ICF and Other Vocabulary Standards in Electronic Health Records: ICF and Other Vocabulary Standards in EHRs. *Physiother Res Int*. dezembro de 2015;20(4):210-9.
4. OPAS. Registros eletrônicos de saúde e interoperabilidade: dois conceitos fundamentais para melhorar a resposta em saúde pública. COVID-19 Factsheets [Internet]. 13 de abril de 2020 [consultado em 2 de julho de 2021]; Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52005>
5. Dolin RH, Alschuler L. Approaching semantic interoperability in Health Level Seven: Figure 1. *J Am Med Inform Assoc*. janeiro de 2011;18(1):99-103.

6. Clinical information modeling processes for semantic interoperability of electronic health records: systematic review and inductive analysis | Journal of the American Medical Informatics Association | Oxford Academic [Internet]. [consultado em 14 de julho de 2021]. Disponível em: <https://academic.oup.com/jamia/article/22/4/925/1746224?searchresult=1>
7. Classification of Diseases (ICD) [Internet]. [consultado em 13 de julho de 2021]. Disponível em: <https://www.who.int/standards/classifications/classification-of-diseases>
8. Global Family Doctor - WONCA Online [Internet]. [consultado em 13 de julho de 2021]. Disponível em: <https://www.globalfamilydoctor.com/groups/WorkingParties/wicc.aspx>
9. SNOMED [Internet]. SNOMED. [consultado em 13 de julho de 2021]. Disponível em: <https://www.snomed.org/>
10. LOINC [Internet]. LOINC. [consultado em 13 de julho de 2021]. Disponível em: <https://loinc.org/>
11. NANDA International [Internet]. [consultado em 13 de julho de 2021]. Disponível em: <https://nanda.org/es/>
12. Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) Classification [Internet]. [consultado em 13 de julho de 2021]. Disponível em: <https://www.who.int/tools/atc-ddd-toolkit/atc-classification>
13. Luna D, Lopez G, Otero C, Mauro A, Casanelli CT, González Bernaldo de Quirós F. Implementation of interinstitutional and transnational remote terminology services. AMIA Annu Symp Proc AMIA Symp. 13 de novembro de 2010;2010:482-6.
14. González Bernaldo de Quirós F, Otero C, Luna D. Terminology Services: Standard Terminologies to Control Health Vocabulary: Experience at the Hospital Italiano de Buenos Aires. Yearb Med Inform. agosto de 2018;27(01):227-33.
15. Campos F, Otero C, Kaminker D. Interoperabilidad en Salud y Estándares.
16. Bakhshi-Raiez F, Cornet R, de Keizer NF. Development and Application of a Framework for Maintenance of Medical Terminological Systems. J Am Med Inform Assoc. 1 de setembro de 2008;15(5):687-700.
17. Kanter AS, Wang AY, Masarie FE, Naeymi-Rad F, Safran C. Interface Terminologies: Bridging the Gap between Theory and Reality for Africa. EHealth Horiz – Get IT There. 2008;27-32.
18. Rosenbloom ST, Miller RA, Johnson KB, Elkin PL, Brown SH. Interface Terminologies: Facilitating Direct Entry of Clinical Data into Electronic Health Record Systems. J Am Med Inform Assoc. 1 de maio de 2006;13(3):277-88.
19. Rosenbloom ST, Miller RA, Johnson KB, Elkin PL, Brown SH. A Model for Evaluating Interface Terminologies. J Am Med Inform Assoc. 1 de janeiro de 2008;15(1):65-76.
20. CIE-11 [Internet]. [consultado em 13 de julho de 2021]. Disponível em: <https://icd.who.int/es>
21. Fung KW, Xu Julia, Bodenreider O. The new International Classification of Diseases 11th edition: a comparative analysis with ICD-10 and ICD-10-CM. J Am Med Inform Assoc. 1 de maio de 2020;27(5):738-46.

OPAS/EIH/IS/21-023

© **Organização Pan-Americana da Saúde, 2021.** Alguns direitos reservados. Este trabalho é disponibilizado sob licença [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/).