



## Desenvolvimento de um método para avaliação de maturidade digital de instituições de saúde

Development of a method to digital maturity assessment for healthcare organizations

Desarrollo de un método para evaluación de la madurez digital de las instituciones de salud

Claudio Giulliano Alves da Costa<sup>1</sup>, Heimar de Fátima Marin<sup>1</sup>

### RESUMO

**Descritores:** Saúde Digital; Modelos de Avaliação; Modelos de Maturidade

**Objetivos:** Desenvolver um método de avaliação de maturidade digital para instituições de saúde. **Métodos:** Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória e descritiva; a partir da revisão e da análise crítica de vários métodos, o Índice de Maturidade Digital para Instituições de Saúde (IMDIS) foi desenvolvido e validado por meio da aplicação em 107 instituições de saúde. **Resultados:** A análise da base resultou em um percentual médio de 44,4% de maturidade digital. **Conclusão:** As instituições de saúde devem melhor estruturar a sua jornada digital, não apenas adotando as tecnologias digitais, mas também possuindo uma estratégia, mudança de cultura, equipe capacitada, orçamento e apoio da diretoria. O IMDIS pode ser evoluído e servir de base para a criação de outros índices que, concreta e rotineiramente, avaliem a maturidade digital das instituições de saúde e acompanhem a evolução da Saúde Digital.

### ABSTRACT

**Keywords:** Digital Health; Evaluation Methods; Maturity Models

**Objectives:** Develop a method to digital maturity assessment for healthcare organizations. **Methods:** This paper is defined as exploratory and descriptive research. From revision and critical analysis of various methods, the Digital Maturity Index for Healthcare Organization (IMDIS) was developed and validated by its application for 107 healthcare organizations. **Results:** Database analysis presented 44,4% of percentage average of digital maturity. **Conclusion:** Healthcare organizations should improve the structure of its digital journey, not only adopting new digital technologies, but also having strategy, cultural change, well-trained team, budget and support from the board. The IMDIS can be evolved and serve as a basis to create other indexes that, concrete and routinely, evaluate digital maturity of healthcare organizations and following up digital health.

### RESUMEN

**Descriptores:** Salud Digital; Modelos de Evaluación; Modelos de Madurez

**Objetivos:** Desarrollar un método para evaluación de la madurez digital para instituciones de salud. **Métodos:** Este trabajo está caracterizado como una pesquisa exploratoria y descriptiva. A partir de la revisión y análisis crítico de varios métodos, se desarrolló y validó el Índice de Madurez Digital para Instituciones de Salud (IMDIS) mediante su aplicación en 107 instituciones de salud. **Resultados:** La análisis de la base de datos resultó en un porcentaje promedio del 44,4% de madurez digital. **Conclusiones:** Las instituciones de salud deberían estructurar mejor su jornada digital, no solo adoptando tecnologías digitales, sino también teniendo una estrategia, cambio de cultura, equipo calificado, presupuesto y apoyo de la junta directiva. El IMDIS puede evolucionar y servir de base para la creación de otros índices que, de manera concreta y rutinaria, podrían evaluar la madurez digital de las instituciones de salud y monitorear la evolución de la Salud Digital.

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Informática em Saúde, Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil.

<sup>2</sup> Professora Titular do Departamento de Informática em Saúde - DIS, Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil.

## INTRODUÇÃO

O processo de transformação digital deve ser guiado por meio de métodos de avaliação e modelos de maturidade<sup>(1)</sup>, visando alcançar os níveis mais avançados de incorporação tecnológica, bem como estar preparado para a jornada digital; sendo o ponto de partida a avaliação da maturidade digital.

Para avaliar a avaliação da maturidade digital de uma instituição de saúde, muitos profissionais, instituições e empresas desenvolveram modelos e índices de maturidade, ou mesmo, métodos de avaliação mais complexos, visando oferecer uma visão abrangente da realidade digital da instituição, sob vários aspectos, com diferentes dimensões e domínios<sup>(2-3)</sup>.

Alguns desses índices expressam um percentual de digitalização (0 a 100%), em determinada área ou em termos gerais consideram algumas dimensões e domínios<sup>(4)</sup>. Outros se assemelham a um modelo de maturidade (MM)<sup>(5)</sup>. Entretanto, tais índices não apresentam clareza na metodologia científica e não foram publicados em periódicos científicos. Na área de saúde, alguns outros artigos já destacaram esforços para revisar os modelos de maturidade existentes domínios<sup>(2-3)</sup>.

Há também limitações nos métodos utilizados atualmente, tais como restrição de uso devido a questões comerciais, ausência de material educacional e instrumento formal para aplicação do método<sup>(1-3,6)</sup>. Além disso, em amplo levantamento realizado por Costa e Marin (2020)<sup>(7)</sup>, os modelos existentes não possuem atender todos os critérios para a avaliação de maturidade digital de uma instituição de saúde.

Se por um lado, é fundamental avaliar a maturidade digital das instituições de saúde e, por outro, os métodos atuais possuem muitas limitações, é oportuno portanto desenvolver um novo método de avaliação de maturidade

digital específico para a área de SD que possa, além de avaliar e guiar a transformação digital em saúde, também ser utilizados para monitorar a evolução da SD no contexto de comunidades de instituições de saúde, sejam grupos, cidades, estados ou países.

## MÉTODOS

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa exploratória e descritiva, com o objetivo de propor um novo método de avaliação de maturidade digital na área de saúde. Para o desenvolvimento do novo método, dois pontos foram essenciais: 1) a revisão da literatura para o estabelecimento de quais dimensões e domínios (32 métodos identificados); e 2) a definição de critérios de avaliação para a aplicabilidade do novo método, baseados nos trabalhos de Carvalho, Rocha e Abreu (2016)<sup>(2)</sup>; Gomes e Romão (2018)<sup>(3)</sup>; Flott et al. (2016)<sup>(6)</sup>; e Prouça e Borbinha (2016)<sup>(1)</sup>; visto que esses trabalhos apresentaram um resumo muito abrangente e metodologicamente adequado para a revisão de métodos de avaliação em maturidade digital. Foram definidos 15 critérios para análise, conforme apresenta a Tabela 1, destacando também a quantidade de métodos que atendem ou não ao critério estabelecido.

A partir da revisão da literatura e dos critérios de avaliação, foram identificados e avaliados 32 métodos, oriundos de outro trabalho dos autores deste artigo<sup>(7)</sup>, descritos resumidamente na Tabela 2, com o respectivo nível de conformidade com os critérios de avaliação.

Como já comentado, a partir dessa análise, nenhum método atendeu a todos os critérios, demonstrando que um novo método poderia ser desenvolvido para mais amplamente avaliar a maturidade digital de instituições de saúde.

Para o desenvolvimento do Índice de Maturidade Digital para Instituições de Saúde (IMDIS), inicialmente,

**Tabela 1** – Critérios de avaliação dos métodos

Critério	Descrição	Atende	Indisponível	Não atende
Multidimensional	O método avalia várias dimensões: adoção de uma tecnologia, aderência dos profissionais, preparação para a jornada digital, sucesso da implantação, satisfação do usuário, dentre outros	16	7	9
Global	O método é ou já foi utilizado em diferentes Países	16	0	16
Múltiplos Idiomas	O método de avaliação está disponível em mais de um idioma	3	0	29
On-line	A avaliação é realizada exclusivamente de maneira remota	11	0	21
Autoavaliação	Há um instrumento de avaliação que permite ao interessado a aplicação do método de maneira independente do desenvolvedor/autor	17	1	14
Livre acesso	O método não tem um custo associado e pode ser utilizado livremente por qualquer profissional ou instituição, com livre acesso aos documentos de orientação e à ferramenta de avaliação	16	6	10
Material educativo	Manuais, documentos e outras informações relevantes para a aplicação do método estão disponíveis	4	25	3
Treinamento	Capacitação e treinamento disponível seja on-line ou presencial	3	25	4
Suporte	O desenvolvedor do método oferece suporte aos interessados, esclarecendo dúvidas sobre o processo de avaliação e requisitos do método	11	17	4
Continuidade de versão	Há uma continuidade de requisitos entre as diferentes versões que o método possui ao longo do tempo	8	20	4
Multiinstituição	O método é aplicável para múltiplos tipos de instituição de saúde, não sendo restrito a apenas um tipo (hospital, ambulatório, centro de diagnóstico, etc).	20	0	12
Avaliação individualizada	A avaliação é realizada para uma instituição de saúde específica, individualizada	24	2	6
Avaliação continuada	O método pode ser aplicado continuamente ao longo do tempo para acompanhamento da elevação ou melhoria dos indicadores avaliados	24	2	6
Comunidades	O método é capaz de avaliar um grupo de instituições, seja uma associação ou por região geográfica, ou ainda instituições com similares de porte e complexidade	10	3	19
Roadmap	O resultado da avaliação permite a construção de um roadmap, com a indicação das prioridades e estratégia de implantação, auxiliando a melhoria dos indicadores da instituição e/ou elevação da maturidade digital	25	1	6

**Tabela 2** – Métodos de avaliação revisados e avaliados

Nome	Abreviação	Atende	Indisponível	Não atende
Electronic Medical Record Adoption Model	EMRAM	10	2	3
Outpatient Electronic Medical Record Adoption Model	O-EMRAM	10	2	3
Adoption Model for Analytics Maturity	AMAM	8	4	3
Continuity of Care Maturity Model	CCMM	7	3	5
Digital Imaging Adoption Model	DIAM	8	3	4
Infrastructure Adoption Model	INFRAM	9	2	4
Clinically integrated Supply Outcomes Model	CISOM	8	3	4
IDC Healthcare IT (HIT) Maturity Model	IDC HIT	4	0	11
Unified Model of Information System Continuance	UMISC	5	4	6
Hospital Information System Maturity Model	HISMM	7	4	4
Hospital Information System Maturity Model - Data Analytics	HISMM-DA	6	4	5
The Digital Health System Maturity Model	DHSMM	5	2	8
Maturity Model for Electronic Medicines Management	MMeMM	3	5	7
Infrastructure Maturity Assessment Framework	IMA	5	1	9
Digital Healthcare Payer Maturity Model	DHPMM	5	4	6
Clinical Adoption Meta-Model	CAMM	2	2	11
mHealth Economic and Financial Evaluation	mHealth	1	6	8
PACS Maturity Model	PMM	3	5	7
IT maturity models for academic health centers	ITMM	6	4	5
Consumer Health Information System Adoption Model	CHISAM	4	6	5
Health Analytics Adoption Maturity Model	HAAMM	6	4	5
CDS maturity model	CDS-MM	4	8	3
Interoperability Maturity Model	IMM	7	4	4
Health Information Network Capability Maturity Model	HIN-CMM	8	4	3
Health Information System Interoperability Maturity Toolkit	HIS IMM	10	3	2
Health Information System Stage of Continuous Improvement Toolkit	HIS SOCI	9	2	4
Método de Evaluación Estándar de Sistemas de Información para la Salud	IS4H-MM	12	1	2
Índice de Madurez do Ministério da Saúde do Uruguai	IM	6	4	5
Global Good Maturity Model	GGMM	8	4	3
Digital Health Investment Review Tool	DHIRT	7	4	4
Digital Maturity Assessment	DMA	5	4	6
Global Digital Health Index	GDHI	10	1	4

foram definidas duas grandes dimensões e cinco domínios (vide Figura 1 – Visão Esquemática do Índice de Maturidade Digital). Então, os domínios foram divididos em 28 subdomínios, representativos dos principais indicadores para avaliar a maturidade digital de uma instituição de saúde. Tais dimensões e domínios foram definidos a partir dos modelos mais utilizados e abrangentes pesquisados<sup>(3,5,8-9)</sup> e, especialmente, a partir da avaliação crítica realizada por Costa e Marin (2020)<sup>(7)</sup>. A etapa seguinte foi definir se seria um MM, um índice de maturidade ou um método de avaliação a ser proposto. Com o objetivo de desenvolver algo de fácil adoção, optou-se por um índice percentual, indicando o nível de maturidade digital de acordo com o percentual obtido.

Um questionário de avaliação on-line foi desenvolvido para ser o instrumento de coleta de informações das instituições de saúde pesquisadas. As respostas do questionário são de única escolha, variando de 1 a 5, na qual 1 representa um nível muito baixo de maturidade digital naquele quesito e, no outro extremo, a resposta 5

representa um nível muito elevado de maturidade digital, na forma de uma escala de Likert<sup>(10)</sup>. Mais de 300 instituições de saúde foram convidadas a participar por meio do envio de e-mail. Este convidava os potenciais participantes a conhecer o seu índice de maturidade digital. Ao iniciar a resposta ao questionário, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é apresentado para que a instituição confirmasse que as informações poderiam ser utilizadas para fins de estudos acadêmicos.

Para cada questão e resposta, foram determinados pontos que influenciavam a obtenção do índice, de acordo com a Tabela 3. Como pode-se observar, algumas questões possuem maior pontuação do que as demais, visto que representam elementos essenciais da adoção tecnológica e da preparação da jornada digital, de acordo com os modelos da HIMSS, entendido como um dos principais modelos comerciais existentes e em amplo uso<sup>(5)</sup>.

A pontuação máxima de 660 pontos representa o índice máximo de 100%. Dessa forma, de acordo com as respostas e os pesos, pode-se obter diferentes

**Figura 1** – Visão Esquemática do Índice de Maturidade Digital para Instituições de Saúde (IMDIS)

percentuais, de acordo com a fórmula apresentada na Equação 1. Ao final do preenchimento do questionário, o índice é imediatamente apresentado ao respondente. Essa mesma lógica é utilizada para determinar os percentuais por dimensão e por domínio, a partir da soma da pontuação de cada subdomínio.

### Equação 1 - Cálculo do Índice de Maturidade Digital

$$\text{Índice} = \frac{\text{Soma dos pontos das respostas}}{\text{Total de Pontos}} \%$$

Para cada questão e resposta, foram determinados pontos que influenciavam a obtenção do IMDIS. Como se pode observar, algumas respostas possuem maior pontuação do que as demais, visto que representam elementos essenciais da adoção tecnológica e da preparação da jornada digital. Essa pontuação foi adaptada a partir dos requisitos que determinam mudança de estágio nos modelos da HIMSS, entendido este como um dos principais modelos existentes e em amplo uso<sup>(11)</sup>.

Para ilustrar de maneira mais didática a situação da instituição, de acordo com o percentual obtido, a instituição pode ser classificada em quatro fases distintas de transformação digital<sup>(4,12-13)</sup>, conforme Tabela 4.

O programa Excel<sup>TM</sup> foi o software utilizado para organização da base de dados, bem como para a realização das análises, determinação dos percentuais e geração dos gráficos. Essa base contém as respostas individuais para cada domínio avaliado. Com o objetivo de determinar o nível médio de maturidade digital da amostra coletada,

foram calculadas as médias simples dos percentuais obtidos na avaliação geral de cada instituição, nas duas dimensões do índice (adoção da tecnologia e preparação para a jornada digital), bem como nos cinco domínios do índice (serviços e aplicações, infraestrutura e arquitetura, dados e informações, estrutura e cultura, e estratégia e governança).

Com a obtenção dos índices percentuais individuais de cada instituição, especialmente nas dimensões *adoção da tecnologia* e *preparação para a jornada digital*, um quadrante foi elaborado, combinado com um gráfico de dispersão, representando o posicionamento de cada instituição avaliada dentro do quadrante. O quadrante superior direito foi considerado como quadrante ideal, visto que congrega as instituições de saúde com mais alta adoção da tecnologia e mais alta preparação da jornada digital, segundo a pontuação máxima obtida.

Após toda a concepção do IMDIS, foi realizada uma avaliação crítica do novo modelo, com a descrição dos seus atributos e também uma análise segundo os mesmos critérios utilizados para a avaliação dos métodos. A descrição resumo do IMDIS pode ser vista no Quadro 1 e análise crítica no Quadro 2.

## RESULTADOS

Como resultado do processo de validação, a coleta de informações resultou numa base de dados com 107 instituições de saúde que responderam ao questionário entre os dias 02/07/2019 a 19/02/2020. Destes, foram 88 hospitais, 5 operadoras de plano de saúde, 4 centros de

Tabela 3 - Pontos para Obtenção do Índice

Dimensão	Domínio	Subdomínio	Pontuação Máxima
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Documentação Clínica	40
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Nível de Utilização da Equipe Assistencial	40
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Prescrição Eletrônica	40
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Cheragem à beira leito	40
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Apoio à decisão clínica	20
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Medicina Diagnóstica	20
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Cadeia de Suprimentos	20
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Farmácia Clínica	20
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Ciclo do Faturamento	20
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Integração de dispositivos e IoT	20
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Mobilidade	20
Adoção da Tecnologia	Serviços e Aplicações	Telemedicina	20
Preparação para a Jornada Digital	Infraestrutura e Arquitetura	Infraestrutura de alta disponibilidade	20
Preparação para a Jornada Digital	Infraestrutura e Arquitetura	Segurança da Informação	20
Preparação para a Jornada Digital	Infraestrutura e Arquitetura	Arquitetura de Sistemas e Soluções	20
Adoção da Tecnologia	Dados e Informações	Analytics	40
Preparação para a Jornada Digital	Dados e Informações	Avaliação de Impacto	20
Adoção da Tecnologia	Dados e Informações	Continuidade do cuidado	20
Preparação para a Jornada Digital	Estrutura e Cultura	Equipe de TI	20
Preparação para a Jornada Digital	Estrutura e Cultura	Competência Digital	20
Preparação para a Jornada Digital	Estrutura e Cultura	Cultura organizacional	20
Preparação para a Jornada Digital	Estratégia e Governança	Governança	20
Preparação para a Jornada Digital	Estratégia e Governança	Estratégia Digital	20
Preparação para a Jornada Digital	Estratégia e Governança	Programa de Saúde Digital	20
Preparação para a Jornada Digital	Estratégia e Governança	Inovação e startups	20
Adoção da Tecnologia	Estratégia e Governança	Redes Sociais e Marketing Digital	20
Preparação para a Jornada Digital	Estratégia e Governança	Suporte Institucional	20
Preparação para a Jornada Digital	Estratégia e Governança	Investimento	20
Total Geral			660

**Tabela 4 – Fases da Transformação Digital**

Fase	Descrição
Tradicional	A instituição não possui uma estratégia digital. As lideranças e a equipe não estão preparadas para a transformação. Como consequência, a maior parte dos serviços e aplicações não são digitais.
Evolução	A instituição já iniciou a sua jornada digital, contando com algumas soluções digitais para os serviços mais básicos. As lideranças já entendem que a transformação digital é essencial.
Sofisticação	A instituição já está colhendo os frutos da transformação digital, com uma estratégia clara e o engajamento dos colaboradores da instituição. Boa parte dos serviços e aplicações já são digitais.
Inovação	A instituição alcançou níveis avançados em serviços digitais, com uma estratégia para criação de novos negócios baseados na tecnologia e avaliando o impacto em ciclos de melhoria contínua.

**Quadro 1 – Descrição resumida do Índice de Maturidade Digital para Instituições de Saúde**

Abreviação	IMDS
Tipo	Índice de Maturidade Digital para Instituições de Saúde
Descrição	Índice percentual que avalia o nível de maturidade digital de instituições de saúde
Número de estágios	Não se aplica
Escopo de Avaliação	Saúde Digital
Dimensões, Domínios e Fatores	Serviços e Aplicações, Infraestrutura e Arquitetura, Dados e Informações, Estrutura e Cultura, Estratégia e Governança
Tipo de instituição de saúde	Qualquer tipo de instituição de saúde
Amplitude de uso	Internacional
Forma de coleta de informação	Questionário
Instrumento de coleta de informações	Formulário estruturado
Custo de avaliação	Gratuito
Origem do modelo	Acadêmico
Ano de publicação	2019
Autor / Desenvolvedor	Claudio Giuliano Alves da Costa; Heimar de Fátima Marin

**Quadro 2 – Análise Crítica do IMDIS\***

Critério	Avaliação	Critério	Avaliação
Multidimensional	●	Suporte	●
Global	●	Continuidade de versão	●
Múltiplos Idiomas	●	Multi-instituição	●
On-line	●	Avaliação individualizada	●
Auto-avaliação	●	Avaliação continuada	●
Livre acesso	●	Comunidades	●
Material educativo	●	Roadmap	●
Treinamento	●	Total de Itens atendidos	11

\* Verde indicada que atende e vermelho indica que não atende ao critério

diagnóstico por imagem, 3 clínicas e 7 classificados como de outros tipos. Quanto à natureza jurídica, 53 são instituições privadas, 29 filantrópicas com perfil privado (menos de 80% SUS), 11 filantrópicas com perfil público (mais de 80% SUS), 8 públicas de gestão direta e 6 públicas mas com gestão terceirizada. Considerando somente os 88 hospitais, a média de leitos foi 321, variando de instituições com 45 até grandes hospitais com 1664 leitos. Das instituições respondentes, 66% possuíam algum tipo de acreditação ou certificação, tais como *Joint Commission International (JCI)* ou Organização Nacional de Acreditação (ONA).

O questionário foi respondido em sua maioria por um coordenador, gerente ou Diretor de TI com 64%. Entretanto, considerando os outros perfis, 77% das respostas foram feitas por um profissional da área de TI. Apenas 5% foi respondido por um gerente ou diretor médico; e 7% por um Diretor Executivo ou Superintendente geral.

A partir do cálculo individual do índice percentual geral, por dimensão e por domínio, foram calculadas médias simples, mediana, mínimo e máximo da amostra das 107 instituições de saúde, conforme apresentado na Tabela 5, com uma média geral do Índice de Maturidade Digital

para Instituições de Saúde (IMDIS) de 44,4%. Para a dimensão “Adoção da tecnologia”, a média simples foi de 50,3% e “Preparação para jornada digital” foi de 35,2%, já indicando que as instituições estão adotando a tecnologia sem se preocupar com a preparação da sua estrutura para suportar de maneira consistente a jornada digital.

Uma das proposições do IMDIS foi a categorização das instituições em quatro fases evolutivas da transformação digital, de acordo com índice geral, sendo 0 a 25% entendido como Fase Tradicional, 26 a 50% como Fase Evolução, 51% a 75% a fase de Sofisticação e, de 76% a 100% corresponde à fase de Inovação. A Tabela 6 demonstra que quase metade das instituições estão na fase Evolução (48,6%), seguida pela fase Sofisticação (33,6%) e somente 2 instituições foram categorizadas na fase de Inovação.

Ao se realizar uma análise considerando se a instituição possui algum tipo de acreditação, tais como Qmentum ou Joint Commission International (JCI), ONA III como uma certificação nacional, ou ainda as certificações da HIMSS Analytics, conforme apresentado na Tabela 7, percebe-se que as instituições que não possuem nenhum tipo de acreditação possuem um índice de maturidade digital menor (39% em média) do que aquelas que possuem pelo menos uma acreditação (47% em média). As certificações da HIMSS Analytics, baseados nos modelos de maturidade, especialmente o EMRAM, estimulam a adoção da tecnologia nas instituições de saúde<sup>(5)</sup>; talvez por isso, as instituições com a certificação HIMSS Analytics EMRAM estágio 7 possuam a maior maturidade digital, com média de 69%, realmente se destacando das demais.

Pela obtenção dos índices de maturidade digital em duas dimensões, as instituições foram distribuídas num gráfico de dispersão, sendo o eixo X a dimensão “Preparação da jornada digital” e o eixo Y a dimensão “Adoção da Tecnologia”, conforme apresentado no Gráfico 1. Com a intenção de representar que maturidade



Tabela 5 – Índice por Dimensão e Domínio

Geral, Dimensões e Domínios	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
Índice Geral	44,4%	44,7%	7,6%	80,3%
Adoção da Tecnologia	50,3%	52,5%	5,0%	85,0%
Preparação para a Jornada Digital	35,2%	30,8%	5,8%	75,0%
Serviços e Aplicações	53,6%	54,7%	1,6%	84,4%
Infraestrutura e Arquitetura	38,7%	33,3%	0,0%	91,7%
Dados e Informações	33,8%	31,3%	0,0%	93,8%
Estrutura e Cultura	40,7%	41,7%	0,0%	91,7%
Estratégia e Governança	33,2%	32,1%	0,0%	78,6%

Tabela 6 - Instituições nas Fases de Transformação Digital segundo IMDIS

Fases	Faixa	Quant	%
Tradicional	0 a 25%	17	15,89%
Evolução	26 a 50%	52	48,60%
Sofisticação	51 a 75%	36	33,64%
Inovação	76 a 100%	2	1,87%

Tabela 7 – Acreditações e Maturidade Digital

Acreditações	Quant	Índice Geral	Adoção	Preparação
HIMSS Analytics EMRAM estágio 6	11	55%	63%	42%
HIMSS Analytics EMRAM estágio 7	7	69%	73%	63%
Qmentum (Canadense)	9	53%	59%	42%
Joint Commission International (JCI)	13	56%	60%	50%
ONA III	29	52%	58%	43%
Uma ou mais creditações	71	47%	53%	38%
Nenhuma creditação	36	39%	45%	29%

digital é uma interseção entre adotar novas tecnologias digitais, ao mesmo tempo que a instituição deve se organizar para a jornada digital<sup>(14)</sup>, o gráfico foi subdividido em quadrantes, sendo o superior-direito o quadrante ideal. Das 107 instituições avaliadas, somente 20 se encontram nessa posição.

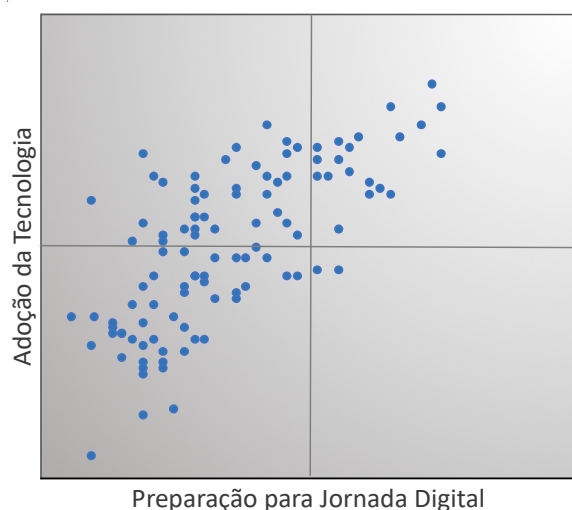


Gráfico 1 – Distribuição das instituições no Índice de Maturidade Digital.

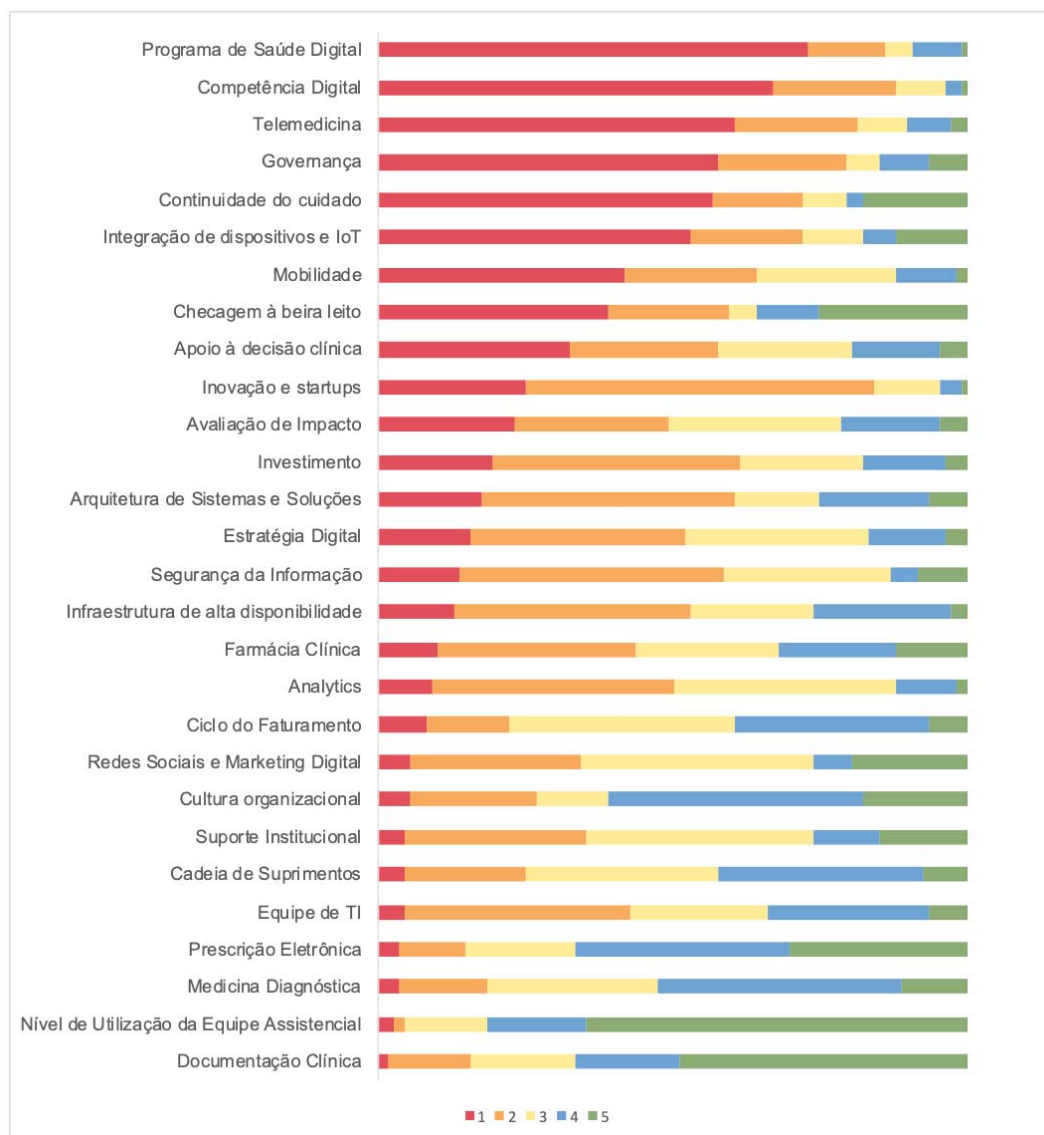
O Gráfico 2 apresenta uma visão geral das respostas com escala de Likert, para cada subdomínio avaliado, ordenado por aqueles subdomínios que apresentaram menor maturidade digital, tais como programa de saúde digital, competência digital, telemedicina, governança, continuidade do cuidado, dentre outros. Esses subdomínios refletem um grau mais avançado da SD, reservado àquelas organizações que já estão usufruindo da base tecnológica disponível.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Como pode ser visto em Métodos deste artigo, nenhum método foi capaz de atender a todos os critérios de avaliação: multidimensional, global, múltiplos idiomas, *on-line*, autoavaliação, livre acesso, material educativo, treinamento, suporte, continuidade de versão, multi-institucional, avaliação individualizada, avaliação continuada, comunidades e roadmap. Nem mesmo o novo método desenvolvido foi capaz de atender a tudo, atendendo a 11 dos 15 critérios estabelecidos.

Segundo a avaliação crítica realizada, o IMDIS apresenta algumas limitações. Como se trata de um trabalho acadêmico, foi desenvolvido somente em português. Apesar de todos os esclarecimentos feitos durante a fase de coleta das informações, de forma que os respondentes tivessem uma noção precisa de como responder ao questionário, o IMDIS não possui uma equipe que pudesse oferecer treinamento e suporte contínuos para a sua utilização real ao longo do tempo. Talvez num futuro, o IMDIS possa ser continuado, mas o critério de “Continuidade de versão” atualmente foi classificado como “não atende”.

Por outro lado, o IMDIS foi avaliado positivamente em vários aspectos. É multidimensional, avaliando desde as questões tecnológicas até mesmo a estratégia e governança. Apesar de atualmente está somente em português, pode ser usado globalmente, visto que o instrumento de avaliação é *on-line*, disponível na Internet, além de que todos os conceitos podem ser aplicados em qualquer instituição de saúde de qualquer país do mundo; portanto, não há questões que somente instituições brasileiras pudessem responder. Ainda, o instrumento de avaliação está *on-line*, gratuito, de livre acesso, com instruções para que o respondente possa completar o questionário.



**Gráfico 2** - Análise das respostas com escala de Likert

Para atender as premissas iniciais de avaliar a maturidade digital de uma instituição de saúde individualmente, bem como medir a progressão da saúde digital em grandes comunidades, a avaliação demonstra que o IMDIS é multiinstituição, uma vez que qualquer tipo de instituição de saúde pode responder ao questionário. Quando há questões muito direcionadas a determinados tipos de instituição, o respondente pode indicar “Não se aplica” como resposta. Ao mesmo tempo que o IMDIS permite a avaliação individualizada e continuada de instituições, é possível acompanhar a progressão da SD em grandes comunidades, por meio da análise da base de dados resultante, facilitando o desenvolvimento de mapas comparativos da realidade da maturidade digital ao longo do tempo.

Em resumo, assim como todos os demais métodos avaliados, o IMDIS não atendeu a todos os critérios de avaliação. Apesar disso, segundo a avaliação dos seus autores, é um método que poderá auxiliar o desenvolvimento de novos métodos por instituições, empresas ou governos que precisam avaliar a maturidade digital de instituições de saúde, ao mesmo tempo que acompanha a progressão da SD.

Conforme apresentado neste artigo, o Índice de

Maturidade Digital para Instituições de Saúde (IMDIS) foi utilizado na avaliação de 107 unidades de saúde. Ele demonstrou alguns aspectos muito importantes num processo de avaliação de maturidade digital de uma instituição de saúde. Primeiro a abrangência de avaliação que permite avaliar várias dimensões, domínios e subdomínios. Segundo que, em sendo uma autoavaliação on-line, permite que um número mais expressivo de instituições possa participar, ao mesmo tempo em que oferece uma avaliação para que as organizações identifiquem os principais pontos indicativos de maturidade digital, ultrapassando a ideia de somente “comprar” tecnologia. Ressalta a ideia de que é indispensável estar preparado para a jornada digital, com equipe competente, estratégia definida, orçamento previsto, dentre outros aspectos humanos, financeiros e organizacionais.

A análise da base de dados permitiu constatar um índice geral médio de 44,4% de maturidade digital, coerente com o indicador “B1A - Estabelecimentos de saúde com informações clínicas e cadastrais nos prontuários em formato eletrônico, por impressão ou não dos prontuários eletrônicos” que apresenta que 43% dos estabelecimentos de saúde mantêm informações

clínicas e cadastrais nos prontuários dos pacientes em formato eletrônico<sup>(15)</sup>.

Entretanto, há um distanciamento quando se analisa o índice médio nas duas dimensões: Adoção da Tecnologia (50,3%) e Preparação da Jornada Digital (35,2%). As instituições estão “comprando” a tecnologia, mudando os seus processos, treinamento equipe e expondo o paciente a novas tecnologias digitais, sem, entretanto, construir uma base sólida para suportar essa adoção<sup>(16)</sup>. É como se estivesse construindo uma casa com um alicerce fraco ou mesmo um castelo de cartas que, facilmente, pode desmoronar.

Quando se observa que algumas instituições obtiveram índice zero nos domínios “Estrutura e Cultura” e “Estratégia e Governança” percebe-se a gravidade na abordagem destes aspectos, já reconhecidos como essenciais para o sucesso na adoção tecnológica<sup>(17)</sup>. Ainda nessa direção, os índices médios de “Serviços e Aplicações” são muito superiores às demais dimensões. Isto permite inferir que está se construindo um castelo de cartas!

Outro ponto que merece destaque é com relação aos domínios relacionados à segurança do paciente. São poucas as instituições que realmente estão investindo em tecnologias para evitar o erro da medicação, tais como farmácia clínica e checagem à beira leito. Num estudo realizado no Reino Unido<sup>(12)</sup>, os autores chegaram à conclusão que quanto mais digital, maior é a segurança do paciente, corroborando a tese de que esses dois subdomínios deveriam ter melhor observados.

Finalmente, é preciso crer que somente com uma equipe capacitada, formada por profissionais de TI com experiência em saúde e com lideranças específicas da área (CMIO e CNIO), pode-se fazer a transformação digital

na saúde de maneira correta, sem riscos aos pacientes e com maiores chances de sucesso<sup>(18)</sup>. Mais importante, entender que é necessário avaliar continuamente os resultados dessa transformação, inclusive sobre a satisfação da equipe<sup>(19)</sup>. Somente uma avaliação criteriosa pode levar a um sucesso contínuo.

Reconhece-se as limitações do IMDIS, em especial derivadas do caráter acadêmico, tais como questionário apenas em português e a falta de treinamento e suporte continuados. Ainda, considerando a análise da base de dados resultantes das respostas, houve um baixo número de respondentes, com participação livre e alguns convidados por conveniência, o que pode ter gerado algum viés na geração dos resultados.

Apesar dessas limitações, o IMDIS pode ser usado por instituições de saúde para uma auto-avaliação da sua maturidade digital, visto que, comparado aos demais modelos avaliados, possui uma metodologia simples e on-line, ao mesmo tempo, abrangente o suficiente para um diagnóstico da realidade digital de uma instituição de saúde. Além disso, a metodologia do IMDIS pode servir de base para o desenvolvimento futuro de um índice nacional para avaliação da maturidade digital que possa medir a progressão da SD no país.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos aos autores dos diversos artigos de revisão que colaboraram de maneira efetiva na elaboração desse artigo. Especialmente, um agradecimento à CAPES por viabilizar a bolsa de estudos para o aluno de Doutorado Cláudio Giulliano Alves da Costa.

## REFERÊNCIAS

1. Proença D, Borbinha J. Maturity Models for Information Systems - A State of the Art. *Procedia Comput Sci* [Internet]. 2016;100(2):1042–9. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.279>
2. Carvalho JV, Rocha Á, Abreu A. Maturity Models of Healthcare Information Systems and Technologies: a Literature Review. *J Med Syst* [Internet]. 2016;40(6). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10916-016-0486-5>
3. Gomes J, Romão M. Information System Maturity Models in Healthcare. *J Med Syst*. 2018;42(12).
4. NHS. Digital Maturity Assessment [Internet]. 2019 [cited 2020 Apr 1]. Disponível em: <https://www.england.nhs.uk/digitaltechnology/connecteddigitalsystems/maturity-index/>
5. HIMSS Analytics. Adoption and Maturity Models [Internet]. Disponível em: <https://www.himssanalytics.org/healthcare-provider-models/all>
6. Flott K, Callahan R, Darzi A, Mayer E. A patient-Centered framework for evaluating digital maturity of health services: A systematic review. *J Med Internet Res*. 2016;18(4).
7. Costa CGA, Marin HDF. Monitoramento e Avaliação da Saúde Digital / : atualização dos métodos e modelos de maturidade. 2020;12(4):125–33.
8. Blondiau A, Mettler T, Winter R. Designing and implementing maturity models in hospitals: An experience report from 5 years of research. *Health Informatics J*. 2016;22(3):758–67.
9. Carvalho JV, Rocha Á, Abreu A. Maturity Assessment Methodology for HISMM - Hospital Information System Maturity Model. *J Med Syst*. 2019;43(2).
10. Barua A. Methods for Decision-Making in Survey Questionnaires Based on Likert Scale. *J Asian Sci Res*. 2013;3(1):35–8.
11. HIMSS Analytics. Adoption and Maturity Models [Internet]. Disponível em: <https://www.himssanalytics.org>
12. Martin G, Clarke J, Liew F, Arora S, King D, Aylin P, et al. Evaluating the impact of organisational digital maturity on clinical outcomes in secondary care in England. *npj Digit Med* [Internet]. 2019;2(1):1–7. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41746-019-0118-9>
13. HealthEnabled, Global Development Incubator (GDI). Global Digital Health Index [Internet]. [cited 2020 Apr 1]. Disponível em: <http://digitalhealthindex.org>
14. Johnston DS. Digital maturity: are we ready to use technology in the NHS? *Futur Hosp J*. 2017;4(3):189–92.
15. CGI-BR. Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros - TIC Saúde 2018 [Internet]. 2019. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-estabelecimentos-de-saude-brasileiros-tic-saude-2018/>
16. WHO. National eHealth Strategy Toolkit [Internet]. 2012. Disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75211/9789241548465\\_eng.pdf;jsessionid=16E4A5211AFE14B0F432862BA0FC0876?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75211/9789241548465_eng.pdf;jsessionid=16E4A5211AFE14B0F432862BA0FC0876?sequence=1)
17. Hoerbst A, Schweitzer M. A Systematic Investigation on Barriers and Critical Success Factors for Clinical Information Systems in Integrated Care Settings. 2015;79–89.
18. Kannry J, Fridsma D. The chief clinical informatics officer (CCIO). *J Am Med Informatics Assoc*. 2016;23(2):435.
19. Hadji B, Martin G, Dupuis I, Campoy E, Degoulet P. 14 Years longitudinal evaluation of clinical information systems acceptance: The HEGP case. *Int J Med Inform* [Internet]. 2016;86:20–9. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmedinf.2015.11.016>