COMPETÊNCIAS, VALOR PERCEBIDO E BARREIRAS À SAÚDE 4.0: PERCEPÇÕES DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE

COMPETENCIES, PERCEIVED VALUE, AND BARRIERS TO HEALTHCARE 4.0: PERCEPTIONS OF HEALTHCARE PROFESSIONALS

AMANDA OLIVEIRA RODRIGUES
PECEGE - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ECONOMIA E GESTÃO DE EMPRESAS (ESALQ/USP)

TATIANA KIMURA KODAMA
USP/ESALQ - PECEGE

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

COMPETÊNCIAS, VALOR PERCEBIDO E BARREIRAS À SAÚDE 4.0: PERCEPÇÕES DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE

Objetivo do estudo
Analisar, de forma integrada, como profissionais atuantes em estabelecimentos de saúde no Brasil percebem as competências necessárias, o valor assistencial, a confiança e as barreiras organizacionais associadas à Saúde 4.0.

Relevância/originalidade
A originalidade reside em integrar competências profissionais, valor percebido, confiança e condições organizacionais, dimensões frequentemente analisadas separadamente, permitindo uma leitura sociotécnica das tensões entre aceitação da Saúde 4.0 e condições concretas para sua implementação.

Metodologia/abordagem
Adotou-se delineamento transversal, exploratório-descritivo, com abordagem predominantemente quantitativa e componente qualitativo complementar. O survey on-line, realizado em 2022 com amostragem não probabilística por conveniência, reuniu 95 questionários válidos, analisados por frequências absolutas e relativas e categorização descritiva das respostas abertas.

Principais resultados
Os achados revelam prontidão sociotécnica assimétrica: competências foram amplamente valorizadas (>87%), mas 37,9% relataram ausência de capacitação contínua; 85,3% consideraram a Saúde 4.0 necessária, frente a 57,9% de confiança na IA, enquanto 41,1% citaram instabilidade de rede ou plataformas.

Contribuições teóricas/metodológicas
Teoricamente, os achados reforçam a distinção entre valor percebido, confiança e prontidão organizacional, articulando-os às competências e condições de implementação. Metodologicamente, a matriz integrativa proposta organiza frequências descritivas, contrapontos críticos e prioridades gerenciais, sem constituir uma escala validada de prontidão.

Contribuições sociais/para a gestão
Os achados indicam que a transformação digital em saúde requer integrar aquisição tecnológica, desenvolvimento contínuo de competências, participação profissional, interoperabilidade, infraestrutura, segurança e governança, de modo a favorecer implementação mais efetiva, segura e sustentável.

Palavras-chave: transformação digital, adoção tecnológica, prontidão organizacional, governança digital, interoperabilidade

COMPETENCIES, PERCEIVED VALUE, AND BARRIERS TO HEALTHCARE 4.0: PERCEPTIONS OF HEALTHCARE PROFESSIONALS

Study purpose
To analyze, in an integrated manner, how professionals working in healthcare establishments in Brazil perceive the competencies required, perceived value, trust, and organizational barriers associated with Healthcare 4.0.

Relevance / originality
The study's originality lies in integrating professional competencies, perceived value, trust, and organizational conditions—dimensions often examined separately—thereby enabling a sociotechnical interpretation of the tensions between acceptance of Healthcare 4.0 and the concrete conditions required for its implementation.

Methodology / approach
A cross-sectional, exploratory-descriptive design was adopted, using a predominantly quantitative approach with a complementary qualitative component. The survey, conducted in 2022 with a non-probability convenience sample, yielded 95 valid questionnaires, analyzed by absolute and relative frequencies and descriptive categorization of open-ended responses.

Main results
The findings indicate asymmetric sociotechnical readiness: all five competencies were highly valued (>87%), yet 37.9% reported no continuous training; 85.3% considered Healthcare 4.0 necessary, compared with 57.9% expressing trust in AI, while 41.1% cited network or platform instability.

Theoretical / methodological contributions
Theoretically, the findings reinforce the distinction among perceived value, trust, and organizational readiness, relating them to professional competencies and implementation conditions. Methodologically, the proposed integrative matrix organizes descriptive frequencies, critical counterpoints, and managerial priorities without constituting a validated readiness scale.

Social / management contributions
The findings indicate that digital transformation in healthcare requires the integration of technology acquisition, continuous competency development, professional participation, interoperability, infrastructure, security, and governance to support more effective, safe, and sustainable implementation.

Keywords: digital transformation, technology adoption, organizational readiness, digital governance, interoperability

COMPETÊNCIAS, VALOR PERCEBIDO E BARREIRAS À SAÚDE 4.0: PERCEPÇÕES DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE

1 Introdução

A transformação digital em saúde deixou de ser sinônimo de informatização de registros ou aquisição pontual de equipamentos. Ela envolve reconfigurações simultâneas de processos assistenciais, arquitetura de dados, relações profissionais, responsabilidades decisórias e formas de criação de valor. Revisão recente sobre Saúde 4.0 mostra que inteligência artificial (IA), Internet das Coisas (IoT), big data, blockchain e soluções híbridas ampliaram o repertório tecnológico do setor, mas a literatura ainda enfatiza capacidades técnicas mais do que efeitos clínicos e organizacionais sustentados (Santos et al., 2025).

Essa diferença entre potencial e realização tornou-se um problema central. Mesmo quando algoritmos apresentam desempenho promissor, sua tradução em valor clínico permanece limitada se a avaliação não considera integração ao fluxo, adoção, usabilidade e impacto no mundo real (van de Sande et al., 2024). Uma estrutura analítica publicada em 2026 reforça que a adoção de IA depende de fatores distribuídos entre desenho e desenvolvimento, organização e cultura, implantação e manutenção, sob requisitos transversais de qualidade, segurança e equidade (Powis et al., 2026). Portanto, Saúde 4.0 deve ser tratada como mudança sociotécnica, e não como simples difusão tecnológica.

A agenda institucional segue a mesma direção. A estratégia global de saúde digital recomenda que iniciativas nacionais ou regionais sejam orientadas por estratégias robustas que integrem recursos financeiros, organizacionais, humanos e tecnológicos (World Health Organization [WHO], 2025). No Brasil, a Estratégia de Saúde Digital 2020-2028 estabelece conectividade, interoperabilidade, segurança e uso qualificado da informação como componentes da modernização do sistema (Ministério da Saúde, 2020). Evidências de implementação indicam, contudo, que a multiplicidade de atores e a insuficiência de orientação operacional podem dificultar reformas de governança digital (Gotsadze et al., 2024).

Indicadores nacionais recentes tornam essa tensão visível. Em 2025, 92% dos estabelecimentos de saúde brasileiros utilizavam sistemas eletrônicos para registrar informações dos pacientes, mas somente 44% estavam integrados à Rede Nacional de Dados em Saúde. Apenas 42% possuíam política formal de segurança da informação e 47% haviam realizado treinamento de funcionários nessa área. No mesmo levantamento, 18% declararam utilizar IA e 9% realizar análises de big data (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2026). A disponibilidade de sistemas, portanto, convive com integração parcial, capacidade analítica restrita e lacunas de governança.

A força de trabalho constitui outro ponto crítico. Competência digital em saúde abrange dimensões técnicas, metodológicas, sociais e pessoais, mas os instrumentos disponíveis se concentram frequentemente em habilidades operacionais e medidas autorreferidas (Mainz et al., 2024). Esse limite não é apenas metodológico: em um estudo de avaliação por cenários, 90,2% dos participantes declararam competência digital intermediária, embora a maioria não atingisse o nível correspondente de acreditação (Saigí-Rubió et al., 2024). Assim, reconhecer a importância de uma competência, sentir-se familiarizado com tecnologias e demonstrar capacidade de aplicá-las são fenômenos relacionados, porém distintos.

Também não se deve confundir utilidade percebida com confiança. Revisões sobre IA mostram que profissionais podem reconhecer benefícios e, simultaneamente, questionar precisão, autonomia e integração ao fluxo clínico (Lambert et al., 2023). Experiências de uso real revelam avaliações heterogêneas, condicionadas pelo contexto, pelo treinamento e pela preservação do julgamento clínico diante de recomendações divergentes (Ayorinde et al.,

2024). A confiança é ainda relacional: envolve o sistema, seus desenvolvedores, a instituição que o adota e a qualidade dos dados e da supervisão humana (Sagona et al., 2025).

Apesar desse avanço conceitual, capacidades profissionais, valor atribuído às tecnologias e condições organizacionais de implementação são frequentemente examinados em linhas de pesquisa separadas. Essa fragmentação dificulta explicar por que equipes podem apoiar a transformação digital e, ao mesmo tempo, enfrentar treinamento irregular, instabilidade, desconfiança ou sobrecarga. No Brasil, o problema é particularmente relevante devido à coexistência de redes públicas e privadas, níveis de atenção distintos e desigualdades de infraestrutura e maturidade digital.

Diante dessa lacuna, formulou-se a seguinte questão: como profissionais atuantes em estabelecimentos de saúde no Brasil percebem as capacidades necessárias, o valor assistencial e as barreiras associadas à Saúde 4.0? O objetivo foi analisar, de forma integrada, competências profissionais, valor percebido, confiança e barreiras organizacionais com base em um levantamento por questionário. A novidade do estudo está em confrontar essas dimensões em uma leitura sociotécnica, identificando tensões entre aceitação declarada e condições concretas de adoção, sem transformar frequências descritivas em evidência causal.

Os dados foram coletados em 2022, após a aceleração digital provocada pela pandemia de Covid-19. O estudo não pretende estimar a prevalência atual das tecnologias nem representar a força de trabalho nacional. Sua contribuição consiste em interpretar percepções produzidas em um momento de inflexão, compará-las criticamente com evidências publicadas posteriormente e derivar implicações para gestão de pessoas, inovação, desenho do trabalho e governança digital.

2 Referencial teórico

2.1 Transformação digital e Saúde 4.0 como mudança sociotécnica

Transformação digital é o processo pelo qual tecnologias digitais desencadeiam alterações relevantes em estruturas, processos, recursos e proposições de valor (Vial, 2019). No setor de saúde, a criticidade das decisões, a sensibilidade dos dados e a interdependência entre categorias profissionais tornam essas alterações particularmente complexas. A unidade analítica não pode ser apenas a ferramenta, pois seu desempenho depende do sistema organizacional no qual é inserida.

A Saúde 4.0 expressa essa transformação por meio de sistemas conectados, automação, análise de dados e apoio inteligente à decisão. IA pode apoiar diagnóstico e triagem; IoT permite monitoramento e conexão de dispositivos; big data amplia análises populacionais; e impressão 3D viabiliza soluções personalizadas. Entretanto, a presença dessas tecnologias não demonstra, por si, criação de valor. Revisões recentes assinalam que impactos de longo prazo, equidade e integração entre soluções continuam menos desenvolvidos do que a experimentação técnica (Santos et al., 2025).

A abordagem sociotécnica ajuda a explicar essa diferença. Sittig e Singh (2010) propõem que resultados de tecnologias em saúde emergem da interação entre hardware, software, conteúdo clínico, interface, pessoas, fluxos, políticas internas e ambiente externo. O modelo NASSS acrescenta que não adoção, abandono e dificuldades de escala decorrem da complexidade combinada da tecnologia, da proposta de valor, dos usuários, da organização e do sistema institucional (Greenhalgh et al., 2017).

Consequentemente, é necessário distinguir disponibilidade, uso, incorporação ao fluxo e transformação organizacional. Um estabelecimento pode possuir um sistema eletrônico e continuar operando com registros paralelos, baixa interoperabilidade, suporte insuficiente ou

decisões não integradas. Da mesma forma, uma equipe pode declarar percepção favorável sem dispor de treinamento, tempo, autonomia ou confiança para um uso sustentado.

2.2 Capacidades profissionais e prontidão organizacional

Competência digital em saúde é multidimensional. Ela envolve operar tecnologias, gerir e avaliar dados, comunicar-se em ambientes digitais, solucionar problemas, reconhecer riscos éticos, proteger informações e aprender continuamente. A síntese de Mainz et al. (2024) organiza essas exigências em competências técnicas, metodológicas, sociais e pessoais. A análise de referenciais da WHO (2026) também inclui cuidado ao paciente, informação e dados, comunicação, proficiência técnica, profissionalismo digital e administração.

Essa amplitude impede que competência seja inferida apenas de familiaridade ou opinião. Medidas autorreferidas são úteis para captar confiança e necessidade percebida, mas podem divergir do desempenho em situações concretas. Saigí-Rubió et al. (2024) observaram distância expressiva entre competência autodeclarada e resultados em avaliação baseada em cenários, reforçando a necessidade de combinar percepção, demonstração prática e requisitos específicos de cada função.

A formação precisa ser contínua e conectada ao trabalho. Treinamentos restritos à instalação podem ensinar procedimentos imediatos, mas não necessariamente desenvolvem julgamento crítico, segurança ou capacidade de adaptação. Além disso, a introdução de tecnologias modifica papéis e interdependências; por isso, requer tempo protegido, suporte, participação dos usuários e revisão de processos. A prontidão organizacional depende do compromisso coletivo e da percepção compartilhada de capacidade para executar a mudança (Weiner, 2009).

A qualificação, portanto, não é responsabilidade exclusiva do indivíduo. Instituições definem prioridades, recursos, incentivos, dimensionamento de equipe e condições para transferir aprendizagem à prática. Analisar simultaneamente competências valorizadas, frequência de capacitação e desconforto associado ao treinamento permite distinguir uma política estruturada de desenvolvimento de respostas reativas à implantação.

2.3 Valor percebido, confiança e externalidades

A utilidade percebida e a facilidade de uso são dimensões clássicas da aceitação tecnológica (Davis, 1989). Em saúde, porém, elas são necessárias e insuficientes. O profissional avalia também segurança, autonomia, qualidade da evidência, compatibilidade com o fluxo e consequências para o paciente. Assim, concordar que uma tecnologia é útil não equivale a confiar em seu resultado nem a utilizá-la de forma rotineira.

A confiança em IA ilustra esse ponto. Medo de perda de autonomia, dificuldades de integração ao fluxo e dúvidas sobre precisão aparecem como barreiras recorrentes, enquanto treinamento, infraestrutura e envolvimento precoce dos usuários favorecem aceitação (Lambert et al., 2023). Estudos de experiência real também mostram que a confiança depende de consistência, relevância clínica, clareza dos limites e preservação do julgamento profissional (Ayorinde et al., 2024).

Confiança não deve ser maximizada indiscriminadamente, mas calibrada. Uma confiança justificável exige correspondência entre capacidade do sistema, contexto de uso, qualidade dos dados e responsabilidade compartilhada. Ela pode se deteriorar quando vieses persistem, a transparência falha ou incentivos institucionais não estão alinhados ao cuidado (Sagona et al., 2025).

A implementação produz ainda externalidades organizacionais. Revisões sobre monitoramento remoto, consulta remota e plataformas de cuidado identificam barreiras

relacionadas a fluxo, suporte, infraestrutura, habilidades, carga de trabalho e compatibilidade com necessidades clínicas (Oudbier et al., 2024). Esses fatores são interdependentes; decisões de aquisição dissociadas do redesenho do processo favorecem retrabalho e consequências não pretendidas (Cresswell & Sheikh, 2013).

Privacidade, segurança e bem-estar profissional são especialmente sensíveis. A WHO (2021) recomenda que IA em saúde preserve autonomia, bem-estar, transparência, responsabilização, inclusão e sustentabilidade. No plano laboral, dificuldades técnicas e baixa usabilidade percebida associam-se a maior tecnoestresse, enquanto familiaridade e uso voluntário se associam a níveis menores (Ficapal-Cusí et al., 2025). Valor, confiança e externalidades devem, portanto, ser analisados em conjunto.

3 Metodologia

3.1 Desenho do estudo, participantes e amostra

Foi realizado um estudo transversal, exploratório-descritivo, com abordagem predominantemente quantitativa e componente qualitativo complementar. O desenho foi escolhido para caracterizar percepções de profissionais de saúde sobre tecnologias, competências e condições organizacionais, sem pretensão de testar relações causais ou estimar parâmetros populacionais.

O público-alvo compreendeu profissionais que atuavam diretamente em estabelecimentos de saúde no Brasil, em serviços públicos, privados ou vinculados a convênios e em diferentes níveis de complexidade. A amostragem foi não probabilística por conveniência. Os convites foram distribuídos por LinkedIn e WhatsApp a 367 potenciais participantes. Foram recebidas 109 respostas, correspondentes a 29,7% dos convites. Após os critérios de elegibilidade, 95 questionários completos compuseram a amostra analítica, equivalentes a 25,9% dos convites enviados.

Foram incluídos profissionais atuantes em unidades básicas, serviços especializados, hospitais, consultórios, farmácias, pronto atendimento, pronto-socorro e hospital-dia. Foram excluídas respostas de pessoas que atuavam exclusivamente em indústria ou ensino, não mantinham atuação direta em estabelecimento de saúde no período da pesquisa, prestavam assistência animal, não informaram adequadamente a ocupação ou deixaram o questionário incompleto.

3.2 Instrumento e coleta de dados

O instrumento on-line continha 34 questões. Além dos itens de caracterização sociodemográfica e profissional, foram incluídas questões fechadas de percepção e frequência e duas questões abertas sobre vantagens e desvantagens das ferramentas digitais na rotina de trabalho. Os itens perceptivos utilizaram escala de cinco pontos, ancorada entre concordância total e discordância total; os itens de frequência foram apresentados entre sempre e nunca.

O questionário foi organizado, em sua formulação original, em três domínios: desenvolvimento do profissional de Saúde 4.0; aplicabilidade, valor e aderência às tecnologias; e manejo de externalidades. Esses domínios foram empregados como estrutura descritiva e não como escalas psicométricas. Portanto, não se pressupôs unidimensionalidade, validade fatorial ou formação de escores compostos.

Antes da coleta, foi realizado um pré-teste com dois respondentes para verificar clareza e possíveis ambiguidades. Esse procedimento apoiou a verificação de compreensão, mas não constitui validação formal do instrumento. A coleta ocorreu entre 14 de março e 14 de abril de

2022, por meio do Google Forms. A página inicial apresentava objetivos, participação voluntária, anonimato e uso acadêmico dos dados, seguida do consentimento eletrônico.

3.3 Tratamento e análise dos dados

Os dados fechados foram tabulados e analisados por frequências absolutas e relativas. Para facilitar a leitura dos itens de percepção, as respostas 1 e 2 foram agregadas como concordância, a resposta 3 como neutralidade e as respostas 4 e 5 como discordância, respeitando a direção original da escala. Nos itens de frequência, foram mantidas as categorias sempre, eventualmente e nunca.

As respostas abertas foram lidas e agrupadas por semelhança de sentido em categorias descritivas recorrentes. Como os participantes podiam mencionar mais de uma vantagem ou desvantagem, os percentuais dessas categorias utilizam n = 95 como denominador e não totalizam necessariamente 100%. Não foi conduzida análise qualitativa aprofundada de conteúdo.

A opção por estatística descritiva decorreu do desenho exploratório, da amostra de conveniência e do objetivo de caracterização. Não foram realizados testes inferenciais, análises fatoriais ou estimativas de confiabilidade. Essa decisão evita atribuir ao instrumento propriedades que não foram avaliadas e mantém as conclusões compatíveis com a evidência disponível.

4 Análise dos resultados e Discussões

4.1 Perfil da amostra e alcance interpretativo

A amostra foi composta majoritariamente por mulheres (83,2%), profissionais com idade entre 24 e 43 anos (74,8%), pós-graduação (81,1%) e atuação em enfermagem (70,5%). Quase metade trabalhava em estabelecimentos privados (48,4%), 35,8% em serviços públicos e 61,1% no nível terciário. A Figura 1 apresenta duas dimensões do perfil dos respondentes: (a) a distribuição por faixa etária e (b) a distribuição por área de atuação. A Tabela 1 sintetiza as demais características da amostra.

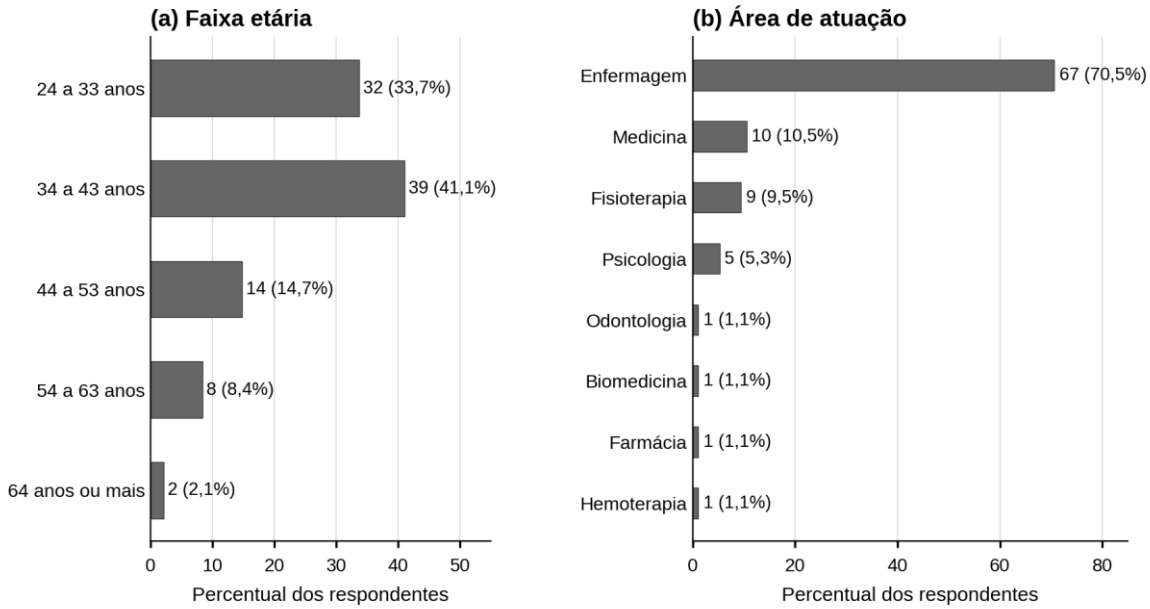


Figura 1. Perfil dos respondentes: (a) faixa etária; (b) área de atuação

Tabela 1. Demais características dos respondentes

Dimensão	Categoria	n	%
Gênero	Feminino	79	83,2
	Masculino	16	16,8
Escolaridade	Técnico	7	7,4
	Graduação	11	11,6
	Pós-graduação	77	81,1
Estabelecimento	Público	34	35,8
	Convênio	7	7,4
	Privado	46	48,4
	Outros/mais de um	8	8,4
Nível de complexidade	Primário	18	18,9
	Secundário	12	12,6
	Terciário	58	61,1
	Mais de um nível	7	7,4

A composição da amostra não é apenas uma informação descritiva; ela delimita o tipo de experiência representada. A predominância da enfermagem e do nível terciário tende a concentrar profissionais submetidos a fluxos intensivos, documentação contínua, múltiplos sistemas e maior exposição a tecnologias hospitalares. Isso pode elevar a familiaridade e a percepção de utilidade, mas também tornar mais visíveis problemas de interoperabilidade, treinamento e carga de trabalho. O estudo não dispõe de poder amostral nem desenho para comparar profissões, setores ou níveis de atenção.

A elevada escolaridade também exige interpretação cuidadosa. Ela não autoriza concluir que os participantes possuíam alta competência digital, pois escolaridade formal, familiaridade e desempenho não são equivalentes. Revisões indicam que instrumentos autorreferidos captam sobretudo percepção e diferem amplamente em qualidade e abrangência (Mainz et al., 2024). Em avaliação baseada em cenários, competência autodeclarada intermediária coexistiu com desempenho inferior ao nível esperado de acreditação (Saigí-Rubió et al., 2024).

Desse modo, os resultados seguintes devem ser lidos como padrões de percepção de uma amostra específica. Seu valor analítico está na comparação interna entre dimensões: o que os profissionais valorizam, o que suas instituições oferecem, quanto benefício atribuem às tecnologias e quais fricções reconhecem. Essa comparação é mais defensável do que generalizações para todo o sistema de saúde brasileiro.

4.2 Competências valorizadas e desenvolvimento institucional

As cinco competências avaliadas receberam concordância elevada: comunicação (91,6%), solução de problemas (90,5%), conhecimento técnico (89,5%), inovação (87,4%) e criatividade (87,4%). O resultado indica que os participantes não reduziram a Saúde 4.0 ao domínio de equipamentos. Competências relacionais e cognitivas foram valorizadas em magnitude semelhante ao conhecimento técnico. A Figura 2 reúne os resultados desta dimensão: (a) a importância atribuída às cinco competências e (b) as condições de capacitação, abrangendo capacitação contínua, treinamento na inserção de novos produtos e desconforto ao interromper as atividades para participar de treinamentos.

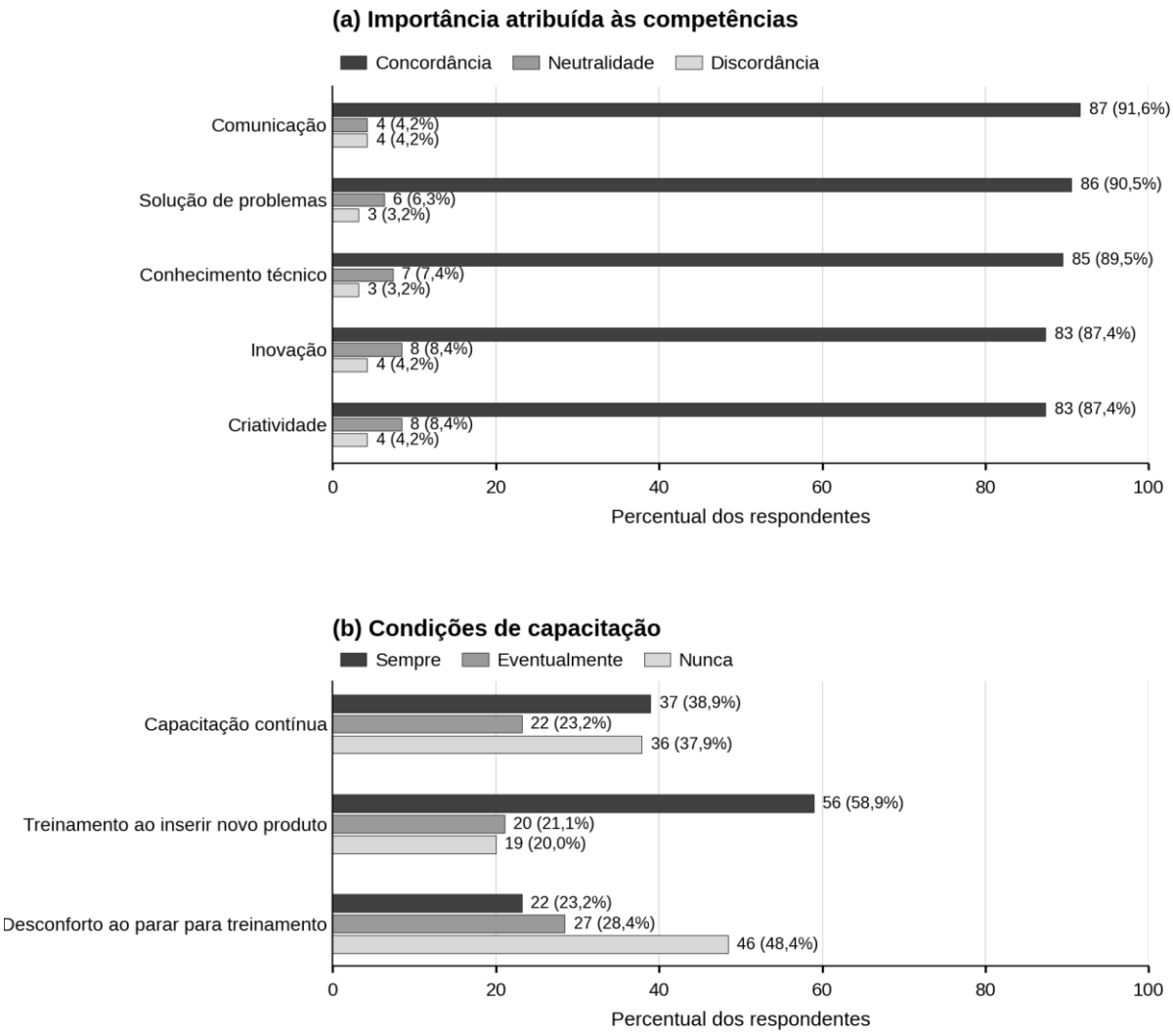


Figura 2. Competências e condições de capacitação: (a) importância atribuída às competências; (b) condições de capacitação

A primeira leitura é convergente com referenciais contemporâneos, que associam competência digital a comunicação, colaboração, gestão de dados, resolução de problemas, profissionalismo e segurança (WHO, 2026). A centralidade de comunicação e solução de problemas também é coerente com a natureza sociotécnica do cuidado: tecnologias reorganizam a circulação de informação, mas decisões continuam exigindo interpretação contextual, negociação entre categorias e comunicação com pacientes.

Entretanto, o item avaliou a importância atribuída às competências, e não a capacidade de demonstrá-las. Percentuais superiores a 87% podem expressar consenso normativo sobre o perfil desejável e possível efeito de desejabilidade social. Não é possível inferir que os respondentes dominavam essas competências nem identificar quais lacunas eram mais críticas. Esse contraponto é relevante porque a literatura mostra forte dependência de autorrelato e dificuldade dos instrumentos em representar a complexidade do construto (Mainz et al., 2024).

A valorização elevada contrastou com a capacitação institucional. Somente 38,9% relataram que suas organizações sempre promoviam formação contínua, enquanto 37,9% afirmaram que isso nunca ocorria. Ao inserir um novo produto, 58,9% recebiam treinamento sempre, 21,1% eventualmente e 20,0% nunca. A diferença sugere predominância de um modelo

reativo, orientado ao funcionamento imediato da ferramenta, em vez de uma política contínua de desenvolvimento.

O contraste não é exclusivo da amostra. A TIC Saúde 2024 identificou formação recente em informática em saúde para apenas 23% de médicos e 23% de enfermeiros (CGI.br, 2025). Na edição de 2025, 47% dos estabelecimentos relataram treinamento de segurança da informação, percentual ainda distante da presença de sistemas eletrônicos em 92% das unidades (CGI.br, 2026). Embora períodos, respondentes e unidades de análise sejam distintos, a comparação reforça que digitalização e desenvolvimento de capacidades avançam em ritmos diferentes.

Quase metade dos participantes (48,4%) declarou nunca se sentir incomodada ao interromper atividades para treinamento; 28,4% relataram desconforto eventual e 23,2%, frequente. O dado não sustenta rejeição generalizada à aprendizagem. Ao mesmo tempo, mais da metade relatou algum grau de desconforto, o que pode refletir competição entre capacitação e demanda assistencial. Evidência recente associa dificuldades técnicas e baixa usabilidade percebida a maior tecnoestresse, enquanto familiaridade e uso voluntário se associam a níveis menores (Ficapal-Cusí et al., 2025).

A análise conjunta revela a primeira tensão central: há alta clareza sobre o repertório desejável, mas oportunidades institucionais irregulares para desenvolvê-lo. Para a gestão, a resposta não é multiplicar cursos desarticulados. São necessárias matrizes de competências por função, avaliação baseada em situações de trabalho, tempo protegido, suporte após a implantação e acompanhamento da transferência do aprendizado para o fluxo assistencial.

4.3 Aplicabilidade, valor percebido e confiança calibrada

A percepção de aplicabilidade foi alta para big data (92,6%), impressão 3D (87,4%), IoT (83,2%) e IA (76,8%). Quanto à melhoria da assistência, impressão 3D e big data alcançaram 88,4%, IoT 87,4% e IA 76,8%. Além disso, 85,3% consideraram a Saúde 4.0 necessária para melhorar a assistência, 64,2% relataram maior facilidade com ferramentas digitais, 57,9% confiaram no desempenho da IA e 56,8% reconheceram contribuição positiva da indústria para o fluxo de trabalho. A Figura 3 organiza esses resultados em três dimensões: (a) aplicabilidade percebida das tecnologias; (b) melhoria percebida da assistência; e (c) aderência e confiança, incluindo a necessidade atribuída à Saúde 4.0, a facilidade de uso de ferramentas digitais, a confiança na IA, a contribuição da indústria e a influência da pandemia na relação com essas tecnologias.

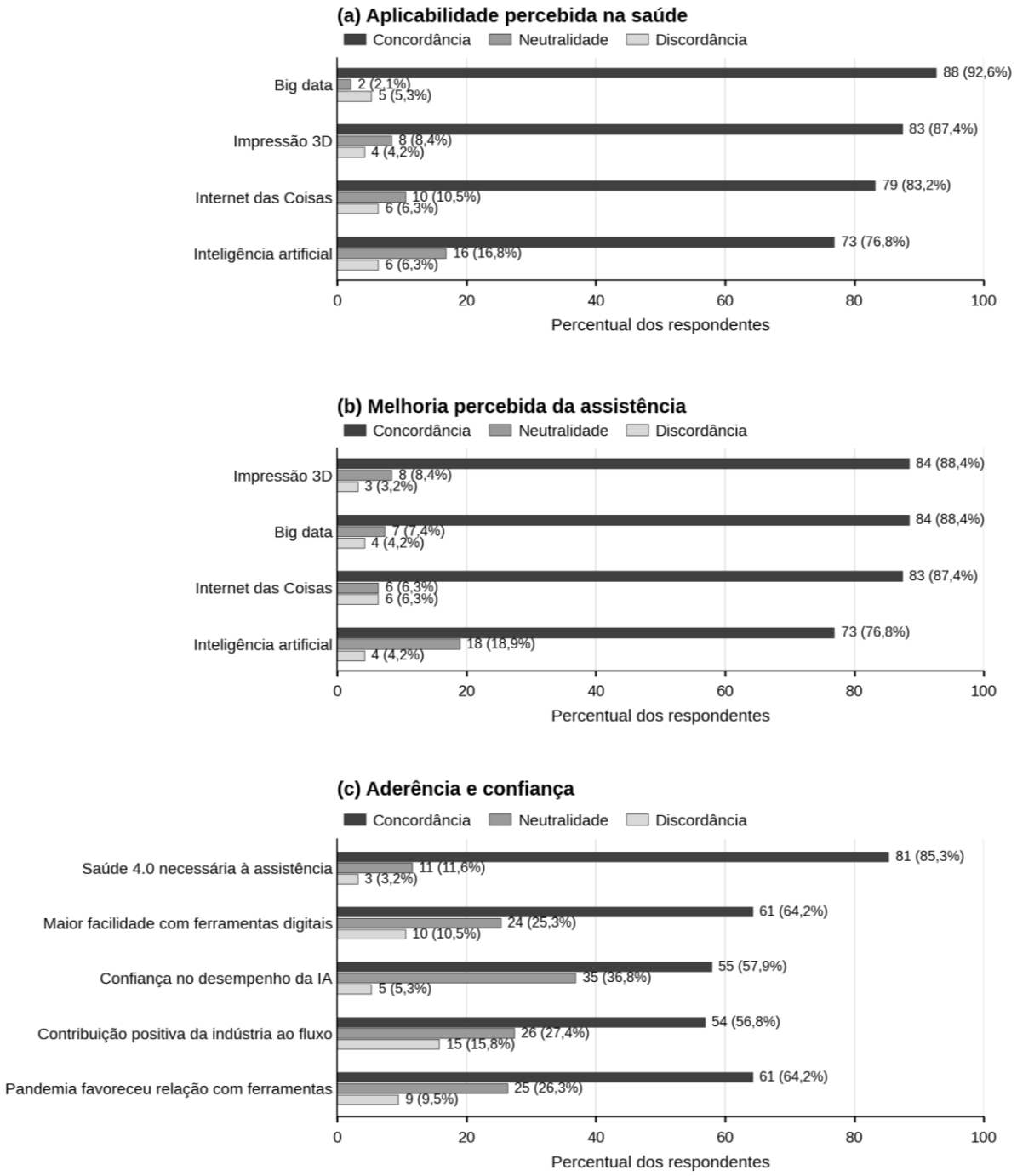


Figura 3. Percepções sobre tecnologias: (a) aplicabilidade; (b) melhoria da assistência; (c) aderência e confiança

Os resultados evidenciam forte expectativa de valor, mas não permitem ordenar maturidade tecnológica. O questionário apresentou definições e exemplos positivos antes de algumas afirmações, o que pode ter tornado benefícios mais salientes. Também não mediu frequência de uso, qualidade da experiência, disponibilidade local ou conhecimento técnico sobre cada tecnologia. Aplicabilidade percebida deve, portanto, ser interpretada como abertura ao potencial, não como evidência de adoção ou efetividade.

Esse cuidado altera a leitura da aparente liderança de big data e impressão 3D. Em 2025, somente 9% dos estabelecimentos brasileiros declararam realizar análises de big data e 18% utilizar IA, segundo levantamento nacional (CGI.br, 2026). As bases não são comparáveis, mas o contraste mostra que reconhecimento abstrato pode anteceder uso institucional. A impressão

3D, por sua vez, pode ter recebido avaliação elevada por aplicações visíveis e concretas, ainda que sua presença rotineira não tenha sido medida.

A literatura reconhece potencial de integração, monitoramento, personalização e apoio à decisão na Saúde 4.0, mas assinala que efeitos organizacionais e clínicos são contingentes (Santos et al., 2025). Mesmo em imagem médica, uma revisão identificou resultados predominantemente favoráveis à eficiência, porém com grande heterogeneidade e evidência insuficiente para inferências robustas sobre o efeito global da IA nos fluxos reais (Wenderott et al., 2024). Assim, expectativa positiva não deve ser convertida automaticamente em promessa de economia de tempo ou melhoria de desempenho.

O contraste mais informativo está entre a necessidade atribuída à Saúde 4.0 (85,3%) e a confiança na IA (57,9%). A diferença de 27,4 pontos percentuais sugere que os respondentes separaram apoio ao processo de digitalização de confiança em uma tecnologia específica. Esse padrão é consistente com revisões nas quais profissionais reconhecem utilidade, mas expressam receios sobre precisão, autonomia, integração ao fluxo e responsabilidade (Lambert et al., 2023).

A confiança moderada não deve ser interpretada como deficiência a ser eliminada. Em sistemas de alto risco, alguma cautela pode representar julgamento profissional adequado. O objetivo gerencial é construir confiança calibrada, proporcional à evidência, ao contexto e aos mecanismos de supervisão. A confiança depende também da instituição que seleciona, valida e monitora a solução, e pode ser erodida por vieses, opacidade ou incentivos desalinhados (Sagona et al., 2025).

A pandemia favoreceu a relação com ferramentas digitais para 64,2% dos participantes, enquanto 26,3% foram neutros e 9,5% discordaram. O achado é compatível com a incorporação acelerada de telessaúde e plataformas remotas no período (Golinelli et al., 2020). Todavia, exposição emergencial não equivale a institucionalização: rotinas criadas sob pressão podem preservar duplicações, improvisos e desigualdades se não forem posteriormente avaliadas e redesenhadas.

Para a gestão, comunicação de benefícios é insuficiente. Projetos precisam começar pela definição do problema clínico ou operacional, envolver usuários, validar desempenho no contexto local, explicitar limites e responsabilidades, estabelecer canais de contestação e acompanhar efeitos sobre trabalho e cuidado. A literatura de implementação recomenda combinar métricas técnicas com resultados como adoção, aceitabilidade, viabilidade e sustentabilidade (van de Sande et al., 2024).

4.4 Barreiras, riscos e efeitos sobre o trabalho

A percepção de riscos foi mais dividida do que a avaliação de benefícios. A extinção da profissão pela IA recebeu 6,3% de concordância; ameaça ao sigilo, 27,4%; aumento da sobrecarga, 29,5%; e falta de infraestrutura, 35,8%. Nas questões abertas, agilidade foi a vantagem mais citada (65,3%) e instabilidade de rede ou plataformas, a desvantagem mais frequente (41,1%). A Figura 4 reúne esses achados em três dimensões: (a) riscos percebidos; (b) vantagens mencionadas espontaneamente; e (c) desvantagens mencionadas espontaneamente.

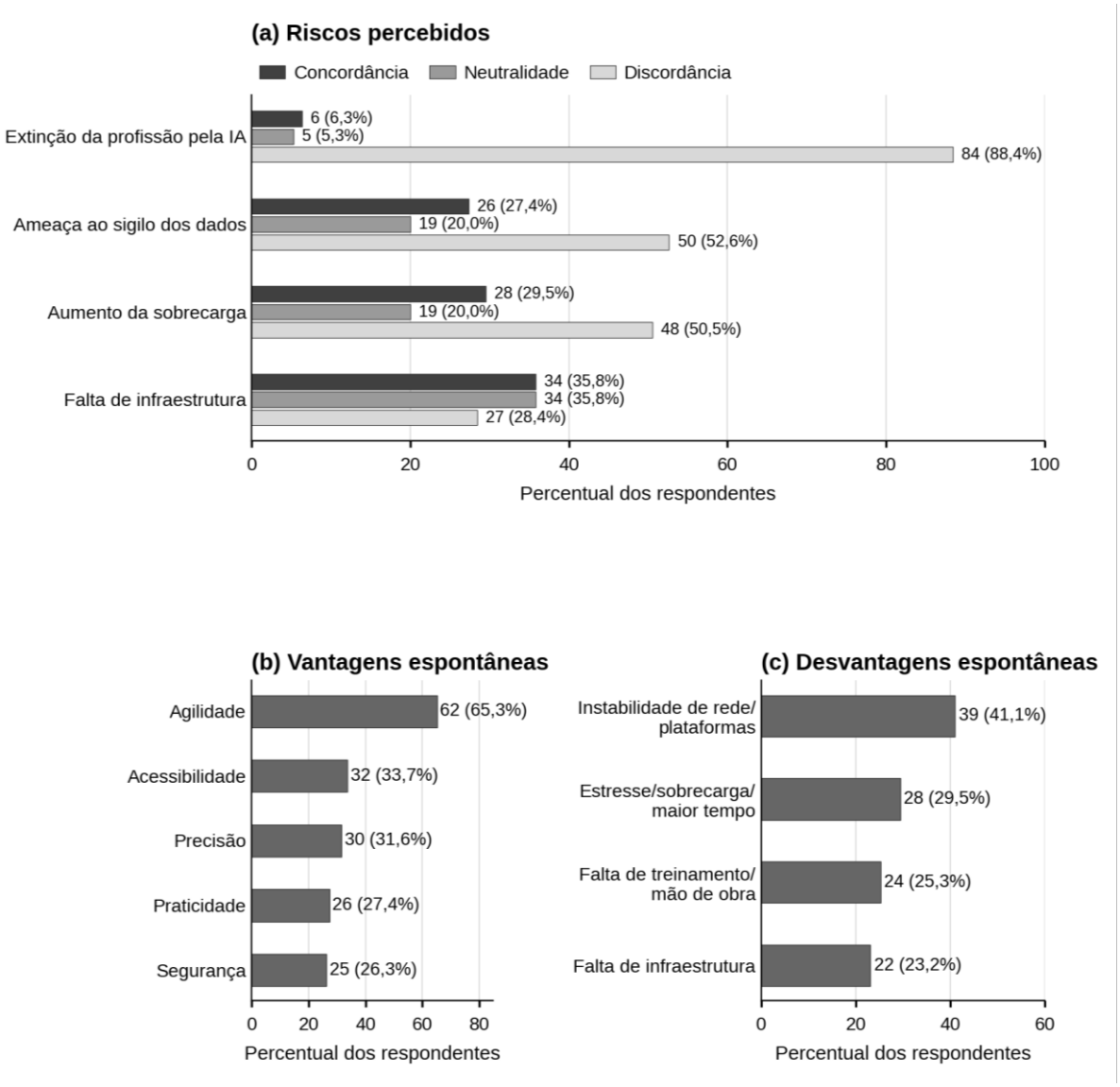


Figura 4. Riscos e externalidades: (a) riscos percebidos; (b) vantagens espontâneas; (c) desvantagens espontâneas

A rejeição da hipótese de extinção profissional por 88,4% sugere expectativa de complementaridade entre tecnologia e trabalho humano. Contudo, a alternativa proposta no item é extrema. Discordar de desaparecimento da profissão não significa negar redistribuição de tarefas, perda de autonomia, novas responsabilidades ou mudança na composição das equipes. Revisões sobre aceitação de IA mostram que o receio mais recorrente não é necessariamente a substituição integral, mas a integração inadequada ao fluxo e a redução do controle profissional (Lambert et al., 2023).

Em relação ao sigilo, 52,6% discordaram que produtos digitais representassem ameaça, 20,0% foram neutros e 27,4% concordaram. Uma leitura restrita à categoria majoritária ocultaria que 47,4% não descartaram o risco. O resultado tampouco demonstra que as instituições possuíam mecanismos adequados de segurança. Em 2025, somente 42% dos estabelecimentos brasileiros relataram política formal de segurança e 47% haviam treinado funcionários nessa área (CGI.br, 2026).

A sobrecarga apresenta uma tensão interna relevante. No item fechado, 50,5% discordaram de aumento, mas 29,5% concordaram e 20,0% permaneceram neutros. Na resposta aberta, estresse, sobrecarga ou maior tempo de atendimento também foram mencionados por 29,5%. As medidas não são independentes e não constituem triangulação formal, mas a

recorrência sugere que o problema se torna saliente para uma parcela importante quando associado a experiências concretas de rotina.

Esse achado contrapõe a narrativa segundo a qual ferramentas digitais necessariamente economizam tempo. A literatura mostra que efeitos sobre eficiência variam conforme desenho, integração, curva de aprendizagem e tarefas adicionais (Wenderott et al., 2024). O tecnoestresse também se associa a dificuldades técnicas e baixa usabilidade percebida, enquanto familiaridade e uso voluntário atuam como fatores protetivos (Ficapal-Cusí et al., 2025). Assim, sobrecarga não deve ser atribuída a resistência individual, mas examinada como resultado possível do desenho do sistema de trabalho.

A infraestrutura apresentou o padrão mais crítico: 35,8% concordaram com sua falta, 35,8% foram neutros e apenas 28,4% discordaram. Logo, 71,6% não rejeitaram a barreira. As respostas abertas detalham sua natureza operacional: instabilidade de rede ou plataformas foi citada por 41,1%, falta de treinamento e mão de obra qualificada por 25,3% e falta de infraestrutura por 23,2%. O problema parece envolver confiabilidade e suporte, não apenas posse de equipamentos.

O contraponto com dados nacionais é esclarecedor. A presença de sistemas eletrônicos em 92% dos estabelecimentos coexistia, em 2025, com integração à RNDS em 44% (CGI.br, 2026). Portanto, disponibilidade não equivale a interoperabilidade, continuidade ou uso sem retrabalho. Revisões de tecnologias digitais relatam que barreiras de fluxo, suporte, recursos e competências frequentemente se acumulam, enquanto facilitadores são menos numerosos e dependem de ação organizacional coordenada (Oudbier et al., 2024).

As vantagens espontâneas também requerem leitura ambivalente. Agilidade, acessibilidade, precisão, praticidade e segurança representam valor percebido, mas cada benefício depende das condições que os próprios respondentes problematizaram. Um sistema pode ampliar rastreabilidade e reduzir erros de registro; o mesmo sistema pode expor dados ou criar atrasos quando controles, interface, conectividade e treinamento são insuficientes. Segurança aparecer como vantagem e sigilo como preocupação não é incoerência, mas evidência de experiências condicionais.

A implicação gerencial é substituir indicadores binários de implantação por avaliação balanceada. Além de número de sistemas e usuários, devem ser acompanhados indisponibilidade, duplicação de registros, tempo de atendimento, retrabalho, incidentes, satisfação, confiança, carga de trabalho e resultados assistenciais. Governança efetiva exige responsabilidades claras e coordenação entre direção, equipes clínicas, tecnologia, proteção de dados e fornecedores (Gotsadze et al., 2024).

4.5 Síntese integrativa: implicações teóricas, organizacionais e para políticas públicas

A análise conjunta dos resultados sustenta a interpretação de uma prontidão sociotécnica assimétrica para a Saúde 4.0. O termo é empregado como síntese analítica dos achados, e não como construto validado. Embora os participantes tenham demonstrado elevada valorização das competências profissionais e percepção favorável ao potencial das tecnologias digitais, foram identificadas condições menos consistentes relacionadas à capacitação contínua, confiança, infraestrutura, interoperabilidade e governança. Assim, uma percepção positiva sobre a transformação digital não implica, necessariamente, condições institucionais suficientes para sua implementação e sustentação.

Três tensões sintetizam os resultados. A primeira contrapõe o reconhecimento da importância das competências profissionais à irregularidade das oportunidades institucionais de aprendizagem. A segunda evidencia uma diferença entre a elevada percepção de utilidade da Saúde 4.0 e níveis mais moderados de confiança, particularmente em relação à IA. A terceira distingue disponibilidade tecnológica de confiabilidade operacional, uma vez que a presença de

sistemas e ferramentas digitais pode coexistir com instabilidade, limitações de infraestrutura, retrabalho e preocupações relacionadas à segurança dos dados.

Do ponto de vista teórico, o estudo contribui ao integrar dimensões individuais, tecnológicas e organizacionais que frequentemente são examinadas separadamente. Os resultados reforçam que utilidade percebida, confiança e prontidão organizacional constituem dimensões relacionadas, porém distintas, e que a adoção de tecnologias digitais depende de sua interação com competências profissionais, condições de trabalho, infraestrutura e mecanismos de governança. Essa interpretação é consistente com abordagens sociotécnicas e de prontidão para mudança, nas quais pessoas, tecnologias, tarefas, recursos e estruturas organizacionais exercem influência recíproca (Sittig & Singh, 2010; Weiner, 2009). Como contribuição analítica, propõe-se compreender a prontidão para a Saúde 4.0 não apenas pela presença de tecnologias, mas pelo alinhamento entre valor percebido, confiança, capacidades profissionais e sustentação organizacional.

Do ponto de vista prático, os resultados apresentam implicações tanto para as organizações de saúde quanto para a formulação de políticas públicas. No âmbito organizacional, indicam a necessidade de integrar decisões de aquisição tecnológica ao desenvolvimento contínuo de competências, ao redesenho dos processos de trabalho, à participação dos profissionais, à validação contextual das soluções e ao monitoramento de seus efeitos sobre assistência, carga de trabalho e segurança. No âmbito das políticas públicas, os achados reforçam a importância de estratégias que articulem transformação digital, formação da força de trabalho, conectividade, interoperabilidade, segurança da informação e mecanismos de governança, evitando que a expansão tecnológica ocorra de maneira dissociada das condições necessárias para sua utilização efetiva e sustentável.

Metodologicamente, a matriz apresentada na Tabela 2 organiza as frequências descritivas sem transformá-las em escalas, relações causais ou medidas validadas de prontidão. Sua finalidade é explicitar o encadeamento entre evidências empíricas, interpretação crítica e implicações teóricas e práticas, constituindo uma estrutura analítica preliminar a ser testada e refinada em pesquisas futuras.

Tabela 2. Matriz integrativa da prontidão sociotécnica para a Saúde 4.0

Tensão empírica	Evidência central	Contraponto crítico	Prioridade gerencial
Competências x aprendizagem	Competências com concordância acima de 87%; 37,9% nunca recebiam capacitação contínua.	Importância atribuída não mede proficiência; formação aparece mais reativa do que contínua.	Mapear competências por função; avaliar desempenho; proteger tempo; apoiar transferência para a prática.
Valor x confiança	85,3% consideraram a Saúde 4.0 necessária; confiança na IA foi 57,9%.	Utilidade abstrata não garante confiança, uso sustentado ou benefício real.	Cocriação; validação local; supervisão; clareza de responsabilidade; monitoramento pós-implantação.
Disponibilidade x confiabilidade	71,6% não rejeitaram falta de infraestrutura; instabilidade foi citada por 41,1%.	Existência de sistema não implica interoperabilidade, estabilidade, segurança ou menor carga.	Conectividade; interoperabilidade; suporte; segurança; indicadores de retrabalho, carga e cuidado.

A principal implicação prática, portanto, é que a transformação digital não deve ser avaliada exclusivamente pela disponibilidade ou aquisição de tecnologias. Para organizações e formuladores de políticas públicas, sua consolidação requer evolução articulada entre benefício percebido, confiança justificável, capacidades profissionais, infraestrutura e governança. Quando essas dimensões avançam de maneira desigual, aumenta o risco de que a inovação

tecnológica resulte em adoção superficial, retrabalho, baixa integração aos processos assistenciais ou fragilidades de governança.

Nesse sentido, a estrutura proposta por Powis et al. (2026), ao enfatizar a integração entre desenho, desenvolvimento, cultura organizacional, implantação e manutenção, reforça a necessidade de tratar a transformação digital como processo sociotécnico contínuo. A contribuição do presente estudo está em mostrar, a partir da percepção dos profissionais investigados, que esse processo depende não apenas da aceitação das tecnologias, mas da existência de condições institucionais e sistêmicas capazes de convertê-las em valor assistencial sustentável.

5 Considerações finais

Os profissionais investigados reconheceram o potencial assistencial da Saúde 4.0 e atribuíram elevada importância às competências técnicas, cognitivas e relacionais. Entretanto, essa percepção favorável coexistiu com capacitação contínua irregular, confiança moderada em IA, instabilidade de sistemas e preocupações relacionadas à infraestrutura, à segurança dos dados e à carga de trabalho. Em conjunto, os achados sugerem uma prontidão sociotécnica assimétrica, caracterizada por uma percepção favorável do valor das tecnologias que não é acompanhada, na mesma intensidade, pelas condições institucionais percebidas como necessárias à sua adoção segura e sustentada.

A contribuição do estudo está em distinguir valor percebido, confiança e prontidão para a transformação digital, relacionando essas dimensões às competências profissionais e às condições organizacionais de implementação. Em termos práticos, os resultados indicam que organizações de saúde e formuladores de políticas públicas devem ultrapassar o foco na aquisição de tecnologias e considerar, de forma integrada, desenvolvimento de competências, participação dos profissionais, validação contextual, interoperabilidade, infraestrutura, segurança, suporte e monitoramento dos efeitos das tecnologias sobre o trabalho e a assistência.

As conclusões devem ser interpretadas considerando a amostragem não probabilística por conveniência (n = 95), a predominância de profissionais de enfermagem e de atuação no nível terciário, a ausência de distribuição regional da amostra, o caráter autorreferido e transversal dos dados coletados em 2022, a ausência de validação psicométrica do instrumento e a categorização descritiva das respostas abertas. Estudos futuros podem empregar amostras estratificadas, instrumentos validados, avaliações práticas de competências e desenhos longitudinais para investigar as relações entre capacitação, confiança, implementação tecnológica, condições de trabalho e resultados assistenciais.

Declaração sobre o uso de Inteligência Artificial Generativa

Este trabalho utilizou o ChatGPT como apoio à revisão ortográfica, gramatical e linguística, bem como à melhoria da clareza e organização textual. Todo o conteúdo, incluindo fontes, dados, análises e interpretações, foi revisado criticamente pelos autores, que assumem integral responsabilidade pelo manuscrito.

Referências

Ayorinde, A., Mensah, D. O., Walsh, J., Ghosh, I., Ibrahim, S. A., Hogg, J., Peek, N., & Griffiths, F. (2024). Health care professionals' experience of using AI: Systematic review with narrative synthesis. *Journal of Medical Internet Research, 26*, e55766. https://doi.org/10.2196/55766

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2025). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros: TIC Saúde 2024*. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-estabelecimentos-de-saude-brasileiros-tic-saude-2024/

Comitê Gestor da Internet no Brasil. (2026). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros: TIC Saúde 2025*. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-estabelecimentos-de-saude-brasileiros-tic-saude-2025/

Cresswell, K., & Sheikh, A. (2013). Organizational issues in the implementation and adoption of health information technology innovations: An interpretative review. *International Journal of Medical Informatics, 82*(5), e73-e86. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2012.10.007

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13*(3), 319-340. https://doi.org/10.2307/249008

Ficapal-Cusí, P., Torrent-Sellens, J., & Yuguero, O. (2025). Technostress among healthcare professionals in Spain: A cross-sectional survey on the impact of digital health tools. *BMJ Open, 15*(9), e103783. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2025-103783

Golinelli, D., Boetto, E., Carullo, G., Nuzzolese, A. G., Landini, M. P., & Fantini, M. P. (2020). Adoption of digital technologies in health care during the COVID-19 pandemic: Systematic review of early scientific literature. *Journal of Medical Internet Research, 22*(11), e22280. https://doi.org/10.2196/22280

Gotsadze, G., Zoidze, A., Gabunia, T., & Chin, B. (2024). Advancing governance for digital transformation in health: Insights from Georgia's experience. *BMJ Global Health, 9*(10), e015589. https://doi.org/10.1136/bmjgh-2024-015589

Greenhalgh, T., Wherton, J., Papoutsi, C., Lynch, J., Hughes, G., A'Court, C., Hinder, S., Fahy, N., Procter, R., & Shaw, S. (2017). Beyond adoption: A new framework for theorizing and evaluating nonadoption, abandonment, and challenges to scale-up, spread, and sustainability of health and care technologies. *Journal of Medical Internet Research, 19*(11), e367. https://doi.org/10.2196/jmir.8775

Lambert, S. I., Madi, M., Sopka, S., Lenes, A., Stange, H., Buszello, C.-P., & Stephan, A. (2023). An integrative review on the acceptance of artificial intelligence among healthcare professionals in hospitals. *npj Digital Medicine, 6*, 111. https://doi.org/10.1038/s41746-023-00852-5

Mainz, A., Nitsche, J., Weirauch, V., & Meister, S. (2024). Measuring the digital competence of health professionals: Scoping review. *JMIR Medical Education, 10*, e55737. https://doi.org/10.2196/55737

Ministério da Saúde. (2020). *Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028*. https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/seidigi/meususdigital/publicacoes

Oudbier, S. J., Souget-Ruff, S. P., Chen, B. S. J., Ziesemer, K. A., Meij, H. J., & Smets, E. M. A. (2024). Implementation barriers and facilitators of remote monitoring, remote consultation and digital care platforms through the eyes of healthcare professionals: A review of reviews. *BMJ Open, 14*(6), e075833. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-075833

Powis, M., Ladak, A. M., Lakey, A., Grant, R. C., Krzyzanowska, M. K., Peterson, E., & Juliao, K. (2026). Framework for artificial intelligence implementation research in healthcare: Synthesizing current evidence on barriers and facilitators. *npj Digital Medicine, 9*, 543. https://doi.org/10.1038/s41746-026-02705-3

Saigí-Rubió, F., Romeu, T., Hernández Encuentra, E., Guitert, M., Andrés, E., & Reixach, E. (2024). Design, implementation, and analysis of an assessment and accreditation model to evaluate a digital competence framework for health professionals: Mixed methods study. *JMIR Medical Education, 10*, e53462. https://doi.org/10.2196/53462

Sagona, M., Dai, T., Macis, M., & Darden, M. (2025). Trust in AI-assisted health systems and AI's trust in humans. *npj Health Systems, 2*, 10. https://doi.org/10.1038/s44401-025-00016-5

Santos, C. H. dos, Romano, A. L., Azzolini Junior, W., César, F. I. G., Ferraço, F., & Rozo-Rojas, I. (2025). State of the art and future directions of Healthcare 4.0: A systematic literature review. *IEEE Access, 13*, 96469-96482. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3575054

Sittig, D. F., & Singh, H. (2010). A new sociotechnical model for studying health information technology in complex adaptive healthcare systems. *Quality & Safety in Health Care, 19*(Suppl. 3), i68-i74. https://doi.org/10.1136/qshc.2010.042085

van de Sande, D., Chung, E. F. F., Oosterhoff, J., van Bommel, J., Gommers, D., & van Genderen, M. E. (2024). To warrant clinical adoption AI models require a multi-faceted implementation evaluation. *npj Digital Medicine, 7*, 58. https://doi.org/10.1038/s41746-024-01064-1

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems, 28*(2), 118-144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

Weiner, B. J. (2009). A theory of organizational readiness for change. *Implementation Science, 4*, 67. https://doi.org/10.1186/1748-5908-4-67

Wenderott, K., Krups, J., Zaruchas, F., & Weigl, M. (2024). Effects of artificial intelligence implementation on efficiency in medical imaging: A systematic literature review and meta-analysis. *npj Digital Medicine, 7*, 265. https://doi.org/10.1038/s41746-024-01248-9

World Health Organization. (2021). *Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200

World Health Organization. (2025). *Global strategy on digital health 2020-2027*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240116870

World Health Organization. (2026). *Competency frameworks and standards for digital health: A landscape analysis*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240119765