

AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE DO SUS

Jeferson Gonçalves de Oliveira¹, Cristiana Fernandes de Muylder², Fernando Hadad Zaidan³,
Severino Dias Carneiro⁴, José Nelio Januário⁵

¹Universidade FUMEC, Belo Horizonte, Brasil

² Universidade FUMEC, Belo Horizonte, Brasil

³Instituto de Educação Tecnológica (IETEC), Belo Horizonte, Brasil

⁴Universidade FUMEC, Belo Horizonte, Brasil

⁵Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil

Resumo: Avaliar a percepção dos usuários em relação ao uso do sistema de informação quanto à aceitação da tecnologia e ajuste tarefa-tecnologia. **Método:** Aplicação de uma pesquisa em todas as 3.026 Unidades Básicas de Saúde que usam o sistema de informação do Programa de Triagem Neonatal do Estado de Minas Gerais. **Resultados:** Levando-se em consideração uma escala *likert* variável de -1 a 1, todos os constructos do modelo apresentaram média superior a 0,7 indicando concordância aos questionamentos. Nas 8.316 respostas, os 308 profissionais respondentes tenderam em média a concordar que o sistema de informação é útil, fácil de usar e se ajusta às suas tarefas. **Conclusão:** As hipóteses foram confirmadas e a investigação dos fatores que influenciam na percepção do usuário pode contribuir no uso da tecnologia e gerar subsídios importantes para decisão dos gestores, no caso envolvido e em outros casos onde a aceitação da tecnologia é relevante.

Palavras-chave: Sistemas de Informação, Sistemas de Informação em Saúde, Avaliação de Sistemas de Computação.

Abstract: To evaluate the health professional users' perception of information system use, regarding the acceptance of technology and task-technology fit by the users. **Method:** Application survey in all 3,026 basic health units registered and using the Newborn Screening Program information system of Minas Gerais state. **Results:** Taking into account a Likert scale variable -1 to 1, all model constructs had an average higher than 0.7 indicating agreement to questions. In the 8,316 responses, 308 professional respondents tended on average to agree that the information system is useful, easy to use and fits their tasks. **Conclusion:** The hypotheses were confirmed and the investigation of the factors that influence the perception of the user can give important information for decision managers in investment issues in information systems for health.

Keywords: Information Systems, Health Information Systems, Computer Systems Evaluation.

Introdução

No ano de 2001, o Ministério da Saúde – por meio da Portaria GM/MS n.º 822 – incluiu o Programa Nacional de Triagem Neonatal como política de saúde pública extremamente importante para detecção precoce de doenças congênitas. Esse programa trabalha com uma meta de cobertura de 100% dos nascidos vivos no país e tem o intuito de criar uma base de dados nacional sobre o assunto.

O exame é oferecido de forma gratuita à população de todos os municípios de Estado por meio do Programa de Triagem Neonatal de Minas Gerais (PTN-MG). Os exames e o acompanhamento dos recém-nascidos são feitos pelo Núcleo de Ações e Pesquisa em Apoio Diagnóstico (Nupad), um órgão complementar da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Atualmente, mais de cinco milhões de recém-nascidos já foram triados pelo PTN-MG e quase cinco mil crianças estão em acompanhamento e tratamento para as doenças diagnosticadas¹.

No PTN-MG, a informação desempenha um papel importante, pois contribui para a melhoria dos resultados que impactam diretamente na população. O monitoramento dos programas de saúde permite que as autoridades de saúde desenvolvam uma análise de dados em grande escala, ajudando a modelar estratégias de intervenção pública mais eficazes e a disponibilizar informações úteis para decisões em diferentes níveis de atuação². A partir dessas premissas, o sistema de informação em saúde (SIS) deve ser capaz de contribuir para a melhoria da qualidade, da eficiência e eficácia do atendimento em saúde³.

Paralelamente, nas últimas décadas, vários estudos sobre o comportamento de utilização dos sistemas de informação (SI) surgiram para medir e avaliar a satisfação dos usuários. O modelo de aceitação de tecnologia (TAM) surgiu com o intuito de melhorar o entendimento do processo de aceitação do usuário, proporcionando novas informações que podem ser decisivas para implementações bem-sucedidas de sistemas de informação⁴. Já outras linhas de pesquisa abordam a necessidade da criação de um link entre o SI e o desempenho individual do usuário. O modelo de ajuste tarefa-tecnologia (TTF) destaca a importância desse link para o aumento de produtividade do indivíduo⁵. A integração entre os dois modelos permite uma avaliação mais abrangente por considerar constructos comportamentais ligados a um modelo mais racional.

Neste contexto, o problema gerador da pesquisa foi: O sistema de informação do Programa de Triagem Neonatal de Minas Gerais é adequado segundo a percepção de uso dos profissionais de saúde do Estado? Sendo assim, como objetivo geral pretendeu-se avaliar um SIS web desenvolvido pelo PTN-MG baseado em um modelo integrado TAM/TTF.

Métodos

A pesquisa pode ser caracterizada como descritiva, pois expõe características de uma determinada população ou fenômeno, podendo estabelecer correlações entre as variáveis e definir a sua natureza. Foram realizadas 02 etapas: a primeira teórica onde buscou-se identificar os principais autores da área de percepção no uso de sistemas de informação, complementada pela criação e a aplicação de um questionário com o intuito de identificar a compreensão dos usuários em relação ao SI. O modelo escolhido foi o de Klopping e McKinney⁶ que integra os modelos TAM/TTF (Figura 1).



Figura 1 – Modelo integrado TAM e TTF

Fonte: Adaptado de Klopping e McKinney⁶

Dessa forma, o instrumento de pesquisa analisou o uso do SI por meio da integração de variáveis dos modelos TAM/TTF, apresentando, assim, as seguintes variáveis independentes (Quadro 1):

- Utilidade percebida: medida por meio de seis variáveis com intuito de identificar o quanto o SI afeta positivamente o usuário no desempenho de suas tarefas;

Facilidade de utilização percebida: compreende seis variáveis com o intuito de verificar a facilidade de operação e aprendizado do usuário em relação ao SI;

- Intenção de uso: formado por cinco variáveis onde é analisada a pretensão de utilizar o sistema de informação;

Ajuste entre tarefa e a tecnologia: medido por meio de dez variáveis, em que se observa a aderência entre as tarefas realizadas pelo usuário e o SI.

- As 27 variáveis relativas ao uso do SI foram medidas por meio da escala Likert de 5 pontos que variam do “discordo totalmente” até “concordo totalmente”.

Quadro 1 – Composição das variáveis.

Item	Variável
Utilidade percebida (1)	
1	Usar o SI permite-me realizar mais rapidamente as minhas tarefas ⁽⁶⁻⁸⁻⁹⁻¹⁰⁾
2	Usar o SI aumenta a minha produtividade ⁽⁸⁻⁹⁻¹⁰⁾
3	O sistema é importante e adiciona valor ao meu trabalho ⁽⁹⁻¹⁰⁾
4	Usar o SI não prejudica o meu desempenho no trabalho ⁽⁸⁻⁹⁾
5	Usar o SI facilita a realização do meu trabalho ⁽⁶⁻⁸⁻⁹⁻¹⁰⁾
6	O SI é útil para as minhas tarefas ⁽⁶⁻⁸⁻⁹⁻¹⁰⁾
Facilidade de uso percebida (2)	
7	Aprender a utilizar/operar o sistema não foi difícil para mim ^(6,9)
8	Não foi necessário muito tempo para eu aprender a utilizar/operar o SI ⁶
9	Eu não me confundo frequentemente ao utilizar o sistema ⁶
10	Utilizar/operar o SI permite me tornar mais habilidoso ⁹
11	A interação com o SI não exige muito esforço mental ¹⁰
12	Eu considero o SI fácil de usar ⁽⁸⁻⁹⁻¹⁰⁾
Intenção de uso (3)	
13	Eu acredito que é muito bom usar o SI ao invés de métodos manuais ⁶
14	Eu desejo usar o SI para as minhas tarefas em complementação aos métodos manuais ⁸
15	É muito melhor para mim, usar o sistema na realização das minhas tarefas ao invés dos métodos manuais ⁶
16	Eu gosto de usar o sistema para as minhas tarefas ⁶
17	Minha intenção é utilizar o SI ao invés de métodos manuais para executar as minhas tarefas ⁽⁶⁻⁸⁻⁹⁻¹⁰⁾
Ajuste tarefa-tecnologia (4)	
18	Os dados são apresentados em um nível de detalhamento suficiente para as minhas tarefas ⁽⁶⁻⁸⁻¹¹⁾
19	No SI, a informação é óbvia e fácil de encontrar ⁽⁶⁻¹¹⁾
20	Quando eu necessito do sistema, eu fácil e rapidamente localizo a informação ⁶
21	As informações que utilizo ou que eu gostaria de utilizar são exatas o suficiente para as minhas finalidades ⁽⁶⁻¹¹⁾

- 22 As informações são atuais o suficiente para as minhas finalidades ⁽⁶⁻¹¹⁾
- 23 As informações que eu necessito são apresentadas de forma que facilita a compreensão ⁽⁶⁻¹¹⁾
- 24 A informação é armazenada em diferentes formatos e não é difícil saber qual usar de forma eficaz ⁽⁶⁻¹¹⁾
- 25 Eu facilmente encontro a definição exata dos dados necessários para realizar as minhas tarefas ⁽⁶⁻¹¹⁾
- 26 Os dados que eu necessito ou utilizo são confiáveis ⁽⁶⁻¹¹⁾
- 27 Eu facilmente consigo agregar dados ao SI ou comparar dados ⁽⁶⁻¹¹⁾

Fonte: Adaptado de Bobsin⁷

Na segunda fase, o questionário foi aplicado a profissionais de 3.026 unidades básicas de saúde (UBS) cadastradas, representantes dos 853 municípios do Estado, e que utilizavam o sistema de informação do PTN-MG. A pesquisa foi exibida por 60 dias no site do Nupad e a ferramenta utilizada foi o *LimeSurvey* (versão 2.05).

Para apresentar e comparar os itens de cada constructo foram utilizadas medidas de tendência central e dispersão, além do intervalo percentílico *bootstrap* de 95% de confiança. A escala likert de concordância foi fixada para variar de -1 (Discordo Plenamente) a 1 (Concordo Plenamente), dessa forma, valores médios negativos indicam que os indivíduos tendem a discordar, enquanto que valores positivos indicam que os indivíduos tendem a concordar. O método *bootstrap*¹² é muito utilizado na realização de inferências quando não se conhece a distribuição de probabilidade da variável de interesse.

Para comparar os indicadores criados com as variáveis qualitativas nominais foram utilizados os testes de Mann-Whitney¹³ e para comparar os indicadores com as variáveis qualitativas ordinais foi utilizada a Correlação de Spearman¹³.

Resultados

O presente trabalho avaliou a percepção dos profissionais de saúde que utilizam o sistema de informação. Das 3.026 unidades básicas de saúde, 308 responderam o questionário. Em um total de 8.316 repostas para as 27 questões do estudo, não foram encontradas células em branco.

Além disso, foi realizada análise dos *outliers*, que são observações que apresentam um padrão de resposta diferente das demais. Pode-se classificar quatro tipos de *outliers*¹⁴:

- Erros na tabulação dos dados ou falhas na codificação;
- Observações decorrentes de algum evento extraordinário;
- Observações extraordinárias para as quais o pesquisador não tem uma explicação;
- Observações que estão no intervalo usual de valores para cada variável, mas são únicas em sua combinação de valores entre as variáveis.

Não foram encontrados valores fora do intervalo da escala de sua respectiva variável e não foi evidenciado o tipo de *outlier* relacionado à erro na tabulação dos dados. Além disso, buscou-se verificar a existência de *outliers* univariados, que consiste na verificação de alguma resposta divergente com base em cada uma das variáveis do modelo, e os multivariados, que apresentam um padrão de resposta diferente considerando todas as variáveis ao mesmo tempo.

Os *outliers* univariados foram diagnosticados por meio da padronização dos resultados, de forma que a média da variável fosse 0 e o desvio padrão 1. Para tanto, observações com escores padronizados fora do intervalo de]3,29] foram consideradas *outliers*¹⁴. Utilizando esse critério foram encontradas 108 observações consideradas atípicas de forma univariada.

Já os *outliers* multivariados foram diagnosticados com base na medida D^2 de Mahalanobis. De acordo com HAIR¹⁴, tal medida verifica a posição de cada observação comparada com o centro de todas as observações em um conjunto de variáveis, sendo que, ao final, é realizado um teste qui-quadrado. Os indivíduos que apresentam uma significância da medida inferior a 0,001 foram considerados *outliers* multivariados. Com base neste método, foram encontradas 6 observações atípicas de forma multivariada.

O presente trabalho optou por não excluir nenhum desses casos por acreditar que as observações sejam casos válidos da população e que, caso fossem eliminadas, poderiam limitar a generalidade da análise, apesar de possivelmente melhorar seus resultados¹⁴.

Com relação aos resultados encontrados, no Quadro 2 podem ser observados média, desvio padrão e intervalo de confiança *bootstrap* para cada item respondido na escala *likert*.

Quadro 2 – Descrição das variáveis dos constructos

Constructos	Item	Média	D.P.	I.C. - 95% ¹
Utilidade Percebida	1	0,854	0,307	[0,82;0,89]
	2	0,776	0,340	[0,74;0,81]
	3	0,860	0,274	[0,83;0,89]
	4	0,813	0,486	[0,76;0,87]
	5	0,875	0,231	[0,85;0,90]
	6	0,888	0,282	[0,85;0,92]
Facilidade de Uso Percebida	7	0,586	0,632	[0,52;0,66]
	8	0,729	0,508	[0,67;0,78]
	9	0,813	0,433	[0,76;0,86]
	10	0,685	0,456	[0,63;0,74]
	11	0,487	0,616	[0,42;0,56]
	12	0,834	0,321	[0,80;0,87]
Intenção de Uso	13	0,846	0,344	[0,80;0,88]
	14	0,680	0,529	[0,62;0,73]
	15	0,776	0,406	[0,73;0,82]
	16	0,862	0,299	[0,83;0,89]
	17	0,732	0,459	[0,68;0,78]
Ajuste Tarefa-Tecnologia	18	0,787	0,329	[0,75;0,82]
	19	0,773	0,390	[0,73;0,81]
	20	0,740	0,386	[0,70;0,78]
	21	0,740	0,398	[0,70;0,78]
	22	0,792	0,360	[0,75;0,83]
	23	0,818	0,332	[0,78;0,86]
	24	0,234	0,758	[0,15;0,32]
	25	0,643	0,503	[0,59;0,70]
	26	0,904	0,228	[0,88;0,93]
	27	0,610	0,522	[0,55;0,67]

¹ Intervalo de Confiança *Bootstrap*

Fonte: Dados da pesquisa

Avaliando os itens de cada constructo pode-se destacar que:

- No constructo “Utilidade Percebida”, os entrevistados tenderam, em média, a concordar com todas as afirmações. Ao observar os intervalos de confiança, pode-se verificar que o item 2 “Usar o SI aumenta a minha produtividade” apresentou uma média significativamente menor que a maioria;
- Em relação ao constructo “Facilidade de Uso Percebida”, os entrevistados tenderam, em média, a concordar com todas as afirmações e pode-se verificar que o item 11 “A interação com o SI não exige muito esforço mental” apresentou uma média significativamente menor que a maioria dos demais itens. Já o item 12 “Eu considero o SI fácil de usar” apresentou uma média significativamente maior que a maioria;
- No constructo “Intenção de Uso”, os entrevistados também tenderam, em média, a concordar com todas as afirmações. Observa-se que os itens 14 “Eu desejo usar o SI para as minhas tarefas em complementação aos métodos manuais” e 17 “Minha intenção é utilizar o SI ao invés de métodos manuais para executar as minhas tarefas” apresentaram uma média significativamente menor que a maioria. Já o item 16 “Eu gosto de usar o sistema para as minhas tarefas” apresentou uma média significativamente maior que a maioria;
- Quanto ao constructo “Ajuste Tarefa-Tecnologia”, os entrevistados também tenderam, em média, a concordar com todas as afirmações. Pode-se verificar que o item 24 “A informação é armazenada em diferentes formatos e não é difícil saber qual usar de forma eficaz” apresentou uma média significativamente menor que a dos demais itens, enquanto que o item 26 “Os dados que eu necessito ou utilizo são confiáveis” apresentou uma média significativamente maior que a dos demais itens.

O Quadro 3 mostra a média global dos constructos e todos apresentaram valores altos, o que indica que os indivíduos tenderam, em média, a concordar com todas as perguntas dos respectivos constructos.

Quadro 3 – Descrição dos indicadores

Variáveis	Média	D.P.	I.C. - 95%	Mín.	1º Q	2º Q	3º Q	Máx.
Ajuste Tarefa-Tecnologia	0,761	0,290	[0,73;0,79]	-1,000	0,605	0,846	1,000	1,000
Utilidade Percebida	0,848	0,204	[0,83;0,87]	-0,149	0,704	1,000	1,000	1,000
Facilidade de Uso Percebida	0,748	0,308	[0,71;0,78]	-1,000	0,602	0,859	1,000	1,000
Intenção de Uso	0,813	0,300	[0,78;0,85]	-1,000	0,744	1,000	1,000	1,000

Fonte: Dados da pesquisa

Com relação à comparação entre constructos e as variáveis de caracterização dos respondentes, o estudo conclui que não houve diferença significativa (valor- $p < 0,05$) dos constructos e as variáveis de sexo e função utilizando o teste de Mann-Whitney. Por meio da correlação de Spearman, também se nota que não houve correlação significativa entre os constructos e as variáveis de faixa etária, escolaridade e frequência de utilização.

Quadro 4 – Comparação dos indicadores com outras variáveis

Indicadores	Faixa Etária		Escolaridade		Frequência de Utilização	
	r ¹	Valor-p	r ¹	Valor-p	r ¹	Valor-p
Ajuste Tarefa-Tecnologia	0,07	0,198	-0,08	0,141	0,03	0,582
Utilidade Percebida	0,05	0,429	-0,05	0,365	0,09	0,113
Facilidade de Uso Percebida	-0,03	0,595	-0,03	0,594	0,14	0,011
Intenção de Uso	-0,02	0,775	0,03	0,543	0,05	0,385

¹ Correlação de Spearman

Fonte: Dados da pesquisa

Porém, observou-se correlação positiva e significativa ($r = 0,14$; $\text{valor-p} = 0,011$) entre a “facilidade de uso percebida” e a “frequência de utilização”, ou seja, quanto maior a “facilidade de uso percebida”, maior a “frequência de utilização” conforme destacado em vermelho no Quadro 4.

Discussão

Nos últimos anos foram feitos vários estudos sobre a percepção do uso de sistemas de informação. Alguns pesquisadores utilizaram os modelos TAM e TTF separadamente ou fizeram correlações entre eles. Neste trabalho, que utiliza o modelo integrado, buscou-se avaliar a percepção geral dos profissionais de saúde em relação ao uso sistema de informação. Em sua grande maioria, eles concordaram que o SI é fácil de usar, é útil e está alinhado aos seus processos de trabalho e que existe a intenção de usá-lo. Praticamente todos os constructos tiveram avaliação de concordância positiva acima de 0,5 na escala *likert* (variando de -1 a 1). Esse resultado foi importante para a consolidação do SI e para o objetivo de tornar o PTN-MG mais eficaz com redução de custos operacionais, colaborando, assim, para o uso racional dos recursos.

Conclusão

O objetivo proposto na pesquisa foi atendido e, como contribuição, pode-se apontar que os resultados indicam fatores que devem ser levados em conta no planejamento e implantação de sistemas de informação em saúde no SUS. A partir dos resultados do estudo, percebeu-se que o sistema de informação do PTN-MG é bem aceito e aderente às atividades dos profissionais de saúde do Estado. Sendo assim, os modelos de avaliação existentes podem dar subsídios para os gestores em decisões que envolvem investimentos nos processos de implantação de SI no SUS.

A proposta de novos projetos com planejamento e utilização de sistemas de informação para a área de saúde pode ser adequado em âmbitos estadual e federal, envolvendo ainda projetos que precisam ser implementados em diferentes ambientes com diferentes percepções de uso. Esses dados são importantes para que o SIS consiga efetivamente ser um instrumento chave no apoio aos gestores de políticas públicas, e, como consequência disso, a população atendida possa ter um serviço prestado de melhor qualidade.

Quanto às limitações, entendeu-se que o trabalho teve a sua pesquisa realizada com base em um sistema de informação em saúde específico em operação em um estado brasileiro e que o ajuste tarefa-tecnologia foi analisado de acordo com a percepção do usuário e não na análise real, por meio da observação de suas tarefas e uso do SIS, apesar de não ser alvo a generalização dos resultados expostos e sim instigar novas ações.

Como proposta de novos estudos, pode-se indicar novos estudos incluindo correlação de modelos de percepção com variáveis de aspecto social, como renda, para verificação de possíveis relações significativas.

Referências

- [1] Núcleo de Ações e Pesquisa em Apoio Diagnóstico. In: <http://www.nupad.medicina.ufmg.br>; 2016.
- [2] Espanha R. Informação e Saúde. Director. 2013.
- [3] de Fátima Marin H. Sistemas de informação em saúde: considerações gerais. *Journal of Health Informatics*. 2010;2(1).
- [4] Davis FD. A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results: Massachusetts Institute of Technology; 1985.
- [5] Goodhue DL, Thompson RL. Task-technology fit and individual performance. *MIS quarterly*. 1995;213-36.
- [6] Klopping IM, McKinney E. Extending the technology acceptance model and the task-technology fit model to consumer e-commerce. *Information technology learning and performance journal*. 2004;22:35-48.
- [7] Bobsin D, Löbler ML, Visentini MS, Vieira KM. O uso dos Sistemas de Informações e as diferenças entre os Níveis Hierárquicos: uma aplicação do Modelo TAM-TTF. *Informação & Sociedade: Estudos*. 2010;20(3).
- [8] Dishaw MT, Strong DM. Extending the technology acceptance model with task-technology fit constructs. *Information & Management*. 1999;36(1):9-21.
- [9] Davis FD, Bagozzi RP, Warshaw PR. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*. 1989;35(8):982-1003.
- [10] Davis FD, Venkatesh V. A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: three experiments. *International Journal of Human-Computer Studies*. 1996;45(1):19-45.
- [11] Goodhue DL. Understanding user evaluations of information systems. *Management science*. 1995;41(12):1827-44.
- [12] Efron B, Tibshirani RJ. An introduction to the bootstrap: CRC press; 1994.
- [13] Hollander M, Wolfe DA, Chicken E. Nonparametric statistical methods: John Wiley & Sons; 2013.
- [14] Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE, Tatham RL. Análise multivariada de dados. Porto Alegre. Bookman, 2009.

Contato

Nome: Jeferson Gonçalves de Oliveira

Cargo: Gestor de Tecnologia da Informação do Núcleo de Pesquisa e Apoio Diagnóstico (NUPAD) da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Endereço: Rua São Paulo da Cruz, 348 – Barreiro – Belo Horizonte – Minas Gerais – Cep: 30.642-060

Telefone: (31) 3409-8949