



Métodos para Avaliação de Sistema de Informação em Saúde

Methods for Evaluation of Information Systems in Healthcare

Métodos para la Evaluación de los Sistemas de Información en Salud

Lilian Mie Mukai Cintho¹, Roni Rodrigues Machado¹, Claudia Maria Cabral Moro²

RESUMO

Descritores: Sistemas de Informação em Saúde; Avaliação em Saúde; Métodos

Objetivos: Definir o que é a avaliação de SIS, descrevendo os aspectos considerados e os métodos aplicados. **Método:** Revisão sistemática na base de dados PubMed no período de janeiro de 2004 a junho de 2014. **Resultados:** A maioria dos estudos avaliou os aspectos da usabilidade, eficácia e qualidade da informação. Em 29% dos estudos foi encontrada aplicação de métodos combinados com: satisfação e aceitação do usuário; questionários; usabilidade; e entrevista com o grupo. Avaliação da funcionalidade; do impacto; usabilidade e desempenho clínico/diagnóstico são utilizados de forma isolada. **Conclusão:** É fundamental ter bem claro o que será avaliado no SIS, sendo essencial conhecer os aspectos envolvidos, os métodos existentes e como são aplicados.

ABSTRACT

Keywords: Health Information Systems; Computer Systems Evaluation; Evaluation Methodology

Objectives: To define what is the assessment of HIS, describing the aspects considered and the methods applied. **Methods:** Systematic review in PubMed database from January 2004 to June 2014. **Results:** Most studies evaluating aspects of usability, efficacy and quality of information. In 29% of studies were applied methods together with: satisfaction and user acceptance; questionnaires; usability; and interview with the group. Reviewed functionality; impact; usability and clinical/diagnostic performance were generally used separated. **Conclusion:** It is essential to have clear what it will be evaluated in the SIS, and to know the aspects involved, the existing methods and how they are applied.

RESUMEN

Descriptores: Sistemas de Información en Salud; Evaluación em Salud; Métodos

Objetivos: Definir qué es la evaluación del SIS, describir los aspectos considerados y los métodos aplicados. **Métodos:** Revisión sistemática de la base de datos PubMed de enero 2004 a junio 2014. **Resultados:** La mayoría de los estudios evaluaron los aspectos de usabilidad, la eficacia y la calidad de la información. En 29% de los estudios se encontró la aplicación de métodos combinados con: satisfacción y aceptación de los usuarios; cuestionarios; facilidad de uso; y una entrevista con el grupo. La evaluación de funcionalidad; impacto; usabilidad y el rendimiento clínico / diagnóstico se utilizan de forma aislada. **Conclusión:** Es esencial tener claro los objetivos de la evaluación del SIS, además es esencial conocer los aspectos involucrados, los métodos existentes y cómo éstos son aplicados.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da Universidade Pontifícia Católica de Paraná – PR, Curitiba (PR), Brasil.

² Doutora em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo – USP, São Paulo (SP), Brasil. Docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde da Universidade Pontifícia Católica de Paraná – PR, Curitiba (PR), Brasil.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de informação em saúde (SIS) têm como finalidades auxiliar a melhoria na qualidade de atendimentos dos pacientes e profissionais da saúde, bem como a gestão da saúde por meio da análise dos custos e benefícios e da redução de erros médicos. No entanto, para isso ocorrer, os sistemas devem ser avaliados rigorosamente quanto à garantia de informação com qualidade, efetividade, efeitos e impactos da sua aplicação⁽¹⁻²⁾. Isto possibilita gerar informações para o planejamento, tomada de decisão clínica, políticas de saúde ou reembolsos da utilização de tecnologias.

A análise dos diferentes aspectos dos SIS está relacionada à área de avaliação de tecnologia em saúde (ATS)⁽³⁾, na qual o Ministério da Saúde do Brasil, instituições e profissionais, pacientes, e as operadoras de planos de saúde têm interesse e devem atuar. Com o foco relacionado à avaliação existe também certificação de SIS, como a especificada pela Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS) em conjunto Conselho Federal de Medicina (CFM) do Brasil para certificação Sistemas de Registro Eletrônico de Saúde, e a norma da *International Standard Organization* (ISO-<http://www.iso.org/>), Engenharia de software: Requisitos e Avaliação de Qualidade de produtos de Software – SQuaRe (ISO/IEC 25000). A certificação objetiva verificar se o sistema atende as especificações, mas o propósito é diferente das abordagens de avaliação de SIS pela área de informática em saúde. A atuação de grupos de trabalhos da Organização Internacional e da Associação Americana de Informática Médica (IMIA e AMIA), até este momento, não envolvem diretamente a certificação.

Realizar avaliação de um SIS é uma tarefa complexa, que envolve a definição de objetivos e abordagens a serem utilizados, depende da estrutura de gestão da instituição em que é utilizado, do que se quer observar e dos interesses envolvidos e engloba diferentes aspectos, tais como custo e melhoria da qualidade no atendimento, e métodos a serem aplicados, não existindo um específico⁽⁴⁻⁶⁾.

A avaliação pode ser realizada em diferentes formas e fases do sistema, da concepção à implantação, ou seja, nas fases pré, durante e após o seu desenvolvimento, sendo considerada formativa, quando ocorre durante todo o ciclo de vida do sistema e sumativa, quando o foco da avaliação baseia-se no efeito e resultado após a sua implementação⁽⁷⁾.

Apesar do conhecimento dos tipos de avaliações, dos focos a serem analisadas e dos métodos disponíveis, não existe um manual para conduzir esta avaliação, assim, não há uma única maneira de realizar a avaliação e uma única estrutura lógica, genérica que assegure a escolha correta do método⁽⁸⁻⁹⁾.

Verifica-se que os estudos relacionados à avaliação de SIS não descrevem esse processo de forma abrangente incluindo definições e métodos e sim, focam e restringem ao que foi aplicado. Porém, para a especificação da avaliação de SIS é essencial conhecer as definições e métodos existentes. O objetivo deste trabalho é definir o

que é a avaliação de SIS, incluindo os aspectos considerados e os métodos aplicados, a partir de uma revisão sistemática de literatura.

MÉTODOS

Primeiramente foi realizada uma pesquisa nos trabalhos dos principais autores da área de avaliação de SIS, complementada pelo levantamento bibliográfico para determinação dos métodos e tipos de avaliação, a fim de identificar as fases do desenvolvimento do SIS que a avaliação é realizada, os tipos de avaliação considerando os principais aspectos analisados no processo de avaliação, bem como os métodos utilizados para esta finalidade.

Para a definição de avaliação de SIS foi realizada uma leitura nos artigos selecionados e baseou-se no *Handbook de Métodos de Avaliação de Informática em Saúde*⁽⁸⁾. Os estudos que contêm as principais definições foram escritos pelos autores deste livro, sendo ele a principal fonte de referência utilizada pelos pesquisadores da área.

A determinação dos aspectos e dos métodos utilizados para avaliação de SIS foi realizada por meio de um levantamento bibliográfico utilizando os termos (*evaluation OR assessment*) AND “*electronic health record*”, na base de dados da PubMed, considerando o período de janeiro de 2004 a junho de 2014.

Nesta fase, foram identificados 619 artigos. Como critério de inclusão, foram considerados os artigos que possuíam a descrição sobre o método de avaliação de SIS ou registro eletrônico em saúde (RES/EHR – *electronic health record*), e como critério de exclusão os artigos que apresentavam somente uma descrição sobre a importância da avaliação de SIS ou eram de revisão. Para isso realizou-se a leitura do título e resumo sendo que no final desta etapa, foram selecionados 167 artigos.

A principal abordagem deste trabalho foi identificar nos artigos os aspectos avaliados e os métodos utilizados. Quando eram indicados mais de um, foram observadas as combinações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período dos últimos dez anos, identificou-se um aumento de publicações sobre avaliação de SIS, como apresentado no Gráfico 1, principalmente nos últimos três anos. Em 2010 foram publicados 61 artigos sobre avaliação de SIS e em 2013, este número quase triplicou, chegando a 156 artigos.

Para o conceito de avaliação, foram encontrados na literatura os termos *evaluation, assessment, validation* e *verification*. Os dois primeiros são traduzidos para avaliação e os demais em validação e verificação respectivamente. Sendo *evaluation* o mais utilizado e considerado como um termo coletivo⁽⁸⁾.

As definições dos termos⁽⁸⁾ estão apresentadas no Quadro 1.

Existem diferentes definições para avaliação, sendo as principais encontradas:

- “Meio para avaliar a qualidade, valor, efeitos e os impactos da TI no ambiente de cuidados de saúde”;^(8,10)
- “Ato de mensurar ou a explorar as propriedades de

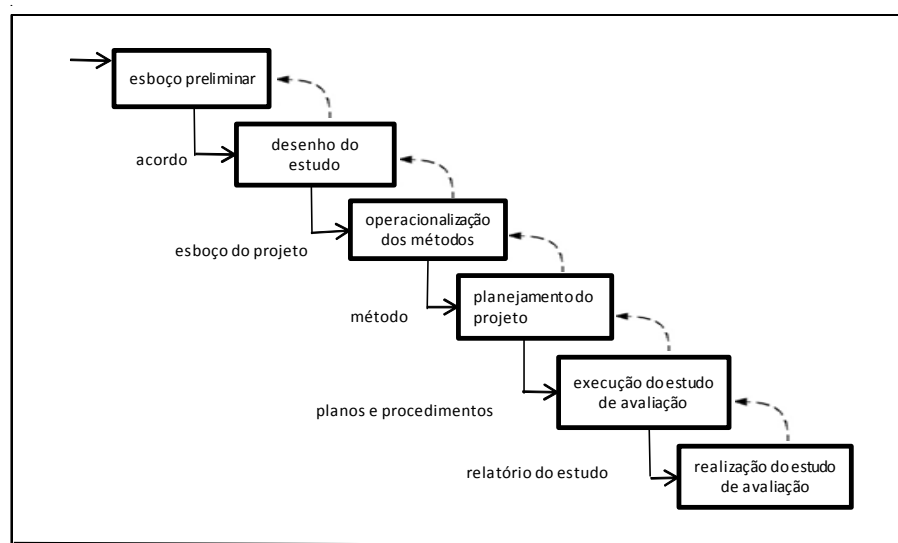
um SIS (nas fases de planejamento, desenvolvimento, implementação ou operação). Resultado que informa a decisão a ser tomada a respeito desse sistema em um contexto específico^{”(1-2)}.

Nykänen et al.⁽²⁾ especificaram uma diretriz para

orientar o processo de avaliação contendo seis fases: esboço preliminar, desenho do estudo, operacionalização dos métodos, planejamento do projeto, execução do estudo de avaliação e realização do estudo de avaliação, apresentada na Figura 1.

Quadro 1 - Definições relacionadas à avaliação

Termo	Definição
evaluation	medir as características da qualidade
assessment	realizar a avaliação, verificação e ou a validação
validation	comparar as propriedades de um objeto com o sistema proposto, de referência
verification	checar as propriedades bem definidas de um objeto de acordo com a sua especificação



Fonte: Adaptado de Nykänen et al.⁽²⁾

Figura 1 - Fases da Diretriz para avaliação de SIS

Por outro lado, Brender⁽⁸⁾ descreve 4 fases para a avaliação baseado no ciclo de vida dos sistemas, sendo que as duas primeiras são realizadas apenas em condições experimentais, de laboratório, e as demais no local de trabalho, na prática clínica:

1- Exploratória: são analisadas questões relacionadas a objetivos, intenções para soluções dos problemas, especificação de requisitos e viabilidade da realização.

2- Desenvolvimento Técnico: desenvolvimento ou adaptação do sistema incluindo a implantação na instituição. A avaliação do usuário é realizada de forma construtiva.

3- Adaptação: é realizada no período imediato, depois que o sistema foi colocado em operação diária. Nesta fase há extensas correções, adaptações e melhorias no sistema para alcançar uma situação estável.

4- Evolução: ocorre após a fase de adaptação no qual são efetuadas as medidas do efeito ou do impacto do sistema ou da solução. Ele termina quando o sistema é substituído por uma nova versão ou outro.

Além das fases, na definição da avaliação devem ser considerados os aspectos que serão analisados e a forma de avaliação a ser realizada. São nove os principais tipos de avaliação^(4,7), os quais são apresentados no Quadro 2, juntamente com a descrição da sua finalidade e aplicação.

Em relação aos principais aspectos de avaliação de SIS, são considerados a eficiência, eficácia, efetividade,

qualidade de informação e usabilidade⁽⁹⁾. Suas definições estão apresentadas no Quadro 3.

Existem vários métodos de avaliação de SIS que são empregados dependendo dos aspectos e das fases a serem avaliados. No Quadro 4 são apresentados alguns exemplos dos métodos de avaliação de SIS, indicando as fases de desenvolvimento dos sistemas em que são aplicados, baseando-se nas quatro fases propostas por Brender⁽⁸⁾.

Os métodos utilizados na análise desta pesquisa foram baseados na classificação de Brender (2006). A Tabela 1 apresenta os métodos mais utilizados de acordo com os aspectos avaliados.

No Quadro 5 são apresentados os aspectos e métodos de avaliação utilizados na avaliação descrita nos 167 artigos selecionados. A última coluna refere-se ao número de artigos em que cada aspecto relacionado ao(s) método(s) foram citados. Quando houve a aplicação de mais de um método na mesma avaliação, estes são indicados em sequência, separados por vírgula.

Em relação aos 167 artigos selecionados, foram atribuídos os aspectos avaliados do SIS como efetividade, eficiência, eficácia, usabilidade e qualidade de informação, segundo Rahimi e Vimarlund (2007). No Gráfico 1 pode ser observada a distribuição destes aspectos de acordo com o que foi avaliado.

Nesta revisão identificou-se que na sua maioria, os estudos foram realizados para avaliar a usabilidade (36%),

Quadro 2- Tipos de Avaliação de SIS

	Tipo Avaliação	Descrição
1	Avaliação das necessidades	Objetiva esclarecer o problema existente. A avaliação ocorre no ambiente em que o recurso deve ser implantado; procura entender as habilidades dos usuários, conhecimento e atitudes bem como a forma como eles tomam as decisões.
2	Validação de projeto	Objetiva verificar a qualidade das informações e do desenvolvimento do sistema. Estuda se o método desenvolvido está de acordo com as práticas aceitas por meio da identificação de possíveis falhas na abordagem utilizada para desenvolver o <i>software</i> , podendo ser avaliada por um especialista para analisar os documentos e entrevistar a equipe de desenvolvimento.
3	Validação da estrutura	Verifica se o sistema foi projetado de forma adequada para atuar conforme solicitado. Valida a estrutura de forma estática do <i>software</i> . O estudo é mais utilizado por especialista com experiência em <i>software</i> com domínio do problema, além do usuário interessado. É necessário o acesso à documentação detalhada sobre a arquitetura do sistema, a estrutura e função de cada módulo e a interface entre eles.
4	Teste de usabilidade	Envolve a participação do usuário para navegar e fornecer os comentários ou buscar completar algumas tarefas de acordo com a solicitação do documento original. Os dados avaliados podem ser coletados por diversos meios como pelo computador, próprio usuário, um observador e por meio de gravação uma fita de vídeo.
5	Laboratório-estudos das funções	Este tipo de avaliação permite ir além da usabilidade, com a análise da qualidade dos dados obtidos, a velocidade de comunicação, a validação dos cálculos efetuados e até mesmo da adequação dos conselhos concedidos.
6	Estudo da função do campo	O recurso é pseudo-implantado no local de trabalho e utilizado pelos reais usuários, porém, o acesso aos resultados de interação dos recursos para tomada de decisão ou de ações não acontece. É uma simulação da utilização pelos usuários na fonte de informações.
7	Laboratório-estudo do efeito do usuário	São avaliadas as ações simuladas do usuário, fora do ambiente de trabalho, para verificar se o recurso é passível de alterar o comportamento do usuário.
8	Estudo do efeito do usuário em campo	É um estudo de campo pelo usuário, com a realização de ações reais envolvendo atendimentos dos pacientes. Esta avaliação permite testar se o recurso é efetivamente utilizado pelos usuários, se as informações adquiridas pelo sistema são fundamentais e se isso afeta suas decisões de forma significativamente.
9	Estudo do impacto do problema	Este estudo é igual ao estudo de efeito do usuário em campo, porém difere em que se está discutindo. Avalia se o recurso tem um impacto positivo sobre o problema original. Porém, por uma infinidade de razões, o recurso pode afetar o comportamento do usuário no qual a solução do problema alvo cria outros problemas não intencionais e imprevistos.

Quadro 3- Definições utilizadas em estudos de avaliação de SIS

Eficiência	Conceito econômico, geralmente refere-se aos estudos de custo-efetividade ou custo-utilidade ⁽¹¹⁾
Eficácia	Estuda os benefícios de uma nova tecnologia utilizada em condições ideais ou experimentais. O conceito, geralmente, refere-se a resultados obtidos a partir de estudos clínicos controlados e randomizados ⁽¹¹⁾
Efetividade	Estudo para determinar os benefícios de uma nova tecnologia utilizada em condições habituais ou do dia-a-dia. O conceito, geralmente, refere-se a resultados obtidos a partir de estudos clínicos pragmáticos ou práticos, estudos observacionais (prospectivos ou retrospectivos) ou de revisão de séries de casos, obtidos de prontuários médicos ou banco de dados ⁽¹¹⁾
Qualidade de informação	Mede a qualidade dos dados produzidos, a facilidade de operação das fases de coleta, a análise dos dados e a infraestrutura necessária ao funcionamento do SIS ⁽¹²⁾
Usabilidade	Avalia a simplicidade, naturalidade, consistência, uso efetivo da linguagem, interações eficientes, facilidade da leitura, preservação do contexto, facilidade de aprendizado ⁽¹³⁾

Tabela 1- Métodos de avaliação mais utilizados

Aspectos avaliados	Método mais utilizado	%
Efetividade	séries temporais prospectivos	40%
Eficiência	avaliação do impacto e séries temporais prospectivos	44%
Eficácia	desempenho clínico/diagnóstico	21%
Usabilidade	usabilidade	28%
Qualidade da informação	avaliação de funcionalidade	30%

Quadro 4- Fases do ciclo de vida de SIS que cada método de avaliação é utilizado

Métodos	Exploratória	Desenvolvimento técnico	Adaptação	Evolução
Análise dos processos de trabalho	x		x	x
Balanço do <i>Scorecard</i>	x	x		x
BIKVA (avaliação subjetiva, crítica de uma prática existente)	x		x	x
Delphi (avaliação qualitativa dos efeitos, elucidação de um problema na área)	x			x
Estudo de campo	x		x	x
Entrevista com o grupo	x		x	x
Entrevista individual não padronizada	x		x	x
Teoria fundamentada	x		x	x
Avaliação heurística	x	x	x	x
KUBI (otimização do resultado de um projeto pelo usuário ou cliente)	x			x
Questionário não padronizado	x		x	x
Avaliação de risco	x	x	x	x
Análise de rede social	x		x	x
SWOT (análise da situação)	x	x	x	x
Usabilidade	x	x	x	x
Gravação de vídeo	x		x	x
WHO (avaliação de estratégias)	x			x
<i>Stakeholder Analysis</i> (partes interessadas)	x			x
Desempenho clínico/diagnóstico		x	x	x
Verificação técnica		x	x	x
<i>Think Aloud</i> (aquisição de conhecimento sobre os processos cognitivos como feed back para a implementação e adaptação do sistema)		x	x	x
Avaliação cognitiva		x	x	x
<i>Cognitive Walkthrough</i> (avaliação da facilidade do uso do sistema)		x	x	x
Equivalência do modelo de implementação			x	x
Avaliação de funcionalidade			x	x
Séries temporais prospectivos			x	x
Ensaio clínico randomizado			x	x
Análise de causa			x	x
Satisfação e aceitação do usuário			x	x
Avaliação das propostas	x			
Avaliação das necessidades	x			
Análise das partes interessadas	x			
Avaliação do impacto				x

seguido de eficácia (29%) e qualidade da informação (24%), enquanto que estudos de eficiência e efetividade foram os aspectos menos avaliados.

O sucesso da implementação de um RES depende da sua utilização e adesão dos usuários. Desta forma, muitos estudos focam avaliar a usabilidade, sendo necessário verificar antes e depois da implementação se o sistema é de fácil uso e de boa aceitação⁽¹⁰⁾.

Quanto ao aspecto da eficácia, os estudos mostram a necessidade de avaliar os resultados obtidos a partir da implementação de um RES para investigar se a tecnologia trouxe benefícios como exemplos, prevenção de erros, melhora do estado do paciente e melhora de decisão clínica⁽¹⁴⁾.

A avaliação da qualidade da informação também depende da usabilidade e da adoção do sistema para que ocorra uma coleta de dados de alta qualidade e permita a elaboração de relatórios⁽¹⁵⁾.

Os desafios na realização de estudos sobre os aspectos dos custos e benefícios (eficiência) são devido aos diversos fatores associados a esta avaliação. Geralmente utilizam métodos de estudo comparativos e necessitam de período longo de estudo, apoio financeiro, aceitabilidade e treinamento dos usuários para preencherem adequadamente os dados no sistema. Além disso, envolvem riscos de segurança, uma vez que necessitam do acesso ao banco de dados, confidencialidade e privacidade dos dados dos pacientes^(4,16).

Quadro 5 - Aspectos e métodos de avaliação utilizados

Aspectos avaliados	Métodos de avaliação	Nº
Efetividade	avaliação do impacto	3
	desempenho clínico/diagnóstico	3
	séries temporais prospectivos	4
Eficiência	avaliação do impacto	4
	entrevista com o grupo	1
	séries temporais prospectivos	4
Eficácia	análise das partes interessadas, análise das necessidades	1
	análise de rede social	1
	avaliação cognitiva	1
	avaliação das necessidades	5
	avaliação das necessidades, avaliação do impacto	1
	avaliação das propostas, avaliação das necessidades	1
	avaliação de funcionalidade	4
	avaliação do impacto	8
	desempenho clínico/diagnóstico	10
	entrevista com o grupo	1
	entrevista com o grupo, satisfação e aceitação do usuário	2
	entrevista com o grupo, verificação técnica	1
	entrevista individual	1
	equivalência do modelo de implementação	1
	equivalência do modelo de implementação, satisfação e aceitação do usuário	1
	funcionalidade, satisfação e aceitação do usuário	1
	questionário	2
	questionário, séries temporais prospectivos	1
	séries temporais prospectivos	2
	séries temporais prospectivos, satisfação e aceitação do usuário	1
verificação técnica	2	
Usabilidade	análise de rede social, verificação técnica	1
	avaliação de funcionalidade, satisfação e aceitação do usuário	1
	avaliação das necessidades, avaliação de funcionalidade	1
	avaliação de funcionalidade, satisfação e aceitação do usuário	2
	avaliação heurística	2
	avaliação heurística, usabilidade	1
	entrevista com o grupo	1
	entrevista com o grupo, análise das partes interessadas	2
	entrevista com o grupo, estudo de campo	1
	entrevista com o grupo, gravação de vídeo	1
	entrevista com o grupo, questionário, avaliação de funcionalidade	1
	entrevista com o grupo, satisfação e aceitação do usuário	2
	entrevista com o grupo, séries temporais prospectivos	1
	entrevista com o grupo, usabilidade, satisfação e aceitação do usuário	2
	estudo de campo	1
	estudo de campo, gravação de vídeo	1
	questionário	3
	questionário, avaliação das partes interessadas	1
	questionário, entrevista com o grupo, avaliação de funcionalidade	1
	questionário, satisfação e aceitação do usuário	3
	satisfação e aceitação do usuário	3
	satisfação e aceitação do usuário, estudo de campo, entrevista com o grupo	1
	satisfação e aceitação do usuário, usabilidade	1
	usabilidade	17
	usabilidade, avaliação de funcionalidade	3
	usabilidade, avaliação heurística	1
	usabilidade, entrevista com o grupo	1
usabilidade, gravação de vídeo	2	
usabilidade, satisfação e aceitação do usuário	2	

Qualidade da informação		
	avaliação das necessidades	2
	avaliação de funcionalidade	12
	avaliação de risco	2
	avaliação do impacto	4
	desempenho clínico/diagnóstico	6
	ensaio clínico randomizado	1
	entrevista com o grupo	1
	entrevista com o grupo, avaliação de funcionalidade	1
	entrevista com o grupo, estudo de campo, avaliação da funcionalidade	1
	entrevista com o grupo, usabilidade	1
	entrevista individual	1
	equivalência do modelo de implementação	2
	questionário	1
	satisfação e aceitação do usuário	1
	séries temporais prospectivos	2
	usabilidade	1
	verificação técnica	1

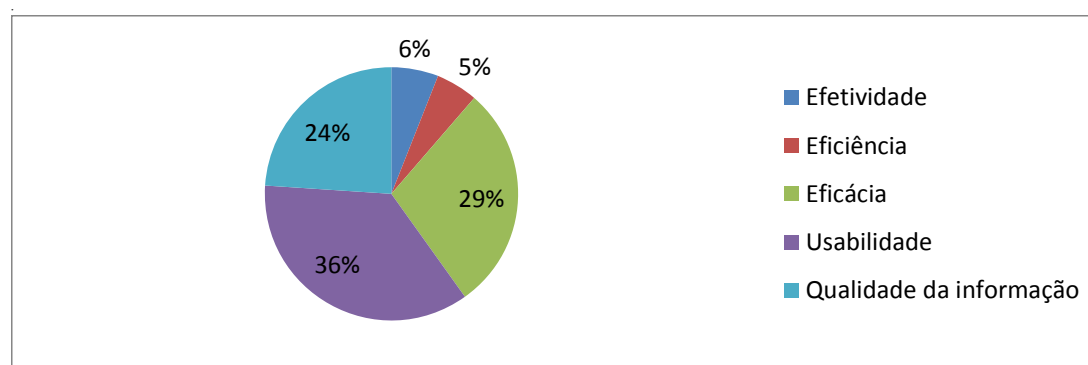


Gráfico 1 - Caracterização dos artigos segundo os aspectos de Avaliação de SIS

A avaliação de funcionalidade auxilia identificar as inconsistências como a falta de dados, dados errados, dados não interpretáveis entre os provedores⁽¹⁷⁾. Além disso, são realizadas para evidenciar se o *software* atende os requisitos funcionais básicos de acordo com o que o SIS propõe a fazer para garantir a sua eficiência⁽¹⁸⁾.

A usabilidade é um método frequentemente utilizado e que pode ser aplicado em todas as fases da avaliação. Nota-se a importância de treinamento para um grande envolvimento do usuário o que reflete em uma maior utilização dos SIS⁽¹⁹⁾. Além disso, é considerado um método que envolve menores custos⁽²⁰⁾.

O método aplicado para desempenho clínico/diagnóstico avaliam os efeitos do SIS para a prática clínica. Fornece orientação e recomendação aos profissionais da saúde e desenvolvedores⁽²¹⁾ e o efeito de uma

implementação bem sucedida resulta no potencial uso do SIS pelos usuários⁽²²⁾.

A avaliação do impacto é utilizada para avaliar a contribuição da tecnologia de informação na saúde, como a melhora na eficiência dos cuidados, qualidade de atendimento e segurança do paciente⁽²³⁾.

Um ponto observado é a utilização conjunta de métodos para avaliação de SIS, destacando-se diferentes combinações como satisfação e aceitação do usuário; questionários; usabilidade; e entrevista com o grupo de usuários. A Tabela 2 apresenta a proporção dos métodos combinados utilizados para avaliação, dentre os 167 artigos em estudo. Verifica-se que de acordo com o que se deseja, muitas vezes são necessários aplicar métodos combinados de avaliação para trazer resultados válidos e confiáveis⁽²⁴⁾, sendo que um método pode ser

Tabela 2 - Métodos combinados para avaliação de SIS

Aspectos avaliados	Métodos combinados	Método único
Efetividade		100%
Eficiência		100%
Eficácia	57%	43%
Usabilidade	79%	21%
Qualidade da informação	18%	82%

complementar ao outro para auxiliar na compreensão de um resultado.

CONCLUSÃO

Para facilitar a realização da avaliação é essencial conhecer os aspectos envolvidos, os métodos existentes e como são aplicados, sendo fundamental ter bem claro o que será avaliado no SIS, como a facilidade de utilização, a redução de custos com sua aplicação, melhora na qualidade de atendimento, entre outros.

Durante esta pesquisa observou-se que a maioria dos estudos não se preocupa em relacionar o que foi realizado

com os aspectos e métodos de avaliação descritos na literatura. Geralmente são relatos apresentados de como foi realizada a avaliação.

Acredita-se que esta revisão possa auxiliar no entendimento do que é avaliação de SIS e na definição dos aspectos a serem abordados e métodos utilizados, apoiando a realização de estudos de avaliação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio e financiamento, desta pesquisa, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS

1. Ammenwerth E, Brender J, Nykanen P, Prokosch HU, Rigby M, Talmon J. Visions and strategies to improve evaluation of health information systems. Reflections and lessons based on the HIS-EVAL. *Int J Med Inform.* 2004;73(6):479-91.
2. Nykänen P, Brender J, J Talmon, Keizer N, Rigby M, Beuscart-Zephir MC, et al. Guideline for good evaluation practice in health informatics (GEP-HI). *Int J Med Inform.* 2011;80(12):815-27.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. Avaliação de Tecnologias em Saúde. Ferramentas para a Gestão do SUS. Série A. Normas e Manuais Técnicos. – Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2009.
4. Ammenwerth E, Gräber S, Herrmann G, T Bürkle, König J. Evaluation of Health Information Systems- problems and challenges. *Int J Med Inform.* 2003; 71(2-3):125-35.
5. Kaplan B. Evaluating informatics applications-some alternative approaches: theory, social interactionism, and call for methodological pluralismo. *Int J Med Inform.* 2001;64(1):39-56.
6. Yusof MM, Kuljis J, Papazafeiropoulou A, Stergioulas LK. An evaluation framework for health information systems: human, organization and technology-fit factors (HOT-fit). *Int J Med Inform.* 2008;77(6):386-98.
7. Friedman CP, Wyatt JC. Evaluation methods in biomedical informatics. Determining what to study. 2nd ed. New York: Springer; 2006.
8. Brender J. Handbook of evaluation methods for health informatics. New York-USA: Academic Press; 2006.
9. Rahimi B, Vimarlund V. Methods to evaluate health information systems in healthcare settings: a literature review. *J Med Syst.* 2007;31(5):397-432.
10. Pizziferri L, Kittler AF, Volk LA, Shulman LN, Kessler J, Carlson G, et al. Impacto of an electronic health record on oncologist's clinic time. In: AMIA Annual Symposium Proceedings. 2005 Oct 22-26; Washington, DC. p.1083.
11. Nita ME, Secoli SR, Nobre M, Ono-Nita SKO. Métodos de pesquisa em avaliação de tecnologia em saúde. *Arq Gastroenterol.* 2009;46(4):252-5.
12. Lima CRA, Schramm JMA, Coeli CM, Silva MEM. Revisão das dimensões de qualidade dos dados e métodos aplicados na avaliação dos sistemas de informação em saúde. *Cad Saúde Pública.* 2009;25(10):2095-109.
13. Hoyt R, Adler K, Ziesemer B, Palombo G. Evaluating the usability of a free electronic health record for training. *Perspect Health Inf Manag.* 2013;10(1b):1-14.
14. Bem-Assuli O, Shabtai I, Leshno M. Using electronic health record systems to optimize admission decisions: the creatinine case study. *Health Inform J.* 2015;21(1):73-88.
15. Jensen RE, Snyder CF, Abernethy AP, Basch E, Potosky AL, Roberts AC, et al. Review of electronic patient-reported outcomes systems used in cancer clinical care. *J Oncol Pract.* 2014;10(4):e215-22.
16. Slight SP, Quinn C, Avery AJ, Bates DW, Sheikh A. A qualitative study identifying the cost categories associated with electronic health record implementation in the UK. *J Am Med Inform Assoc.* 2014;21:e226-31.
17. Bayley KB, Belnap T, Savitz L, Masica AL, Shah N, Fleming NS. Challenges in using electronic health record data for CER: experience of 4 learning organizations and solutions applied. *Med Care.* 2013;51(8 Suppl):S80-6.
18. Damasceno EF, Imounier Jr EA, Cardoso A. Uma avaliação heurística sobre um sistema de captura de movimentos em realidade aumentada. *J Health Inform.* 2012;4(3):87-94.
19. Hoyt R, Adler K, Ziesemer B, Palombo G. Evaluating the usability of a free electronic health record for training. *Perspect Health Inf Manag.* 2013;10:1b.
20. Martins VF, Moura Jr LA. Uma metodologia para avaliação da usabilidade para sistema de transcrição automática de laudo em radiologia. *J Health Inform.* 2011;3(2):43-50.
21. Newton KM, Peissig PL, Kho AN, Bielinski SJ, Berg RL, Choudhary V, et al. Validation of electronic medical record-based phenotyping algorithms: results and lessons learned from the eMERGE network. *J Am Med Inform Assoc.* 2013;20(1):147-54.
22. Rogers ML, Sockolow PS, Bowles KH, Hand KE, George J. Use of a human factors approach to uncover informatics needs of nurses in documentation of care. *Int J Med Inform.* 2013;82(11):1068-74.
23. Zhu X, Cimino JJ. Clinicians' evaluation of computer-assisted medication summarization of electronic medical records. *Comput Biol Med.* 2015;59:221-31.
24. Bossen C, Jensen LG, Udsen FW. Evaluation of a comprehensive EHR based on the DeLone and McLean model for IS success: approach, results, and success factors. *Int J Med Inform.* 2013;82(10):940-53.