

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI
MESTRADO ACADÊMICO EM ENFERMAGEM

YGOR COLEN MORATO

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE IMUNIZAÇÃO DO BRASIL:
AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Divinópolis

2020

YGOR COLEN MORATO

**SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE IMUNIZAÇÃO DO BRASIL:
AVALIAÇÃO DE USABILIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
Mestrado Acadêmico em Enfermagem - PPGENF - da
Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), como
requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Enfermagem

Linha de Pesquisa: Gestão em Serviços de Saúde e
Enfermagem

Orientadora: Profa. Dra. Eliete Albano de Azevedo
Guimarães

Coorientador: Prof. Dr. Thiago Magela Rodrigues Dias

Divinópolis

2020

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Assinatura: _____ Data: ___/___/_____

Morato, Ygor Colen. Sistema de Informação de Imunização do Brasil: avaliação de usabilidade / Ygor Colen Morato – Divinópolis: UFSJ, 2019. 122p.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São João del-Rei, 2018.

Orientadora: Profa. Dra. Eliete Albano de Azevedo Guimarães.

Coorientador Prof. Dr. Thiago Magela Rodrigues Dias

1. Sistemas de Informação em Saúde. 2. Sistemas de Informação de Imunização. 3. Heurística computacional. 4. Avaliação em Saúde. 5. Enfermagem.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, minha esposa pelo apoio e incentivo nesta jornada.

À minha orientadora Professora Eliete Albano de Azevedo Guimarães por me conduzir no desenvolvimento deste trabalho com toda atenção.

Ao meu coorientador Professor Thiago Magela Rodrigues Dias pelo apoio na realização deste estudo.

Sou muito grato também ao Professor Dárlinton Barbosa Feres Carvalho, sempre que precisei se fez presente com suas dicas e auxílio sempre pertinentes.

À Professora Valéria Conceição de Oliveira por me ajudar no desenvolvimento deste trabalho.

A todos os profissionais das secretarias de saúde que me ajudaram respondendo os formulários de pesquisa.

Aos amigos que ajudaram durante a pesquisa: Gabriela Gonçalves Amaral, Victor Matheus Sanches Pivatti, Sebastião Junior de Lima.

Aos amigos da UFSJ e da vida que torceram por mim e contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim.

(Chico Xavier)

RESUMO

MORATO, Y.C. **Sistema de Informação de Imunização do Brasil: avaliação de usabilidade**. 2019. 122p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal de São João del-Rei, Divinópolis, 2020.

Introdução: O Sistema de informação do Programa Nacional de Imunização - SIPNI do Brasil é uma inovação tecnológica gerencial potencializadora do planejamento e tomadas de decisões frente às atividades de vacinação, pois permite o registro individual do vacinado e de suas procedências, o resgate de não vacinados, o fornecimento de dados de coberturas vacinais e de eventos adversos pós-vacinação, a apuração e controle da validade de imunobiológicos e o controle de estoque. Mediante tal relevância, deve-se considerar a qualidade das suas funcionalidades, que se configura como um quesito de segurança para o uso da tecnologia. Entre as características do software, a usabilidade se configura em um atributo de qualidade que pode avaliar a facilidade de utilização das interfaces do usuário a partir de padrões, denominados Heurísticas de Usabilidade. **Objetivo:** Analisar a usabilidade do SIPNI Web em salas de vacinação da atenção primária em saúde (APS), na Macrorregião Oeste de Minas Gerais (MG), em 2018. **Método:** Pesquisa de método misto concomitante e convergente que possibilitou a triangulação de métodos (transversal; método indireto de Avaliação Heurística) e técnicas de pesquisa (questionário e roteiro semiestruturado de inspeção) com base nas dez heurísticas de Nielsen. Os dados foram coletados no período entre julho e dezembro de 2018. Os dados quantitativos e qualitativos foram analisados separadamente e integrados a nível de interpretação para identificar convergências, diferenças ou combinações. Participaram deste estudo, 137 profissionais de enfermagem atuantes em 96 salas de vacinação e quatro especialistas em tecnologia da informação com conhecimento do SIPNI. Para as análises foram utilizadas as estatísticas descritiva e inferencial, a inspeção heurística e a análise de Conteúdo, na modalidade Temático-Categorial. **Resultados:** Quanto à usabilidade do SII pelos profissionais de enfermagem, o SUS *score* médio obtido (61,8) indicou satisfação marginal ou pouca significativa e a média geral das heurísticas foi de $2,87 \pm 0,44$. As heurísticas melhores avaliadas foram: “Prevenção de erros” ($3,03 \pm 0,54$) e “Ajuda e documentação” ($3,00 \pm 0,68$); e a pior avaliada foi “Visibilidade do status do sistema”, com média de $2,62 \pm 0,55$. Os profissionais com o nível de formação técnico apresentaram maior pontuação das escalas para a Heurística “Reconhecimento ao invés de memorização” se comparados com os enfermeiros ($2,77 \pm 0,49$ vs. $3,07 \pm 0,66$, $p=0,003$). Ao analisar as categorias analíticas, os resultados mostraram que o SII do Brasil apresenta falhas tanto na percepção de localização do usuário quanto no percurso feito dentro do próprio sistema e apresenta entraves em relação à padronização, além de duplicidade de comandos, que dificultam o acesso às informações. **Conclusão:** O SII do Brasil proporciona, de um lado, facilidade de acesso aos usuários, podendo ser acessado de qualquer lugar e momento, desde que tenha conectividade com a *internet*; e de outro, apresenta fragilidades que não são tão graves e podem ser corrigidas conforme proposto neste trabalho, quanto à sua habilidade em permitir que o usuário alcance facilmente suas metas de interação com a tecnologia.

Palavras chave: Sistemas de Informação em Saúde; Sistemas de Informação de Imunização; Heurística computacional; Avaliação em Saúde; Enfermagem.

ABSTRACT

MORATO, Y.C. **Brasilian Immunization information system: usability assessment.** 2020. 122p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal de São João del-Rei, Divinópolis, 2019.

Introduction: The Information System of the National Immunization Program - SIPNI of Brazil is a managerial technological innovation that enhances planning and decision making regarding vaccination activities, as it allows the individual registration of the vaccinated and their origins, the rescue of non-vaccinated. It also allows the provision of vaccine coverage data and post-vaccination adverse events, immunobiological validity and control as well as inventory control. Due to this relevance, one should consider the quality of its functionality, which is configured as a security requirement for the use of technology. Among the features of the software, usability is a quality attribute that can evaluate the ease of use of user interfaces from standards called Usability Heuristics. **Objective:** To analyze the usability of SIPNI WEB in primary health care (APS) vaccination rooms in the Western Macroregion of Minas Gerais (MG), in 2018. **Method:** A concurrent and convergent mixed method research that allowed the triangulation of methods (cross-sectional, Indirect Heuristic Assessment Method) and research techniques (questionnaire and semi-structured inspection script) based on the ten Nielsen heuristics. Data were collected between July and December 2018. Quantitative and qualitative data were analyzed separately and integrated at the interpretation level to identify convergences, differences or combinations. This study included 137 nursing professionals working in 96 vaccination rooms and four information technology specialists with knowledge of SIPNI. For the analyses we used the descriptive and inferential statistics, the Indirect Heuristic Assessment Method and the Content Analysis, in the Thematic-Categorical mode. **Results:** Regarding the usability of IBS by nursing professionals, the average SUS score obtained (61.8) indicated marginal or little significant satisfaction and the overall average of heuristics was 2.87 ± 0.44 . The best evaluated heuristics were: “Error Prevention” (3.03 ± 0.54) and “Help and Documentation” (3.00 ± 0.68); and the worst evaluated was “System Status Visibility”, with a mean of 2.62 ± 0.55 . Professionals with the level of technical education presented higher scores for the Heuristics “Recognition rather than memorization” when compared to nurses (2.77 ± 0.49 vs. 3.07 ± 0.66 , $p = 0.003$). By analyzing the analytical categories, the results showed that the Brazilian IBS presents flaws both in the user's perception of location and in the path made within the system itself and presents barriers in relation to standardization, as well as duplicate commands, which make it difficult to access information. **Conclusion:** SII do Brazil provides easy access to users and can be accessed from anywhere and anytime, since proper internet connectivity is available. On the other hand, it has weaknesses, which are mildly serious and can be corrected as proposed by this research, in its ability to allow users to easily reach their goals of interaction with technology.

Keywords: Health Information Systems; Immunization Information Systems; Computational heuristics; Health Evaluation; Nursing.

RESUMEN

MORATO, Y.C. **Sistema de información de inmunización en Brasil: evaluación de usabilidad.** 2019. 122p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal de São João del-Rei, Divinópolis, 2019.

Introducción: El Sistema de Información del Programa Nacional de Inmunización - SIPNI de Brasil es una innovación tecnológica gerencial que mejora la planificación y la toma de decisiones con respecto a las actividades de vacunación, ya que permite el registro individual de los vacunados y sus orígenes, el rescate de los no vacunados, la provisión de datos de cobertura de vacunas y eventos adversos posteriores a la vacunación, validez y control inmunobiológicos y control de inventario. Debido a esta relevancia, debe considerarse la calidad de sus funcionalidades, que se configura como un requisito de seguridad para el uso de la tecnología. Entre las características del software, la usabilidad es un atributo de calidad que puede evaluar la facilidad de uso de las interfaces de usuario a partir de estándares llamados usabilidad heurística. **Objetivo:** analizar la usabilidad de SIPNI WEB en salas de vacunación de atención primaria de salud (APS) en la Macro región Occidental de Minas Gerais (MG), en 2018. **Método:** Una investigación de métodos mixtos concurrentes y convergentes que permitió la triangulación de métodos (transversal, método de evaluación heurística indirecta) y técnicas de investigación (cuestionario y guión de inspección semiestructurada) basados en las diez heurísticas de Nielsen. Los datos se recopilaron entre julio y diciembre de 2018. Los datos cuantitativos y cualitativos se analizaron por separado y se integraron a nivel de interpretación para identificar convergencias, diferencias o combinaciones. Este estudio incluyó a 137 profesionales de enfermería que trabajan en 96 salas de vacunación y cuatro especialistas en tecnología de la información con conocimientos de SIPNI. Para el análisis se utilizaron estadísticas descriptivas e inferenciales, método de evaluación heurística indirecta y análisis de contenido en la modalidad temática-categoría. **Resultados:** En cuanto a la usabilidad del SII por parte de los profesionales de enfermería, el puntaje promedio del SUS obtenido (61.8) indicó una satisfacción marginal o poco significativa y el promedio general de heurística fue de 2.87 ± 0.44 . Las heurísticas mejor evaluadas fueron: "Prevención de errores" (3.03 ± 0.54) y "Ayuda y documentación" (3.00 ± 0.68); y el peor evaluado fue "Visibilidad del estado del sistema", con una media de $2,62 \pm 0,55$. Los profesionales con el nivel de educación técnica presentaron puntajes más altos para el "Reconocimiento en lugar de memorizar" de Heurística en comparación con las enfermeras (2.77 ± 0.49 vs. 3.07 ± 0.66 , $p = 0.003$). Al analizar las categorías analíticas, los resultados mostraron que el SII brasileño presenta fallas tanto en la percepción de ubicación del usuario como en la ruta realizada dentro del propio sistema y presenta barreras en relación con la estandarización, así como comandos duplicados, que dificultan el acceso a la información. **Conclusión:** SII do Brasil brinda fácil acceso a los usuarios y se puede acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento, siempre que tenga conectividad a Internet. Por otro lado, tiene debilidades que no son tan graves y pueden corregirse como se propone en este documento, en cuanto a su capacidad para permitir a los usuarios alcanzar fácilmente sus objetivos de interacción con la tecnología.

Palabras clave: Sistemas de información de salud; Sistemas de información de inmunización; Heurística computacional; Evaluación de salud; Enfermería.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Página inicial do SIPNI-WEB	23
Figura 2 – Página inicial do SIPNI-WEB – Após efetuar login	24
Figura 3 – Menu Consulta do SIPNI-WEB	25
Figura 4 – Opções de Geração para relatórios menu Consulta do SIPNI-WEB	25
Figura 5 – Exemplo de Relatório gerado no menu Consulta do SIPNI-WEB	26
Figura 6 – Página para consulta do vacinador do menu cadastros SIPNI-WEB	27
Figura 7 – Página para inclusão do vacinador do menu cadastros SIPNI-WEB	27
Figura 8 – Página para pesquisa do paciente do menu cadastros SIPNI-WEB	27
Figura 9 – Página para cadastrar ou alterar paciente do menu cadastros SIPNI-WEB	28
Figura 10 – Página para consultar ou alterar o registro do vacinado do menu cadastros SIPNI-WEB	29
Figura 11 – Página para consultar notificação Evento Adverso Pós-Vacinação do menu cadastros SIPNI-WEB	30
Figura 12 – Página para cadastrar/vincular lote de vacina do menu cadastros SIPNI-WEB	31
Figura 13 – Página alterar senha do menu cadastros SIPNI-WEB	31
Figura 14 – Página cartão nacional de saúde - CNS SIPNI-WEB	31
Figura 15 – Atributos de qualidade da tecnologia da informação	33
Figura 16 – Escala de pontuação do System Usability Scale (SUS), 1996	47
ARTIGO 1	53
Figura 1 - Escala de pontuação do System Usability Scale (SUS), 1996	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aspectos metodológicos utilizados na pesquisa de método misto concomitante e convergente	41
Quadro 2 - Classificação e definição do Grau de Severidade utilizadas na Avaliação Heurística	50
ARTIGO 1	53
Quadro 1 - Aspectos metodológicos utilizados na pesquisa de método misto concomitante e convergente	56
Quadro 2 – Quadro 2 - Classificação e definição do Grau de Severidade utilizadas na Avaliação Heurística	59
Quadro 3 - Diagramação do desenho concomitante e convergente da avaliação da usabilidade do Sistema de Informação de Imunização do Brasil, Minas Gerais, 2019	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos municípios por região de saúde, porte populacional, localização regional, número de salas de vacinas, ano de implantação do SIPNI-WEB, 2018	44
ARTIGO 1	53
Tabela 1 – Caracterização dos profissionais de enfermagem (n=137), usuários do Sistema de Informação de Imunização do Brasil, 2019	60
Tabela 2 – Média e desvio-padrão, avaliação Heurísticas segundo o tipo de profissão dos profissionais usuários do Sistema de Informação de Imunização do Brasil, 2019	64
Tabela 3 – Média e desvio-padrão, avaliação Heurísticas segundo a formação dos profissionais usuários do Sistema de Informação de Imunização do Brasil, 2019	65

LISTA DE SIGLAS

CONEP	Conselho nacional de ética em pesquisa
CRIE	Centro de referência de imunobiológicos especiais
DATASUS	Departamento de informática do SUS
EAPV	Eventos adversos pós-vacinação
ESF	Estratégia saúde da família
MG	Minas Gerais
MS	Ministério da saúde
PNI	Programa Nacional de Imunizações
SES	Secretaria de estado de saúde
SI-AIU	Sistema de Informação de Apuração dos Imunobiológicos Utilizados
SI-API	Sistema de Informação de Avaliação do Programa de Imunização
SI-CRIE	Sistema de Informação do Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais
SI-EAPV	Sistema de Informação de Eventos Adversos Pós Vacinais
SI-EDI	Sistema de Informação de Estoque e Distribuição de Imunobiológicos
SII	Sistema de informação em imunização
SIPNI	Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização
SIS	Sistemas de informação em saúde
SMS	Secretaria municipal de saúde
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
SRS	Superintendência regional de saúde
SUS	Sistema único de saúde
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UFSJ	Universidade Federal de São João del-Rei

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	18
2.1	OBJETIVO GERAL	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3	REFERENCIAL TEÓRICO	20
3.1	SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM IMUNIZAÇÃO	21
3.2	USABILIDADE DE PRODUTOS TECNOLÓGICOS	33
4	MÉTODO	40
4.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO	41
4.2	ABORDAGEM QUANTITATIVA	42
4.2.1	Local do estudo	42
4.2.2	População e amostra	45
4.2.3	Coleta de dados	45
4.2.4	Análise dos dados	46
4.3	ABORDAGEM QUALITATIVA	48
4.3.1	População e amostra	48
4.3.2	Coleta e análise dos dados	49
4.4	ASPECTOS ÉTICOS	51
5	RESULTADOS	52
5.1	ARTIGO 1 - AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE IMUNIZAÇÃO DO BRASIL: MÉTODO MISTO	53
5.2	ARTIGO 2 - ANÁLISE DAS HEURÍSTICAS DE USABILIDADE DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM IMUNIZAÇÃO DO BRASIL	74
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
	REFERÊNCIAS	94
	APÊNDICES	106
	ANEXOS	117

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Os Sistemas de Informação em Saúde (SIS) constituem em estratégias de inovação de relevância para o planejamento e os processos decisórios em saúde (CAVALCANTE, PINHEIRO, GUIMARÃES et al., 2015; PINHEIRO, ANDRADE, SILVA et al., 2016; SANTOS, SOBRINHO, ARAÚJO et al., 2017). Estes sistemas informacionais são considerados ferramentas gerenciais imprescindíveis para monitorar eficazmente os serviços e programas de saúde, pois instrumentalizam o processo de coleta, processamento, análise dos dados e disseminação do conhecimento, potencializando a gestão da informação nos diversos campos de atenção em saúde (SANTOS, SOBRINHO, ARAÚJO et al., 2017; HOLMES, SANTOS, ALMEIDA et al., 2016; SILVA, COELHO, CAVALCANTE et al., 2018; NAMAGEYO-FUNA, AKETCH, TABU et al., 2018; CAVALCANTE, VASCONCELOS, GONTIJO, et al., 2018).

Apesar dos benefícios dos SIS, estudos apontam para fragilidades na implementação da tecnologia no cotidiano dos serviços e que as informações produzidas ainda são subutilizadas (DANOVARO-HOLLIDAY, ORTIZ, COCHI et al., 2014; CAVALCANTE, PINHEIRO, GUIMARÃES et al., 2015; NAMAGEYO-FUNA, AKETCH, TABU et al., 2018; CAVALCANTE, SILVA, SILVA et al., 2018; CAVALCANTE, VASCONCELOS, GONTIJO, et al., 2018; MAIA, FRIAS, ASSUNÇÃO et al., 2019; SILVA, SOUZA, SOUZA et al., 2019). O déficit em tecnologia da informação, tanto físicos (hardware, fichas, pessoas) quanto virtuais (software, banco de dados, redes, procedimentos), a ineficácia da atualização dos softwares, os problemas de interoperabilidade, a aceitação ou rejeição dos utilizadores quanto à adesão da tecnologia da informação e a falta de uma política de qualificação profissional e de educação permanente, são alguns fatores que implicam no sucesso destas tecnologias.

Um sistema informacional com padrões de funcionalidades e ambiente organizacional adequados é capaz de produzir registros de qualidade, confiáveis e oportunos para apoiar a gestão e planejamento em saúde (SANTOS, SOBRINHO, ARAÚJO et al., 2017; MUSCOPLAT, RAJAMANI, 2017). Entre os sistemas de informação existentes na área de saúde incluem-se aqueles capazes de priorizar e gerenciar dados referentes à imunização.

Vários são os tipos de Sistema de Informação de Imunização (SII) utilizados por diferentes países há mais de 45 anos, mas foi a partir da década de 70, que Inglaterra, Estados

Unidos e Canadá passaram a utilizar o SII para integrar programas de vacinação e para garantir a qualidade e confiabilidade dos dados (MUSCOPLAT, RAJAMANI, 2017).

No Brasil, o Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SIPNI), implantado em 2010, pelo Programa Nacional de Imunizações (PNI), em parceria com o Departamento de Informática do SUS (DATASUS), incorporou em uma única base, todos os subsistemas de imunização. O SIPNI é uma inovação tecnológica gerencial com potencialidades para acelerar o avanço do PNI pois permite o registro individual do vacinado e de suas procedências, o resgate de não vacinados, o fornecimento de dados de coberturas vacinais e de eventos adversos pós-vacinação (EAPV), a apuração e controle da validade de imunobiológicos utilizados na rede e o controle de estoque (BRASIL, 2014b, 2019; SATO, 2015; DATASUS, 2017).

Existem duas versões disponíveis, a DESKTOP e versão *online* (versão WEB) (DATASUS, 2016). A versão DESKTOP precisa ser instalada em computadores e não precisam ter internet e por isso, os dados para serem centralizados precisam ser exportados pelos serviços municipais e importados pelas unidades gestoras estaduais, para que posteriormente sejam incorporados à base de dados nacional. A versão WEB possui basicamente as mesmas funcionalidades da versão desktop, porém, para que a mesma funcione, faz-se necessário que o computador tenha conexão com a internet e possua qualquer navegador; isso facilita a utilização do sistema, pois os usuários podem acessar de qualquer lugar e após entrar com os dados, estes já estão centralizados na base nacional, facilitando assim a geração de relatórios para tomadas de decisão (DATASUS, 2016).

O processo de implantação do SIPNI encontra-se em fase avançada, mas ainda enfrenta desafios quanto à operacionalização, integralidade e qualidade dos dados (duplicidade e sub-registro), à garantia da confidencialidade das informações e aos padrões de interoperabilidade (SATO, 2015; BRAZ, DOMINGUES, TEIXEIRA et. al, 2016). A complexidade de um software é um desafio e vai além da inovação tecnológica, pois deve-se considerar se a inovação é compatível à realidade local de trabalho e às necessidades dos seus utilizadores (MUSCOPLAT, RAJAMANI, 2017; CINTHO, MACHADO, MORO, 2016).

Pressupõe-se de um lado, que os profissionais atuantes em salas de vacinação ainda não têm conhecimento e habilidade suficientes para operacionalizar o SIPNI e de outro, que esse sistema possui problemas de qualidade que pode influenciar a aprendizagem, a eficiência e a satisfação do profissional na sua utilização. A dificuldade de navegar nas páginas e menus e falta de otimização do tempo de navegação, por exemplo, são atributos que levam à insatisfação do usuário e com isso, a não adoção da tecnologia (NIELSEN, LORANGER, 2007).

Portanto, deve-se considerar os padrões de qualidade das funcionalidades de sistemas de informação, como o SIPNI-WEB, visto que a primeira experiência do usuário é determinante para o seu retorno. Entre as funcionalidades de produtos tecnológicos, a usabilidade se configura em um atributo de qualidade que avalia a facilidade de utilização das interfaces do usuário a partir de cinco componentes de qualidade: fácil aprendizagem (*learnability*), eficiência (*efficiency*), facilidade de recordar (*memorability*), erros (*Errors*) e satisfação (*satisfaction*) (ABNT, 2011; NIELSEN, 2003, 2007; NIELSEN E LORANGER, 2007).

A avaliação dos componentes da usabilidade é desenvolvida com foco no usuário, visando a qualidade das interações e levando em conta seus resultados para adequar a interface atual ou construir novas versões quando for necessário. Esta recomendação reduz falhas no sistema/software para que ele responda cada vez melhor às expectativas e necessidades dos usuários (BONFANDINI, PRETTO 2016; CARVALHO, ÉVORA, ZENS-MASCARENHAS, 2016; DIAS, 2016).

Desta forma, analisar a qualidade de produtos tecnológicos configura-se como um quesito de segurança para o uso de programas e aplicações. Atualmente não há ainda uma avaliação publicizada sobre a avaliação da usabilidade do SIPNI-WEB. E, portanto, não se conhece as heurísticas (princípios gerais do design de interface do usuário), bem como as falhas encontradas nas interfaces.

Os resultados deste estudo podem apoiar o desenvolvimento de novas versões do software disponibilizadas pelo DATASUS, o que pode facilitar a interação e agilidade do usuário com o SIPNI-WEB, fornecendo uma experiência melhor para aqueles que usufruem desta tecnologia inovadora. Espera-se com isso, a otimização do processo de trabalho nas salas de vacinação, como a redução do tempo despendido com registros de vacinação, a administração de doses desnecessárias, a garantia da segurança em sala de vacinação com o monitoramento de EAPV e o registro atualizado do vacinado.

Nesta perspectiva a questão norteadora deste estudo foi: Qual é o impacto do atributo de qualidade de usabilidade, de forma geral e em relação a seus componentes, na interação do usuário com as interfaces do SIPNI-WEB?

2 OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a usabilidade do SIPNI-WEB em salas de vacinação da atenção primária em saúde, na Macrorregião Oeste de Minas Gerais (MG), em 2018.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Classificar o grau de usabilidade do SIPNI-WEB segundo a opinião dos usuários do Sistema.
- b) Descrever a inspeção das heurísticas de usabilidade do SIPNI-WEB segundo a visão de especialistas.
- c) Identificar os requisitos tecnológicos que influenciam os componentes de usabilidade do SIPNI-WEB
- d) Propor recomendações de melhorias na interface para aprimorar a usabilidade do SIPNI-WEB.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM IMUNIZAÇÃO

Dentre os diversos SIS existentes na área da saúde, destacam-se os sistemas de informações de Imunização (SII), dispositivos de base populacional que visa agrupar, armazenar e consolidar informações de vacinações, para subsidiar o gerenciamento das práticas de imunização e de vigilância epidemiológica, principalmente no cotidiano dos serviços locais (CPSTF, 2015; MILLER, HAYNEY, 2015). As informações produzidas são fundamentais e oportunas para monitorar a situação vacinal, a taxa de abandono, a ocorrência de surtos ou epidemia e a vigilância de eventos adversos pós vacinação, reduzindo assim, as doenças imunopreveníveis (EAPV) (CPSTF, 2015; DANOVARO-HOLLIDAY, ORTIZ, COCHI et al., 2014; BRAZ, DOMINGUES, TEIXEIRA et. al, 2016). Ademais, esses Sistemas possibilitam a identificação de bolsões de baixa cobertura, o que propicia o acesso equânime da população aos imunobiológicos e o desenvolvimento de pesquisas científicas, o que contribui para a disseminação do conhecimento (NOVICK, 2014; SATO, 2015).

É consenso que a produção de registros de qualidade e o uso da informação do SII oportunizam a vacinação e a estimativa de indicadores mais confiáveis (CPSTF, 2015; BRAZ, DOMINGUES, TEIXEIRA et. al, 2016; FERREIRA, WALDMAN, RODRIGUES et al., 2018). Um estudo realizado em 2014 identificou que o uso de registros eletrônicos de imunização melhorou o acompanhamento da cobertura vacinal em termos de particularidade (acompanhamento individual das pessoas), pontualidade e precisão (DANOVARO-HOLLIDAY, ORTIZ, COCHI et al., 2014).

Vários são os tipos de SII utilizados por diferentes países há mais de 45 anos, mas foi a partir da década de 70, que a Inglaterra, Estados Unidos e Canadá passaram a utilizar o SII para integrar programas de vacinação e para garantir a qualidade e confiabilidade dos dados (MUSCOPLAT, RAJAMANI, 2017).

No Brasil, o Programa Nacional de Imunização (PNI) implantou inicialmente o Sistema de Informação de Avaliação do Programa de Imunização (SI-API) que permitia computar somente informações sobre doses aplicadas, cobertura vacinal e taxa de abandono (BRASIL, 1998). Este sistema foi implementado por 12 anos até ser considerado insuficiente para atender as demandas do PNI (SATO, 2015).

Em 2010, a Coordenação Geral do PNI juntamente com o Departamento de informática do SUS (DATASUS) desenvolveu o Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SIPNI), que agrupou, em uma base de dados única, os sete subsistemas do PNI, configurando-se em um único sistema de informação de imunização do Brasil. São eles: Sistema de Informação de Estoque e Distribuição de Imunobiológicos (SI-EDI); Sistema de Informação de Apuração dos Imunobiológicos Utilizados (SI-AIU); Sistema de Informação de Eventos Adversos Pós Vacinais (SI-EAPV); Sistema de Informação do Programa de Avaliação de Instrumento de Supervisão (SI-PAIS); Sistema de Informação do Programa de Avaliação do Instrumento de Supervisão em Sala de Vacinação (SI-PAISSV); Sistema de Informação do Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais (SI-CRIE); Sistema de Informação de Avaliação do Programa de Imunização (SI-API) (BRASIL, 2019; NÓBREGA, TEIXEIRA, LANZIERI, 2010).

O SIPNI é uma inovação tecnológica gerencial com potencialidades para acelerar o avanço do PNI, pois nele, são armazenados de forma individualizada, os mais variados dados referentes ao vacinado, antes e após a vacinação, possibilitando o monitoramento das atividades de imunização (SATO, 2015; BRAZ, DOMINGUES, TEIXEIRA et. al, 2016). Entre as informações, destacam-se àquelas que se referem à identificação dos indivíduos e de suas procedências, o que permite o resgate de não vacinados, o fornecimento de dados de coberturas vacinais e de EAPV, a apuração e controle da validade de imunobiológicos utilizados na rede e o controle de estoque (BRASIL, 2014b, 2019; DATASUS, 2017).

Dentre as aplicabilidades do SIPNI destacam-se: registro do vacinado por faixa etária e por doses de vacinas aplicadas na rotina e nas campanhas; controle de estoque e a distribuição dos imunobiológicos; controle das perdas físicas e técnicas de vacinas; notificação das reações que estão ocorrendo pós-vacinação (EAPV); identificação dos indivíduos que receberam atendimento no Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais (CRIE) (BRASIL, 2014b, 2019). As informações produzidas pelo SIPNI também podem ser utilizadas para fins acadêmicos (SATO, 2015).

Existem duas versões do SIPNI, a DESKTOP (modo off-line) e a WEB (modo online). A versão desktop deve ser instalada através de um CD instalável, em um computador com suporte mínimo para o software. Após sua instalação, o mesmo deve ser configurado para depois ser disponibilizado em rede com outros computadores. Nesta versão os dados ficam armazenados no computador e os lotes são enviados à instância superior após um período, não sendo necessário o uso de internet contínuo. A principal dificuldade refere-se à possibilidade de registros duplicados, em decorrência da falta de comunicação entre as salas de vacinação, de

forma que um indivíduo cadastrado em uma unidade de saúde poderá vir a ser novamente cadastrado em outra unidade do mesmo município (BRASIL, 2014a; 2019).

A versão WEB pode ser utilizada através de um navegador de internet genérico no próprio computador ou em qualquer outro dispositivo que possa ser instalado o navegador e tenha acesso a internet (smartphone e tablet, por exemplo) (BRASIL, 2016). Esta versão permite a interoperatividade com outros sistemas informacionais de base nacional, por meio da leitura e inserção de registros gerados por estes (DOMINGUES, TEIXEIRA, 2013). Contudo, o SIPNI-WEB tem como principal dificuldade a necessidade do acesso à internet de boa qualidade e o registro adequado e oportuno de vacinação quando o sistema está off-line. Os serviços de imunização precisam de boa conectividade à internet para que encurte o tempo com a entrada de dados e os profissionais possam se dedicar mais a assistência prestada (DANOVARO-HOLLIDAY, ORTIZ, COCHI et al., 2014).

Ao decidir por usar a versão web do SIPNI deve-se escolher o dispositivo com acesso à internet que deseja e que se adéque mais facilmente a realidade das unidades de saúde brasileiras. A maior parte delas utiliza o SIPNI em regime de instalação local disponibilizado pelo DATASUS*, usando o download de um programa para ser executado em um computador na sala de vacinação.

O Ministério da Saúde (BRASIL, 2014a, 2019) e o DATASUS (DATASUS, 2019) estabeleceram algumas especificidades como quesitos para a instalação do SIPNI, foram elas: informações técnicas (linguagem de programação Java, banco de dados PostgreSQL); configurações mínimas do computador para instalação do Sistema (Processador: Pentium III abrangência, Hard disk: 20 GB (~ 500 Mb Livres), Floppy disk: 1.44 MB, Unidade óptica: Leitor de CD-ROM ou Porta USB, Memória: 256 MB); abrangência (municipal, estadual e federal).

A página de acesso do SIPNI é limitada a informações importantes e possui oito menus: (Apresentação, Downloads, Suporte Técnico, Links, Dúvidas, Consulta, Vacinação, Tabnet); duas caixas de textos (1- Usuário; 2- Senha); um botão (3 - Logar) (Figura 1).

Figura 1 - Página inicial do SIPNI-WEB.

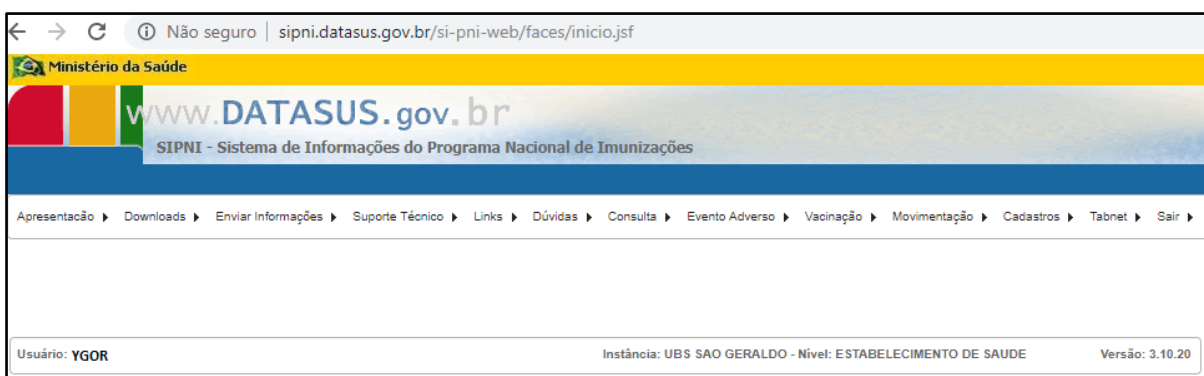
*Site: <http://sipni.datasus.gov.br>



Fonte: DATASUS, 2019.

Após efetuar login no Sistema, tem-se uma tela com menus disponíveis, que são ativados para usuários com cadastro e permissões de uso de 12 menus (apresentação, downloads, enviar informações, suporte técnico, links, dúvidas, consulta, evento adverso, vacinação, movimentação, cadastros, tabnet) mais a opção “sair”; e no rodapé, são apresentados o usuário que está logado, a instância (nome da unidade de saúde)/nível (estabelecimento de saúde) e a versão atual do sistema (Figura 2).

Figura 2 – Página inicial do SIPNI-WEB – Após efetuar login.

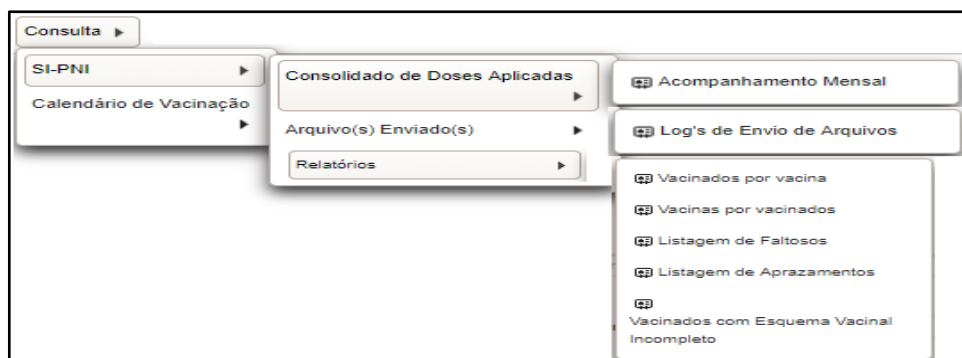


Fonte: DATASUS, 2019.

O SIPNI-WEB possui alguns menus abertos a toda população, ou seja, qualquer cidadão pode estar fazendo consultas, através dos menus (Consulta, Vacinação e Tabnet). No menu Consulta, no sub-menu “SI-PNI”, a primeira opção “Consolidado de Doses Aplicadas” está disponível para consultar o “Acompanhamento Mensal” das quantidades de doses aplicadas à população e a segunda opção “Arquivo(s) Enviado(s)”, o cidadão pode acessar o “log’s de

Envio de Arquivos”. O sub-menu “Relatórios”, está disponível apenas para pessoas autorizadas, cadastradas no Sistema, e somente elas podem efetuar tais operações (Figura 3).

Figura 3 – Menu Consulta do SIPNI-WEB.



Fonte: DATASUS, 2019.

Na Figura 4, destaca-se a tela que é chamada em todos os relatórios do SIPNI. Para gerar qualquer relatório deste menu, é verificada que a parte referente ao menu “Instância”, já vem toda preenchida, baseada no usuário logado; o tipo de ‘Estratégia” deve ser selecionada, e ao efetuar esta ação, no campo imunobiológico irá listar todos cadastrados, bastando ao usuário escolher pelo menos um deles para registro dos dados. A última opção obrigatória, refere-se às datas de aplicação (“Data início” e “Data término”); neste quesito é necessário clicar no botão “Pesquisar”.

Figura 4 – Opções de Geração para relatórios menu Consulta do SIPNI-WEB.

Fonte: DATASUS, 2019.

A Figura 5 apresenta um exemplo de relatório emitido pelo SIPNI-WEB. Destaca-se na parte com uma marcação 1, a opção de mudar a ordenação (Crescente ou Decrescente) e na marcação 2, tem-se a opção de exportar o que foi pesquisado nos formatos Excel “.xls”, excel “.csv” e em PDF.

Figura 5 – Exemplo de Relatório gerado no menu Consulta do SIPNI-WEB.

Vacinado	Produto 1	Dose	Laboratório	Lote	Estratégia	Grupo de Atendimento	Situação	RA	Idade	Data de Nascimento	Data de Aplicação	Bairro	Município(Residência)
ABRAAO SOUZA NUNES	Meningocócica conjugada C	1º Reforço	FUNED	AMCA20HA	Rotina	População geral		Não	1 ano(s) 0 mes(es) 20 dia(s)	18/01/2018	07/02/2019		ITAUNA
ABRAAO SOUZA NUNES	Pneumocócica 10V	1º Reforço	FIOCRUZ	171VPN007L	Rotina	População geral		Não	1 ano(s) 0 mes(es) 20 dia(s)	18/01/2018	07/02/2019		ITAUNA
ADRIAN LOPES VIANA	HPV Quadrivalente	1ª Dose	BUTANTAN	180042	Rotina	População geral		Não	11 ano(s) 3 mes(es) 14 dia(s)	24/01/2008	08/05/2019		ITAUNA
ADRIAN LOPES VIANA	Meningocócica conjugada C	Única	FUNED	AMCA20HA	Rotina	População geral		Não	11 ano(s) 3 mes(es) 14 dia(s)	24/01/2008	08/05/2019		ITAUNA
ALESSANDRA APARECIDA DE MORAIS	Dupla adulto	Revacinação	BIOLOGICAL E.	221500218B	Rotina	População geral	Gestante	Não	38 ano(s) 3 mes(es) 3 dia(s)	12/10/1980	15/01/2019		ITAUNA
ALESSANDRA MARCIA DE SOUZA	Dupla adulto	2ª Dose	BIOLOGICAL E.	221500218A	Rotina	População geral		Não	43 ano(s) 0 mes(es) 13 dia(s)	27/06/1975	09/01/2019	VILA MARIA	PARA DE MINAS
ALESSANDRA MARCIA DE SOUZA	Dupla adulto	3ª Dose	BIOLOGICAL E.	221500317B	Rotina	População geral		Não	43 ano(s) 0 mes(es) 20 dia(s)	27/06/1975	18/04/2019	VILA MARIA	PARA DE MINAS

Usuário: YGOR Instância: UBS SAO GERALDO - Nível: ESTABELECIMENTO DE SAUDE Versão: 3.10.20

Exportar para o formato abaixo **2**

Fonte: DATASUS, 2019.

Sobre o menu “Cadastros”, referente ao vacinador, primeiramente, na Figura 6, é possível consultar se já existe cadastro realizado. Na inexistência do cadastro, tem-se a opção de clicar no botão “Incluir” e realizar o cadastro (Figura 7).

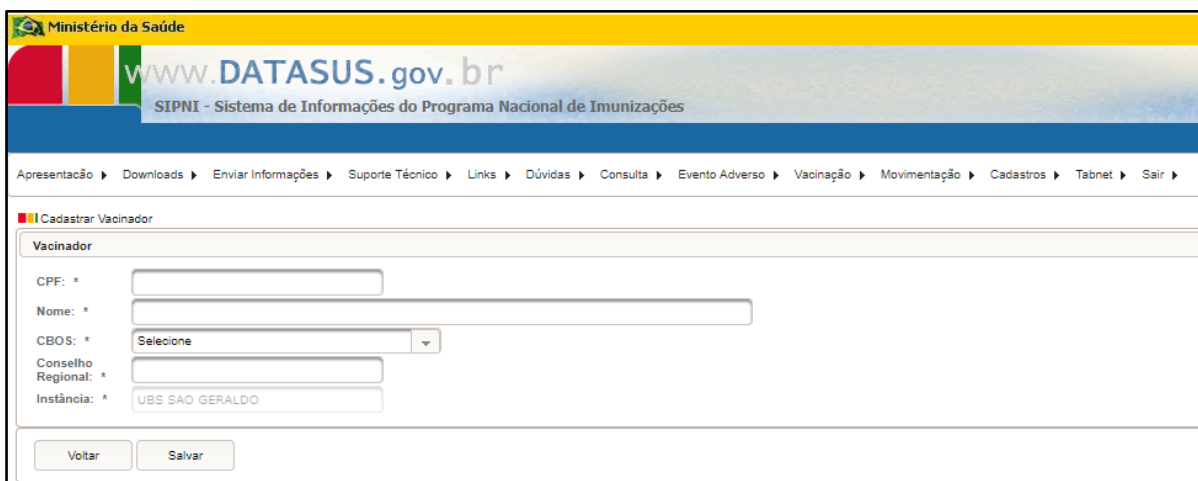
Figura 6 – Página para consulta do vacinador do menu cadastros SIPNI-WEB.



The screenshot shows the SIPNI-WEB interface for searching a vaccinator. The header includes the logo of the Ministério da Saúde and the URL www.DATASUS.gov.br. The main navigation menu includes options like Apresentação, Downloads, Enviar Informações, Suporte Técnico, Links, Dúvidas, Consulta, Evento Adverso, Vacinação, Movimentação, Cadastros, Tabnet, and Sair. The search form is titled "Cadastrar Vacinador" and contains a search box labeled "Pesquisa de Vacinador" with a "Nome:" label. Below the search box are radio buttons for "Ativos", "Inativos", and "Todos", with "Ativos" selected. There are three buttons: "Pesquisar", "Limpar", and "Incluir".

Fonte: DATASUS, 2019.

Figura 7 – Página para inclusão do vacinador do menu cadastros SIPNI-WEB.



The screenshot shows the SIPNI-WEB interface for adding a vaccinator. The header and navigation menu are the same as in Figure 6. The form is titled "Cadastrar Vacinador" and has a sub-header "Vacinador". It contains several required fields marked with an asterisk (*): "CPF:", "Nome:", "CBOS:" (with a dropdown menu labeled "Selecione"), "Conselho Regional:", and "Instância:" (with a dropdown menu showing "UBS SAO GERALDO"). There are two buttons at the bottom: "Voltar" and "Salvar".

Fonte: DATASUS, 2019.

Para pesquisar um cidadão já cadastrado no Sistema, várias opções estão disponíveis, sendo os campos obrigatórios para a pesquisa, marcados com *, sendo Nome e UF. Caso não seja encontrado o cadastro, basta clicar no botão ‘Incluir’ para dar andamento em um novo cadastro (Figura 8).

Figura 8 – Página para pesquisa do paciente do menu cadastros SIPNI-WEB.

Ministério da Saúde
www.DATASUS.gov.br
SIPNI - Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações

Apresentação ▶ Downloads ▶ Enviar Informações ▶ Suporte Técnico ▶ Links ▶ Dúvidas ▶ Consulta ▶ Evento Adverso ▶ Vacinação ▶ Movimentação ▶ Cadastros ▶ Tabnet ▶ Sair ▶

■ | Cadastrar Paciente

Pesquisa de Paciente

Nome: *

Nome da Mãe:

Nome Social:

Pais de Nascimento:

UF de Nascimento:

Município de Nascimento:

Nascimento:

Cartão SUS:

Documento:

UF: *

Município:

Cartão SUS	Nome	Nome da Mãe	Endereço	Município	Estado	Nascimento	Ação
706207542562268	LUISA COLEN MORATO DE SOUSA	MARINA APARECIDA DE SOUSA	SAO MATEUS	DIVINOPOLIS	MG	12/11/2014	
898004532802808	LUISA COLEN MORATO DE SOUSA	MARINA APARECIDA DE SOUSA	SAO MATEUS	DIVINOPOLIS	MG	12/11/2014	

[Página: 1 de 1]

Fonte: DATASUS, 2019.

Após identificação do cidadão a ser vacinado, três opções de ação estão disponíveis: “Consultar ou Alterar o paciente”, “Consultar ou Alterar o Registro do Vacinado” e “Consultar Notificação Evento Adverso Pós Vacinação” (Figura 9). Nesta página, vários campos com características e endereço do cidadão deverão ser preenchidos.

Figura 9 – Página para cadastrar ou alterar paciente do menu cadastros SIPNI-WEB.

Cadastrar Paciente

Paciente

Cartão SUS: 898004532802808

Nome Completo: * LUISA COLEN MORATO DE SOUSA

Apelido/Nome Social: 147.247.546-13

Data de Nascimento: * 12/11/2014 Idade: 4 ano(s) / 7 mês(es) / 25 dia(s)

Sexo: * Feminino Raça: * Branca Etnia: Seleccione

Nome Completo da Mãe: * MARINA APARECIDA DE SOUSA

País de Nascimento: Seleccione UF de Nascimento: Seleccione Município de Nascimento: Seleccione

Tipo de Documento: CPF Documento: 14724754613

Endereço:

Zona: * Urbana Rural

Logradouro: * SAO MATEUS

Número: 512

Complemento:

País: * BRASIL UF: * MINAS GERAIS Município: * DIVINOPOLIS

Bairro: Seleccione CEP: 99999-999

Telefone: * (99) 999999999 Tel. de contato: (99) 999999999

E-mail: Informe o endereço de email

Saida do paciente: Seleccione

Voltar Salvar

Fonte: DATASUS, 2019.

Na figura 10, destacam-se detalhes da página referente ao botão de Ação “Consultar ou Alterar o Registro do Vacinado”, podendo ainda, além de ver, adicionar novas vacinas para o paciente selecionado. E na Figura 11, no botão de Ação “Consultar Notificação Evento Adverso Pós-Vacinação”, é possível consultar, incluir e alterar informações sobre o evento.

Figura 10 – Página para consultar ou alterar o registro do vacinado do menu cadastros SIPNI-WEB.

Cadastro de Registro de Vacinas

Paciente: VIVIANY COLEN MORATO TEODORO

Cartão SUS: ██████████
 Nome: ██████████
 Nome Social: ██████████
 Nome da Mãe: MARYDALENA AMARAL COLEN MORATO
 País de Nascimento: ██████████ UF de Nascimento: ██████████ Município de Nascimento: ██████████
 Nascimento: 27/11/1980 Idade: 38 ano(s) / 7 mês(es) / 10 dia(s) Sexo: Feminino Raça: Branca Etnia: ██████████ CPF: ██████████

Endereço: MANAUS Número: 820 Complemento: ██████████
 Bairro: ██████████ Município: DIVINOPOLIS UF: MG
 CEP: ██████████ País: BRASIL
 Telefone: ██████████
 Tel. de contato: ██████████
 E-mail: ██████████

Histórico de Vacinação | Aprazamento | Caderneta Vacinação de Rotina | Caderneta Campanha | Caderneta Especial/Outras | Registro Vacinação Anterior | Observação

Estab. de Saúde: 7768869 - UBS SAO GERALDO
 Data de Aplicação: * 99/99/9999
 Grupo de Atendimento: * Seleção
 Estratégia: * Seleção
 Imunobiológico: * Seleção
 Dose: * Seleção
 Data de Aprazamento: 99/99/9999
 Laboratório: * Seleção
 Lote: Seleção

Gestante:
 Puerpera:
 Comunicante de hanseníase:
 Via de Administração: Seleção
 Local de Aplicação: Seleção
 Indicação: Seleção
 Especialidade: Seleção
 Vacinador: Seleção

Limpar Adicionar

Aplicação	Estratégia	Imunobiológico	Dose	Rep	Inad	RA	Laboratório	Lote	Via de Administração	Local de Aplicação	Indicação	Especialidade	Estab. de Saúde	Ação
30/01/2017	Rotina	Raiva em cultivo celular Vero - Vero	1ª Dose	0	N	N	BUTANTAN	M16351V	-	-			7489144 - UPA 24 HORAS PADRE ROBERTO CORDEIRO MARTINS	
02/02/2017	Rotina	Raiva em cultivo celular Vero - Vero	2ª Dose	0	N	N	BUTANTAN	M16351V	-	-			7489144 - UPA 24 HORAS PADRE ROBERTO CORDEIRO MARTINS	
13/05/2017	Campanha indiscriminada	Influenza Trivalente - FLU3V	Única	0	N	N	BUTANTAN	P3B511V	-	-			2159503 - ESP NOSSA SENHORA DAS GRACAS	

15 [Página: 1 de 1]

Voltar Salvar Imprimir Histórico

Fonte: DATASUS, 2019.

Figura 11 – Página para consultar notificação Evento Adverso Pós-Vacinação do menu cadastros SIPNI-WEB.

Formulário de Eventos Adversos Pós Vacinação

Paciente: VIVIANY COLEN MORATO TEODORO

Cartão SUS: 708004326398027
 Nome: VIVIANY COLEN MORATO TEODORO
 Nome Social: ██████████
 Nome da Mãe: MARYDALENA AMARAL COLEN MORATO
 País de Nascimento: ██████████ UF de Nascimento: ██████████ Município de Nascimento: ██████████
 Nascimento: 27/11/1980 Idade: 38 ano(s) / 7 mês(es) / 10 dia(s) Sexo: Feminino Raça: Branca Etnia: ██████████ CPF: ██████████

Endereço: MANAUS Número: 820 Complemento: ██████████
 Bairro: ██████████ Município: DIVINOPOLIS UF: MG
 CEP: ██████████ País: BRASIL
 Telefone: ██████████
 Tel. de contato: ██████████
 E-mail: ██████████

Incluir Nova Notificação Voltar

Lançamentos de EAPV já realizados

Preenchimento	Código	Estab. de Saúde	Município	UF
Nenhum Evento Encontrado !				

10 [Página: 1 de 1]

Notificação Investigação Encerramento

Fonte: DATASUS, 2019.

Na Figura 12 é apresentada a página para fazer o cadastro de lotes de vacinas. Neste caso, o operador do Sistema informa o lote e faz o vínculo do mesmo à sala de vacina.

Figura 12 – Página para cadastrar/vincular lote de vacina do menu cadastros SIPNI-WEB.

Fonte: DATASUS, 2019.

Na figura 13, temos a página de alteração de senha do Sistema, que também é acessada através do menu “Cadastros”.

Figura 13 – Página alterar senha do menu cadastros SIPNI-WEB

Fonte: DATASUS, 2019.

Por fim, na Figura 14, temos a página do Cartão Nacional de Saúde – CNS, utilizada para buscar o cadastro de cidadão. É utilizada também para localizar o cidadão e então fazer a sua vinculação.

Figura 14 – Página cartão nacional de saúde - CNS SIPNI-WEB.

Pesquisar Paciente Integração CNS

Cartão SUS:

Nome:

Nome Social:

Nome da Mãe:

Nome do Pai:

Nascimento:

UF de Nascimento:

Município de Nascimento:

Tipo de Documento:

Documento:

	Cartão SUS	Nome	Nome Social	Nome da Mãe	Nome do Pai	Município de Nascimento	Nascimento	Sexo
<input type="radio"/>	700007752543807	YGOR COLEN MORATO		MARYDALENA AMARAL COLEN MORATO	EDSON LUIZ MORATO	DIVINOPOLIS / MG	31/10/1979	Masculino
<input type="radio"/>	708408246383764	IGOR COLEN SANTOS		LILIAN COLEN DOS SANTOS	SEM INFORMAÇÃO		01/10/1999	Masculino
<input type="radio"/>	161846568570002	IGOR COLEN SENA		MARIA ESTHER COLEN SENA	NILTON SENA COSTA	ANCHIETA / ES	11/02/1993	Masculino
<input type="radio"/>	702101726308197	IGOR COLEN SENA		MARIA ESTHER COLEN SENA	SEM INFORMAÇÃO		11/02/1993	Masculino
<input type="radio"/>	708101544732537	IGOR COLEN SIQUEIRA		SUSANA COLEN	SEM INFORMAÇÃO		11/03/1993	Masculino

Fonte: DATASUS, 2019.

Mediante a demonstração do SIPNI-WEB, verifica-se que a complexidade de um software é um desafio que vai além da inovação tecnológica, pois deve-se considerar a aceitação ou rejeição dos utilizadores quanto à adesão da tecnologia da informação (VENKATESH, MORRIS, DAVIS et al., 2003). Considerando os propósitos do SIPNI, desde sua implantação, mesmo diante de dificuldades consideradas naturais no percurso de descentralização, destaca-se sua relevância, sobretudo pela importância em gerar dados dos vacinados a partir de um sistema operacional eficaz e gratuito. As estatísticas de saúde, se utilizadas em todos os níveis de governo, identifica problemas e necessidades para que as decisões tomadas sejam baseadas em evidências, políticas e programas de saúde (CPSTF, 2015).

O desenvolvimento de tecnologias inovadoras, como o SIPNI, culmina com uma melhor usabilidade do usuário, o que em muitos casos facilita a interação e a agilidade, fornecendo uma experiência melhor para aqueles que usufruem destes produtos inovadores (ANTONELLI, SILVA, FORTES, 2015). Este estudo fundamenta-se na avaliação da usabilidade do SIPNI, e no quão útil esta inovação tecnológica pode contribuir para as atividades de imunização dos serviços locais.

3.2 USABILIDADE DE PRODUTOS TECNOLÓGICOS

A qualidade de software inclui algumas funcionalidades para garantir a eficiência e a qualidade da tecnologia, visando uma melhor interface homem computador. Existem normas que são devidamente validadas, elaboradas e revisadas, com o foco nas abordagens para avaliação da qualidade de tecnologias da informação.

A Norma Brasileira (NBR) ISO/IEC 25010 orienta o desenvolvimento de uma tecnologia com qualidade para garantir o sucesso de negócios e até para a segurança humana, pautado nas funcionalidades dos produtos tecnológicos (ABNT, 2011). São oito os atributos de qualidade da tecnologia da informação: adequação funcional, eficiência no desempenho, compatibilidade, usabilidade, confiança, segurança, manutenção e portabilidade (ANBT, 2011).

Segundo a NBR ISO/IEC 25019 (ABNT, 2011) e Oliveira (2016) o atributo de adequação funcional mede o grau em que o produto disponibiliza funções que satisfazem às necessidades estabelecidas no projeto inicial; a eficiência no desempenho verifica se os recursos e os tempos utilizados são compatíveis com o nível de desempenho requerido para o produto; a compatibilidade seria a facilidade de se combinar um software com outros softwares. Essa característica é importante porque raramente um software é construído sem interação com outros softwares e/ou sistemas que já existem; confiança é o grau que vem da premissa em que um sistema, produto ou componente executa funções específicas sob condições específicas por um certo período de tempo; segurança é o grau em que um produto ou sistema protege informações e dados e controla o nível de acesso de pessoas, produtos ou sistemas de acordo com os tipos e níveis de autorização; manutenção é o grau de eficácia e eficiência com que um produto ou sistema pode ser modificado pela equipe de manutenção; portabilidade é o grau de eficácia e eficiência com que um sistema, produto ou componente pode ser transferido de um hardware, software ou outro ambiente operacional para outro; usabilidade é um atributo que mede a facilidade do usuário em completar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação.

A Figura 15 apresenta os atributos de qualidade da tecnologia da informação, propostos pela ISO/IEC 25010 (ABNT, 2011).

Figura 15 – Atributos de qualidade da tecnologia da informação.



Fonte: NBR ISO/IEC 25010 (ABNT, 2011).

Para garantir a qualidade de softwares e sistemas de informação é importante que cada atributo de qualidade seja especificado e avaliado utilizando, quando possível, métricas validadas ou amplamente aceitas (OLIVEIRA, 2016; NIELSEN, LORANGER, 2007; ABNT, 2011).

Neste propósito, dentre os atributos de qualidade utilizados para avaliar a qualidade dessas tecnologias, destaca-se a usabilidade, atributo que mede a facilidade do usuário em completar objetivos específicos com eficácia, utilizando um produto projetado para proporcionar eficiência e satisfação ao usuário, em um contexto específico (ABNT, 2011; CYBIS, BETIOL, FAUST, 2010; NIELSEN, 1994; NIELSEN, LORANGER, 2007). Para Nielsen e Loranger (2007) usabilidade refere-se à habilidade dos produtos em permitir que o usuário alcance facilmente suas metas de interação com a tecnologia, ou seja, à rapidez com que os usuários aprendem a usar alguma coisa, a eficiência em usá-la, a lembrança dos comandos e se gostam de usar algum recurso tecnológico disponível.

Na perspectiva de Nielsen (1994, 2012) e Nielsen e Loranger (2007), a usabilidade se configura em um atributo de qualidade que avalia a facilidade de utilização das interfaces do usuário, por meio de cinco componentes de qualidade:

- **Fácil aprendizagem** (*learnability*): quanto mais fácil é para os usuários, realizarem tarefas básicas, na primeira vez que encontram o sistema/interface.
- **Eficiência** (*efficiency*): quando os usuários aprendem o sistema/interface, eles executam tarefas com rapidez.
- **Facilidade de memorização** (*memorability*): quando os usuários retornam ao sistema/interface após um período sem usá-lo, apresentam facilidade em manuseá-lo, devido à fácil memorização.

- **Minimização de Erros** (*Errors*): para os usuários a quantidade de erros precisa ser pequena e se ocorrerem precisam ser de fácil solução.
- **Satisfação** (*satisfaction*): sistema/interface deve ser agradável para os usuários.

Sobre o componente “fácil aprendizagem”, a ISO/IEC 25010 (ABNT, 2011) reconhece este como a capacidade de memorização, assimilação de informações ao fazer uso de tecnologias. Isso quer dizer, que o usuário pode aprender a usar a tecnologia, e posteriormente reutilizá-la por diversas vezes, sem ter que aprender a reutilizá-la, mesmo tendo passado por um tempo maior de uso (OLIVEIRA, 2016; TENÓRIO, COHRS, SDEPANIAN et al., 2010).

O componente “acessibilidade” faz parte da extensão da usabilidade e encontra-se relacionada à facilidade de acesso em que as pessoas apresentam ao utilizar as tecnologias. Se a acessibilidade é adequada, aumenta significativamente as oportunidades de estabelecer uma maior satisfação para o usuário, melhorando assim o trabalho a ser exercido. Esta visa estimular o uso de tecnologias mesmo de pessoas com alguma deficiência, devido ao fato que estas apresentam dificuldades extras, o que pode culminar com a piora da aceitabilidade de tecnologias inovadoras (ROCHA, PADOVANI, 2016; ANJOS, GONTIJO, 2015).

Por sua vez, a credibilidade de um sistema/software dá-se por meio do quão confiável ele se apresenta, e o que pode ser feito para que a ocorrência de erros seja minimizada, empoderando o usuário, ao satisfazer suas necessidades de uso (ROSA, VERAS, 2013).

Em relação ao componente “apreensibilidade”, em que se trata do momento em que o usuário consegue aprender a utilizar o produto tecnológico, são favorecidas a clareza e coesão sobre toda a funcionalidade do sistema. Dependendo do modo como a tecnologia é aplicada, tem-se a partir daí, uma melhor interação entre homem/ máquina (CAMPOS, 2017).

Na usabilidade tem-se ainda o termo estética, ao qual refere-se ao conjunto de características de uso, responsáveis por fornecer um aspecto primeiramente visual e posteriormente para que facilite o uso. Tem por base, cores adequadas e posicionamento dos componentes na tela, quesitos que facilitam o uso das ferramentas de qualquer sistema eletrônico (PAIXÃO, ZANDOMENEGHI, 2016).

Outros aspectos compreendem a usabilidade, como a operacionalidade e a atratividade. A primeira está relacionada ao trabalho do usuário com a tecnologia, ou seja, a adaptação deste sendo mediada por fatores facilitadores, ou dificultadores ao fazer uso do sistema, que inclui desde quesitos iniciais como a instalação, até os posteriores, como o uso em si, a manutenção, dentre outros (CHACON, 2015). Por fim, a atratividade mostra-se, como um outro ponto fundamental no quesito da produção tecnológica e no uso do cliente. Dentro desta característica, enquadram-se diversos quesitos, como a qualidade, tamanho das letras, guias e comandos

inteligíveis e demais características que adequam a tecnologia, para o uso, visando facilitar o uso (DIAS, 2016).

A avaliação dos componentes da usabilidade é desenvolvida com foco no usuário, visando a qualidade das interações e levando em conta seus resultados para adequar a interface atual ou construir novas versões quando for necessário. Esta recomendação reduz falhas no sistema/software para que ele responda cada vez melhor às expectativas e necessidades dos usuários (BONFANDINI, PRETTO 2016; CARVALHO, ÉVORA, ZENS-MASCARENHAS, 2016).

Portanto, deve-se considerar os padrões de usabilidade na construção de sistemas de informação e websites, visto que a primeira experiência do usuário é determinante para o seu retorno. A dificuldade de navegar nas páginas e menus e falta de otimização do tempo de navegação, por exemplo, são atributos que levam à insatisfação do usuário e com isso, a não adoção da tecnologia (NIELSEN, LORANGER, 2007).

Nielsen (1993), desenvolveu princípios básicos de usabilidade denominados de Heurísticas de Usabilidade, que funcionam como padrões e podem ser utilizados para a avaliação dessas interfaces. Para o referido autor, heurísticas significam alguns atalhos, regras ou métricas que permitem identificar problemas concretos na interação do usuário com o sistema/software. São 10 as heurísticas de usabilidade (NIELSEN, 1993, 1994):

1. **Visibilidade – *feedback* (Visibilidade do status do sistema):** o sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de feedback apropriado dentro de um prazo razoável.
2. **Compatibilidade (Correspondência entre o sistema e o mundo real):** o sistema deve falar a linguagem dos usuários, com palavras, frases e conceitos familiares, em vez de termos orientados pelo sistema. Siga as convenções do mundo real, fazendo as informações aparecerem em uma ordem natural e lógica.
3. **Controle e liberdade do usuário:** os usuários geralmente escolhem as funções do sistema por engano e precisarão de uma "saída de emergência" claramente marcada para deixar o estado indesejado sem ter que passar por um diálogo extenso. Suporte desfazer e refazer.
4. **Consistência e padrões:** os usuários não devem se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. Siga as convenções da plataforma.
5. **Prevenção de erros:** ainda melhor do que boas mensagens de erro é um projeto cuidadoso que impede que um problema ocorra em primeiro lugar. Elimine as condições

propensas a erros ou verifique-as e apresente aos usuários uma opção de confirmação antes de se comprometerem com a ação.

6. **Reconhecimento ao invés de memorização:** minimize a carga de memória do usuário, tornando os objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar informações de uma parte do diálogo para outra. As instruções de uso do sistema devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis sempre que apropriado.
7. **Flexibilidade e eficiência de uso:** os aceleradores - nunca vistos pelo usuário iniciante - podem acelerar a interação do usuário especialista, de modo que o sistema possa atender a usuários inexperientes e experientes. Permitir que os usuários personalizem ações frequentes.
8. **Design estético minimalista:** os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com as unidades relevantes de informação e diminui sua visibilidade relativa.
9. **Diagnóstico e correção de erros:** as mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos), indicar precisamente o problema e sugerir construtivamente uma solução.
10. **Ajuda e documentação:** mesmo que seja melhor se o sistema puder ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecê-la. Qualquer informação desse tipo deve ser fácil de pesquisar, focada na tarefa do usuário, listar etapas concretas a serem executadas e não deve ser muito grande.

Com o intuito de explicar o grande número de problemas observados no desenho das interfaces de usuários, diferentes testes de usabilidade são utilizados com usuários do sistema/software/website, para obter informações do uso de interfaces e aplicações específicas (CYBIS, BETIOL, 2010). Um dos resultados da mensuração da usabilidade é identificar as impressões dos usuários sobre a tecnologia, assim como o nível de satisfação com a experiência de uso (PÁDUA, 2012).

Entre os testes de usabilidade existentes, os métodos diretos de inspeção podem ser mensurados por meio de questionário/entrevistas, aplicado diretamente aos usuários, com foco na experiência vivenciada no serviço. Estes testes buscam em primeira instância identificar os padrões de qualidade da usabilidade a partir do usuário, tendo em vista, que essas pessoas são capazes de trabalhar com tecnologias ou possuem um conhecimento ampliado no foco da tecnologia inovadora (CARVALHO, ÉVORA, ZENS-MASCARENHAS, 2016).

Dentre os métodos indiretos, destaca-se a Análise Heurística ou Avaliação Heurística

(NIELSEN, 1994) que é um método baseado na verificação de uma pequena lista de regras (heurísticas) ou na própria experiência dos avaliadores que visam, de forma econômica, fácil e rápida, descobrir grandes problemas potenciais da interface (NIELSEN, 1994). Este tipo de avaliação é a mais usada para a medição de usabilidade, dada a sua facilidade de entendimento e agilidade de aplicação (NIELSEN, 1995). Destaca-se que as Heurísticas propostas por Nielsen (1994), já foram adaptadas ao ambiente web (MACIEL, NOGUEIRA, CIUFFO et al., 2004).

A Avaliação Heurística pode ser mensurada por meio de especialistas com expertise na área, que pode rapidamente determinar o que está e o que não está funcionando em um Sistema. Nielsen (1994) recomenda o uso de pelo menos dois avaliadores com conhecimentos em usabilidade, dada a subjetividade do método. A eficiência do método para 3 avaliadores fica em torno de 60%, para 4 avaliadores, em torno de 70% e para 5 avaliadores, em torno de 75%.

As fases a serem seguidas pelos especialistas e o acompanhamento do processo de teste de Avaliação Heurística referem-se a: preparação da instrução específica quando o Sistema é dependente de um domínio específico; acompanhamento da execução do teste; consolidação da lista de problemas anotados na sessão de avaliação; e análise dos problemas encontrados segundo o grau de severidade, documentação e apresentação dos resultados (NIELSEN, 1993).

A Avaliação Heurística pode ser utilizada em qualquer fase do ciclo de desenvolvimento do software, permitindo apoiar o desenvolvimento de projetos, no sentido de: propor correções em projetos em andamento; propor revisões/ajustes/customização em produtos acabados; definir a aceitação ou não, de projetos encomendados; e comparar o desempenho efetivo de softwares interativos (MACIEL, NOGUEIRA, CIUFFO et al., 2004).

Para avaliar o Grau de Usabilidade, destaca-se entre as escalas numéricas de usabilidade, o SUS (System Usability Scale) que foi criado em 1986 por Brooke (1996), um dos mais simples métodos usados para avaliar produtos, serviços, hardware, software, websites, aplicações e qualquer outro tipo de interface. O SUS permite avaliar a efetividade (os usuários conseguem completar seus objetivos?), a eficiência (quanto esforço e recursos são necessários para isso?) e a satisfação (a experiência foi satisfatória?) por meio de um questionário contendo 10 perguntas, e para cada uma delas o usuário pode responder em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa Discordo Completamente e 5 significa Concordo Completamente, ainda tem outra vantagem pois o mesmo não possui direitos autorais, tornando seu custo recomendável (BROOKE, 1996; ALLEN, SEAMAN, 2007).

As 10 questões do questionário SUS, validadas em língua portuguesa (TENÓRIO, COHRS, SDEPANIAN et al., 2010) estão descritas, a seguir:

1) Acho que gostaria de utilizar este produto com frequência;

- 2) Considerei o produto mais complexo do que o necessário;
- 3) Achei o produto fácil de utilizar;
- 4) Acho que necessitaria de ajuda de um técnico para conseguir utilizar este produto;
- 5) Considerei que as várias funcionalidades deste produto estavam bem integradas;
- 6) Achei que este produto tinha muitas inconsistências;
- 7) Suponho que a maioria das pessoas aprenderia a utilizar rapidamente este produto;
- 8) Considerei o produto muito complicado de utilizar;
- 9) Senti-me muito confiante ao utilizar este produto;
- 10) Tive que aprender muito antes de conseguir lidar com este produto.

4 MÉTODO

4 MÉTODO

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Pesquisa de método misto concomitante e convergente (QUANT > QUAL) (CRESWELL, 2017; CLARK, IVANKOVA, 2016). Nesta estratégia os dados quantitativos são coletados e analisados concomitantemente à coleta e análise de dados qualitativos. Neste estudo, a incorporação de dados qualitativos teve o papel de apoiar as informações quantitativas e com isso, expandir os achados sobre a usabilidade do SIPNI-WEB, dando maior evidência aos resultados. Este método possibilita a triangulação de métodos (transversal, método indireto de avaliação heurística) e técnicas de pesquisa (questionário estruturado e formulário semiestruturado de inspeção) para ampliar a compreensão holística do problema estudado (Quadro 1).

Quadro 1 - Aspectos metodológicos utilizados na pesquisa de método misto concomitante e convergente.

Pesquisa de método misto com triangulação sequencial de dados (QUANT > QUAL)		
Abordagem	QUANTITATIVA	QUALITATIVA
Desenho do estudo	Estudo Transversal (GORDIS, 2014).	Estudo descritivo. Método Indireto de Avaliação Heurística - “Heuristics for User Interface Design” (NIELSEN, 1993, 1994, 1995).
Participantes	Profissionais de enfermagem, usuários reais do SIPNI Web no Brasil.	Especialistas em tecnologia da informação, com conhecimento em usabilidade e SIPNI WEB.
Coleta de dados	<ul style="list-style-type: none"> - Questionário estruturado baseado nos questionários: - System Usability Scale (SUS) (BROOKE, 1996), validado em língua portuguesa (TENÓRIO, COHRS, SDEPANIAN et al., 2010). - The Post-Study System Usability (PSSUQ) (LEWIS, 1992). 	- Formulário de inspeção heurística (NIELSEN, 1993) adaptado por Maciel et al. (2004).

	- Computer System Usability Questionnaire (CSUQ) (LEWIS, 1995).	
Análise dos dados	-Estatística descritiva -Estatística inferencial -System Usability Scale (SUS) -Software SPSS® versão 19.0 e Excel versão 2016.	Inspeção heurística (NIELSEN, 1994): preparação; acompanhamento da execução do teste; consolidação da lista de problemas; análise dos problemas encontrados; e apresentação dos resultados. Análise de Conteúdo, na modalidade Temático-Categorial (BARDIN, 2015): 1. Pré-análise; 2. Exploração do material e tratamento dos resultados; 3. Inferência e a interpretação.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

4.2 ABORDAGEM QUANTITATIVA

Estudo transversal com foco nos padrões de qualidade da usabilidade do *software* SIPNI-WEB, realizado a partir da análise das Heurísticas propostas por Nielsen (1993; 1994): Visibilidade (*feedback*); Compatibilidade (correspondência entre sistema e mundo real); Controle e Liberdade do Usuário; Consistência e Padrões; Prevenção de Erros; Reconhecimento ao invés de memorização; Flexibilidade e eficiência de uso; Design estético minimalista; diagnóstico e correção de erros; Ajuda e documentação.

Nesta etapa, foi utilizada a técnica prospectiva, que prevê a importância da opinião subjetiva dos usuários por meio de questionários ou entrevistas, quando se avalia a satisfação ou insatisfação na interação usuário-máquina e busca em suas opiniões orientação para revisões de sistemas/sites/software (CYBIS, 2003). A aplicação dessa técnica permitiu conhecer a experiência, opiniões e preferências do público-alvo por meio de questões sobre o usuário e o comportamento de uso frente aos padrões de qualidade da usabilidade.

4.2.1 Local de estudo

O estudo foi realizado nas salas de vacinação da atenção básica de municípios da Macrorregião Oeste do estado de MG, que localiza-se entre as Regiões Central, Sul e Alto Paranaíba. A Macrorregião Oeste possui vasta extensão territorial, com 31.543 km², sendo composta por 53 municípios, sendo 58,3% municípios de pequeno porte, 37,5% de médio porte e apenas 4,2% deles de grande porte. Os municípios estão localizados em seis regiões de saúde, considerando-se a base territorial de planejamento da atenção à saúde de Bom Despacho; Campo Belo; Divinópolis; Formiga; Itaúna; Lagoa da Prata/Santo Antônio do Monte; Oliveira/Santo Antônio do Amparo e Pará de Minas (MINAS GERAIS, 2019).

A Macrorregião Oeste possui alta cobertura de Estratégia Saúde da Família (ESF) (89,6%), com apenas 10,4% de unidades básicas tradicionais. Na rede pública de saúde dos 54 municípios foram identificadas 307 salas de vacinação (SILVA, 2018). As salas de vacinação no seu conjunto (ESF e unidades tradicionais) têm semelhante grau de organização, sendo a equipe de enfermagem a responsável pelas atividades de imunização. Os técnicos e/ou auxiliares de enfermagem sob a supervisão do enfermeiro realizam todas as atividades relacionadas à sala de vacinação, inclusive as que se referem ao SIPNI-WEB (OLIVEIRA, GALLARDO, ARCÊNIO et al., 2014).

As salas de vacinação elegíveis para o estudo foram todas as 307 salas de vacinação da rede pública de saúde da região. Foram incluídas, neste estudo, as salas de vacinação que atendiam aos seguintes critérios: possuir SIPNI-WEB implantado e em funcionamento e ter profissional que soubesse operacionalizar o sistema e com disponibilidade para responder às perguntas, além de aceitar a participar da pesquisa. Foram excluídas as salas de vacinação com implantação da versão SIPNI DESKTOP e ou as salas sem condições de operacionalização do SIPNI-WEB, no momento da pesquisa.

Desta forma, foram incluídas neste estudo, 96 salas de vacinação disponíveis na atenção básica, de 21 municípios que tiverem o SIPNI-WEB implantado e em funcionamento. Foram excluídas 209 salas de vacinação, por não atenderem aos critérios de inclusão desta pesquisa e 02 salas de dois municípios não tiveram interesse em participar da pesquisa.

A Tabela 1 apresenta as características dos 21 municípios selecionados por região de saúde, porte populacional, localização regional, número de salas de vacinação (n=96). Ressalta-se que em uma das Regiões de Saúde (Bom Despacho), não foi identificada salas de vacinação com SIPNI-WEB implantado.

Tabela 1 - Características dos municípios por região de saúde, porte populacional, localização regional, número de salas de vacinas, ano de implantação do SIPNI-WEB, 2018.

Municípios	Região de Saúde	População	Salas de vacinação
Aguanil	Santo Antônio do Amparo/ Campo Belo	4.054	2
Araújos	Divinópolis/ Santo Antônio do Monte	7.883	2
Arcos	Divinópolis/ Santo Antônio do Monte	36.597	13
Cana Verde	Santo Antônio do Amparo/ Campo Belo	5.589	1
Candeias	Santo Antônio do Amparo/ Campo Belo	14595	1
Carmo da Mata	Santo Antônio do Amparo/ Campo Belo	10.927	4
Cláudio	Divinópolis/ Santo Antônio do Monte	25.771	6
Córrego Danta	Formiga	3.391	1
Formiga	Formiga	68.423	15
Igaratinga	Pará de Minas	9.264	1
Itapecerica	Divinópolis/ Santo Antônio do Monte	21.377	5
Itaúna	Itaúna	85.463	4
Japaraíba	Divinópolis/ Santo Antônio do Monte	3.939	2
Lagoa da Prata	Divinópolis/ Santo Antônio do Monte	45.984	10
Oliveira	Santo Antônio do Amparo/ Campo Belo	39.466	12
Pedra do Indaiá	Divinópolis/ Santo Antônio do Monte	3.875	2
Perdigão	Divinópolis/ Santo Antônio do Monte	8.912	3
São Francisco de Paula	Santo Antônio do Amparo/ Campo Belo	6.483	3
São José da Varginha	Pará de Minas	4.834	2
São Sebastião do Oeste	Divinópolis/ Santo Antônio do Monte	5.805	5
Passa Tempo	Santo Antônio do Amparo/ Campo Belo	8.197	2
Total	-	-	96

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

4.2.2 População e amostra

A população elegível foi constituída pelos profissionais de enfermagem (níveis técnico e superior) que trabalham em sala de vacinação nas unidades de atenção básica (ESF e Unidades Tradicionais). Foram incluídos na pesquisa os profissionais de enfermagem atuantes em sala de vacinação com o SIPNI-WEB implantado, com pelo menos, seis meses de atuação (deve-se ao fato de ter um conhecimento do trabalho em sala de vacinação). A opção por trabalhar somente com a equipe de enfermagem justifica-se pelo fato de o PNI brasileiro recomendar que as atividades em sala de vacinação sejam realizadas por uma equipe de enfermagem capacitada (BRASIL, 2014a).

Ressalta-se a importância do envolvimento de usuários reais do SIPNI na Avaliação Heurística. As pesquisas desenvolvidas com esse referencial teórico, utilizam como participantes, “representantes” de usuários reais, que pode por um lado, tornar o teste econômico e rápido, mas o envolvimento destes pode gerar distorções na avaliação (MACIEL, NOGUEIRA, CIUFFO et al., 2004).

4.2.3 Coleta de dados

Para contemplar a avaliação dos componentes de qualidade da usabilidade indicadas por Nielsen (1994), foi utilizado para a coleta de dados, um questionário estruturado (APÊNDICE A), dividido em duas partes:

A primeira com 13 questões sobre características dos participantes: município, unidade de saúde, categoria profissional, nível de formação, local de trabalho, sexo, data de nascimento, Há quanto tempo trabalha nesta Unidade de Saúde, vínculo profissional, Como Você avalia seu grau de conhecimento em Informática, Usa Computador com Internet no Trabalho, No trabalho, tem fácil acesso ao computador quando precisa, pois tinha-se como pressupostos que dependendo das características dos usuários, diferenças poderiam ser observadas na visão geral e nos padrões de qualidade do SIPNI-WEB.

A segunda parte do questionário, com 33 questões sobre os padrões de qualidade de usabilidade possibilitaram uma avaliação subjetiva da visão geral dos participantes sobre a usabilidade do SIPNI-WEB. Na criação deste questionário foram consideradas as 10 questões do questionário System Usability Scale (SUS) (BROOKE,1996), traduzido em língua portuguesa por Tenório et al. (2010); 10 questões foram extraídas do questionário The Post-

Study System Usability (PSSUQ), Lewis (1992), 13 do questionário Computer System Usability Questionnaire (CSUQ), Lewis (1995) bem como um estudo relacionando todas estas perguntas realizado por Oliveira (2013). Vale ressaltar que na criação do questionário, as 33 questões foram incorporadas em sua maioria na forma original, embora algumas com pequenas adaptações, visto que há grande intersecção entre todas as perguntas dos três questionários utilizados como referência. Desta forma, pretendeu-se abarcar um espectro maior de características da usabilidade para análise minimizando a repetibilidade de questões, evitando assim deixá-lo enfadonho com perguntas muito similares que pareçam repetidas. Contudo, as adaptações foram mínimas com a devida atenção de modo a permanecer as proposições fundamentais das questões, buscando assim preservar as propriedades analíticas propostas pelos métodos originais.

A pesquisa de campo foi realizada entre julho e outubro de 2018, por três pesquisadores da Universidade Federal de São João del-Rei, MG. A aplicação do questionário estruturado foi realizada presencialmente de acordo com plano de trabalho e cronograma elaborados e após o participante receber orientações sobre o projeto de pesquisa e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B).

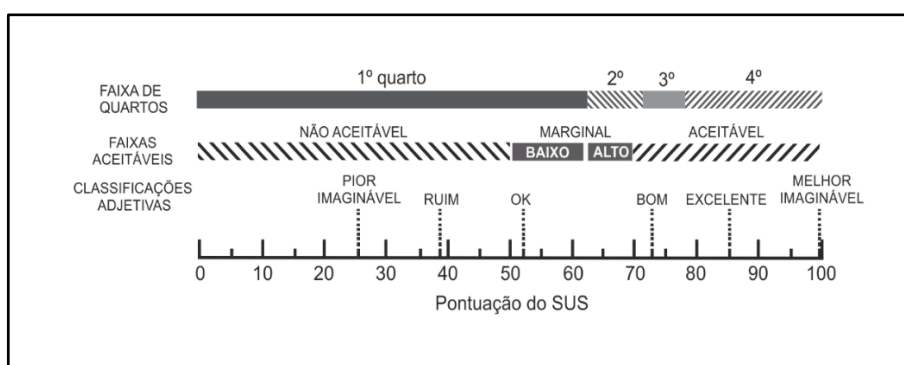
4.2.4 Análise dos dados

Foi realizada análise descritiva dos dados para a caracterização dos entrevistados e para a análise das métricas estabelecidas no questionário. A análise descritiva contemplou o cálculo das frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas e de média e desvio-padrão das variáveis quantitativas. Para a comparação das médias das escalas segundo o tipo de profissão, foi realizado o teste T de Student Simples. Para a comparação das médias das escalas segundo o nível de formação, foi realizado o Teste *Anova One Way*. Para as possíveis diferenças estatísticas encontradas nessas análises, também foram aplicados os testes *Post-Hoc Hochberg* (para valores de n muito diferentes entre os grupos e variâncias homogêneas) (FIELD, 2005).

Para calcular o valor do SUS *score*, que representa a pontuação final da usabilidade do Sistema, realizou-se a soma individual das respostas. Para as questões ímpares, ou seja, as questões 1, 3, 5, 7 e 9 é subtraído o valor de 1 da posição da escala que foi marcada pelo respondente. Para as questões 2, 4, 6, 8 e 10 o valor da escala é subtraído de 5. Por fim, para obter o valor final que classificou a usabilidade do sistema (SUS *score*) somou-se a contagem de cada questão e multiplicou-a por 2,5 (BROOKE, 1996).

O valor do SUS *score* varia de zero (0) a cem (100) e classifica a usabilidade quanto ao nível de aceitação e qualidade (Figura 7) (BROOKE, 1996). Quanto à aceitação a pontuação de 0 a 50 é considerada não aceitável, de 50 a 70 é marginal ou pouco significativo e acima de 70 é aceitável. Quanto à qualidade é atribuído um adjetivo à usabilidade, por volta de 20,3 é considerado pior imaginável, por volta de 35,7 é considerado ruim, em torno de 50,9 é considerado justo ou mais ou menos, por volta de 71,4 é bom, em torno de 85,5 é excelente e por volta de 90,9 é considerado melhor imaginável (BANGOR, KORTUM, MILLER, 2009).

Figura 16 – Escala de pontuação do System Usability Scale (SUS).



Fonte: (BROOKE, 1996)

Além da classificação do grau de usabilidade, foi possível reconhecer no questionário as 10 heurísticas de usabilidade indicados por Nielsen (2007, 2012), estas questões são oriundas dos outros dois questionários (PSSUQ e CSUQ) como descritas a seguir: Visibilidade (questões 34 e 44), Compatibilidade (questões 21 e 40), Controle e liberdade do usuário (questões 18 e 25), Consistência e padrões (questões 23, 27, 40 e 46), Prevenção de erros (questões 13 e 16), Reconhecimento ao invés de memorização (questões 17 e 30), Flexibilidade e eficiência de uso (questões 19, 22 e 29), Design estético e minimalista (questões 31, 37 e 38), Diagnóstico e correção de erros (questões 14 e 16) e Ajuda e documentação (questão 16).

Para analisar as questões sobre os padrões de qualidade de usabilidade foi utilizada a escala Likert que é uma escala nominal e propõe uma série de afirmações, cada qual, claramente positiva ou negativa, em relação ao tema em estudo (BROOKE, 1996). A vantagem de utilizar esse tipo de escala está na variabilidade de respostas que ela permite coletar. Desta forma, cada questão possui um conjunto de assertivas permitindo ao usuário indicar seu grau de concordância ou discordância com relação ao que está sendo medido. Foram consideradas as seguintes opções da escala Likert: discordo totalmente (1 ponto), discordo (2 pontos), concordo

(3 pontos) e concordo totalmente (4 pontos). Para expressar seu grau de satisfação o entrevistado marcou uma das 4 assertivas, onde “Concordo Totalmente” é o grau de concordância máximo e “Discordo Totalmente” é o grau de discordância máximo. Foram calculadas a amplitude das questões de cada heurística, que varia de 1 a 4, por meio da média aritmética (SANTANA, ALCANTRA, SIEBRA et al., 2014; TENORIO, COHRS, SDEPANIAN et al., 2010).

4.3 ABORDAGEM QUALITATIVA

Trata-se de um estudo descritivo que utilizou-se do Método Indireto de Avaliação Heurística, também conhecido como método de inspeção, proposto por Nielsen (1993; 1994), para avaliar a usabilidade do SIPNI Web. Este referencial baseado na verificação de uma lista de regras (10 heurísticas) pela lente de especialistas com expertise na área, pode ser aplicado em qualquer fase do ciclo de desenvolvimento do software e visa de forma econômica, fácil e rápida, descobrir grandes problemas potenciais da interface. O método baseia-se na utilização de um conjunto de princípios de usabilidade que orientam os avaliadores enquanto percorrem uma interface em busca de problemas e deficiências.

4.3.1 População e amostra

Foram convidados a participar da pesquisa, de forma intencional, quatro profissionais com formação em Tecnologia da Informação (TI), sendo dois mestres e dois especialistas, com conhecimento em usabilidade e SII. Estes foram identificados com as denominações A1, A2, A3 e A4. Nielsen (1994) recomenda que a avaliação heurística deve ser executada por um conjunto reduzido de avaliadores com conhecimentos em usabilidade, que pode variar entre três e cinco pessoas, dada a subjetividade do método e a pouca aceitação dos resultados pelos projetistas da interface. Na inspeção das heurísticas, os avaliadores examinam a interface simulando o papel dos usuários do software ou website avaliado. Portanto, o avaliador deve entender não só de usabilidade de interfaces, mas também do domínio da aplicação e do usuário. Neste ínterim, algumas fases da avaliação podem ser descartadas quando realizadas por especialistas (NIELSEN, 1994).

Os quatro especialistas selecionados foram convidados formalmente via e-mail para responder o formulário semiestruturado de inspeção heurística, que aceitam a participar da

pesquisa. Inicialmente, foi agendada uma data e local para apresentar o SIPNI *Web* ao avaliador, fornecer informações sobre suas funcionalidades, objetivos e terminologias. A seguir, a avaliação heurística foi realizada individualmente e os participantes escolheram o local para se proceder a avaliação individual, em local e computador próprio. E por fim, procedeu-se um encontro com pesquisadores e especialistas para consensuar os problemas de usabilidade identificados, as severidades, o local e as sugestões para a solução dos problemas identificados.

4.3.2 Coleta e análise dos dados

Para proceder a avaliação heurística, os participantes levaram-se em consideração as fases de procedimentos de coleta de dados, propostas por Nielsen (1994): (1) Preparação da instrução específica quando o sistema é dependente de um domínio específico; (2) Acompanhamento da execução do teste; (3) Consolidação da lista de problemas anotados na sessão de avaliação; (4) Análise dos problemas encontrados segundo o grau de severidade, documentação e apresentação dos resultados e as possíveis recomendações.

Foi utilizado um formulário semiestruturado de Avaliação Heurística, adaptado por Maciel et al. (2004), contendo as 10 heurísticas de Nielsen (APÊNDICE C) para a coleta de dados. Para realizar a inspeção da interface, o formulário foi subdividido em tópicos contendo informações que descrevessem em profundidade cada Heurística avaliada. Os especialistas realizaram a inspeção do SIPNI-Web e relataram os problemas de usabilidade, considerando a descrição do:

- a) **Contexto:** é a situação de uso em que o problema pode ser verificado ou diagnosticado.
- b) **Causa:** refere-se ao aspecto do sistema que propicia o problema.
- c) **Efeito sobre o usuário:** corresponde à consequência da interação ao usuário, podendo haver, entre outros, sobrecarga cognitiva, desorientação ou hesitação.
- d) **Efeito sobre a tarefa:** refere-se à decorrência da ação sobre a tarefa executada, podendo ocasionar trabalho adicional, perda de dados ou perda de tempo.
- e) **Correção possível:** indica ao projetista possíveis alterações no sistema.

O formulário permitiu ainda, classificar a natureza do problema de usabilidade, podendo ser uma barreira, um obstáculo ou um ruído. A barreira refere-se a um aspecto da interface no qual o usuário esbarra sucessivas vezes e não aprende a suplantá-lo; o obstáculo refere-se a um aspecto da interface no qual o usuário esbarra e aprende a suplantá-lo; e o ruído refere-se a um

aspecto da interface que causa uma diminuição de seu desempenho na tarefa, e com isso, o usuário pode desenvolver uma má impressão do sistema.

Os especialistas, ao realizar a inspeção da interface, por duas vezes, permitiu assinalar na sua percepção, em qual grau de severidade cada heurística se enquadra, em busca de problemas de usabilidade, conforme os graus de severidade (NIELSEN, 1993; 1994). Para tal, foi utilizada uma escala de 0 a 4 para classificar os problemas de usabilidade, sendo que quanto maior a pontuação, pior é o problema de usabilidade (Quadro 2).

Quadro 2 – Classificação e definição do Grau de Severidade utilizadas na Avaliação Heurística.

Grau	Classificação	Definição
0	Sem Importância	Não afeta a operação da interface para todos usuários, não sendo encarado necessariamente como um problema de usabilidade.
1	Cosmético	Não necessita ser reparado, a menos que haja tempo disponível.
2	Simple	Pode ser reparado, com baixa prioridade de correção.
3	Grave	Deve ser reparado, com alta prioridade de correção.
4	Catastrófico	Deve ser reparado de qualquer forma antes do produto ser disponibilizado.

Fonte: (Nielsen, 1994; 1994)

Procedeu-se ainda a análise de todos os fragmentos dispostos nos formulários. Estes foram transcritos e tratados pela análise de Conteúdo, na modalidade Temático-Categorial (BARDIN, 2015). Para a autora, a Análise de Conteúdo compreende técnicas de pesquisa que permitem, de forma sistemática, a descrição das mensagens e das atitudes atreladas ao contexto da enunciação, bem como as inferências sobre os dados coletados.

A operacionalização da análise de conteúdo, decorre da pré-análise, da exploração do material e do tratamento dos resultados obtidos e da interpretação. Na descrição dos dados as opiniões dos especialistas devem ser preservadas da maneira mais fiel possível; na análise procura-se ir para além do que é descrito e na interpretação das informações é preciso: a) buscar a lógica interna dos fatos, dos relatos e das observações; b) situar os fatos, os relatos e as observações no contexto dos atores; c) produzir um relato dos fatos em que seus atores nele se reconheçam; d) articular as informações com a literatura (BARDIN, 2011).

Nessa pesquisa, inicialmente foi feita uma leitura exaustiva dos formulários, no sentido de identificar as questões a serem respondidas e de organizar o material segundo alguns critérios de validade, como a exaustividade (contemplando todos os aspectos contidos no roteiro), a representatividade (a representação do universo), a homogeneidade (que sejam obedecidos os critérios de escolha em relação a temas, técnicas e interlocutores) e a pertinência (os documentos que forem analisados devem adequar-se aos objetivos do trabalho) (BARDIN, 2011).

Os fragmentos (unidades de registro) identificados foram agrupados segundo as heurísticas avaliadas no formulário: Visibilidade; Compatibilidade; Controle e liberdade do usuário; Consistência e padrões; Prevenção de erros; Reconhecimento ao invés de relembração; Flexibilidade e eficiência de uso; Design estético minimalista; Diagnóstico e correção de erros; Ajuda e documentação.

Isto possibilitou identificar as ideias (unidades de sentido) e a partir delas, construir as categorias empíricas que foram confrontados segundo os problemas de qualidade existentes na usabilidade do SIPNI-WEB. Foram elas: **Localização dentro do sistema; Identidade Visual / Padronização Páginas (Tamanho de fontes, Estrutura de menus); Permissão Usuário; Geração de Relatórios /consultas e Campos obrigatórios; Ajuda do Sistema.**

De acordo com Bardin (2011), as categorias podem ser criadas a priori ou a posteriori, isto é, a partir apenas da teoria ou após a coleta de dados. Desta forma, as categorias foram definidas a *priori*, obedecendo o método indireto (Avaliação Heurística), utilizado no estudo. Quando as categorias são definidas a priori, a validade ou pertinência pode ser construída a partir de um fundamento teórico (BARDIN, 2011).

Por fim, o tratamento dos resultados (inferência e interpretação), foi realizada de forma a torná-los significativos e válidos, respeitando a inferência dos fragmentos e a interpretação de conceitos e proposições.

4.4 ASPECTOS ÉTICOS

Este projeto de pesquisa faz parte de um projeto maior “Difusão da inovação tecnológica: Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização”, aprovado sob o parecer nº 2.035.176 e CAAE 65656017.6.0000.5545, do CEP da Universidade Federal de São João Del Rei, Campus Centro Oeste (ANEXO 1).

5 RESULTADOS

Os resultados e a discussão foram apresentados em forma de artigos científicos, descritos a seguir.

5.1 ARTIGO 1 - AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE IMUNIZAÇÃO DO BRASIL: PESQUISA DE MÉTODO MISTO

RESUMO

Objetivo: avaliar os componentes de usabilidade do Sistema de Informação de Imunização do Brasil, com foco no usuário, na sua interação e agilidade com as interfaces e propor recomendações de melhorias na interface para aprimorar a usabilidade. **Método:** Trata-se de uma pesquisa de método misto concomitante e convergente, que usou um delineamento de corte transversal para abordagem quantitativa e o método indireto de Avaliação Heurística para abordagem qualitativa. Participaram da pesquisa 137 profissionais de enfermagem atuantes em salas de vacinação que responderam a um questionário estruturado sobre os padrões de qualidade de usabilidade e quatro especialistas em tecnologia da informação que utilizaram um formulário semiestruturado para realizar a inspeção do software. Para as análises foram utilizadas as estatísticas descritiva e inferencial e a inspeção heurística. **Resultados:** A avaliação resultou em dez heurísticas violadas e identificou 14 problemas de usabilidade nas 68 telas do SII. O Sistema possui problemas de usabilidade simples (grau 2 de severidade), que pode ser reparado, com baixa prioridade de correção. As heurísticas melhores avaliadas foram: Prevenção de erros ($3,03 \pm 0,54$) e Ajuda e documentação ($3,00 \pm 0,68$); e a pior avaliada foi Visibilidade do status do sistema, com média de $2,62 \pm 0,55$. Os profissionais com o nível de formação técnico apresentaram maior pontuação das escalas para a Heurística Reconhecimento ao invés de memorização se comparados com os enfermeiros ($2,77 \pm 0,49$ vs. $3,67 \pm 0,66$, $p=0,003$). **Conclusão:** O Sistema proporciona facilidade de acesso aos usuários, mas possui fragilidades quanto à sua habilidade em permitir que o usuário alcance facilmente suas metas de interação com a interface.

Palavras chave: Sistemas de Informação em Saúde; Sistema de Informação de Imunização; Heurística computacional; Avaliação em Saúde; Enfermagem.

INTRODUÇÃO

Os Sistemas de Informação em Saúde (SIS) constituem em estratégias de inovação de relevância para o planejamento e os processos decisórios em saúde (CAVALCANTE, PINHEIRO, GUIMARÃES et al., 2015; PINHEIRO, ANDRAQDE, SILVA et. al, 2016; SANTOS, SOBRINHO, ARAÚJO et al., 2017). São considerados ferramentas gerenciais imprescindíveis para monitorar eficazmente os serviços e programas de saúde, pois

instrumentalizam o processamento e análise dos dados e a disseminação do conhecimento, potencializando a gestão da informação nos diversos campos de atenção em saúde (SANTOS, SOBRINHO, ARAÚJO et al., 2017; HOLMES, SANTOS, ALMEIDA et al., 2016; SILVA, COELHO, CAVALCANTE et. al, 2018; NAMAGEYO-FUNA, AKETCH, TABU et al., 2018; CAVALCANTE, VASCONCELOS, GONTIJO et. al, 2018).

Entre os sistemas de informação existentes na área de saúde incluem-se aqueles capazes de priorizar e gerenciar dados referentes à imunização. Vários são os tipos de Sistema de Informação de Imunização (SII) utilizados por diferentes países há mais de 45 anos, mas foi a partir da década de 70, que a Inglaterra, Estados Unidos e Canadá passaram a utilizar esses sistemas para integrar programas de vacinação e para garantir a qualidade e confiabilidade dos dados (MUSCOPLAT, RAJAMANI, 2017).

No Brasil, o Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SIPNI), implantado em 2010, incorporou em uma única base todos os subsistemas de imunização utilizados no serviço público, sendo uma inovação tecnológica gerencial com potencialidades para acelerar o avanço do Programa Nacional de Imunização (PNI) no país. O Sistema permite o registro individual do vacinado e de suas procedências, o resgate de não vacinados, o fornecimento de dados de coberturas vacinais e de eventos adversos pós-vacinação (EAPV), a apuração e controle da validade de imunobiológicos utilizados na rede e o controle de estoque (BRASIL, 2014b, 2019; SATO, 2015; DATASUS, 2019).

O SII do Brasil tem envolvido todas as instâncias do Sistema de saúde público e privado, mas ainda enfrenta desafios quanto à operacionalização, integralidade e qualidade dos dados (duplicidade e sub-registro), à garantia da confidencialidade das informações e aos padrões de interoperabilidade (SATO, 2015; BRAZ, DOMINGUES, TEIXEIRA et. al, 2016). Pressupõe-se de um lado, que os profissionais ainda não têm conhecimento suficiente para usar o software e de outro, que essa inovação tecnológica possui problemas de qualidade de usabilidade que influencia a aprendizagem, a eficiência e a satisfação do profissional no cotidiano dos serviços, dificultando a sua interação com o Sistema.

A complexidade de um software é um desafio e vai além da inovação tecnológica, pois deve-se considerar se a inovação é compatível à realidade local de trabalho e às necessidades dos seus utilizadores (MUSCOPLAT, RAJAMANI, 2017; CINTHO, MACHADO, MORO, 2016). Portanto, analisar a qualidade das funcionalidades de produtos tecnológicos, como o atributo de usabilidade (ABNT, 2011), configura-se como um quesito de segurança para o uso de programas e aplicações, visto que a primeira experiência do usuário é determinante para o seu sucesso (CINTHO, MACHADO, MORO, 2016). Esta recomendação reduz falhas no

sistema para que ele responda cada vez melhor às expectativas e necessidades dos usuários (BONFANDINI, PRETTO 2016; CARVALHO, ÉVORA, ZENS-MASCARENHAS, 2016; DIAS, 2016).

A usabilidade se configura em um atributo de qualidade que avalia a facilidade de utilização das interfaces do usuário a partir de dez componentes, denominados de Heurísticas de Usabilidade (NIELSEN, 1993; 1994), são elas: Visibilidade (*feedback*); Compatibilidade (correspondência entre sistema e mundo real); Controle e Liberdade do Usuário; Consistência e Padrões; Prevenção de Erros; Reconhecimento ao invés de memorização; Flexibilidade e eficiência de uso; Design estético minimalista; diagnóstico e correção de erros; Ajuda e documentação. A avaliação das heurísticas de usabilidade é desenvolvida com foco no usuário, visando a qualidade das interações e levando em conta seus resultados para adequar a interface atual ou construir novas versões quando for necessário (ABNT, 2011; NIELSEN, LORANGER, 2007).

Neste propósito, este estudo buscou avaliar os componentes de usabilidade do Sistema de Informação de Imunização do Brasil, com foco no usuário, na sua interação e agilidade com as interfaces. Os resultados desta análise poderão embasar melhorias, bem como atualizações do SII, levando em consideração o quão útil esta inovação tecnológica pode ser para as atividades de imunização nos serviços locais de saúde.

MÉTODOS

Pesquisa de método misto concomitante e convergente (CRESWELL, 2017; CLARK, IVANKOVA, 2016) que usou um delineamento de corte transversal (GORDIS, 2014) para a abordagem quantitativa e o Método Indireto de Avaliação Heurística (NIELSEN, 1993; 1994) para abordagem qualitativa. Os dados foram coletados no período entre julho e dezembro de 2018. Os dados quantitativos e qualitativos foram analisados separadamente e integrados a nível de interpretação para identificar convergências, diferenças ou combinações (CRESWELL, 2017).

Neste estudo, a incorporação de dados qualitativos teve o papel de interpretar as informações quantitativas e com isso, expandir os achados sobre a usabilidade do SII do Brasil, dando maior evidência aos resultados. Este método possibilitou a triangulação de métodos (transversal e descritivo - Método Indireto de Avaliação Heurística) e de técnicas (questionário estruturado e formulário semiestruturado de inspeção heurística) conforme apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Aspectos metodológicos utilizados na pesquisa de método misto concomitante e convergente.

Pesquisa de método misto com triangulação sequencial de dados (QUANT > QUAL)		
Abordagem	QUANTITATIVA	QUALITATIVA
Desenho do estudo	Estudo Transversal (GORDIS, 2014).	Estudo descritivo. Método Indireto de Avaliação Heurística - “Heuristics for User Interface Design” (NIELSEN, 1993, 1994, 1995).
Participantes	Profissionais de enfermagem, usuários reais do Sistema de Informação de Imunização.	Especialistas em tecnologia da informação, com conhecimento em usabilidade e Sistema de Informação de Imunização.
Coleta de dados	<ul style="list-style-type: none"> - Questionário estruturado baseado nos questionários: - System Usability Scale (SUS) (BROOKE, 1996), validado em língua portuguesa (TENÓRIO, COHRS, SDEPANIAN et al., 2010). - The Post-Study System Usability (PSSUQ) (LEWIS, 1992). - Computer System Usability Questionnaire (CSUQ) (LEWIS, 1995). 	- Formulário de inspeção heurística (NIELSEN, 1993) adaptado por Maciel et al. (2004).
Análise dos dados	<ul style="list-style-type: none"> -Estatística descritiva -Estatística inferencial -System Usability Scale (SUS) -Software SPSS® versão 19.0 e Excel versão 2016. 	Inspeção heurística (NIELSEN, 1994): preparação; acompanhamento da execução do teste; consolidação da lista de problemas; análise dos problemas encontrados; e apresentação dos resultados.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Foram elegíveis para o estudo transversal, todas as 307 salas de vacinação da Atenção Básica a Saúde da Região Oeste de Minas Gerais. Neste estudo foram incluídas 96 salas de vacinação de 21 municípios, por atenderem aos seguintes critérios: possuir SII versão Web implantado e em funcionamento; ter um profissional que soubesse operacionalizar o software,

além de aceitar a participar da pesquisa. Foram excluídas 209 salas de vacinação de 31 municípios, por terem SII versão Desktop ou sistema próprio (desenvolvido ou adquirido). Além dessas, os possíveis participantes de 02 salas, em dois municípios, não tiveram interesse em participar da pesquisa. Participaram da pesquisa, os profissionais de enfermagem (níveis técnico e superior), com pelo menos seis meses de atuação em sala de vacinação. A opção por trabalhar somente com a equipe de enfermagem justifica-se pelo fato de o PNI brasileiro recomendar que as atividades em sala de vacinação sejam realizadas por uma equipe de enfermagem capacitada (BRASIL, 2014a) e, portanto, os usuários do SII.

Para a coleta de dados utilizou-se um questionário estruturado baseado nos instrumentos: System Usability Scale (SUS) (BROOKE, 1996), traduzido em língua portuguesa por Tenório et al. (2010); The Post-Study System Usability (PSSUQ) de Lewis (1992) e Computer System Usability Questionnaire (CSUQ) de Lewis (1995). O instrumento contemplou questões para analisar a usabilidade do software, além de questões sobre as características dos participantes (sexo, idade, profissão, formação, vínculo, local de trabalho e conhecimento em informática) pois tinha-se como pressupostos que dependendo das características dos usuários, diferenças poderiam ser observadas nos padrões de qualidade do software.

Procedeu-se o cálculo das frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas e de média e desvio-padrão das variáveis quantitativas. Para a comparação das médias das escalas segundo o tipo de profissão, foi realizado o teste T de *Student* Simples. Para a comparação das médias das escalas segundo o nível de formação, foi realizado o Teste *Anova One Way*. Para as possíveis diferenças estatísticas encontradas nessas análises, também foram aplicados os testes *Post-Hoc Hochberg* (para valores de *n* muito diferentes entre os grupos e variâncias homogêneas) (FIELD, 2005).

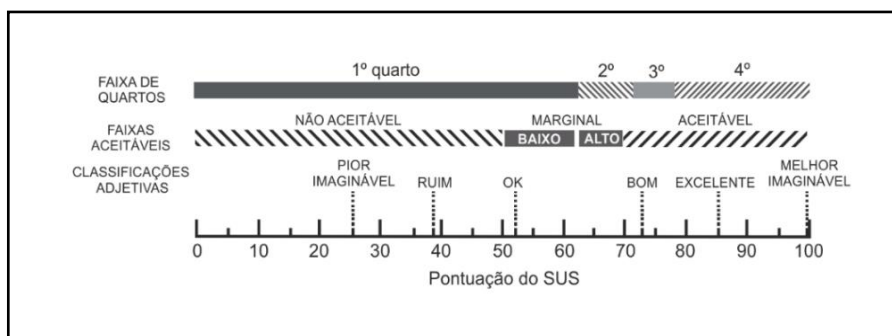
Para analisar as questões sobre os padrões de qualidade de usabilidade (Heurísticas) foi utilizada a escala Likert (BROOKE, 1996). Foram consideradas as seguintes opções da escala Likert: discordo totalmente (1 ponto), discordo (2 pontos), concordo (3 pontos) e concordo totalmente (4 pontos). Para expressar seu grau de satisfação o entrevistado marcou uma das 4 assertivas, onde “Concordo Totalmente” é o grau de concordância máximo e “Discordo Totalmente” é o grau de discordância máximo. Foram calculadas a amplitude das questões de cada heurística, que varia de 1 a 4, por meio da média aritmética (SANTANA, ALCANTRA, SIEBRA et al., 2014; TENORIO, COHRS, SDEPANIAN et al., 2010).

Para calcular o valor do SUS *score*, que representa a pontuação final da usabilidade do Sistema, realizou-se a soma individual das respostas considerando as seguintes regras. As

respostas individuais de todas as questões foram normalizadas para uma escala de 1 a 5. Para as questões ímpares, ou seja, as questões 1, 3, 5, 7 e 9 é subtraído o valor de 1 da posição da escala que foi marcada pelo respondente. Para as questões 2, 4, 6, 8 e 10 o valor da escala é subtraído de 5. Por fim, para obter o valor final que classificou a usabilidade do sistema (SUS score) somou-se a contagem de cada questão e multiplicou-a por 2,5 (BROOKE, 1996).

O valor do SUS score varia de zero (0) a cem (100) e pode ser utilizado para classificar a usabilidade quanto ao nível de aceitação e qualidade (BROOKE, 1996). Quanto à aceitação a pontuação de 0 a 50 é considerada não aceitável, de 50 a 70 é marginal ou pouco significativo e acima de 70 é aceitável. Quanto à qualidade é atribuído um adjetivo à usabilidade, por volta de 20,3 é considerado pior imaginável, por volta de 35,7 é considerado ruim, em torno de 50,9 é considerado justo ou mais ou menos, por volta de 71,4 é bom, em torno de 85,5 é excelente e por volta de 90,9 é considerado melhor imaginável (BANGOR, KORTUM, MILLER, 2009) (Figura 1).

Figura 1 – Escala de pontuação do System Usability Scale (SUS).



Fonte: (BROOKE, 1996)

O método indireto de Avaliação Heurística proposto por Nielsen (1993;1994) foi utilizado como referencial teórico-metodológico para a avaliação de usabilidade do SII, pela lente de especialistas com expertise na área. Este referencial pode ser aplicado em qualquer fase do ciclo de desenvolvimento de *software* e visa de forma econômica, fácil e rápida, descobrir grandes problemas potenciais da interface. O método baseia-se na utilização de um conjunto de princípios de usabilidade que orientam os avaliadores na avaliação da interface em busca de problemas e deficiências (NIELSEN, 1993; 1994).

Neste estudo, foram convidados a participar da pesquisa, de forma intencional, quatro especialistas em tecnologia da informação, cujos critérios de inclusão foram: ter conhecimento sobre padrões de usabilidade e sobre Sistema de Informação de Saúde, especificamente, de Imunização. Estes foram identificados com as denominações A1, A2, A3 e A4. Os quatro

especialistas selecionados foram convidados formalmente via e-mail para proceder a avaliação heurística do SII, utilizando-se de um formulário semiestruturado, adaptado por Maciel et. al (2004). Nielsen (1993) recomenda que a avaliação heurística deve ser executada por um conjunto reduzido de avaliadores com conhecimentos em usabilidade, que pode variar entre três e cinco participantes. Para o referido autor, a eficiência do método para quatro avaliadores fica em torno de 70%.

Para proceder a avaliação heurística, inicialmente, o pesquisador agendou uma data e local para apresentar o SII aos especialistas, fornecer informações sobre suas funcionalidades, objetivos e terminologias. Em etapa posterior, os especialistas escolheram o local para se proceder a avaliação individual da interface, em local e computador próprio. Para a avaliação, os participantes levaram-se em consideração as fases de procedimentos de coleta de dados, propostas por Nielsen (1994): (1) Preparação da instrução específica quando o sistema é dependente de um domínio específico; (2) Acompanhamento da execução do teste; (3) Consolidação da lista de problemas anotados na sessão de avaliação; (4) Análise dos problemas encontrados segundo o grau de severidade, documentação e apresentação dos resultados e as possíveis recomendações.

Os especialistas, realizaram a inspeção da interface, por duas vezes, e descreveu de forma subjetiva, em campos determinados no formulário, qual o problema de usabilidade verificado, a causa que propiciou o problema, o efeito sobre o usuário, o efeito sobre a tarefa e a correção de possíveis alterações no Sistema. Permitiu ainda, classificar a natureza do problema de usabilidade, podendo ser uma barreira, um obstáculo ou um ruído e assinalar na sua percepção, em qual grau de severidade cada heurística se enquadra. Para tal, foi utilizada uma escala de 0 a 4 para classificar os problemas de usabilidade, sendo que quanto maior a pontuação, pior é o problema de usabilidade (NIELSEN, 1993; 1994) (Quadro 2).

Quadro 2 – Classificação e definição do Grau de Severidade utilizadas na Avaliação Heurística.

Grau	Classificação	Definição
0	Sem Importância	Não afeta a operação da interface para todos usuários, não sendo encarado necessariamente como um problema de usabilidade.
1	Cosmético	Não necessita ser reparado, a menos que haja tempo disponível.
2	Simple	Pode ser reparado, com baixa prioridade de correção.
3	Grave	Deve ser reparado, com alta prioridade de correção.

4	Catastrófico	Deve ser reparado de qualquer forma antes do produto ser disponibilizado.
---	--------------	---

Fonte: (Nielsen, 19943; 1994)

Para finalizar a avaliação, foi realizado um segundo encontro com pesquisadores e especialistas para consensuar os problemas de usabilidade identificados, as severidades, o local e as recomendações propostas para a solução dos problemas do SII. Os comentários descritos na avaliação do SII foram considerados para elucidar os achados desta pesquisa.

Este projeto de pesquisa faz parte de um projeto maior, intitulado “Difusão da inovação tecnológica: Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização”, aprovado sob o parecer nº 2.035.176 e CAAE 65656017.6.0000.5545, do CEP da Universidade Federal de São João Del Rei, Campus Centro Oeste.

RESULTADOS

Participaram do estudo transversal, 137 profissionais de enfermagem com média de 35,8±8,1 anos de idade, sendo a maioria deles do sexo feminino (95,6%). Pouco mais da metade são concursados (58,4%), a maioria trabalha na Estratégia Saúde da Família (ESF) (89,8%) e 77,4% relataram que têm conhecimento em informática. Entre os enfermeiros, 25,5% têm especialização e apenas um tem mestrado (Tabela 1).

Dos quatro profissionais com formação em tecnologia da informação, dois eram mestres e dois especialistas.

Tabela 1 – Caracterização dos profissionais de enfermagem (n=137), usuários do Sistema de Informação de Imunização do Brasil, 2019.

Variáveis	N	%
Sexo		
Feminino	131	95,6
Masculino	6	4,4
Idade		
20-30 anos	38	27,7
31 a 40 anos	74	54,0
41 anos ou mais	25	18,2
Profissão		
Enfermeiro	71	51,8
Técnico de enfermagem	53	38,7
Auxiliar de enfermagem	10	7,3
Agente Comunitário Saúde - ACS	3	2,2
Formação		
Técnico	57	41,6
Graduação	44	32,1

Especialização	35	25,5
Mestrado	1	0,8
Vínculo profissional		
Concurso público	80	58,4
Contratado	54	39,4
Temporário	3	2,2
Local de trabalho		
Equipe Saúde da Família - ESF	123	89,8
Centro de Saúde	10	7,3
Outros	4	2,9
Auto avaliação sobre conhecimento em informática		
Ruim	4	2,9
Regular	18	13,1
Bom	106	77,4
Ótimo	9	6,6

Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

O SUS *score* médio obtido (61,8) indicou usabilidade marginal ou pouca significativa do SII e a média geral das heurísticas foi de $2,87 \pm 0,44$. A avaliação resultou em dez heurísticas violadas e identificou 14 problemas de usabilidade nas 68 telas do SII. O SII em geral, possui problemas de usabilidade simples (grau 2 de severidade), que pode ser reparado, com baixa prioridade de correção.

As heurísticas que obtiveram as maiores médias e, portanto, as melhores avaliadas pelos usuários foram: “Prevenção de erros” ($3,03 \pm 0,54$) e “Ajuda e documentação” ($3,00 \pm 0,68$). Estes achados estão em consonância com os especialistas, que na inspeção destas heurísticas, identificaram apenas problemas simples, como mensagens de usuário sem acesso a determinada área do sistema e a falta de uma documentação ilustrativa de como realizar suas funcionalidades. Embora estes quesitos tenham leve impacto sobre o usuário, recomenda-se que as opções sem permissão para o usuário sejam ocultadas do menu e que documentação ilustrativa das funcionalidades do sistema sejam construídas para “[...] ensinar como fazer os lançamentos relacionados à vacinação, emitir relatórios[...]” (A2), potencializando assim, o desempenho das tarefas.

A heurística “Visibilidade do status do sistema” foi a pior avaliada pelos usuários, com média de $2,62 \pm 0,55$, apontando que o software possui problemas em manter os usuários informados sobre o que está acontecendo dentro do Sistema. Ainda sobre a localização do usuário dentro do SII, a “Heurística Reconhecimento ao invés de memorização” teve média de $2,91 \pm 0,59$. Os especialistas classificaram o grau de severidade destas duas Heurísticas como simples, pois observaram falhas tanto na localização do usuário quanto no percurso dentro do próprio Sistema o “[...] que pode ocasionar desconforto e desorientação na execução da tarefa

e perda de tempo para acessar alguma página [...]” (A1). Os especialistas recomendaram que nestes quesitos sejam criados um *BreadCrumb*, componentes da interface para mostrar aos usuários onde os mesmos estão dentro do Sistema e de onde vieram, a identificação da página inicial com atalhos para as principais funcionalidades do SII, além de sugerir o aumento do tamanho da fonte dos títulos do menu e a padronização das tabelas. Em relação às consultas e campos obrigatórios, as Heurísticas “Controle e liberdade do usuário” e “Diagnóstico e correção de erros” obtiveram médias de $2,77 \pm 0,6$ e $22,99 \pm 0,57$ e grau de severidade simples. Os especialistas recomendaram sinalizar de vermelho campos obrigatórios, quando estes não foram preenchidos e ainda mostrar mensagens e alertas, com intuito de deixar o usuário ciente do que aconteceu e o que deve ser feito para resolver determinada situação. Sugeriram ainda, que é necessária a correção do erro de *script* identificado, o que pode causar no usuário desorientação e confusão na realização ou no entendimento da tarefa. As Heurísticas “Flexibilidade e eficiência de uso” ($2,77 \pm 0,57$), “Design estético minimalista” ($2,88 \pm 0,49$), “Consistência e padrões” ($2,82 \pm 0,48$) e “Compatibilidade ($2,93 \pm 0,49$)”, importantes para garantir a qualidade da identidade visual e padronização de páginas do SII, foram classificadas com grau de severidade simples. Problemas como páginas diversas com visuais diferentes, menu principal poluído e outros não são organizados de forma intuitiva, ícones de tamanhos diferentes, disposição de textos inadequados em suas páginas e a duplicidade de comandos, “[...] causando desconforto, desorientação e ainda gerando perda de tempo na realização da tarefa [...]” (A2). Recomendações dos especialistas apontam para a padronizando e organização dos menus, com destaque para os itens mais utilizados pelos usuários e a junção dos menus que trazem informações textuais, impactando em uma melhor fluidez das funcionalidades, para atender desde usuários iniciantes até experientes.

O Quadro 2 apresenta a diagramação do desenho concomitante e convergente da avaliação de usabilidade do SII do Brasil, segundo cada heurística analisada.

Quadro 3 - Diagramação do desenho concomitante e convergente da avaliação da usabilidade do Sistema de Informação de Imunização do Brasil, 2019.

Heurísticas	Média $\pm DP^1$	Grau de Severidade ²	Problemas identificados	Recomendações
H1 - Visibilidade do status do sistema	$2,62 \pm 0,55$	2	Em qualquer tela do sistema, não é possível saber o caminho percorrido, deixando claramente a falta de	Criar BreadCrumb ³

			uma navegação estrutural.	
H2 – Compatibilidade	2,93±0,49	2	Fontes Pequenas e menus não são intuitivos.	Padronizar Menus (tanto na estrutura quanto nas fontes); deixar sistema mais intuitivo; deixar títulos com fontes maiores para facilitar a leitura.
H3 - Controle e liberdade do usuário	2,77±0,62	2	Registro de vacinação individualizado ao utilizar o filtro por coluna, sistema congela. Menus e tabelas fora de padrão.	Deixar a impressão de histórico de vacinação ajustada à página. Padronizar menus e algumas tabelas, que ao serem geradas, não aparece o título.
H4 - Consistência e padrões	2,82±0,48	2	Ícones de tamanhos diferentes. Mensagens desnecessárias.	Ícones do mesmo tamanho para deixar ambiente todo padronizado. Ocultar os menus onde os usuários não tem acesso, com isso não gera mensagens e nem perda de tempo ao tentar acesso a tal local.
H5 - Prevenção de erros	3,03±0,54	2	Mensagens desnecessárias.	Ocultar os menus onde os usuários não tem acesso, com isso não gera mensagens e nem perda de tempo ao tentar acesso a tal local.
H6 - Reconhecimento ao invés de memorização	2,91±0,59	2	Usuário precisa lembrar todo o caminho para ter acesso a qualquer local do sistema.	Criar BreadCrumb
H7 - Flexibilidade e eficiência de uso	2,77±0,57	2	Menus não são intuitivos. Títulos poluídos.	Padronizar menus e algumas tabelas, que ao serem geradas, não aparece o título.
H8 - Design estético minimalista	2,88±0,49	2	Páginas diversas. Menu principal mistura com sub-menus, mensagens e títulos fora de padrão.	Criar menu secundário para itens como Dúvidas, Suporte, Links, Download e Tabnet. Padronizar mensagens e títulos
H9 - Diagnóstico e correção de erros	2,99±0,57	2	Filtro precisa mostrar quais campos são obrigatórios para conseguir gerar relatórios.	Apresentar uma mensagem informando que os campos com * são obrigatórios.
H10 - Ajuda e documentação	3,00±0,68	2	Lançamento de vacinas com preenchimento confuso.	Construir documentação ilustrativa das funcionalidades do sistema ensinando como fazer os

				lançamentos relacionados a vacinação, emitir relatórios, etc.
--	--	--	--	---

¹: DP: desvio-padrão.

²: Grau 0 - sem importância; Grau 1 - cosmético - não necessita ser reparado, a menos que haja tempo disponível; grau 2 - simples - pode ser reparado, com baixa prioridade de correção; Grau 3 - grave - deve ser reparado, com alta prioridade de correção; grau 4 - catastrófico - deve ser reparado de qualquer forma antes do produto ser disponibilizado.

³: Navegação estrutural é uma técnica usada em interfaces de usuário para proporcionar-lhes um meio de localização dentro da estrutura de programas ou documentos, normalmente no alto da página, um caminho assim: Portal > Seção > Subseção.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Os resultados apresentados a seguir, referem-se à Avaliação Heurística do SII do Brasil segundo o tipo de profissão e a formação dos profissionais de enfermagem, usuários do software, pois tinha-se como pressupostos que dependendo das características, diferenças poderiam ser observadas nos padrões de qualidade do software.

Verificou-se que entre as heurísticas analisadas, os técnicos/auxiliares de enfermagem apresentaram maior pontuação das escalas para a Heurística “Reconhecimento ao invés de memorização” ($p=0,003$) se comparados com os enfermeiros (Tabela 2).

Tabela 2 – Média e desvio-padrão, avaliação Heurísticas segundo o tipo de profissão dos profissionais usuários do Sistema de Informação de Imunização do Brasil, 2019.

Variáveis	Tipo de Profissão		Valor p^*
	Enfermeiro	Técnico/auxiliar de enfermagem	
Visibilidade do status do sistema	2,59±0,51	2,65±0,60	0,529
Compatibilidade	2,90±0,44	2,98±0,54	0,368
Controle e liberdade do usuário	2,70±0,58	2,86±0,66	0,117
Consistência e padrões	2,78±0,44	2,88±0,52	0,239
Prevenção de erros	2,97±0,47	3,10±0,62	0,179
Reconhecimento ao invés de memorização	2,77±0,49	3,07±0,66	0,003
Flexibilidade e eficiência de uso	2,72±0,46	2,84±0,67	0,209
Design estético minimalista	2,82±0,49	2,95±0,51	0,120
Diagnóstico e correção de erros	2,92±0,48	3,08±0,66	0,110
Ajuda e documentação	2,90±0,72	3,12±0,62	0,059
Geral	2,81±0,37	2,95±0,50	0,054

*Teste T de Student Simples.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

Não houve diferença na pontuação das Heurísticas segundo as variáveis de categorização de idade e autoavaliação sobre conhecimento em informática dos participantes ($p>0,05$). Aqueles com o nível de formação técnico obtiveram maior pontuação na Heurística

“Reconhecimento ao invés de memorização” ($3,07 \pm 0,61$ vs. $2,69 \pm 0,45$, $p=0,011$) em comparação com aqueles com especialização/mestrado (Tabela 3).

Tabela 3 – Média e desvio-padrão, avaliação Heurísticas segundo a formação dos profissionais usuários do Sistema de Informação de Imunização do Brasil, 2019.

Variáveis	Formação			Valor p*
	Técnico	Graduação	Especialização Mestrado	
Visibilidade do status do sistema	$2,67 \pm 0,63$	$2,65 \pm 0,55$	$2,51 \pm 0,42$	0,403
Compatibilidade	$2,99 \pm 0,56$	$2,93 \pm 0,46$	$2,86 \pm 0,39$	0,461
Controle e liberdade do usuário	$2,88 \pm 0,62$	$2,73 \pm 0,65$	$2,68 \pm 0,58$	0,270
Consistência e padrões	$2,90 \pm 0,48$	$2,82 \pm 0,52$	$2,72 \pm 0,41$	0,185
Prevenção de erros	$3,13 \pm 0,59$	$2,93 \pm 0,55$	$3,00 \pm 0,48$	0,179
Reconhecimento ao invés de memorização	$3,07 \pm 0,61^a$	$2,90 \pm 0,62^{ab}$	$2,69 \pm 0,45^b$	0,011
Flexibilidade e eficiência de uso	$2,88 \pm 0,68$	$2,77 \pm 0,50$	$2,63 \pm 0,44$	0,114
Design estético minimalista	$2,93 \pm 0,47$	$2,92 \pm 0,53$	$2,77 \pm 0,50$	0,262
Diagnóstico e correção de erros	$3,08 \pm 0,62$	$2,86 \pm 0,57$	$3,01 \pm 0,50$	0,174
Ajuda e documentação	$3,11 \pm 0,56$	$2,91 \pm 0,77$	$2,97 \pm 0,74$	0,337
Geral	$2,96 \pm 0,47$	$2,84 \pm 0,45$	$2,78 \pm 0,36$	0,134

*Teste Anova One Way.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

DISCUSSÃO

A avaliação da usabilidade do SII do Brasil permitiu identificar problemas concretos na interação do usuário com o software. A usabilidade do SII ainda não é considerada satisfatória pelos profissionais de enfermagem e, para os especialistas, apesar do software proporcionar facilidade de acesso aos usuários, possui fragilidades quanto à sua habilidade em permitir que o usuário alcance facilmente suas metas de interação com a tecnologia. Nota-se um consenso, tanto na percepção dos usuários reais do sistema, quanto na percepção dos especialistas em tecnologia sobre os problemas de usabilidade identificados.

Estes problemas foram considerados simples pelos especialistas e, portanto, podem ser corrigidos. As recomendações propostas pelos especialistas incluem criar BreadCrumb para facilitar a localização dos usuários dentro do sistema, padronizar menus e ícones (tanto na estrutura quanto no tamanho das fontes) para facilitar a memorização das partes do sistema, deixar títulos com fontes maiores para facilitar a leitura e deixar o sistema mais agradável de se ver, deixar a impressão de histórico de vacinação ajustada a página, ocultar ou desabilitar os menus onde os usuários não tem acesso com isso evitar atrasos pelo fato do usuário acessar área não permitidas, criar menu secundário para itens como dúvidas, suporte, links, download e tabnet e com isso deixar o menu mais intuitivo, padronizar mensagens e títulos de forma geral

e construir documentação ilustrativa das funcionalidades do sistema.

Os achados deste estudo apontam para a importância de avaliar um software, que implica em considerar por um lado, a adesão e a complexidade da tecnologia da informação, e por outro, se essa inovação tecnológica é compatível à realidade do local de trabalho e às necessidades dos seus usuários (MUSCOPLAT, RAJAMANI, 2017; CINTHO, MACHADO, MORO, 2016). Portanto, analisar a qualidade das funcionalidades do SII do Brasil, especificamente o atributo de usabilidade, configura-se em um quesito de segurança para o uso da inovação tecnológica e de suas aplicações nos serviços de imunizações. Esta recomendação orienta o desenvolvimento da tecnologia com qualidade para garantir o sucesso das atividades e as necessidades dos usuários (BONFANDINI, PRETTO 2016; CARVALHO, ÉVORA, ZENS-MASCARENHAS, 2016; DIAS, 2016).

O SII do Brasil possui fragilidades quanto à sua habilidade em permitir que o usuário alcance facilmente suas metas de interação com a tecnologia, ou seja, à rapidez com que os usuários aprendem a usar alguma coisa, a eficiência em usá-la, a lembrança dos comandos e se gostam de usar algum recurso tecnológico disponível. Entretanto, a maioria dos problemas identificados pode ser reparados, não prejudicando o andamento das atividades no cotidiano dos serviços de saúde. A Norma Brasileira (NBR) ISO/IEC 25010 orienta o desenvolvimento de uma tecnologia com qualidade para garantir o sucesso de negócios e até para a segurança humana, pautado nas funcionalidades dos produtos tecnológicos (ABNT, 2011).

Quanto aos componentes de usabilidade que mais se destacaram positivamente, dentre as demais analisadas, destacam-se a Prevenção de erros e Ajuda e documentação. Estas características indicam que o Sistema ajuda a prevenir a ocorrência de erros em sua utilização, e quando ocorrem, o Sistema possui recursos para ajudar a encontrar uma solução. A credibilidade de um sistema/software dá-se por meio do quão confiável ele se apresenta, e o que pode ser feito para que a ocorrência de erros seja minimizada, empoderando o usuário, ao satisfazer suas necessidades de uso (ROSA, VERAS, 2013).

Alguns componentes foram identificados como pontos dificultadores na usabilidade do SII, como a heurística Visibilidade do status do sistema, Controle e liberdade do usuário e Flexibilidade e eficiência de uso. Para Nielsen e Loranger (2007) um bom Software deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de feedback apropriado dentro de um prazo razoável, dar suporte de desfazer e refazer e permitir que os usuários personalizem ações frequentes. A ausência destes quesitos dificulta a navegação nas páginas/menus e a otimização do tempo de navegação, o que pode levar à insatisfação do usuário e com isso, a não adoção da tecnologia.

É preciso destacar, por sua vez, que um software necessita de boa conectividade à internet para que encurte o tempo com a entrada de dados e os profissionais possam se dedicar mais a assistência prestada (DONOVARO-HOLLIDAY, ORTIZ, COCHI et. al, 2019; MUSCOPLAT, RAJAMANI, 2017). A conexão com a internet é um problema nos serviços de saúde pública no Brasil e é considerado um desafio legítimo que precisa ser superado (MARTINS, ALEXANDRE, OLIVEIRA, 2018).

O desenvolvimento de tecnologias inovadoras, como o SII do Brasil, busca uma melhor usabilidade do usuário, o que em muitos casos facilita a interação e a agilidade, fornecendo uma experiência melhor para aqueles que usufruem destes produtos inovadores (ANTONELLI, SILVA, FORTES, 2015). Todavia, este desenvolvimento demanda esforços consideráveis tanto no sentido da criação da tecnologia em si quanto em relação a capacitação dos usuários para sua operação. Neste estudo, destaca-se que parte dos usuários entrevistados (16,0%) relataram não ter conhecimento em informática, corroborando resultados observados em estudo realizado com enfermeiros na atenção primária em saúde (GONÇALVES, FIALEK, CASTRO et.al, 2016). Tais achados repercutem na facilidade de utilização das interfaces pelo usuário.

A operacionalidade do software está relacionada ao trabalho do usuário com a tecnologia, ou seja, a adaptação deste sendo mediada por fatores facilitadores ou dificultadores ao fazer uso do sistema, que inclui desde quesitos iniciais como a instalação, até os posteriores, como a manutenção, o uso em si, quem utiliza, dentre outros (CHACON, 2015). Este fato condiz com resultados evidenciados nesta pesquisa. Ao analisar os padrões de qualidade de usabilidade do SII, segundo o tipo de profissão e a formação dos usuários, observou-se diferenças entre técnicos/auxiliares de enfermagem e enfermeiros no componente de Reconhecimento ao invés de memorização. Geralmente nos serviços públicos de imunização, os enfermeiros responsáveis pela supervisão em salas de vacinação delegam o encargo das atividades de imunização à equipe de nível médio, os técnicos/auxiliares de enfermagem (OLIVEIRA, GALHARDO, ARCÊNCIO et al, 2014), sendo estes os usuários responsáveis pela operacionalização do SII no Brasil.

Ressalta-se como fortaleza deste estudo, o envolvimento de usuários reais do SII na Avaliação Heurística, o que traduz em identificar as impressões dos mesmos sobre a tecnologia, assim como o nível de satisfação com a experiência de uso (PÁDUA, 2012). Muitas pesquisas desenvolvidas utilizam como participantes, “representantes” de usuários reais, que pode por um lado, tornar o teste econômico e rápido, mas o envolvimento destes pode gerar distorções na avaliação (MACIEL, NOGUEIRA, CIUFFO et al., 2004).

Outra fortaleza do estudo refere-se à escolha do método Avaliação Heurística, utilizado

em qualquer fase do ciclo de desenvolvimento do software e propício para apoiar o desenvolvimento de projetos, no sentido de propor correções em projetos em andamento; revisões/ajustes/customização em produtos acabados; definir a aceitação ou não, de projetos encomendados; e comparar o desempenho efetivo de softwares interativos (MACIEL, NOGUEIRA, CIUFFO et al., 2004). Os resultados deste estudo podem apoiar o desenvolvimento de novas versões do software disponibilizadas pelo DATASUS, o que pode facilitar a interação e agilidade do usuário com o SII, fornecendo uma experiência melhor para aqueles que usufruem desta tecnologia inovadora.

A limitação deste estudo está relacionada ao objeto de análise. Por se tratar de uma inovação tecnológica em evolução, o SII do Brasil foi avaliado em sua versão disponível em produção, considerando um recorte temporal transversal de poucos meses. Desta maneira, mediante as possíveis correções para alguns problemas identificados durante a avaliação, mas pode ocorrer que novas mudanças introduzam novos problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O SII do Brasil proporciona, de um lado, facilidade de acesso aos usuários, podendo ser acessado de qualquer lugar e momento, desde que tenha conectividade com a *internet*; e de outro, apresenta problemas que não são tão graves e podem ser corrigidos conforme proposto neste trabalho, quanto à sua habilidade em permitir que o usuário alcance facilmente suas metas de interação com a tecnologia.

A complexidade de um produto tecnológico, como o SII do Brasil, passa a ser um desafio, pois deve-se considerar se esta inovação é compatível à realidade local de trabalho e às necessidades dos seus utilizadores. Entende-se que o déficit em tecnologia da informação, tanto físicos (hardware, fichas, pessoas) quanto virtuais (software, banco de dados, redes, procedimentos), a ineficácia da atualização dos softwares, os problemas de interoperabilidade, a aceitação dos utilizadores quanto à adoção da tecnologia da informação implicam no sucesso desta tecnologia e, portanto, outros estudos são necessários.

No sentido de trabalhos futuros, ressalta-se que a evolução tecnológica, especialmente no sentido da consolidação de plataformas computacionais centradas na web, exigirá mais dos desenvolvedores, no sentido de criar sistemas com interfaces capazes de funcionar adequadamente em dispositivos móveis, como *smartphones*, computadores desktop e de prover interfaces voltadas para suporte a decisões com alta capacidade analítica, considerando um volume de dados gigantesco (*big data*), do porte de um sistema de gestão nacional de um país continental como o Brasil.

Agradecimentos: à Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), ao Programa de Pesquisa para o SUS - PPSUS (APQ-03787-17); Ministério da Saúde (MS); Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Fomento: Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais, Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Programa de Pesquisa para o SUS - PPSUS (APQ-03787-17; APQ-01505-17).

REFERÊNCIAS

ANTONELLI, H. L.; SILVA, E. A. N.; FORTES, R. P. M. A model-driven development for creating accessible web menus. **Procedia Computer Science** [Internet], v. 67, p. 95 – 104. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.253>. Acesso em: 02 mar. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 29110: engenharia de software qualidade de produto**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. Disponível: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=002815>. Acesso em: 22 mar. 2019

BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective ratingscale. **J Usabil Stud** [Internet], v. 4, n. 3, p. 114-23. 2009. Disponível em: http://uxpajournal.org/wp-content/uploads/sites/8/pdf/JUS_Bangor_May2009.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

BONFANDINI, E.; PRETTO, F. Usabilidade em aplicações web: proposta para o sistema de biblioteca da Univates. **Destaques Acadêmicos** [Internet], v. 8, n. 4, p. 115-31. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v8i4a2016.1199>. Acesso em: 03 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância a Saúde. Departamento de Informática do SUS. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. **Manual do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações - SIIPNI**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014a. Disponível em: http://www.saude.campinas.sp.gov.br/saude/vigilancia/vacinacao/2016/manual_SIPNI_fev_2_014.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância a Saúde. Departamento de Informática do SUS. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. **Orientações sobre a versão 5.5.0 do SIPNI desktop e módulo de cadastro de pacientes (registro vacinação individualizada) do SIPNI Web**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/download/calendario-nacional-de-vacinacao-2016/>. Acesso em: 29 abr. 2019.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação**. Brasília: Ministério

da Saúde, 2014b. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_procedimentos_vacinacao.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. **Manual do sistema V.8 - Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações**. Brasília (DF): MS; 2011.

_____. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações**. 2019. Disponível em: <http://pni.datasus.gov.br>. Acesso em: 22 mar. 2019.

BRAZ, R. M.; DOMINGUES, C. M. A. S.; TEIXEIRA, A. M. S.; LUNA, E. J. A. Classificação de risco de transmissão de doenças imunopreveníveis a partir de indicadores de coberturas vacinais nos municípios brasileiros. **Epidemiol Serv Saúde** [Internet], v. 25, n. 4, p. 745-54. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742016000400008>. Acesso em: 29 abr. 2019.

BROOKE, J. **SUS: A “quick and dirty” usability scale**. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, A. L. McClelland, Eds., *Usability Evaluation in Industry*, Taylor and Francis, London, 1996.

CARVALHO, L. R.; ÉVORA, Y. D. M.; ZENS-MASCARENHAS, S. H. Avaliação de usabilidade de um protótipo de tecnologia digital educacional sobre monitoração da pressão intracraniana. **Rev Latino-Am Enfermagem** [Internet], v.24, p. 1-8. 2016. DOI: 10.1590/1518-8345.1054.2777. Acesso em: 21 jan. 2018.

[CAVALCANTE, R. B.](#); PINHEIRO, M. M. K.; GUIMARÃES, E. A. A.; MIRANDA, R. M. Panorama de definição e implementação da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde. **Cad Saúde pública** [Internet], v. 31, n. 5, p. 960-70. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00095014>. Acesso em: 22 mar. 2019.

CAVALCANTE, R. B.; VASCONCELOS, D. D.; GONTIJO, T. L.; GUIMARÃES, E. A. A.; MACHADO, R. M.; OLIVEIRA, V.C. Informatização da atenção básica a saúde: avanços e desafios. **Cogitare Enferm** [Internet], v. 23, n. 3. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v23i3.54297>. Acesso em: 29 abr. 2019.

CHACON, S. **Análise Ergonômica da Interposição da Usabilidade de Software e Hardware em Aparelhos Celulares**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/15556/1/Sandra%20Chacon%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2018.

CINTHO, L. M.; MACHADO, R. R.; MORO, C. M. C. Métodos para Avaliação de Sistema de Informação em Saúde. **J Health Inform** [Internet], v. 8, n. 2, p. 41-8. 2016. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/346>. Acesso em: 14 nov. 2018.

CLARK, V. P.; IVANKOVA, N. **Mixed Method Research: A guide to the field**. Los Angeles, Sage. 2016.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Penso, ed. 3. 2017.

DANOVARO-HOLLIDAY, M. C.; CONTRERAS, M. P.; PINTO, D.; MOLINA-AGUILERA, I. B.; MIRANDA, D.; GARCÍA, O.; et al. Assessing electronic immunization registries: the Pan American Health Organization experience. **Rev Panam Salud Publica** [Internet], v. 43, p. e28. 2019. DOI: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.28>. Acesso em: 25 nov. 2019.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Orientações sobre a versão 5.5.0 do SIPNI desktop e módulo de cadastro de pacientes (registro vacinação individualizada) do SIPNI** Web. 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Eliete/Downloads/MANUAL%20SIPNI.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2019.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações – SIPNI**. 2019. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/epidemiologicos/si-pni>. Acesso em: 22 mar. 2019.

DIAS, V. K. **Análise da usabilidade e atratividade de sites das empresas de atividades de aventura para a promoção da inclusão de idosos**. 2016. Tese (Doutorado em desenvolvimento humano e tecnologias) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/144659/diasvkdrclapar.pdf?sequence=9&isAllowed=y>. Acesso em: 25 mar. 2019.

DOMBROWSKI, L.; HAYES, G. R.; MAZMANIAN, M.; VOIDA, A. E-government intermediaries and the challenges of access and trust. **ACM Trans Comput.-Hum. Interact** [Internet], v. 21, n. 2, p. 1-22. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1145/2559985>. Acesso em: 10 nov. 2019.

FIELD, A. **Descobrendo a Estatística usando o SPSS**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2015.

GONÇALVES, L. S.; FIALEK, S. A.; CASTRO, T. C.; WOLFF, L. D. G. Nurses' experiences with the use of information technology in primary health care: an exploratory research. **Cogitare Enferm** [Internet], v. 21, n. 1, p. 1-10. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v21i1.43243>. Acesso em: 10 nov. 2019.

GORDIS, L. **Epidemiology**. 5ª ed. Saunders, 416p. 2014.

GUIMARÃES, E. M. P.; ÉVORA, Y. D. M. Sistema de informação: instrumento para tomada de decisão no exercício da gerência. **Ci Inf** [Internet], v. 33, n. 1, p.72-80. 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652004000100009>. Acesso em: 29 abr. 2019.

HOLMES, E. S.; SANTOS, S. R.; ALMEIDA, A. F.; OLIVEIRA, J. H. D.; CARVALHO, G. D. A.; FONSÊCA, L. C. T. et al. Health information systems in the decision-making process in primary care. **International Archives of Medicine** [Internet], v. 9, n. 2. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.3823/1873>. Acesso em: 10 dez. 2018.

LEWIS, J. R. IBM computer usability satisfaction questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for use. **Int J Hum Comp Interaction** [Internet], v. 7, n. 1, p. 57-78. 1995. DOI: [10.1080/10447319509526110](https://doi.org/10.1080/10447319509526110). Acesso em: 29 abr. 2019.

_____. Psychometric Evaluation of the Post-Study System Usability Questionnaire: The PSSUQ. **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting** [Internet], v. 36, n. 16, p. 1259–60. 1992. DOI: <https://doi.org/10.1177/154193129203601617>. Acesso em: 29 abr. 2019.

MACIEL, C.; NOGUEIRA, J. L. T.; CIUFFO, L. N.; GARCIA, A. C. B. Avaliação Heurística de Sítios na Web. **Conference: Sociedade do Conhecimento** [Internet]. 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Cristiano_Maciel/publication/271272684_Avaliacao_Heuristica_de_Sitios_na_Web/links/54c419860cf2911c7a4dab08.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

MUSCOPLAT, M. H; RAJAMANI, S. Immunization Information System and Informatics to Promote Immunizations: Perspective From Minnesota Immunization Information Connection. **Biomed Inform Insights** [Internet], v. 9. 2017. DOI: [10.1177/1178222616688893](https://doi.org/10.1177/1178222616688893). Acesso em 20 fev. 2019.

NAMAGEYO-FUNA, A.; AKETCH, M.; TABU, C.; MACNEIL, A.; BLOLAND, P. Assessment of select electronic health information systems that support immunization data capture - Kenya, 2017. **BMC Health Serv Res** [Internet], v. 18, n. 1, p. 621. 2018. DOI: [10.1186/s12913-018-3435-9](https://doi.org/10.1186/s12913-018-3435-9). Acesso em 20 nov. 2019.

NIELSEN, J. Nielsen Norman Group. **10 usability heuristics for user interface design**. 1994. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em: 22 mar. 2019.

_____. Nielsen Norman Group. **Usability 101: Introduction to usability**. 2012. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>. Acesso em: 17 abr. 2018.

_____. **Usability Engineering**. Academic Press, Boston, 362p.1993.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na web**. Trad. de Edson Furmankiewicz e Carlos Schafranski. Rio de Janeiro: Campus, 406p. 2007.

OLIVEIRA, V. C.; GALLARDO, M. D. P. S.; ARCÊNCIO, R. A.; GONTIJO, T. L.; PINTO, I. C. Avaliação da qualidade de conservação de vacinas na Atenção Primária à Saúde. **Ciênc. Saúde Coletiva** [Internet], v. 19, n. 9, p. 3889-98. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014199.12252013>. Acesso em: 29 abr. 2019

PÁDUA, C. I. P.S. **Engenharia da Usabilidade**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. 2012. Disponível em: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~clarindo/arquivos/disciplinas/eu/material/referencias/apostila-usabilidade.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

PINHEIRO, A. L. S.; ANDRADE, K. T. S.; SILVA, D. O.; ZACHARIAS, F. C. M.; GOMIDE, M. F. S.; PINTO, I. C. Health Management: the use of information systems and knowledge sharing for the decisionmaking process. **Texto Contexto Enferm** [Internet], v. 25, n. 3, p. e3440015. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072016003440015>. Acesso: 26 mai. 2018

RAZAQ, S.; BATOOL, A.; ALI, U.; KHALID, M. S.; SAIF, U.; NASEEM, M. Iterative Design of an Immunization Information System in Pakistan. **ACM Trans Comput.-Hum. Interact** [Internet], p. 1-10. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1145/3001913.3001925>. Acesso em: 01 nov. 2019.

ROSA, J. M.; VERAS, M. Avaliação heurística de usabilidade em jornais online: estudo de caso em dois sites. **Perspect Ciênc Inf** [Internet], v. 18, n. 1, p. 138-57. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-99362013000100010>. Acesso em: 01 abr. 2019.

SANTANA, C. A.; ALCANTRA, R. A.; SIEBRA, S. A.; ÁVILA, B. T. Comparando métodos de avaliações de usabilidade, de encontrabilidade e experiência do usuário. **Inf Tec** [Internet], v. 3, n. 1, p. 83-101. 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/itec/article/view/38411/20150>. Acesso em: 29 abr. 2019.

SANTOS A. F.; SOBRINHO, D. F.; ARAÚJO, L. L.; PROCÓPIO, C. S. D.; LOPES, E. A. S.; LIMA A. M. L. D. et al. Incorporation of Information and Communication Technologies and quality of primary healthcare in Brazil. **Cad Saúde Pública** [Internet], v. 33, n. 5. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00172815>. Acesso em 20 ago. 2018.

SATO, A. P. S. National Immunization Program: Computerized System as a tool for new challenges. **Rev Saúde Pública** [Internet], v. 49, n. 30. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005925>. Acesso em: 22 mar. 2019.

SILVA, B. S.; COELHO, H. V.; CAVALVANTE, R. B.; OLIVEIRA, V. C.; GUIMARÃES, E. A. A. Estudo de avaliabilidade do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização. **Rev Bras Enferm** [Internet], v. 71. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0601>. Acesso em: 29 abr. 2019.

TENORIO, J. M.; COHRS, F. M.; SDEPANIAN, V. L.; PISA, I. T.; MARIN, H. F. Desenvolvimento e Avaliação de um Protocolo Eletrônico para Atendimento e Monitoramento do Paciente com Doença Celíaca. **Rev Inform Teór Aplic** [Internet], v. 17, n. 2, p. 210-20. 2010. Disponível em: http://seer.ufrgs.br/rita/article/view/rita_v17_n2_p210/11210. Acesso em: 22 mar. 2019.

5. 2 ARTIGO 2 - ANÁLISE DAS HEURÍSTICAS DE USABILIDADE DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM IMUNIZAÇÃO DO BRASIL

RESUMO

Objetivo: Analisar as heurísticas de usabilidade de um Sistema de Informação de Imunização *web* do Brasil. **Método:** Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem qualitativa sobre a avaliação de usabilidade de um novo *software* sobre o Programa Nacional de Imunização, com base nas dez Heurísticas de Nielsen. Participaram quatro especialistas da área de Tecnologia da Informação, com conhecimento sobre usabilidade e Programa de Imunização. Os dados foram tratados pela análise de Conteúdo, na modalidade Temático-Categorial. **Resultados:** O Sistema proporciona, de um lado, facilidade de acesso aos usuários, podendo ser acessado de qualquer lugar e momento, desde que tenha conectividade com a *internet*; e de outro, apresenta problemas de usabilidade quanto à percepção de localização do usuário no percurso feito dentro do próprio sistema; apresenta entraves em relação a padronização tanto das telas, quanto dos recursos disponibilizados pelo sistema, além de falhas e duplicidade de comandos, que dificultam o registro e acesso às informações. **Conclusão:** Os problemas elucidados na avaliação de usabilidade do Sistema de Informação de Imunização do Brasil poderão embasar melhorias nas novas versões de atualizações.

Palavras chave: Sistemas de Informação em Saúde; Sistemas de Informação de Imunização; Heurística de usabilidade; Avaliação em Saúde.

INTRODUÇÃO

O Sistema de Informação de Imunizações (SII) do Brasil é uma inovação tecnológica gerencial com potencialidades para acelerar o avanço do Programa Nacional de Imunização (PNI), pois permite o registro individual do vacinado e de suas procedências, o resgate de não vacinados, o fornecimento de dados de coberturas vacinais e de eventos adversos pós-vacinação (EAPV), a apuração e controle da validade de imunobiológicos utilizados na rede e o controle de estoque (BRASIL, 2014, 2019; DATASUS, 2017). O *software* é disponibilizado em duas versões, a *desktop* e a versão *web (online)* (DATASUS, 2016). A versão *desktop* necessita instalação nos computadores e funciona *offline* e por isso, os dados precisam ser exportados pelos serviços municipais, para que posteriormente sejam incorporados a base de dados nacional. Já a versão *online* possui basicamente as mesmas funcionalidades da versão *desktop*, necessitando conectividade com a *internet* (DATASUS, 2016).

Para o desenvolvimento de um *software* existe uma série de passos e procedimentos necessários para que sejam efetivos, julgando-se o *software* como adequado diante de inúmeros testes, e que por fim os usuários possam ter a melhor experiência deste produto garantindo uma

boa usabilidade. Diante disso, torna-se essencial que trabalhos possam ser feitos para avaliar a qualidade, e o quão útil são estas ferramentas no trabalho executado nas unidades de saúde. (MACHADO, VERGARA, FERREIRA, 2014; SILVA, COELHO, CAVALCANTE et al., 2018).

Pressupõe-se de um lado, que os profissionais de saúde atuantes em salas de imunização ainda não têm conhecimento e habilidade suficientes para operacionalizar o SII e de outro, que esse sistema possui problemas de qualidade que pode influenciar a aprendizagem, a eficiência e a satisfação do profissional na sua utilização. A dificuldade de navegar nas páginas e menus e falta de otimização do tempo de navegação, por exemplo, são atributos não relacionados aos conhecimentos e habilidades que levam à insatisfação do usuário e com isso, a não adoção da tecnologia (NIELSEN, LORANGER, 2007).

Portanto, deve-se considerar os padrões de qualidade das funcionalidades de sistemas de informação, como o SII *web*, visto que a primeira experiência do usuário é determinante para o seu retorno. Entre as funcionalidades de produtos tecnológicos, a usabilidade se configura em um atributo de qualidade que avalia a facilidade de utilização das interfaces do usuário a partir de cinco componentes de qualidade: fácil aprendizagem (*learnability*), eficiência (*efficiency*), facilidade de recordar (*memorability*), erros (*Errors*) e satisfação (*satisfaction*) (ABNT, 2011; NIELSEN, 2012, 2007; NIELSEN, LORANGER, 2007). Estes foram denominados de Heurísticas de Usabilidade (NIELSEN, 1993), que significam alguns atalhos, regras ou métricas que permitem identificar problemas concretos na interação do usuário com o sistema.

A avaliação dos componentes da usabilidade é desenvolvida com foco no usuário, visando a qualidade das interações e levando em conta seus resultados para adequar a interface atual ou construir novas versões quando for necessário. Esta recomendação reduz falhas no sistema/*software* para que ele responda cada vez melhor às expectativas e necessidades dos usuários (BONFANDINI, PRETTO 2016; CARVALHO, ÉVORA, ZENS-MASCARENHAS, 2016; DIAS, 2016).

Atualmente, não há ainda uma avaliação publicizada sobre a usabilidade do SII *web* do Brasil. E, portanto, não se conhece os riscos associados ao seu quesito de segurança. Assim, este estudo teve como objetivo analisar as heurísticas de usabilidade do SII *web* do Brasil para buscar maior compreensão em relação aos fatores que necessitam de melhorias nas suas funcionalidades.

Os resultados deste estudo podem apoiar o desenvolvimento de novas versões do *software* disponibilizadas pelo DATASUS, o que pode facilitar a interação e agilidade do usuário com o SII *web*, fornecendo uma experiência melhor para aqueles que usufruem desta

tecnologia inovadora. Espera-se com o aprimoramento do *software*, a otimização do processo de trabalho nas salas de imunização, como a redução do tempo despendido com registros de vacinação, a administração de doses desnecessárias, a garantia da segurança em sala de vacinação com o monitoramento de EAPV e o registro atualizado do vacinado. Ademais, os resultados servem de referência para pesquisas futuras sobre problemas recorrentes em relação a usabilidade em SIS.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem qualitativa sobre a avaliação de usabilidade de um novo *software* sobre o Programa Nacional de Imunização, com base nas dez Heurísticas de Nielsen (1993).

Utilizou-se como referencial teórico a Avaliação Heurística, que é um método indireto de avaliação de usabilidade por inspeção proposto por Nielsen (1993, 1994). Tal avaliação consiste na verificação de uma lista de 10 heurísticas (regras) pela lente de especialistas com expertise na área, podendo ser aplicado em qualquer fase do ciclo de desenvolvimento do *software* e visa de forma econômica, fácil e rápida, descobrir grandes problemas potenciais da interface. As Heurísticas propostas são: Visibilidade (*feedback*) (H1); Compatibilidade (correspondência entre sistema e mundo real) (H2); Controle e liberdade do usuário (H3); Consistência e padrões (H4); Prevenção de erros (H5); Reconhecimento ao invés de memorização (H6); Flexibilidade e eficiência de uso (H7); Design estético minimalista (H8); Diagnóstico e correção de erros (H9); Ajuda e documentação (H10).

Foram convidados a participar da pesquisa, de forma intencional, quatro profissionais com formação em Tecnologia da Informação (TI), sendo dois mestres e dois especialistas, com conhecimento em usabilidade e sobre o SII do Brasil na versão *web*. Estes foram identificados com as denominações A1, A2, A3 e A4. Nielsen (1994) recomenda o uso de pelo menos dois avaliadores com conhecimentos em usabilidade, dada a subjetividade do método e a pouca aceitação dos resultados pelos projetistas da interface. A eficiência do método para 4 avaliadores fica em torno de 70%. Na inspeção das heurísticas, os avaliadores examinam a interface simulando o papel dos usuários reais do *software* ou *website* avaliado.

Para a coleta de dados foi utilizado o formulário para Avaliação Heurística adaptado por Maciel et al. (2004), contendo as 10 heurísticas propostas por Nielsen (1994), entre novembro a dezembro de 2018. Os especialistas seguiram todas as fases da inspeção heurística, que incluem: preparação da instrução específica do SII; acompanhamento da execução do teste;

consolidação da lista de problemas anotados na sessão de avaliação; e análise dos problemas encontrados segundo o grau de severidade, documentação e apresentação dos resultados (NIELSEN, 1993, 1994).

O formulário permitiu ao especialista, ao realizar a inspeção da interface, descrever de forma subjetiva, em campos determinados, qual o problema de usabilidade verificado, a causa que propicia o problema, o efeito sobre o usuário, o efeito sobre a tarefa e a correção possível de possíveis alterações no sistema. O formulário permite ainda, classificar a natureza do problema de usabilidade, podendo ser uma barreira, um obstáculo ou um ruído e assinalar na sua percepção, em qual grau de severidade cada heurística se enquadra (NIELSEN, 1994). Contudo, estes dados não foram analisados neste estudo, pelo tipo de abordagem adotada na análise.

Todos os textos descritos nos formulários foram transcritos e tratados pela análise de Conteúdo, na modalidade Temático-Categorial (BARDIN, 2015). Para a autora, a Análise de Conteúdo compreende técnicas de pesquisa que permitem, de forma sistemática, a descrição das mensagens e das atitudes atreladas ao contexto da enunciação, bem como as inferências sobre os dados coletados.

A operacionalização da análise de conteúdo, decorre da pré-análise, da exploração do material e do tratamento dos resultados obtidos e da interpretação. Na descrição dos dados as opiniões dos especialistas devem ser preservadas da maneira mais fiel possível; na análise procura-se ir para além do que é descrito e na interpretação das informações é preciso: a) buscar a lógica interna dos fatos, dos relatos e das observações; b) situar os fatos, os relatos e as observações no contexto dos atores; c) produzir um relato dos fatos em que seus atores nele se reconheçam; d) articular as informações com a literatura (BARDIN, 2011).

Nessa pesquisa, inicialmente foi feita uma leitura exaustiva dos formulários, no sentido de identificar as questões a serem respondidas e de organizar o material segundo alguns critérios de validade, como a exaustividade (contemplando todos os aspectos contidos no roteiro), a representatividade (a representação do universo), a homogeneidade (que sejam obedecidos os critérios de escolha em relação a temas, técnicas e interlocutores) e a pertinência (os documentos que forem analisados devem adequar-se aos objetivos do trabalho) (BARDIN, 2011).

Os fragmentos (unidades de registro) identificados foram agrupados segundo as heurísticas avaliadas no formulário: Visibilidade; Compatibilidade; Controle e liberdade do usuário; Consistência e padrões; Prevenção de erros; Reconhecimento ao invés de relembração;

Flexibilidade e eficiência de uso; Design estético minimalista; Diagnóstico e correção de erros; Ajuda e documentação.

Isto possibilitou identificar as ideias (unidades de sentido) e a partir delas, construir as categorias empíricas que foram confrontados segundo os problemas de qualidade existentes na usabilidade do SII Web. Foram elas: Localização dentro do sistema; Identidade Visual / Padronização Páginas (Tamanho de fontes, Estrutura de menus); Permissão Usuário; Geração de Relatórios /consultas e Campos obrigatórios; Ajuda do Sistema.

De acordo com Bardin (2011), as categorias podem ser criadas a priori ou a posteriori, isto é, a partir apenas da teoria ou após a coleta de dados. Desta forma, as categorias foram definidas a *priori*, obedecendo o método indireto (Avaliação Heurística), utilizado no estudo. Quando as categorias são definidas a priori, a validade ou pertinência pode ser construída a partir de um fundamento teórico (BARDIN, 2011).

Por fim, o tratamento dos resultados (inferência e interpretação), foi realizada de forma a torná-los significativos e válidos, respeitando a inferência dos fragmentos e a interpretação de conceitos e proposições.

Este projeto foi aprovado sob o parecer nº 2.035.176 e CAAE 65656017.6.0000.5545, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), e obedeceu todos os preceitos éticos da Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), que trata sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

RESULTADOS

A descrição detalhada da inspeção das Heurísticas é imprescindível para analisar com profundidade os requisitos tecnológicos que influenciam a usabilidade do SII *web* do Brasil. A seguir são apresentados os resultados de acordo com as categorias analíticas identificadas.

Na categoria analítica “**Localização dentro do sistema**” as observações mostraram que o SII *web* apresenta falhas tanto na percepção de localização do usuário quanto no percurso feito dentro do próprio sistema. A falta de padronização das tabelas geradas também foi identificada:

“[...] quando o usuário acessa algum item do menu superior e a página referente é carregada, não é possível saber em qual item o usuário clicou, pois não é exibido uma referência exata de sua localização dentro do sistema. O título da página aberta não é igual ao item clicado no menu [...] quando o usuário acessa uma opção do menu, ele precisa lembrar o caminho que fez para chegar até a página acessada [...]”
(A2).

“[...] Em qualquer tela do site, usuário não tem como saber onde está... o site não disponibiliza o breadcrumb, que é algo muito fácil de implementar e que facilita muito a vida do usuário [...] os menus não são intuitivos, gerando confusão, desorientação e ainda inconsistência na realização da tarefa [...]” (A4).

“[...] algumas tabelas (grids), como por exemplo a lista de pacientes, são apresentadas sem resultados por padrão, passando a impressão de que não existem dados cadastrados [...]” (A1).

O aumento da fonte dos títulos do SII, o acréscimo do recurso de *breadcrumb*, componente de interface cujo SII *web* demonstraria o trajeto feito pelo usuário dentro do próprio sistema, e a padronização das tabelas foram apresentados como soluções para os erros evidenciados. Além destes pontos, a identificação da página inicial acrescida de atalhos para as principais funções do SII também foi mencionada pelos especialistas como solução favorável para direcionar o percurso do usuário dentro do sistema. É importante ressaltar que as ponderações feitas com relação aos erros nessa categoria, apesar de gerar confusão ao usuário, não o atrapalha na execução de uma tarefa dentro do SII.

Na categoria analítica **“Identidade visual - Padronização de páginas”** fica evidenciado que o SII apresenta entraves em relação a padronização, suas páginas possuem padrão visual diferente entre as diversas páginas, gerando desconforto e breve desorientação aos usuários, além disso, o tamanho das letras, a disposição de textos em suas páginas e a duplicidade de comandos dificultam o acesso às informações.

“[...] A ordem de apresentação dos itens do menu é confusa, causando dificuldade para leitura e acesso às opções do sistema, gerando perda de tempo para encontrar a informação desejada [...] O tamanho da fonte utilizada e espaçamento entre os itens de menu dificulta a visualização da informação e o acesso para o usuário com problema de visão e pouca habilidade com computação [...]” (A2)

“[...] em qualquer página do sistema, o menu principal é poluído com itens que não fazem parte da função principal do sistema, causando confusão ao usuário [...]” (A1)

“[...] na aba “sair” existe apenas uma opção, que se denomina logout, isso causa duplicidade de informação, uma vez que as duas palavras têm o mesmo sentido e conseqüentemente o mesmo efeito, gerando confusão nos usuários [...] ao entrar em abas que possuem tabelas, as mesmas ora possuem legenda, ora não, mostrando uma falta de padrão [...]” (A3)

Foi evidenciando também que a função de auto completar, responsável por agilizar o cadastro do paciente, é presente somente para o item “município”, o mesmo não ocorre para o campo de seleção de Unidade Federativa - “UF”, fazendo com que o usuário gaste mais tempo para selecionar a UF durante a digitação dos dados, aconselhando-se então, a padronização dos campos de seleção para apresentarem a opção de auto complete.

Recomendações dos especialistas, como o aumento da fonte e espaçamento do texto, bem como um melhoramento da ordem de apresentação dos menus, com destaque para os itens mais utilizados pelos usuários, e a junção dos menus que trazem informações textuais em um menu denominado “informações” possibilitariam uma melhor fluidez das funcionalidades, e conseqüentemente, permitiria agilizar a execução das tarefas.

Os especialistas ressaltaram também que usuários com pouca afinidade com computadores podem ter dificuldades em manusear o SII em detrimento da falta de padronização de suas páginas e a ausência de ícones intuitivos.

“[...] o usuário iniciante ou com pouco conhecimento em informática quando acessa o sistema para realização de alguma tarefa, tem dificuldade para aprender as funcionalidades do sistema, pois os menus não são organizados de forma intuitiva [...]” (A2)

“[...] O sistema apresenta vários itens de menu para acesso, porém alguns menus não agrupam informações de forma lógica e intuitiva para o usuário, causando perda de tempo para encontrar a opção desejada [...]” (A4)

“[...] Os ícones também não seguem um padrão, apesar de que possam ser alterados por ícones mais intuitivos [...]” (A1) [...] O ideal seria padronizar os ícones das páginas [...]” (A2)

Quanto à categoria “**Permissão ao usuário**”, identificou-se problemas no acesso a áreas do sistema. O usuário no sistema que não tem acesso a todas as funcionalidades do SII *web*, ao clicar em um menu sem permissão gera uma mensagem de acesso não permitido. Embora este erro tenha leve impacto sobre o usuário e no funcionamento do sistema, as opções em que o usuário não possui permissão de acesso poderiam ser desabilitadas do menu, potencializando o desempenho das tarefas.

“[...] quando o usuário tenta acessar uma funcionalidade que não possui permissão de acesso, é visualizado as opções que não possui permissão de acesso e só é impedido pelo sistema ao clicar sobre ela [...]” (A2)

“[...] ao clicar em uma aba inacessível para o usuário, é aberta uma nova página identificando um erro com a mensagem: “Atenção! O

usuário logado não tem acesso a página”, e após alguns segundos, retorna à página inicial [...]” (A3)

“[...] isso é um erro que o desenvolvedor pode evitar e que causa aos usuários desconforto e desorientação temporária, gerando ainda atraso no desempenho das tarefas [...]” (A4)

Na categoria analítica **“Geração de relatórios - Consultas e campos obrigatórios”**, problemas foram apontados com relação aos filtros nos relatórios e nos campos obrigatórios que se não forem preenchidos, ficam vermelhos, mas não evidenciam seu caráter obrigatório. Neste quesito foi recomendado a adição mensagens acerca dos campos de preenchimento obrigatório.

“[...] Nota-se que o filtro por coluna disponibilizado na tabela está travando, e retorna dados de acordo com o texto digitado para pesquisa, causando frustração aos usuários, pois não é possível realizar um filtro por coluna para localizar o lote rapidamente. Aconselha-se corrigir a funcionalidade de filtro por coluna na tabela de lotes [...]” (A2)

“[...] o não preenchimento de todos os campos obrigatórios, contendo asterisco (), gera um retângulo em vermelho, impossibilitando o progresso na conclusão do cadastro. Usuários iniciantes, com pouco conhecimento do sistema, podem ficar confusos ao deparar com este erro e não saber do que se refere, gerando atraso no término das tarefas [...]” (A1)*

Outros problemas no tratamento de erros na geração de relatórios também são evidenciados, causando no usuário desorientação e confusão, além de impedir a realização da tarefa ou entendimento do problema. Um exemplo disso é percebido no relatório individualizado do paciente:

“[...] ao consultar ou alterar o registro do vacinado na aba “registro de vacinação individualizado” de um paciente que não possui dados vacinais no SII web o sistema é redirecionado para uma página de erro, isso é um problema de script [...]” (A3).

É necessária a correção do erro de código *script* encontrado durante a avaliação conforme descrito anteriormente, bem como a disponibilização de uma mensagem que consiga orientar corretamente o usuário sobre o problema ocorrido, impactando na usabilidade do SII.

E por último, a categoria analítica **“Ajuda do sistema”** também apresentou problemas. A construção de um material de apoio que possibilite o manuseio do SII foi sugerida como forma de resolução de entraves:

“[...] sugere-se então, construir documentação ilustrativa das funcionalidades do sistema ensinando como fazer os lançamentos relacionados à vacinação, emitir relatórios etc. A opção de “dúvidas” e “suporte técnico” poderiam ser agrupadas em um único menu “ajuda” e serem adicionadas as orientações para realização das demais funcionalidades do sistema [...]” (A2)

“[...] nota-se que para todo sistema, quando o usuário tem dificuldades, não existe ajuda nem manual de como executar tal tarefa [...]” (A4).

Contudo, ainda não existe uma documentação ilustrativa das funcionalidades do SII *web*, de como, por exemplo, fazer os lançamentos relacionados a vacinação, emitir relatórios, dentre outras como recomendado pelos avaliadores, pois mesmo o sistema possuindo um manual no menu “*downloads*”, este é direcionado para a versão *desktop* do SII, não sendo possível operar a versão *web* utilizando este manual.

DISCUSSÃO

Softwares web proporcionam aos usuários uma potencialização de seu uso, além de uma disponibilidade de recursos ao qual ele pode usufruir efetivamente, tendo por base a facilidade de acessibilidade e a rapidez da disseminação de informações, de maneira útil e confiável (DIONÍSIO, 2017). Tendo por base o SII *web* do Brasil, verifica-se que, a aceitação e o uso de um SII, deve considerar a complexidade do *software*, da tecnologia e a sua relação com a usabilidade (CINTHO, MACHADO, MORO, 2016). A avaliação da usabilidade deve ser desenvolvida com foco no usuário, visando a qualidade das interações e levando em conta seus resultados para adequar a interface atual ou construir novas versões quando for necessário, respondendo cada vez mais às expectativas e necessidades dos usuários (BONFANDINI, PRETTO 2016; CARVALHO, ÉVORA, ZENS-MASCARENHAS, 2016).

A dificuldade de navegar nas páginas e menus, assim como a ausência de otimização do tempo durante a navegação são atributos que levam à insatisfação do usuário e, conseqüentemente, a não adoção do *software* (NIELSEN, LORANGER, 2007). O SII *web* apresenta falhas no que tange a localização, como a ausência do recurso *breadcrumb* que demonstraria o trajeto realizado pelo usuário dentro do *software*. Assim, menus bem estruturados são fundamentais, além do mais, a maioria das informações e soluções que podem auxiliar o usuário, durante o uso do *software*, estão contidas nestas ferramentas (ANTONELLI, SILVA, FORTE, 2015).

Na visão dos especialistas há preocupação quanto à parte visual e padronização de *softwares*, onde quanto mais padronizados mais facilitam a utilização e o aprendizado de seus usuários, resultando na sua adoção. Situação oposta encontrada na avaliação do SII *web*, com páginas com padrões visuais distintos, propiciando transtornos durante sua utilização. Os *softwares* devem ser consistentes, de fácil aprendizagem e que induzem o processo de memorização, fazendo com que o usuário assimile informações durante o uso, facilitando a interatividade (SILVA, BARBOSA, ADAMATTI, 2016).

A identidade visual dos *softwares* relaciona-se com a estética do mesmo, sendo responsável por fornecer um aspecto primeiramente visual e posteriormente para que facilite o uso, e para isso, relaciona-se cores adequadas e posicionamento dos componentes na tela, quesitos que facilitam o uso das ferramentas de qualquer *software* (PAIXÃO, ZANDOMENEGHI, 2016). Percebe-se que o SII *web* apresenta tamanho das letras e uma disposição de textos que intrincam nas realizações das tarefas, tornando-o pouco atrativo, contexto diferente do esperado para sua adoção e viabilização de seu uso.

Consideramos como fortaleza deste estudo, a escolha do método Avaliação Heurística, que pode ser utilizado em qualquer fase do ciclo de desenvolvimento de um *software* e é adequado para apoiar o desenvolvimento de projetos em andamento, revisões/ajustes/customização em produtos acabados, definir a aceitação ou não, de projetos encomendados e comparar o desempenho efetivo de *softwares* interativos (MACIEL, NOGUEIRA, CIUFFO et al., 2004). Ademais, como resultado da avaliação por este método obtém-se sugestões para correção dos problemas identificados.

O desenvolvimento de *softwares* inovadores, como o SII *web*, culmina com uma melhor usabilidade do usuário, facilitando a interatividade e agilidade nas tarefas (ANTONELLI, SILVA, FORTES, 2015). Na inspeção das heurísticas, os avaliadores examinam a interface simulando o papel dos usuários do *software* avaliado. Portanto, o avaliador deve entender não só de usabilidade do seu ponto de vista, mas também do domínio do *software* e do usuário.

As limitações deste estudo estão relacionadas ao objeto de análise e as características dos avaliadores. Por se tratar de inovação tecnológica em constante evolução, o SII *web* foi avaliado em sua versão disponível em produção considerando um recorte temporal transversal de poucos meses. Desta forma, conforme foi possível perceber correções para alguns problemas identificados durante a avaliação, pode ocorrer que novas mudanças introduzam novos problemas. Além disso, é necessário levar em consideração as características dos pesquisadores, reflexividade e mitigação de vieses durante a avaliação. Os principais avaliadores neste estudo são especialistas com formação em Tecnologia da Informação (TI),

embora também contando com treinamento e atuando profissionalmente na área da saúde. Os preconceitos inerentes estão relacionados à interação desses pesquisadores com usuários reais do sistema analisado, que os procuram como fonte de apoio na resolução de suas dificuldades. Para mitigar o viés, na etapa de análise de conteúdo e consolidação, o estudo contou com pesquisadores com formação e atuação na área de avaliação de sistemas de saúde e vacinação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das heurísticas de usabilidade, que influenciaram as funcionalidades do SII *web* do Brasil, mostrou-se de grande relevância, pois permitiram identificar problemas concretos na interação do usuário com o *software*. Os resultados desta análise poderão embasar melhorias, bem como atualizações do SII, levando em consideração o quão útil esta inovação tecnológica pode ser para as atividades de imunização nos serviços locais.

A conjectura do SII, enquanto um *software web*, proporciona uma facilidade de acesso aos usuários, podendo ser acessado de qualquer lugar e momento, desde que tenha conectividade com a *internet*, além de acesso aos dados lançados na base nacional, fato que propicia a geração de relatórios para tomadas de decisão. Contudo, é imprescindível garantir a qualidade das funcionalidades para manter a eficiência e a qualidade da tecnologia, capazes de funcionar adequadamente em dispositivos móveis (smarpthones, computadores desktop) e de prover interfaces voltadas para suporte a decisões com alta capacidade analítica, considerando um volume de dados gigantesco (*big data*), do porte de um sistema de gestão nacional de um país continental como o Brasil.

Agradecimentos: à Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), ao Programa de Pesquisa para o SUS - PPSUS (APQ-03787-17); Ministério da Saúde (MS); Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

Fomento: Agências de fomento: Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais e Ministério da Saúde – Programa de Pesquisa para o SUS - PPSUS (APQ-03787-17; APQ-01505-17); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Bolsa CAPES 09315725689).

REFERÊNCIAS

ANTONELLI, H. L.; SILVA, E. A. N.; FORTES, R. P. M. A model-driven development for creating accessible web menus. **Procedia Computer Science** [Internet], v. 67, p. 95 – 104. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.253>. Acesso em: 02 mar. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 29110: engenharia de software qualidade de produto**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. Disponível: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=002815>. Acesso em: 22 mar. 2019

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Ed. 70. 288p. 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Ed. 70. 279p. 2011.

BONFANDINI, E.; PRETTO, F. Usabilidade em aplicações web: proposta para o sistema de biblioteca da Univates. **Destaques Acadêmicos** [Internet], v. 8, n. 4, p. 115-31. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v8i4a2016.1199>. Acesso em: 03 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diretrizes nacionais de implantação da estratégia e-SUS AB**. Brasília, DF. 2014. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_implantacao_estrategia_esus.pdf. Acesso em: 20 out. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. **Manual do sistema V.8 - Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações**. Brasília (DF): MS; 2011.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Monitoramento e Avaliação do SUS. **Política Nacional de Informação e Informática em Saúde**. Brasília, DF. 2016. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_infor_informatica_saude_2016.pdf. Acesso em: 20 out. 2017.

_____. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações**. 2019. Disponível em: <http://pni.datasus.gov.br>. Acesso em: 22 mar. 2019.

CARVALHO, L. R.; ÉVORA, Y. D. M.; ZENS-MASCARENHAS, S. H. Avaliação de usabilidade de um protótipo de tecnologia digital educacional sobre monitoração da pressão intracraniana. **Rev Latino-Am Enfermagem** [Internet], v.24, p. 1-8. 2016. DOI: 10.1590/1518-8345.1054.2777. Acesso em: 21 jan. 2018.

CAVALCANTE, R. B.; PINHEIRO, M. M. K.; GUIMARÃES, E. A. A.; MIRANDA, R. M. Panorama de definição e implementação da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde. **Cad Saúde pública** [Internet], v. 31, n. 5, p. 960-70. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00095014>. Acesso em: 22 mar. 2019.

CAVALCANTE, R. B.; SILVA, H. R. M.; SILVA, T. I. M.; SANTOS, R. C.; GUIMARÃES, E. A. A. PINHEIRO, M. M. K. Difusão da inovação tecnológica e-SUS AB: Aceitação ou Rejeição? **Cogitare Enfermagem** [Internet], v. 23, n. 3. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v23i3.55911>. Acesso em: 29 abr. 2019.

CAVALCANTE, R. B.; VASCONCELOS, D. D.; GONTIJO, T. L.; GUIMARÃES, E. A. A., MACHADO, R. M. OLIVEIRA, V. C. Informatização da atenção básica a saúde: avanços e desafios. **Cogitare Enferm**, v. 23, n 3, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v23i3.54297>. Acesso em: 20 out. 2017.

CINTHO, L. M.; MACHADO, R. R.; MORO, C. M. C. Métodos para Avaliação de Sistema de Informação em Saúde. **J Health Inform** [Internet], v. 8, n. 2, p. 41-8. 2016. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/346>. Acesso em: 14 nov. 2018.

COMMUNITY PREVENTIVE SERVICES TASK FORCE. Recommendation for use of immunization information systems to increase vaccination rates. **J Public Health Manag Pract** [Internet], v. 21, n. 3, p. 249–52. 2015. DOI: [10.1097/PHH.0000000000000092](https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000092). Acesso em 20 jul. 2018.

COSTA, M. M. N. **Análise da Usabilidade do Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP) do IFRN**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Curso de tecnologia em análise e desenvolvimento de sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Pau de Ferros. 2016.

CURRAN, E. A.; BEDNARCZYK, R. A.; OMER, S. B. Evaluation of the frequency of immunization information system use for public health research. **Human Vaccin Immunother** [Internet], v. 9, n. 6, p. 1346–50. 2013. DOI: <http://doi.org/10.4161/hv.24033>. Acesso em: 22 mar. 2019.

CYBIS, W. A. **Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergômica**. 2003. Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/conteudo.htm>. Acesso em: 08 mai. 2018.

DANOVARO-HOLLIDAY, M. C.; ORTIZ, C.; COCHI, S.; RUIZ-MATUS, C. Electronic immunization registries in Latin America: progress and lessons learned. **Rev Panam Salud Publica** [Internet], v. 35, n. 5-6, p. 453-7. 2014. Disponível em: https://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892014000500021&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em 25 nov. 2018.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Orientações sobre a versão 5.5.0 do SIPNI desktop e módulo de cadastro de pacientes (registro vacinação individualizada) do SIPNI Web**. 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Eliete/Downloads/MANUAL%20SIPNI.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2019.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações – SIPNI**. 2017. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/epidemiologicos/si-pni>. Acesso em: 22 mar. 2019.

DIAS, V. K. **Análise da usabilidade e atratividade de sites das empresas de atividades de aventura para a promoção da inclusão de idosos**. 2016. Tese (Doutorado em desenvolvimento humano e tecnologias) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/144659/diasvkdrclapar.pdf?sequence=9&isAllowed=y>. Acesso em: 25 mar. 2019.

- DIONISIO, R. B. **Usabilidade em Sistemas Web: planejamento para otimização da navegação e acesso à informação**. 2017. Dissertação (Mestrado profissional) – UNIFATEA. Lorena, 2017. Disponível em: <https://unifatea.edu.br/wp-content/uploads/2018/10/Usabilidade-em-Sistemas-Web-planejamento-para-otimiza%C3%A7%C3%A3o-da-navega%C3%A7%C3%A3o-e-acesso-a-informa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- GONÇALVES, L. S.; FIALEK, S. A.; CASTRO, T. C.; WOLFF, L. D. G. Nurses' experiences with the use of information technology in primary health care: an exploratory research. **Cogitare Enferm** [Internet], v. 21, n. 1, p. 1-10. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v21i1.43243>. Acesso em: 10 nov. 2019.
- GUIMARÃES, E. A. A.; HARTZ, Z. M. A.; FILHO, A. I. L.; MEIRA, A. J.; LUZ, Z. M. P. Avaliação da implantação do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos em municípios de Minas Gerais, Brasil. **Cad Saúde Pública** [Internet], v. 29, n.10, p. 2105-18. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00116312>. Acesso em: 29 abr. 2019.
- GUIMARÃES, E. M. P.; ÉVORA, Y. D. M. Sistema de informação: instrumento para tomada de decisão no exercício da gerência. **Ci Inf** [Internet], v. 33, n. 1, p.72-80. 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652004000100009>. Acesso em: 29 abr. 2019.
- GUTIERREZ, M. A. Sistemas de Informação Hospitalares: progressos e avanços. **J Health Inform** [Internet], v. 3, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/155/64>. Acesso em: 29 abr. 2019.
- LIMA, K. W. S.; ANTUNES, J. L. F.; SILVA, Z. P. Percepção dos gestores sobre o uso de indicadores nos serviços de saúde. **Saude soc** [Internet], v. 24, n. 1, p. 61-71. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902015000100005>. Acesso em: 01 ago. 2019.
- LUHM, K. R.; CARDOSO, M. R. A.; WALDMAN, E. A. Cobertura vacinal em menores de dois anos a partir de registro informatizado de imunização em Curitiba, PR. **Rev Saúde Pública** [Internet], v. 45, n. 1, p. 90-8. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102010005000054>. Acesso em: 18 nov. 2019.
- MACHADO, L.; VERGARA, L. G. L.; FERREIRA, E. Métodos de avaliação de usabilidade: características e aplicações. **Anais** [3º CONEPRO-SUL]. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306375261_METODOS_DE_AVALIACAO_DE_USABILIDADE_CARACTERISTICAS_E_APLICACOES. Acesso em: 04 mar. 2019
- MACIEL, C.; NOGUEIRA, J. L. T.; CIUFFO, L. N.; GARCIA, A. C. B. Avaliação Heurística de Sítios na Web. **Conference: Sociedade do Conhecimento** [Internet]. 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Cristiano_Maciel/publication/271272684_Avaliacao_Heuristica_de_Sitios_na_Web/links/54c419860cf2911c7a4dab08.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.
- MAIA, D. A. B.; FRIAS, P. G.; ASSUNÇÃO, R. S.; VIDAL, S. A.; VANDERLEI, L. C. M. Avaliação da implantação do Sistema de Informações de Agravos de Notificação no estado de Pernambuco em 2014. **Epidemiol Serv Saúde** [Internet], v. 28, n. 1, p. 1-13. 2019. DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000100002>. Acesso em: 29 abr. 2019.
- MARIN, H. F. Sistemas de Informação em Saúde: considerações gerais. **J. Health Inform** [Internet], v. 2, n.1, p. 20-4. 2010. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/viewFile/4/52>. Acesso em: 29 abr. 2019.

MEDEIROS, J. B.; HOLMES, E. S.; ALBUQUERQUE, S. G. E.; SANTOS, S. R.; CANDEIAS, R. M. S. O e-SUS atenção básica e a coleta de dados simplificada: relatos da implementação em uma estratégia de saúde da família. **APS** [Internet], v. 20, n.1, p 145-9. 2017. DOI: <https://doi.org/10.34019/1809-8363.2017.v20.15784>. Acesso em: 1 fev. 2018.

MEDRONHO, R. A.; BLOCH, K. V., LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L. **Epidemiologia**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

MILLER, R. M; HAYNEY, M. S. Immunization information systems: A decade of progress. **J Am Pharm Assoc** [Internet], v. 55, n. 1, p. 104-5. 2015. DOI: 10.1331/JAPhA.2014.15503. Acesso em: 29 abr. 2019.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.013, de 23 de outubro de 2019. Aprova o Ajuste/2019 do Plano Diretor de Regionalização PDR/SUS-MG e dá outras providências**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2019. Disponível em: http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/Del%203013%20-%20SUBGR_SDCAR_DREA%20-%20Ajuste%20PDR%20vers%C3%A3o%20CIB%20-%20alterada%2015.10.pdf. Acesso em: 11 nov. 2019.

MONTEIRO, G. T. R.; HORA, H. R. M. **Pesquisa em Saúde Pública: como desenvolver e validar instrumentos de coleta de dados**. 1.ed. Curitiba: Appris, 2013.

MORAES, I. H. S.; GÓMEZ, M. N. G. Informação e informática em saúde: caleidoscópio contemporâneo da saúde. **Ciênc Saúde Coletiva** [Internet], v. 12, n. 13, p. 553-64. 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000300002>. Acesso em: 01 ago. 2019.

MUSCOPLAT, M. H; RAJAMANI, S. Immunization Information System and Informatics to Promote Immunizations: Perspective From Minnesota Immunization Information Connection. **Biomed Inform Insights** [Internet], v. 9. 2017. DOI: [10.1177/1178222616688893](https://doi.org/10.1177/1178222616688893). Acesso em 20 fev. 2019.

NAMAGEYO-FUNA, A.; AKETCH, M.; TABU, C.; MACNEIL, A.; BLOLAND, P. Assessment of select electronic health information systems that support immunization data capture - Kenya, 2017. **BMC Health Serv Res** [Internet], v. 18, n. 1, p. 621. 2018. DOI: 10.1186/s12913-018-3435-9. Acesso em 20 nov. 2019.

NIELSEN, J. Nielsen Norman Group. **10 usability heuristics for user interface design**. 1994. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em: 22 mar. 2019.

_____. Nielsen Norman Group. **Usability 101: Introduction to usability**. 2012. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Acesso em: 22 mar. 2019.

_____. **Usability Engineering**. Academic Press, Boston, 362p.1993.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na web**. Trad. de Edson Furmankiewicz e Carlos Schafranski. Rio de Janeiro: Campus, 406p. 2007.

NÓBREGA, A. A.; TEIXEIRA, A. M. S.; LANZIERI, T. M. Avaliação do Sistema de Informação do Programa de Imunizações (SI-API). **Cad Saúde Colet** [Internet], v. 18, n. 1, p. 145-53. 2010. Disponível em: http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/images/csc/2010_1/artigos/Modelo%20Livro%20UFRJ%2014-a.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

OLIVEIRA, A. E. C.; LIMA, I. M. B.; NASCIMENTO, J. A.; COELHO, H. F. C.; SANTOS, S. R. Implantação do e-SUS AB no Distrito Sanitário IV de João Pessoa (PB): relato de experiência. **Saúde Debate** [Internet], v. 40, n. 109, p. 212-18. 2016. DOI: 10.1590/0103-1104201610917. Acesso em: 1 fev. 2018.

OLIVEIRA, V. C.; GALLARDO, O. S.; GOMES, T. S.; PASSOS, L. M. R.; PINTO, I. C. The nurse's supervision in the vaccination room: the nurse's perception. **Texto contexto-enferm** [Internet]. v.4, n.22, p.1015-21. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072013000400018>. Acesso em: 20 nov. 2019.

PAIXÃO, W.; ZANDOMENEGHI, A. L. Influência da estética visual na usabilidade e experiência do usuário em interfaces humano-computador: uma revisão sistemática sobre instrumentos de avaliação. **Ergodesign & HCI** [Internet], v. 4. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v4iEspecial.127>. Acesso em: 03 abr. 2018.

PASQUALI, L. Princípios de elaboração de escalas psicológicas. **Rev Psiquiatr Clín** [Internet], v. 25, n. 5, p. 206-13. 1998. Disponível em: <http://mpet.ifam.edu.br/wp-content/uploads/2017/12/Principios-de-elaboracao-de-escalas-psicologicas.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

PINHEIRO, A. L. S.; ANDRADE, K. T. S.; SILVA, D. O.; ZACHARIAS, F. C. M.; GOMIDE, M. F. S.; PINTO, I. C. Health Management: the use of information systems and knowledge sharing for the decisionmaking process. **Texto Contexto Enferm** [Internet], v. 25, n. 3, p. e34440015. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-070720160034440015>. Acesso: 26 mai. 2018

RYAN, P.; PUMILIA, N. J.; HENAK, B.; CHANG, T. Development and performance usability testing of a theory based, computerized, tailored intervention. **Comput Inform Nurs** [Internet], v. 27, n.5, p. 288-98. 2009. DOI: DOI: [10.1097/NCN.0b013e3181b21779](https://doi.org/10.1097/NCN.0b013e3181b21779). Acesso em 26 set. 2017.

SANTOS A. F.; SOBRINHO, D. F.; ARAÚJO, L. L.; PROCÓPIO, C. S. D.; LOPES, E. A. S.; LIMA A. M. L. D. et al. Incorporation of Information and Communication Technologies and quality of primary healthcare in Brazil. **Cad Saúde Pública** [Internet], v. 33, n. 5. 2017. DOI: [http:// dx.doi.org/10.1590/0102-311x00172815](http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00172815). Acesso em 20 ago. 2018.

SATO, A. P. S. National Immunization Program: Computerized System as a tool for new challenges. **Rev Saúde Pública** [Internet], v. 49, n. 30. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005925>. Acesso em: 22 mar. 2019.

SILVA, B. S.; COELHO, H. V.; CAVALVANTE, R. B.; OLIVEIRA, V. C.; GUIMARÃES, E. A. A. Estudo de avaliabilidade do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização. **Rev Bras Enferm** [Internet], v. 71. 2018b. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0601>. Acesso em: 29 abr. 2019.

SILVA, B. S.; SOUZA, R. G.; SOUZA, K. C.; RODRIGUES, S. B.; OLIVEIRA, V. C.; GUIMARÃES, E. A. A. Condições de estrutura e processo na implantação do sistema de informação de imunização do Brasil. **Rev Bras Enferm**. 2020. No prelo

SILVA, T. I. M. **Difusão da inovação e-SUS atenção básica (e-SUS AB) em equipes de saúde da família**. 2017. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal de São João del-Rei, Divinópolis, MG. 2017.

SILVA, T. I. M.; CAVALCANTE, R. B.; SANTOS, R. C.; GONTIJO, T. L.; GUIMARAES, E. A. A.; OLIVEIRA, V. C. Diffusion of the e-SUS Primary Care innovation in Family Health Teams. **Rev Bras Enferm** [Internet], v. 71, n. 6, p. 2945-52. 2018c. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0053>. Acesso em: 29 abr. 2019.

SILVA, V. M.; BARBOSA, R. M.; ADAMATTI, D. F. Princípios de Usabilidade e a Importância do Usuário no Projeto de Interfaces. **ReserachGate** [Internet]. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/304014230>. Acesso em: 04 mai. 2019.

VENKATESH, V.; MORRIS, M. G.; DAVIS, G. B.; DAVIS, F. D. User acceptance of information technology: toward a unified view. **MIS Quarterly** [Internet], v. 27, n. 3, p. 425-78. 2003. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-1542382496&origin=inward&txGid=309dbcf91a70e38c8e2c2215ece0fd6c>. Acesso em: 22 mar. 2019.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das heurísticas de usabilidade, que influenciaram as funcionalidades do SII *web* do Brasil, mostrou-se de grande relevância, pois permitiram identificar problemas concretos na interação do usuário com o *software*. Os resultados desta análise poderão embasar melhorias, bem como atualizações do SII, levando em consideração o quão útil esta inovação tecnológica pode ser para as atividades de imunização nos serviços locais.

O SII do Brasil proporciona, de um lado, facilidade de acesso aos usuários, podendo ser acessado de qualquer lugar e momento, desde que tenha conectividade com a *internet*; e de outro, apresenta fragilidades que não são tão graves e podem ser corrigidas conforme proposto neste trabalho, quanto à sua habilidade em permitir que o usuário alcance facilmente suas metas de interação com a tecnologia.

Dentre as recomendações propostas pelos especialistas, estão:

- Criar BreadCrumb para facilitar a localização dos usuários dentro do sistema;
- Padronizar menus e ícones (tanto na estrutura quanto no tamanho das fontes) para facilitar a memorização das partes do sistema;
- Deixar títulos com fontes maiores para facilitar a leitura e deixar o sistema mais agradável de se ver;
- Deixar a impressão de histórico de vacinação ajustada a página;
- Ocultar ou desabilitar os menus onde os usuários não tem acesso para com isso, evitar atrasos pelo fato de o usuário acessar área não permitidas;
- Criar menu secundário para itens como dúvidas, suporte, links, download e tabnet para deixar o menu mais intuitivo;
- Padronizar mensagens e títulos de forma geral;
- Construir documentação ilustrativa das funcionalidades do sistema.

Testes de usabilidade se fazem necessários sempre que tiver uma nova versão do *software*, sendo assim, faz-se necessário em estudos futuros repetir o teste para ver se ao corrigir algum problema, os desenvolvedores não geraram outros relacionados a usabilidade.

No sentido de trabalhos futuros, ressalta-se que a evolução tecnológica, especialmente no sentido da consolidação de plataformas computacionais centradas na *web*, exigirá mais dos desenvolvedores, no sentido de criar sistemas com interfaces capazes de funcionar adequadamente em dispositivos móveis, como *smarphones*, computadores *desktop* e de prover interfaces voltadas para suporte a decisões com alta capacidade analítica, considerando um

volume de dados gigantesco (*big data*), do porte de um sistema de gestão nacional de um país continental como o Brasil.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- ALLEN, E.; SEAMAN, C. Likert scales and data analyses. **Quality Progress** [Internet], v. 40. p. 64-5. 2007. Disponível em: <http://rube.asq.org/quality-progress/2007/07/statistics/likert-scales-and-data-analyses.html>. Acesso em: 29 abr. 2019.
- AMMENWERTH, E.; BRENDER, J.; NYKANEN, P.; PROKOSCH, H. U.; 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** [Internet], v. 73, n. 6, p. 479-91. 2004. DOI: [10.1016/j.ijmedinf.2004.04.004](https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2004.04.004). Acesso em: 29 abr. 2019.
- ANJOS, T. P.; GONTIJO, L. A. Recomendações de usabilidade e acessibilidade para interface de telefone celular visando o público idoso. **Prod** [Internet], v. 25, n. 4, p. 791-811. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.091312>. Acesso em: 25 mar. 2019.
- ANTONELLI, H. L.; SILVA, E. A. N.; FORTES, R. P. M. A model-driven development for creating accessible web menus. **Procedia Computer Science** [Internet], v. 67, p. 95 – 104. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.253>. Acesso em: 02 mar. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 29110: engenharia de software qualidade de produto**. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. Disponível: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=002815>. Acesso em: 22 mar. 2019
- BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective ratingscale. **J Usabil Stud** [Internet], v. 4, n. 3, p. 114-23. 2009. Disponível em: http://uxpajournal.org/wp-content/uploads/sites/8/pdf/JUS_Bangor_May2009.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.
- BARBOZA, E. M. F.; NUNES, E. M. A. A inteligibilidade dos websites governamentais brasileiros e o acesso para usuários com baixo nível de escolaridade. **Inclusão Social** [Internet], v. 2, n. 2, p. 19-33. 2007. Disponível em: <http://revista.ibict.br/inclusao/article/view/1599/1805>. Acesso em: 22 mar. 2019.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Ed. 70. 288 p. 2015.
- _____. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Ed. 70. 279p. 2011.
- BONFANDINI, E.; PRETTO, F. Usabilidade em aplicações web: proposta para o sistema de biblioteca da Univates. **Destaques Acadêmicos** [Internet], v. 8, n. 4, p. 115-31. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v8i4a2016.1199>. Acesso em: 03 mar. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde e Centro Nacional de Epidemiologia. **PNI - Programa Nacional de Imunizações: 25 anos**. Brasília: Ministério da Saúde, 1998. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cd03_10.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diretrizes nacionais de implantação da estratégia e-SUS AB**. Brasília, DF. 2014. Disponível em:

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_implantacao_estrategia_esus.pdf. Acesso em: 20 out. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância a Saúde. Departamento de Informática do SUS. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. **Manual do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações - SIIPNI**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014a. Disponível em: http://www.saude.campinas.sp.gov.br/saude/vigilancia/vacinacao/2016/manual_SIPNI_fev_2014.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância a Saúde. Departamento de Informática do SUS. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. **Orientações sobre a versão 5.5.0 do SIPNI desktop e módulo de cadastro de pacientes (registro vacinação individualizada) do SIPNI Web**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: <http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/download/calendario-nacional-de-vacinacao-2016/>. Acesso em: 29 abr. 2019.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014b. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_procedimentos_vacinacao.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Área de Economia da Saúde e desenvolvimento. **Avaliação de Tecnologias em Saúde. Ferramentas para a Gestão do SUS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/avaliacao_tecnologias_saude_ferramentas_gestao.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. **Manual do sistema V.8 - Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações**. Brasília (DF): MS; 2011.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Monitoramento e Avaliação do SUS. **Política Nacional de Informação e Informática em Saúde**. Brasília, DF. 2016. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_infor_informatica_saude_2016.pdf. Acesso em: 20 out. 2017.

_____. Ministério da Saúde. **Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações**. 2019. Disponível em: <http://pni.datasus.gov.br>. Acesso em: 22 mar. 2019.

BRAZ, R. M.; DOMINGUES, C. M. A. S.; TEIXEIRA, A. M. S.; LUNA, E. J. A. Classificação de risco de transmissão de doenças imunopreveníveis a partir de indicadores de coberturas vacinais nos municípios brasileiros. **Epidemiol Serv Saúde** [Internet], v. 25, n. 4, p. 745-54. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742016000400008>. Acesso em: 29 abr. 2019.

BROOKE J. SUS: A Retrospective. **J Usability Stud** [Internet], v. 8, n. 3, p. 29-40. 2013. Disponível em: http://uxpajournal.org/wp-content/uploads/sites/8/pdf/JUS_Brooke_February_2013.pdf. Acesso em: 22 mar. 2019.

BROOKE, J. SUS: A “quick and dirty” usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, A. L. McClelland, Eds., Usability Evaluation in Industry, Taylor and Francis, London, 1996.

CAMPOS, A. L. N. **Avaliação da usabilidade e manutenibilidade de modelos de processo de software em bpmn**. Tese (Doutorado Engenharia de Sistemas e Computação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/publicacao/2782.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2018.

CARVALHO, L. R.; ÉVORA, Y. D. M.; ZENS-MASCARENHAS, S. H. Avaliação de usabilidade de um protótipo de tecnologia digital educacional sobre monitoração da pressão intracraniana. **Rev Latino-Am Enfermagem** [Internet], v.24, p. 1-8. 2016. DOI: 10.1590/1518-8345.1054.2777. Acesso em: 21 jan. 2018.

CASTRO, R.; ELIAS, F.T.S. Envolvimento dos usuários de sistemas de saúde na Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS): uma revisão narrativa de estratégias internacionais. **Interface** [Internet], v. 22, n. 64, p. 97-108. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-57622016.0549>. Acesso em: 23 fev. 2019.

CAVALCANTE, R. B.; PINHEIRO, M. M. K.; GUIMARÃES, E. A. A.; MIRANDA, R. M. Panorama de definição e implementação da Política Nacional de Informação e Informática em Saúde. **Cad Saúde pública** [Internet], v. 31, n. 5, p. 960-70. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00095014>. Acesso em: 22 mar. 2019.

CAVALCANTE, R. B.; SILVA, H. R. M.; SILVA, T. I. M.; SANTOS, R. C.; GUIMARÃES, E. A. A. PINHEIRO, M. M. K. Difusão da inovação tecnológica e-SUS AB: Aceitação ou Rejeição? **Cogitare Enfermagem** [Internet], v. 23, n. 3. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v23i3.55911>. Acesso em: 29 abr. 2019.

CAVALCANTE, R. B.; VASCONCELOS, D. D.; GONTIJO, T. L.; GUIMARÃES, E. A. A.; MACHADO, R. M.; OLIVEIRA, V.C. Informatização da atenção básica a saúde: avanços e desafios. **Cogitare Enferm** [Internet], v. 23, n. 3. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v23i3.54297>. Acesso em: 29 abr. 2019.

CHACON, S. **Análise Ergonômica da Interposição da Usabilidade de Software e Hardware em Aparelhos Celulares**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/15556/1/Sandra%20Chacon%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2018.

CINTHO, L. M.; MACHADO, R. R.; MORO, C. M. C. Métodos para Avaliação de Sistema de Informação em Saúde. **J Health Inform** [Internet], v. 8, n. 2, p. 41-8. 2016. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/346>. Acesso em: 14 nov. 2018.

CLARK, V. P.; IVANKOVA, N. **Mixed Method Research: A guide to the field**. Los Angeles, Sage. 2016.

COMMUNITY PREVENTIVE SERVICES TASK FORCE. Recommendation for use of immunization information systems to increase vaccination rates. **J Public Health Manag Pract** [Internet], v. 21, n. 3, p. 249–52. 2015. DOI: [10.1097/PHH.0000000000000092](https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000092). Acesso em 20 jul. 2018.

COSTA, M. M. N. **Análise da Usabilidade do Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP) do IFRN**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Curso de tecnologia em análise e desenvolvimento de sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Pau de Ferros. 2016.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Penso, ed. 3. 2017.

CURRAN, E. A.; BEDNARCZYK, R. A.; OMER, S. B. Evaluation of the frequency of immunization information system use for public health research. **Human Vaccin Immunother** [Internet], v. 9, n. 6, p. 1346–50. 2013. DOI: <http://doi.org/10.4161/hv.24033>. Acesso em: 22 mar. 2019.

CYBIS, W. A. **Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergômica**. 2003. Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/conteudo.htm>. Acesso em: 08 mai. 2018.

CYBIS, W. A.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Novatec. 422 p. 2010.

DANOVARO-HOLLIDAY, M. C.; CONTRERAS, M. P.; PINTO, D.; MOLINA-AGUILERA, I. B.; MIRANDA, D.; GARCÍA, O.; et al. Assessing electronic immunization registries: the Pan American Health Organization experience. **Rev Panam Salud Publica** [Internet], v. 43, p. e28. 2019. DOI: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.28>. Acesso em: 25 nov. 2019.

DANOVARO-HOLLIDAY, M. C.; ORTIZ, C.; COCHI, S.; RUIZ-MATUS, C. Electronic immunization registries in Latin America: progress and lessons learned. **Rev Panam Salud Publica** [Internet], v. 35, n. 5-6, p. 453-7. 2014. Disponível em: https://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892014000500021&lng=en&nrm=iso&tlng=en. Acesso em 25 nov. 2018.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Orientações sobre a versão 5.5.0 do SIPNI desktop e módulo de cadastro de pacientes (registro vacinação individualizada) do SIPNI Web**. 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/Eliete/Downloads/MANUAL%20SIPNI.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2019.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações – SIPNI**. 2017. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/epidemiologicos/si-pni>. Acesso em: 22 mar. 2019.

DIAS, C. A. **Métodos de avaliação de usabilidade no contexto de portais corporativos: um estudo de caso no Senado Federal**. Brasília: Universidade de Brasília. 229p. 2001.

DIAS, C. **Usabilidade na WEB: criando portais mais acessíveis**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Alta Books. 296 p. 2003.

DIAS, V. K. **Análise da usabilidade e atratividade de sites das empresas de atividades de aventura para a promoção da inclusão de idosos**. 2016. Tese (Doutorado em desenvolvimento humano e tecnologias) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2016. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/144659/diasvkdrclapar.pdf?sequence=9&isAllowed=y>. Acesso em: 25 mar. 2019.

DIONISIO, R. B. **Usabilidade em Sistemas Web: planejamento para otimização da navegação e acesso à informação**. 2017. Dissertação (Mestrado profissional) – UNIFATEA. Lorena, 2017. Disponível em: <https://unifatea.edu.br/wp-content/uploads/2018/10/Usabilidade-em-Sistemas-Web-planejamento-para-otimiza%C3%A7%C3%A3o-da-navega%C3%A7%C3%A3o-e-acesso-a-informa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

DOMBROWSKI, L.; HAYES, G. R.; MAZMANIAN, M.; VOIDA, A. E-government intermediaries and the challenges of access and trust. **ACM Trans Comput.-Hum. Interact** [Internet], v. 21, n. 2, p. 1-22. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1145/2559985>. Acesso em: 10 nov. 2019.

DOMINGUES, C. M. A. S.; TEIXEIRA, A. M. S. Coberturas vacinais e doenças imunopreveníveis no Brasil no período 1982- 2012: avanços e desafios do Programa Nacional de Imunizações. **Epidemiol Serv Saúde** [Internet], v. 22, n. 1, p. 9-27. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742013000100002>. Acesso em: 22 mar. 2019.

FERREIRA, V. L. R.; WALDMAN, E. A.; RODRIGUES, L. C.; MARTINELLI, E.; COSTA, A. A.; INENAMI, M. et al. Avaliação de coberturas vacinais de crianças em uma cidade de médio porte (Brasil) utilizando registro informatizado de imunização. **Cad Saúde Pública** [Internet], v. 34, n. 9. 2018. DOI: 10.1590/0102-311X00184317. Acesso em: 01 abr. 2019.

FIELD, A. **Descobrendo a Estatística usando o SPSS**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2015.

FIGUEIROA, B. Q.; FRIAS, P. G.; VANDERLEI, L. C. M.; VIDAL, S. A.; CARVALHO, P. I.; PEREIRA, C. C. B. et al. Avaliação da implantação do Sistema de Informações sobre Mortalidade no estado de Pernambuco em 2012. **Epidemiol Serv Saúde** [Internet], v. 28, n. 1. 2019. DOI: 10.5123/S1679-49742019000100013. Acesso em: 29 abr. 2019.

GONÇALVES, L. S.; FIALEK, S. A.; CASTRO, T. C.; WOLFF, L. D. G. Nurses' experiences with the use of information technology in primary health care: an exploratory research. **Cogitare Enferm** [Internet], v. 21, n. 1, p. 1-10. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v21i1.43243>. Acesso em: 10 nov. 2019.

GORDIS, L. **Epidemiology**. 5ª ed. Saunders, 416p. 2014.

GUIMARÃES, C.; SANTOS, L. A. F.; FONTANA, I. M. Design & Engenharia de Usabilidade - aplicação prática na criação de um aplicativo. **Design & Tecnologia** [Internet], v. 7, n. 14, p. 11-29. 2017. DOI: <https://doi.org/10.23972/det2017iss14pp11-29>. Acesso em: 26 fev. 2019.

GUIMARÃES, E. A. A.; HARTZ, Z. M. A.; FILHO, A. I. L.; MEIRA, A. J.; LUZ, Z. M. P. Avaliação da implantação do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos em municípios de Minas Gerais, Brasil. **Cad Saúde Pública** [Internet], v. 29, n.10, p. 2105-18. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00116312>. Acesso em: 29 abr. 2019.

GUIMARÃES, E. M. P.; ÉVORA, Y. D. M. Sistema de informação: instrumento para tomada de decisão no exercício da gerência. **Ci Inf** [Internet], v. 33, n. 1, p.72-80. 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652004000100009>. Acesso em: 29 abr. 2019.

GUTIERREZ, M. A. Sistemas de Informação Hospitalares: progressos e avanços. **J Health Inform** [Internet], v. 3, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/view/155/64>. Acesso em: 29 abr. 2019.

HOLMES, E. S.; SANTOS, S. R.; ALMEIDA, A. F.; OLIVEIRA, J. H. D.; CARVALHO, G. D. A.; FONSÊCA, L. C. T. et al. Health information systems in the decision-making process in primary care. **International Archives of Medicine** [Internet], v. 9, n. 2. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.3823/1873>. Acesso em: 10 dez. 2018.

LEWIS, J. R. IBM computer usability satisfaction questionnaires: Psychometric evaluation and instructions for use. **Int J Hum Comp Interaction** [Internet], v. 7, n. 1, p. 57-78. 1995. DOI: [10.1080/10447319509526110](https://doi.org/10.1080/10447319509526110). Acesso em: 29 abr. 2019.

LEWIS, J. R. Psychometric Evaluation of the Post-Study System Usability Questionnaire: The PSSUQ. **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting** [Internet], v. 36, n. 16, p. 1259–60. 1992. DOI: <https://doi.org/10.1177/154193129203601617>. Acesso em: 29 abr. 2019.

LIMA, D. F. B.; IVO, G. P.; BRAGA, A. L. S. Nursing in computer information systems: a systematic review of the literature. **R Pesq Cuid Fundam Online** [Internet], v. 5, n. 3, p. 18-26. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2013.v5i3.18-26>. Acesso em: 29 abr. 2019.

LIMA, K. W. S.; ANTUNES, J. L. F.; SILVA, Z. P. Percepção dos gestores sobre o uso de indicadores nos serviços de saúde. **Saude soc** [Internet], v. 24, n. 1, p. 61-71. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902015000100005>. Acesso em: 01 ago. 2019.

LUHM, K. R.; CARDOSO, M. R. A.; WALDMAN, E. A. Cobertura vacinal em menores de dois anos a partir de registro informatizado de imunização em Curitiba, PR. **Rev Saúde Pública** [Internet], v. 45, n. 1, p. 90-8. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102010005000054>. Acesso em: 18 nov. 2019.

MACHADO, L.; VERGARA, L. G. L.; FERREIRA, E. Métodos de avaliação de usabilidade: características e aplicações. **Anais** [3º CONEPRO-SUL]. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306375261_METODOS_DE_AVALIACAO_DE_USABILIDADE_CARACTERISTICAS_E_APLICACOES. Acesso em: 04 mar. 2019

MACIEL, C.; NOGUEIRA, J. L. T.; CIUFFO, L. N.; GARCIA, A. C. B. Avaliação Heurística de Sítios na Web. **Conference: Sociedade do Conhecimento** [Internet]. 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Cristiano_Maciel/publication/271272684_Avaliacao_Heuristica_de_Sitios_na_Web/links/54c419860cf2911c7a4dab08.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

MAIA, D. A. B.; FRIAS, P. G.; ASSUNÇÃO, R. S.; VIDAL, S. A.; VANDERLEI, L. C. M. Avaliação da implantação do Sistema de Informações de Agravos de Notificação no estado de Pernambuco em 2014. **Epidemiol Serv Saúde** [Internet], v. 28, n. 1, p. 1-13. 2019. DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000100002>. Acesso em: 29 abr. 2019.

MARIN, H. F. Sistemas de Informação em Saúde: considerações gerais. **J. Health Inform** [Internet], v. 2, n.1, p. 20-4. 2010. Disponível em: <http://www.jhi-sbis.saude.ws/ojs-jhi/index.php/jhi-sbis/article/viewFile/4/52>. Acesso em: 29 abr. 2019.

MEDEIROS, J. B.; HOLMES, E. S.; ALBUQUERQUE, S. G. E.; SANTOS, S. R.; CANDEIAS, R. M. S. O e-SUS atenção básica e a coleta de dados simplificada: relatos da implementação em uma estratégia de saúde da família. **APS** [Internet], v. 20, n.1, p 145-9. 2017. DOI: <https://doi.org/10.34019/1809-8363.2017.v20.15784>. Acesso em: 1 fev. 2018

MEDRONHO, R. A.; BLOCH, K. V., LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L. **Epidemiologia**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

MILLER, R. M; HAYNEY, M. S. Immunization information systems: A decade of progress. **J Am Pharm Assoc** [Internet], v. 55, n. 1, p. 104-5. 2015. DOI: 10.1331/JAPhA.2014.15503. Acesso em: 29 abr. 2019.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. **Deliberação CIB-SUS/MG Nº 3.013, de 23 de outubro de 2019. Aprova o Ajuste/2019 do Plano Diretor de Regionalização PDR/SUS-MG e dá outras providências**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2019. Disponível em: http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/Del%203013%20-%20SUBGR_SDCAR_DREA%20-%20Ajuste%20PDR%20vers%C3%A3o%20CIB%20-%20alterada%2015.10.pdf. Acesso em: 11 nov. 2019.

MONTEIRO, G. T. R.; HORA, H. R. M. **Pesquisa em Saúde Pública: como desenvolver e validar instrumentos de coleta de dados**. 1.ed. Curitiba: Appris, 2013.

MORAES, I. H. S.; GÓMEZ, M. N. G. Informação e informática em saúde: caleidoscópio contemporâneo da saúde. **Ciênc Saúde Coletiva** [Internet], v. 12, n. 13, p. 553-64. 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232007000300002>. Acesso em: 01 ago. 2019.

MUSCOPLAT, M. H; RAJAMANI, S. Immunization Information System and Informatics to Promote Immunizations: Perspective From Minnesota Immunization Information Connection. **Biomed Inform Insights** [Internet], v. 9. 2017. DOI: [10.1177/1178222616688893](https://doi.org/10.1177/1178222616688893). Acesso em 20 fev. 2019.

NAMAGEYO-FUNA, A.; AKETCH, M.; TABU, C.; MACNEIL, A.; BLOLAND, P. Assessment of select electronic health information systems that support immunization data capture - Kenya, 2017. **BMC Health Serv Res** [Internet], v. 18, n. 1, p. 621. 2018. DOI: 10.1186/s12913-018-3435-9. Acesso em 20 nov. 2019.

NIELSEN, J. **Multimedia and Hypertext: The Internet and Beyond**. AP Professional, Boston. 1995.

_____. Nielsen Norman Group. **10 usability heuristics for user interface design**. 1994. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em: 22 mar. 2019.

_____. Nielsen Norman Group. **Usability 101: Introduction to usability**. 2012. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Acesso em: 22 mar. 2019.

_____. **Usability Engineering**. Academic Press, Boston, 362p.1993.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na web**. Trad. de Edson Furmankiewicz e Carlos Schafranski. Rio de Janeiro: Campus, 406p. 2007.

NÓBREGA, A. A.; TEIXEIRA, A. M. S.; LANZIERI, T. M. Avaliação do Sistema de Informação do Programa de Imunizações (SI-API). **Cad Saúde Colet** [Internet], v. 18, n. 1, p. 145-53. 2010. Disponível em: http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/images/csc/2010_1/artigos/Modelo%20Livro%20UFRJ%2014-a.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

NOVICK, L. F. Immunization information system. **J Public Health Manag Pract** [Internet]. 2014. Disponível em: http://journals.lww.com/jphmp/Citation/publishahead/Immunization_Information_Systems_.99828.aspx. Acesso em: 22 mar. 2019.

NYKÄNEN, P.; BRENDER, J.; TALMON, J.; KEIZER, N.; RIGBY, M.; BEUSCART-ZEPHIR, M. C. et al. Guideline for good evaluation practice in health informatics (GEP-HI). **Int J Med Inform** [Internet], v. 80, n. 12, p. 815-27. DOI: [10.1016/j.ijmedinf.2011.08.004](https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2011.08.004). Acesso em: 29 abr. 2019.

OLIVEIRA, A. E. C.; LIMA, I. M. B.; NASCIMENTO, J. A.; COELHO, H. F. C.; SANTOS, S. R. Implantação do e-SUS AB no Distrito Sanitário IV de João Pessoa (PB): relato de experiência. **Saúde Debate** [Internet], v. 40, n. 109, p. 212-18. 2016. DOI: 10.1590/0103-1104201610917. Acesso em: 1 fev. 2018.

OLIVEIRA, C. C. **Avaliação da Qualidade de Sistema de Telecardiologia: Um Estudo de Caso do Sistema Integrado Catarinense de Telemedicina e Telessaúde**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171393/Monografia_ChaieneOliveira.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 29 abr. 2019.

OLIVEIRA, N. B.; PERES, H. H. C.; Avaliação do desempenho funcional e qualidade técnica de um Sistema de Documentação Eletrônica do Processo de Enfermagem. **Rev Latino-Am Enfermagem** [Internet], v. 23, n. 12, p. 242-9. 2015. DOI: 10.1590/0104-1169.3562.2548. Acesso em: 21 mar. 2019.

OLIVEIRA, R. J. **Proposta de um questionário pós-teste para medir usabilidade de aplicativos de celulares touchscreen**. 2013. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Sistemas de informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2013. Disponível em: <http://www.gqs.ufsc.br/wp-content/uploads/2011/11/TCC-Rafael-Oliveira-Final.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

OLIVEIRA, V. C.; GALLARDO, M. D. P. S.; ARCÊNCIO, R. A.; GONTIJO, T. L.; PINTO, I. C. Avaliação da qualidade de conservação de vacinas na Atenção Primária à Saúde. **Ciênc. Saúde Coletiva** [Internet], v. 19, n. 9, p. 3889-98. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014199.12252013>. Acesso em: 29 abr. 2019.

OLIVEIRA, V. C.; GALLARDO, O. S.; GOMES, T. S.; PASSOS, L. M. R.; PINTO, I. C. The nurse's supervision in the vaccination room: the nurse's perception. **Texto contexto-enferm** [Internet]. v.4, n.22, p.1015-21. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072013000400018>. Acesso em: 20 nov. 2019.

OLIVEIRA, V. R.; PAULINO, R. C. Uma proposta de categorias de qualidade avaliação para interfaces jornalísticas em tablets. **Líbero** [Internet], v. 17, n. 33, p. 139-152. 2014. Disponível em: <https://casperlibero.edu.br/wp-content/uploads/2014/12/13-Vivian-e-Rita.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2019.

PADRINI-ANDRADE, L.; BALDA, R. C. X.; ARECO, K. C. N.; BANDIERA-PAIVA, P.; NUNES, M. V.; MARBA, S. T. M. et al. Evaluation of usability of a neonatal health information system according to the user's perception. **Rev Paul Pediatr** [Internet], v. 37, n. 1, p. 90-96. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1984-0462/;2019;37;1;00019>. Acesso em: 8 jul. 2019.

PÁDUA, C. I. P.S. **Engenharia da Usabilidade**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. 2012. Disponível em: <https://homepages.dcc.ufmg.br/~clarindo/arquivos/disciplinas/eu/material/referencias/apostila-usabilidade.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

PAIXÃO, W.; ZANDOMENEGHI, A. L. Influência da estética visual na usabilidade e experiência do usuário em interfaces humano-computador: uma revisão sistemática sobre instrumentos de avaliação. **Ergodesign & HCI** [Internet], v. 4. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.22570/ergodesignhci.v4iEspecial.127>. Acesso em: 03 abr. 2018.

PASQUALI, L. Princípios de elaboração de escalas psicológicas. **Rev Psiquiatr Clín** [Internet], v. 25, n. 5, p. 206-13. 1998. Disponível em: <http://mpet.ifam.edu.br/wp-content/uploads/2017/12/Principios-de-elaboracao-de-escalas-psicologicas.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

PEGORARO, L. G. O.; GVOZD, R.; HADDAD, M. C. F. L.; VANNUCHI, M. T. O.; SILVA, L. G. C.; ROSSANEIS, M. A. Validação de instrumento para avaliação de software de classificação de risco de pacientes. **Rev Bras Enferm** [Internet], v. 71, n. 3, p. 975-82. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0053>. Acesso em: 30 mar. 2019.

PINHEIRO, A. L. S.; ANDRADE, K. T. S.; SILVA, D. O.; ZACHARIAS, F. C. M.; GOMIDE, M. F. S.; PINTO, I. C. Health Management: the use of information systems and knowledge sharing for the decisionmaking process. **Texto Contexto Enferm** [Internet], v. 25, n. 3, p. e3440015. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072016003440015>. Acesso: 26 mai. 2018

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software: Uma abordagem Profissional**. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill. 2011.

RAZAQ, S.; BATOOL, A.; ALI, U.; KHALID, M. S.; SAIF, U.; NASEEM, M. Iterative Design of an Immunization Information System in Pakistan. **ACM Trans Comput.-Hum. Interact** [Internet], p. 1-10. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1145/3001913.3001925>. Acesso em: 01 nov. 2019.

ROCHA, E; PADOVANI, S. Usabilidade e acessibilidade em smartphones: identificação de características do envelhecimento e suas implicações para o design de interface de smartphones. **Ergodesign & HCI** [Internet], v. 4, n. 4, p. 58-66. 2016. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/119/152>. Acesso em: 08 abr. 2019.

ROSA, J. M.; VERAS, M. Avaliação heurística de usabilidade em jornais online: estudo de caso em dois sites. **Perspect Ciênc Inf** [Internet], v. 18, n. 1, p. 138-57. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-99362013000100010>. Acesso em: 01 abr. 2019.

RYAN, P.; PUMILIA, N. J.; HENAK, B.; CHANG, T. Development and performance usability testing of a theory based, computerized, tailored intervention. **Comput Inform Nurs** [Internet], v. 27, n.5, p. 288-98. 2009. DOI: DOI: [10.1097/NCN.0b013e3181b21779](http://dx.doi.org/10.1097/NCN.0b013e3181b21779). Acesso em 26 set. 2017.

SALIMEN, S. S.; RAMOS, C. R. Avaliação da usabilidade dos sítios das universidades federais do extremo sul do Brasil. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação** [Internet], v. 1, n. 2. 2011. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/index.php/res/download/79129>. Acesso em: 29 abr. 2019.

SANTANA, C. A.; ALCANTRA, R. A.; SIEBRA, S. A.; ÁVILA, B. T. Comparando métodos de avaliações de usabilidade, de encontrabilidade e experiência do usuário. **Inf Tec** [Internet], v. 3, n. 1, p. 83-101. 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/itec/article/view/38411/20150>. Acesso em: 29 abr. 2019.

SANTOS A. F.; SOBRINHO, D. F.; ARAÚJO, L. L.; PROCÓPIO, C. S. D.; LOPES, E. A. S.; LIMA A. M. L. D. et al. Incorporation of Information and Communication Technologies and quality of primary healthcare in Brazil. **Cad Saúde Pública** [Internet], v. 33, n. 5. 2017. DOI: [http:// dx.doi.org/10.1590/0102-311x00172815](http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00172815). Acesso em 20 ago. 2018.

SANTOS, A. P. O. **Metodologias e Ferramentas para Avaliação da Qualidade de Sistemas Web de Código Aberto com Respeito à Usabilidade**. 2008. Dissertação (Mestre em Ciências da Computação) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008. Disponível em: https://www.ime.usp.br/~ana/Monografias/MAC5701_Monografia.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

SANTOS, R. L. G. **Usabilidade e métodos de avaliação de usabilidade de interfaces web**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Brasil. 2000. Disponível em: [http://www.academia.edu/6883950/USABILIDADE _ E _ M%C3%89TODOS _ DE _ AVALIA%C3%87%C3%83O_DE_USABILIDADE_DE_INTERFACES_WEB](http://www.academia.edu/6883950/USABILIDADE_E_M%C3%89TODOS_DE_AVALIA%C3%87%C3%83O_DE_USABILIDADE_DE_INTERFACES_WEB). Acesso em: 22 mar. 2019.

SATO, A. P. S. National Immunization Program: Computerized System as a tool for new challenges. **Rev Saúde Pública** [Internet], v. 49, n. 30. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2015049005925>. Acesso em: 22 mar. 2019.

SILVA, B. S. **Avaliação do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização: uma análise de implantação**. 2018. Dissertação (Mestre em ciências). Universidade Federal de São João del-Rei, Divinópolis. 2018.

SILVA, B. S.; COELHO, H. V.; CAVALVANTE, R. B.; OLIVEIRA, V. C.; GUIMARÃES, E. A. A. Estudo de avaliabilidade do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização. **Rev Bras Enferm** [Internet], v. 71. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0601>. Acesso em: 29 abr. 2019.

SILVA, B. S.; SOUZA, R. G.; SOUZA, K. C.; RODRIGUES, S. B.; OLIVEIRA, V. C.; GUIMARÃES, E. A. A. Condições de estrutura e processo na implantação do sistema de informação de imunização do Brasil. **Rev Bras Enferm.** 2020. No prelo

SILVA, T. I. M. **Difusão da inovação e-SUS atenção básica (e-SUS AB) em equipes de saúde da família.** 2017. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal de São João del-Rei, Divinópolis, MG. 2017.

SILVA, T. I. M.; CAVALCANTE, R. B.; SANTOS, R. C.; GONTIJO, T. L.; GUIMARAES, E. A. A.; OLIVEIRA, V. C. Difusão da inovação e-SUS Atenção Básica em equipes de saúde da família. **Rev Bras Enferm** [Internet], v. 71, n. 6, p. 2945-52. 2018c. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0053>. Acesso em: 29 abr. 2019.

SILVA, V. M.; BARBOSA, R. M.; ADAMATTI, D. F. Princípios de Usabilidade e a Importância do Usuário no Projeto de Interfaces. **ReserachGate** [Internet]. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/304014230>. Acesso em: 04 mai. 2019.

TENÓRIO, J. M.; COHRS, F. M.; SDEPANIAN, V. L.; PISA, I. T.; MARIN, H. F. Desenvolvimento e Avaliação de um Protocolo Eletrônico para Atendimento e Monitoramento do Paciente com Doença Celíaca. **Rev Inform Teór Aplic** [Internet], v. 17, n. 2, p. 210-20. 2010. Disponível em: http://seer.ufrgs.br/rita/article/view/rita_v17_n2_p210/11210. Acesso em: 22 mar. 2019.

VENKATESH, V.; MORRIS, M. G.; DAVIS, G. B.; DAVIS, F. D. User acceptance of information technology: toward a unified view. **MIS Quarterly** [Internet], v. 27, n. 3, p. 425-78. 2003. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-1542382496&origin=inward&txGid=309dbcf91a70e38c8e2c2215ece0fd6c>. Acesso em: 22 mar. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Everybody business: strengthening health systems to improve health outcomes. WHO'S framework for action.** 2007. Disponível em: https://www.who.int/healthsystems/strategy/everybodys_business.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

APÊNDICES

APENDICE A – INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE – SIPNI-WEB

1. Município:		2. Unidade de Saúde:		
3. Categoria profissional <input type="checkbox"/> Enfermeiro <input type="checkbox"/> Técnico de Enfermagem <input type="checkbox"/> Auxiliar de Enfermagem <input type="checkbox"/> ACS <input type="checkbox"/> Outro profissional _____		4. Nível de Formação <input type="checkbox"/> Técnico/Médio <input type="checkbox"/> Graduação <input type="checkbox"/> Especialização <input type="checkbox"/> Mestrado <input type="checkbox"/> Doutorado <input type="checkbox"/> Pós-Doutorado		5. Local de Trabalho <input type="checkbox"/> ESF <input type="checkbox"/> Centro de Saúde <input type="checkbox"/> PACS <input type="checkbox"/> Outro
6. Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	7. Data Nascimento: _____/_____/_____	8. Há quanto tempo trabalha nesta Unidade de Saúde: _____anos _____ meses.		
9. Vínculo profissional: <input type="checkbox"/> Concurso público efetivo <input type="checkbox"/> Contrato por tempo efetivo <input type="checkbox"/> Temporário <input type="checkbox"/> Outro. Especificar:_____		10. Como Você avalia seu grau de conhecimento em Informática? <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Ótimo		
11. Usa Computador com Internet no Trabalho? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		12. No trabalho, tem fácil acesso ao computador quando precisa? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Questões	1.Discordo totalmente	2.Discordo	3.Concordo	4.Concordo totalmente
13. Eu achei fácil inserir dados neste no SIPNI-WEB. (Opções de respostas pré-definidas pelo SII)				
14. Quando eu cometo um erro na inserção de um dado é fácil de corrigi-lo.				
15. Eu achei útil as mensagens de ajuda/dica dada pelo SIPNI-WEB.				
16. As mensagens de erro ajudam a corrigir os problemas.				
17. Foi fácil encontrar as informações cadastradas no SIPNI-WEB quando precisei.				
18. Eu me senti no comando usando o SIPNI-WEB.				

19. Eu achei adequado o tempo que levei para completar as tarefas.				
20. Foi fácil de aprender a usar o SIPNI-WEB.				
21. A sequência das ações no SIPNI-WEB corresponde à maneira como eu normalmente as executo. Por exemplo, a ordem de campos de dados, caixas de texto etc.				
22. É fácil fazer o que eu quero usando o SIPNI (cadastro dos vacinados, lançamento de vacinas e outros)				
23. É fácil navegar nos menus e telas do SIPNI-WEB.				
24. O SIPNI atende às minhas necessidades.				
25. Eu recomendaria o SIPNI-WEB para outras unidades de saúde.				
26. Mesmo com pressa eu consigo executar as tarefas no SIPNI-WEB.				
27. Eu achei o SIPNI-WEB consistente. Por exemplo, todas as funções (cadastros, consultas) são realizadas de uma maneira semelhante.				
28. É fácil lembrar como fazer as tarefas no SIPNI-WEB.				
29. Eu achei fácil inserir dados no SIPNI Web.				
30. A organização dos menus e comandos de ação (como botões e links) do SIPNI é lógica, permitindo encontrá-los facilmente na tela.				
31. O design de interface do SIPNI-WEB é atraente.				
32. Eu consigo completar as tarefas com sucesso usando SIPNI-WEB.				

33. Eu gosto de usar o SIPNI-WEB				
34. O SIPNI-WEB fornece todas as informações necessárias para completar as tarefas de forma clara e compreensível.				
35. Eu acho o SIPNI-WEB muito complicado de usar.				
36. Eu precisei aprender muitas coisas para usar o SIPNI-WEB.				
37. Os símbolos e ícones do SIPNI-WEB são claros e intuitivos.				
38. Eu acho os textos do SIPNI-WEB fáceis de ler.				
39. Eu achei o SIPNI-WEB complexo.				
40. A terminologia utilizada nos textos, rótulos, títulos etc. é fácil de entender.				
41. Eu preciso de apoio de uma pessoa para usar o SIPNI-WEB.				
42. Eu consigo realizar as tarefas com o SIPNI-WEB em qualquer dispositivo (Notebook, Tablet, Celular).				
43. Eu me sinto confortável usando o SIPNI-WEB.				
44. O SIPNI-WEB se comporta como eu espero.				
45. Eu achei frustrante usar o SIPNI-WEB.				
46. Eu achei que as várias funções do SIPNI-WEB são integradas.				

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ
 CAMPUS CENTRO-OESTE DONA LINDU – CCO
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS - CEPES/CCO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa **Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização: Avaliação de Usabilidade da versão WEB**, que visa validar um instrumento para avaliar a usabilidade do SIPNI WEB em salas de vacinas da atenção primária em saúde. Esse projeto faz parte de um projeto maior intitulado “Difusão da inovação tecnológica: Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização” aprovado pelo CEP da UFSJ, parecer nº 2.035.176. Sua participação é inteiramente voluntária. Você poderá desistir a qualquer momento e por qualquer motivo sem ter que explicar os motivos ao pesquisador responsável. Caso concorde, será convidado a responder um questionário que abordará seu ponto de vista sobre questões sobre a estrutura e o processo das práticas de conservação de vacinas. Esta atividade levará um tempo aproximado de 20 minutos. Os arquivos digitais e impressos ficarão sob a guarda e responsabilidade da pesquisadora por um período de cinco anos. Após este período, os arquivos serão deletados e destruídos, conforme Resolução 466/12 e orientações do CEP da UFSJ. A sua participação não lhe trará nenhum benefício direto, entretanto, a sua colaboração nos ajudará a realizar a validação de um instrumento que avaliará a qualidade do sistema. Os riscos deste estudo são mínimos e estão relacionados ao risco de constrangimento e a quebra de sigilo, da privacidade e a confidencialidade das informações obtidas no estudo, mas será garantido que os dados serão utilizados apenas para fins científicos e mantendo o anonimato. Contudo, será informado de que não é obrigado a responder questões que não queira ou não se sinta à vontade. Serão também adotadas as seguintes medidas de prevenção destes riscos: a garantia de que o entrevistador é devidamente treinado; a suspensão da entrevista ao perceber-se ansiedade excessiva; ou outra intercorrência, e a garantia do anonimato. Se você tiver alguma dúvida sobre a pesquisa, por favor, entre em contato com as pesquisadoras por meio dos dados abaixo. Você também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSJ, órgão responsável por defender os interesses dos participantes da pesquisa.

Eu, _____ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. A professora orientadora *Eliete Albano de Azevedo Guimarães* certificou-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

 Assinatura do Participante

 Assinatura do Pesquisador

Local _____ Data: ____/____/____

Pesquisadores:

Eliete Albano de Azevedo
 Guimarães
 Endereço: Av. Sebastião
 Gonçalves Coelho, 400,
 Chanadour, Divinópolis- MG
 Telefone: (37) 99985-3059.
 valeria.oli.enf@gmail.com

Ygor Colen Morato
 Endereço: Rua São Mateus,
 512, Bairro Cidade Jardim.
 Divinópolis- MG
 Telefone: (37) 98414-2365.
 yycolen@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa
 CEPES/UFSJ-CCO Prof.
 Dr. Juliano Teixeira de Moraes
 Local: Sala 304 – Prédio da
 Biblioteca do CCO/UFSJ
 Tel: (37) 3221-1580 Fax: (37)
 3221-1580
 cepes_cco@ufsj.edu.br

APÊNDICE C - FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA – SIPNI WEB

Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	Data nascimento: _____/_____/_____	Nível Escolaridade: <input type="checkbox"/> Graduado <input type="checkbox"/> Especialista <input type="checkbox"/> Mestre
1. Status do sistema		
Verificação: SIPNI WEB mantém o usuário informado sobre sua localização e a ação que está sendo executada?	Grau de Severidade: <input type="checkbox"/> 0 - Sem importância <input type="checkbox"/> 1 - Cosmético <input type="checkbox"/> 2 - Simples <input type="checkbox"/> 3 - Grave <input type="checkbox"/> 4 - Catastrófico	
Natureza do problema: <input type="checkbox"/> Barreira <input type="checkbox"/> Obstáculo <input type="checkbox"/> Ruído		
Perspectiva do usuário: <input type="checkbox"/> Problema Geral <input type="checkbox"/> Problema Preliminar <input type="checkbox"/> Problema Especial		
Perspectiva da tarefa: <input type="checkbox"/> Problema Principal <input type="checkbox"/> Problema Secundário		
Perspectiva do Projeto: <input type="checkbox"/> Problema Falso <input type="checkbox"/> Problema Novo <input type="checkbox"/> Não se aplica		
Descrição do Problema: Contexto: Causa: Efeito sobre o usuário: Efeito sobre a tarefa: Correção possível:		
2. Compatibilidade do sistema com o mundo real		
Verificação: É utilizado a linguagem do público alvo? O sistema é organizado de forma lógica e natural para o público?	Grau de Severidade: <input type="checkbox"/> 0 - Sem importância <input type="checkbox"/> 1 - Cosmético <input type="checkbox"/> 2 - Simples <input type="checkbox"/> 3 - Grave <input type="checkbox"/> 4 - Catastrófico	
Natureza do problema: <input type="checkbox"/> Barreira <input type="checkbox"/> Obstáculo <input type="checkbox"/> Ruído		

Perspectiva do usuário: () Problema Geral () Problema Preliminar () Problema Especial	
Perspectiva da tarefa: () Problema Principal () Problema Secundário	
Perspectiva do Projeto: () Problema Falso () Problema Novo () Não se aplica	
Descrição do Problema: Contexto: Causa: Efeito sobre o usuário: Efeito sobre a tarefa: Correção possível:	
3. Controle do usuário e liberdade	
Verificação: Os usuários tem a sensação de que controlam o site e o site responde às suas ações?	Grau de Severidade: () 0 - Sem importância () 1 - Cosmético () 2 - Simples () 3 - Grave () 4 - Catastrófico
Natureza do problema: () Barreira () Obstáculo () Ruído	
Perspectiva do usuário: () Problema Geral () Problema Preliminar () Problema Especial	
Perspectiva da tarefa: () Problema Principal () Problema Secundário	
Perspectiva do Projeto: () Problema Falso () Problema Novo () Não se aplica	
Descrição do Problema: Contexto: Causa: Efeito sobre o usuário: Efeito sobre a tarefa: Correção possível:	
4. Consistência e padrões	
Verificação: Os itens são agrupados logicamente e os padrões de formatação são seguidos consistentemente em todas as telas da interface?	Grau de Severidade: () 0 - Sem importância () 1 - Cosmético

	<input type="checkbox"/> 2 - Simples <input type="checkbox"/> 3 - Grave <input type="checkbox"/> 4 - Catastrófico
Natureza do problema: <input type="checkbox"/> Barreira <input type="checkbox"/> Obstáculo <input type="checkbox"/> Ruído	
Perspectiva do usuário: <input type="checkbox"/> Problema Geral <input type="checkbox"/> Problema Preliminar <input type="checkbox"/> Problema Especial	
Perspectiva da tarefa: <input type="checkbox"/> Problema Principal <input type="checkbox"/> Problema Secundário	
Perspectiva do Projeto: <input type="checkbox"/> Problema Falso <input type="checkbox"/> Problema Novo <input type="checkbox"/> Não se aplica	
Descrição do Problema: Contexto: Causa: Efeito sobre o usuário: Efeito sobre a tarefa: Correção possível:	
5. Prevenção de erros	
Verificação: O usuário pode cometer erros que podem ser prevenidos? Os cursores podem ser posicionados somente em áreas editáveis pelo usuário e as áreas protegidas são completamente inacessíveis?	Grau de Severidade: <input type="checkbox"/> 0 - Sem importância <input type="checkbox"/> 1 - Cosmético <input type="checkbox"/> 2 - Simples <input type="checkbox"/> 3 - Grave <input type="checkbox"/> 4 - Catastrófico
Natureza do problema: <input type="checkbox"/> Barreira <input type="checkbox"/> Obstáculo <input type="checkbox"/> Ruído	
Perspectiva do usuário: <input type="checkbox"/> Problema Geral <input type="checkbox"/> Problema Preliminar <input type="checkbox"/> Problema Especial	
Perspectiva da tarefa: <input type="checkbox"/> Problema Principal <input type="checkbox"/> Problema Secundário	
Perspectiva do Projeto: <input type="checkbox"/> Problema Falso <input type="checkbox"/> Problema Novo <input type="checkbox"/> Não se aplica	
Descrição do Problema: Contexto: Causa: Efeito sobre o usuário: Efeito sobre a tarefa: Correção possível:	

6. Reconhecimento ao invés de lembrança	
Verificação: O usuário precisa lembrar uma informação que estava em uma página acessada anteriormente no mesmo site?	Grau de Severidade: <input type="checkbox"/> 0 - Sem importância <input type="checkbox"/> 1 - Cosmético <input type="checkbox"/> 2 - Simples <input type="checkbox"/> 3 - Grave <input type="checkbox"/> 4 - Catastrófico
Natureza do problema: <input type="checkbox"/> Barreira <input type="checkbox"/> Obstáculo <input type="checkbox"/> Ruído	
Perspectiva do usuário: <input type="checkbox"/> Problema Geral <input type="checkbox"/> Problema Preliminar <input type="checkbox"/> Problema Especial	
Perspectiva da tarefa: <input type="checkbox"/> Problema Principal <input type="checkbox"/> Problema Secundário	
Perspectiva do Projeto: <input type="checkbox"/> Problema Falso <input type="checkbox"/> Problema Novo <input type="checkbox"/> Não se aplica	
Descrição do Problema: Contexto: Causa: Efeito sobre o usuário: Efeito sobre a tarefa: Correção possível:	
7. Flexibilidade e eficiência de uso	
Verificação: O site está projetado para atender a todos os perfis de usuários, de iniciantes a experientes?	Grau de Severidade: <input type="checkbox"/> 0 - Sem importância <input type="checkbox"/> 1 - Cosmético <input type="checkbox"/> 2 - Simples <input type="checkbox"/> 3 - Grave <input type="checkbox"/> 4 - Catastrófico
Natureza do problema: <input type="checkbox"/> Barreira <input type="checkbox"/> Obstáculo <input type="checkbox"/> Ruído	
Perspectiva do usuário: <input type="checkbox"/> Problema Geral <input type="checkbox"/> Problema Preliminar <input type="checkbox"/> Problema Especial	
Perspectiva da tarefa: <input type="checkbox"/> Problema Principal <input type="checkbox"/> Problema Secundário	
Perspectiva do Projeto: <input type="checkbox"/> Problema Falso <input type="checkbox"/> Problema Novo <input type="checkbox"/> Não se aplica	

Descrição do Problema:	
Contexto:	
Causa:	
Efeito sobre o usuário:	
Efeito sobre a tarefa:	
Correção possível:	
8. Estética e design minimalista	
Verificação: Existe a utilização de elementos desnecessários que possam distrair ou confundir o usuário? A hierarquia da informação está adequada?	Grau de Severidade: () 0 - Sem importância () 1 - Cosmético () 2 - Simples () 3 - Grave () 4 - Catastrófico
Natureza do problema: () Barreira () Obstáculo () Ruído	
Perspectiva do usuário: () Problema Geral () Problema Preliminar () Problema Especial	
Perspectiva da tarefa: () Problema Principal () Problema Secundário	
Perspectiva do Projeto: () Problema Falso () Problema Novo () Não se aplica	
Descrição do Problema:	
Contexto:	
Causa:	
Efeito sobre o usuário:	
Efeito sobre a tarefa:	
Correção possível:	
9. Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros	
Verificação: As mensagens de erro oferecem informações para o usuário corrigir o problema?	Grau de Severidade: () 0 - Sem importância () 1 - Cosmético () 2 - Simples () 3 - Grave () 4 - Catastrófico
Natureza do problema: () Barreira () Obstáculo () Ruído	

Perspectiva do usuário: () Problema Geral () Problema Preliminar () Problema Especial	
Perspectiva da tarefa: () Problema Principal () Problema Secundário	
Perspectiva do Projeto: () Problema Falso () Problema Novo () Não se aplica	
Descrição do Problema: Contexto: Causa: Efeito sobre o usuário: Efeito sobre a tarefa: Correção possível:	
10. Ajuda e documentação	
Verificação: Existe o recurso de ajuda (help) integrado com as páginas do site?	Grau de Severidade: () 0 - Sem importância () 1 - Cosmético () 2 - Simples () 3 - Grave () 4 - Catastrófico
Natureza do problema: () Barreira () Obstáculo () Ruído	
Perspectiva do usuário: () Problema Geral () Problema Preliminar () Problema Especial	
Perspectiva da tarefa: () Problema Principal () Problema Secundário	
Perspectiva do Projeto: () Problema Falso () Problema Novo () Não se aplica	
Descrição do Problema: Contexto: Causa: Efeito sobre o usuário: Efeito sobre a tarefa: Correção possível:	

ANEXOS

ANEXO 1 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Difusão da inovação tecnológica: Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização.

Pesquisador: Eliete Albano de Azevedo Guimarães

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 65656017.6.0000.5545

Instituição Proponente: Fundação Universidade Federal de São João Del Rei - C. C. Oeste Dona

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.035.176

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa avaliativa com foco na análise contextualizada de implantação de programas, que terá abordagens quantitativa e qualitativa, cujo objetivo é avaliar a implantação e a difusão do SI-PNI nos 54 municípios da Região Oeste de Minas Gerais, entre 2010 (ano da sua implantação) e 2019. Serão analisadas 370 salas de vacina dispersas nas unidades de atenção primária à saúde dos 54 municípios da região Oeste de Minas Gerais. A pesquisa se dará em quatro etapas: Na primeira etapa será efetuado preliminarmente um estudo de avaliabilidade (EA), baseado no modelo proposto por Thurston e Ramaliu (2005), considerando a descrição do SI-PNI, o desenvolvimento dos modelos teórico e lógico, a identificação de perguntas e critérios avaliativos que comporão uma matriz de análise. Na segunda etapa será realizado um estudo transversal descritivo e analítico nas 370 salas de vacinas de uma região do estado de Minas Gerais. Esta pesquisa incorpora a dimensão análise de implantação que consiste em estudar as relações entre uma intervenção e seu contexto durante sua implementação. Isso tem por objetivo delimitar os fatores que facilitam ou comprometem a implantação segundo as dimensões de estrutura, processo e resultado (CHAMPAGNE et. al., 2011). Serão entrevistados enfermeiros e técnicos/auxiliares atuantes em 370 salas de vacinação da atenção primária em saúde, a partir de questionários semiestruturados. Procederá a análise descritiva dos dados com distribuição de

Endereço: SEBASTIAO GONCALVES COELHO

Bairro: CHANADOUR

CEP: 35.501-296

UF: MG

Município: DIVINOPOLIS

Telefone: (37)3221-1580

Fax: (37)3221-1580

E-mail: cepes_cco@ufsj.edu.br



Continuação do Parecer: 2.035.176

frequências absolutas e relativas e testes estatísticos para analisar possíveis associações e fatores de confusão. A terceira etapa consistirá em estudo de casos múltiplos (YIN, 2015), com abordagem qualitativa, que analisará a difusão do SI-PNI, utilizando-se a Teoria da Difusão da Inovação proposta por Rogers (2003). Nessa etapa serão realizadas entrevistas abertas com a equipe de enfermagem das unidades de atenção primária em saúde, cujas salas de vacinação apresentem os menores e os maiores graus de implantação do SI-PNI, segundo a classificação obtida no estudo transversal. Os dados qualitativos serão analisados a partir da análise de conteúdo, modalidade temático-categorial e sistematizados com auxílio do software Atlas TI. E na última etapa será conduzido um ensaio clínico não controlado do tipo antes e depois (FLETCHER; FLETCHER, 2006) para a identificação do conhecimento dos profissionais de enfermagem sobre o uso e disseminação das informações geradas pelo SI-PNI. A amostra do estudo será por conveniência composta por profissionais de enfermagem que trabalham em sala de vacina nas unidades de ESF dos municípios da Região Oeste. A coleta de dados será constituída em três etapas. Primeiramente será aplicado um instrumento de pesquisa para identificar o conhecimento, dos profissionais que administram vacinas, sobre o uso e disseminação das informações geradas pelo SI_PNI (pré-teste). A seguir, será implementada uma oficina de capacitação profissional (intervenção) abordando conceitos e conhecimentos de gestão do conhecimento. Na terceira etapa, utilizando o mesmo instrumento, será realizada uma nova coleta de dados nos mesmos sujeitos (pós teste), dados que serão analisados e comparados com os iniciais. Serão incluídos no estudo todas as salas de vacinação da atenção primária em saúde que tiverem o SI-PNI implantado. Serão excluídos do estudo as salas sem o SI_PNI implantado e os municípios que não concordarem em participar da pesquisa. Os dados serão analisados da seguinte forma, de acordo com a etapa do estudo: Estudo transversal: A análise do grau de implantação (GI) do SI-PNI será realizada a partir da matriz de análise que será construída pela equipe de pesquisa e pactuada com os informantes-chave. Os dados serão processados no Epidata (versão 3.1. Epidata Association, Odense, Dinamarca) e analisados no Stata (versão 13. Stata Corp., College Station, Estados Unidos). Estudo de caso: A análise dos dados da pesquisa será fundamentada na Análise de Conteúdo Temática (BARDIN, 2011). Ensaio clínico não controlado: Os dados serão organizados em planilha do MS Excel 2013 e analisados com apoio do programa Statistical Package for the Social Sciences® (SPSS), versão 20.0. Inicialmente será realizada a análise estatística descritiva com distribuição de frequências absolutas e relativas. Para analisar o conhecimento geral e por questão (antes e depois da intervenção) será aplicado o teste estatístico paramétrico, teste t pareado para comparação do tipo antes e depois, com nível de significância em 0,05. Em complemento, calculará o odds ratio com

Endereço: SEBASTIAO GONCALVES COELHO
Bairro: CHANADOUR **CEP:** 35.501-296
UF: MG **Município:** DIVINOPOLIS
Telefone: (37)3221-1580 **Fax:** (37)3221-1580 **E-mail:** cepes_cco@ufsj.edu.br



Continuação do Parecer: 2.035.176

intervalo de confiança de 95%. Serão analisados documentos sobre o SI_PNI, incluindo manuais, portarias, normas técnicas, relatórios, atas de reuniões e material de divulgação para descrever de forma coerente um plano para a avaliação, incluindo as relações e a lógica de funcionamento, a análise de plausibilidade e da viabilidade de seus objetivos, tornando-a mais consistente e com maior credibilidade.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a implantação e a difusão do SI-PNI nos 54 municípios da Região Oeste de Minas Gerais, entre 2010 (ano da sua implantação) e 2019.

Objetivo Secundário:

- Realizar o estudo de avaliabilidade (EA) do SI-PNI, considerando a descrição da intervenção (implantação do SI-PNI), a elaboração do modelo teórico-lógico, a identificação das perguntas avaliativas e a construção de matrizes de medidas e análise.- Validar um instrumento de pesquisa para analisar a implantação do SI-PNI nos municípios. - Caracterizar o SI-PNI municipal segundo as dimensões estruturais e de processo segundo os componentes: produção dos dados e gestão das informações. - Classificar o grau de implantação (GI) do SI-PNI.- Identificar os elementos que facilitam e dificultam a implantação do SI-PNI. - Analisar os efeitos do SI-PNI quanto à qualidade da informação (incompletude dos dados) e à cobertura vacinal. - Analisar a difusão da inovação SI-PNI em salas de vacinação dos municípios da região Oeste de MG.- Compreender a facilidade de uso e a utilidade percebidas pelos profissionais sobre a inovação SI-PNI. - Analisar os atributos que influenciam a difusão da inovação SI-PNI. - Implementar uma intervenção educativa, sobre a utilização dos dados do SI-PNI, para a equipe que trabalha em sala de vacina.- Identificar alteração no conhecimento, sobre a utilização dos dados do SI-PNI, pelos participantes após a implementação da intervenção educativa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: considerados mínimos nesta pesquisa, estão relacionados a possíveis desequilíbrios emocionais, para preveni-los ou minimizá-los deixaremos claras as perguntas e a dinâmica da entrevista que será individual; ao perceber-se ansiedade excessiva ou outra intercorrência será suspensa a entrevista. O risco de participação neste estudo está relacionado a constrangimentos e lembranças desagradáveis provocadas pela entrevista. Contudo, o participante terá a liberdade de

Endereço: SEBASTIAO GONCALVES COELHO
Bairro: CHANADOUR **CEP:** 35.501-296
UF: MG **Município:** DIVINOPOLIS
Telefone: (37)3221-1580 **Fax:** (37)3221-1580 **E-mail:** cepes_cco@ufsj.edu.br



Continuação do Parecer: 2.035.176

não responder a(s) questão(ões) que eu não queira ou não se sinta à vontade. Serão também adotadas as seguintes medidas de prevenção destes riscos: a garantia de que o entrevistador será devidamente treinado para a coleta de dados e a garantia de que o participante não será identificado em momento algum. Se efeitos indesejáveis ocorrerem, o participante terá o direito de manifestar-se, interromper a entrevista ou mesmo optar por não mais participar do estudo sem quaisquer prejuízos à sua pessoa. Caso o participante apresente alguma evidência e/ou ocorrência relacionada à pesquisa, mesmo que emocional será encaminhado a psicólogos funcionários da Prefeitura Municipal de seu Município.

Benefícios:A partir da execução do projeto será possível conhecer o panorama de implantação do SI-PNI e os potenciais fatores influenciadores da implantação e difusão desta tecnologia nas salas de vacinação das unidades de atenção primária à saúde, contribuindo na identificação de melhorias e dificuldades relacionadas com a sua organização e funcionamento e sustentando decisões direcionadas à sua eficácia e sustentabilidade.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante, adequadamente fundamentada e estruturada, apresentando delineamento metodológico condizente com os objetivos propostos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentou os seguintes termos adequadamente preenchidos e assinados:

Folha de rosto

Carta de infraestrutura e autorização da Superintendência Regional de Saúde de Divinópolis

TCLE

Orcamento

Cronograma

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto adequadamente estruturado e em conformidade com 466/12.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Endereço: SEBASTIAO GONCALVES COELHO

Bairro: CHANADOUR

CEP: 35.501-296

UF: MG

Município: DIVINOPOLIS

Telefone: (37)3221-1580

Fax: (37)3221-1580

E-mail: cepes_cco@ufsj.edu.br



Continuação do Parecer: 2.035.176

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_874486.pdf	18/04/2017 10:49:35		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_sipni_adequado.pdf	18/04/2017 10:44:02	Eliete Albano de Azevedo Guimarães	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Carta_Resposta_Pendencias_CEP.pdf	18/04/2017 10:40:18	Eliete Albano de Azevedo Guimarães	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_infra_Estrutura_SIPNI.pdf	18/04/2017 10:35:37	Eliete Albano de Azevedo Guimarães	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_SIPNI_Adequado.pdf	18/04/2017 10:34:14	Eliete Albano de Azevedo Guimarães	Aceito
Orçamento	Orcamento_Projeto.pdf	13/03/2017 16:19:18	Brener Santos Silva	Aceito
Cronograma	Cronograma_Execucao_Projeto.pdf	13/03/2017 16:12:26	Brener Santos Silva	Aceito
Outros	Termo_SRS_SI_PNI.pdf	13/03/2017 16:04:49	Brener Santos Silva	Aceito
Outros	Instrumento_Pesquisa_SIPNI_dimensao_processo.pdf	13/03/2017 15:53:37	Brener Santos Silva	Aceito
Outros	Instrumento_Pesquisa_SIPNI_estrutura_e_caracterizacao_sociodemografica.pdf	13/03/2017 15:52:55	Brener Santos Silva	Aceito
Outros	ROTEIRO_ENTREVISTA_SI_PNI.pdf	13/03/2017 15:48:54	Brener Santos Silva	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto_Projeto.pdf	13/03/2017 15:41:13	Brener Santos Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

DIVINOPOLIS, 26 de Abril de 2017

Assinado por:
ROBERTA CARVALHO DE FIGUEIREDO
(Coordenador)

Endereço: SEBASTIAO GONCALVES COELHO
Bairro: CHANADOUR **CEP:** 35.501-296
UF: MG **Município:** DIVINOPOLIS
Telefone: (37)3221-1580 **Fax:** (37)3221-1580 **E-mail:** cepes_cco@ufsj.edu.br