

Análise do Sistema de Informação em Imunizações do Brasil sob a ótica das heurísticas de usabilidade

Análisis del sistema de información de inmunizaciones de Brasil desde la perspectiva de las heurísticas de usabilidad

Analysis of the Brazilian immunization information system from the perspective of usability heuristics

Ygor Colen Morato^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-2333-7733>

Dárlinton Barbosa Feres Carvalho² <https://orcid.org/0000-0003-3844-0178>

Valéria Conceição de Oliveira¹ <https://orcid.org/0000-0003-2606-9754>

Thiago Magela Rodrigues Dias³ <http://orcid.org/0000-0001-5057-9936>

Ricardo Bezerra Cavalcante⁴ <https://orcid.org/0000-0001-5381-4815>

Gabriela Gonçalves Amaral¹ <https://orcid.org/0000-0002-9629-2815>

Victor Matheus Sanches Pivatti¹ <https://orcid.org/0000-0002-4850-078X>

Eliete Albano de Azevedo Guimarães¹ <https://orcid.org/0000-0001-9236-8643>

¹Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Centro-Oeste Dona Lindu (UFSJ/CCO). Brasil.

²Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Tancredo Neves (UFSJ/CTAN). Brasil.

³Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG). Brasil.

⁴Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Brasil.

*Autor para la correspondencia: yycolen@gmail.com

RESUMO

O estudo teve o objetivo de analisar o Sistema de Informação de Imunizações web do Brasil sob a ótica das heurísticas de usabilidade. Trata-se de um estudo descritivo, com abordagem qualitativa sobre a avaliação de usabilidade de um novo software sobre o Programa Nacional

de Imunizações, com base nas dez Heurísticas de Nielsen. Participaram quatro especialistas da área de Tecnologia da Informação, com conhecimento sobre usabilidade e Programa de Imunizações. Os dados foram tratados pela análise de Conteúdo, na modalidade Temático-Categorial. 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. Os problemas elucidados na avaliação de usabilidade do Sistema de Informação de Imunizações do Brasil poderão embasar melhorias nas novas versões de atualizações.

Palavras chave: Programas de imunização; sistemas de informação; registros eletrônicos de saúde; heurística; avaliação em saúde.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo analizar el sistema de información de inmunizaciones en Brasil desde la perspectiva de las heurísticas de usabilidad. Se realizó un estudio descriptivo, con un enfoque cualitativo, sobre la evaluación de la usabilidad de un nuevo software en el programa nacional de inmunización, basado en las diez heurísticas de Nielsen. Participaron cuatro especialistas del área de Tecnología de la Información, con conocimiento sobre usabilidad y el programa de inmunizaciones. Los datos fueron tratados mediante análisis de contenido, en la modalidad temático-categorial. El sistema proporciona facilidad de acceso a los usuarios, al que se puede acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento, siempre que tenga conectividad a internet, y presenta problemas de usabilidad con respecto a la percepción del usuario de la ubicación en la ruta tomada dentro del propio sistema. Presenta obstáculos en relación con la estandarización de ambas pantallas y los recursos puestos a disposición por el sistema, además de fallas y duplicación de comandos, que dificultan el registro y el acceso a la información. Los problemas aclarados en la evaluación de usabilidad del sistema de información de inmunizaciones en Brasil pueden respaldar mejoras en nuevas versiones de actualizaciones.

Palabras clave: Programas de inmunización; sistemas de información; registros electrónicos de salud; heurística; evaluación de salud.

ABSTRACT

The purpose of the study was to analyze the Brazilian immunization information system from the perspective of usability heuristics. A descriptive qualitative study was conducted evaluating the usability of a new software for the national immunization program based on the ten Nielsen's heuristics. Four specialists from the Information Technology area participated who were knowledgeable about usability and the immunization program. The data were processed by thematic-categorical content analysis. The system provides users with easy access from any place at any time, as long as they can connect to the Internet, and presents usability problems related to perception by users of their place along the route taken within the system itself. It also poses hurdles concerning standardization of the two screens and the resources made available by the system, besides failures and duplication of commands, which hampers the recording of and access to information. The problems clarified in the evaluation of the usability of the Brazilian immunization information system may serve to improve new updated versions.

Key words: Immunization programs; information systems; electronic health records; heuristics; health assessment.

Recibido: 23/01/2020

Aceptado: 16/05/2020

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 Imunizações (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.^(1,2,3) O software é disponibilizado em duas versões, a desktop e a versão web (online).⁽⁴⁾ 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.⁽⁴⁾

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.^(5,6)

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.⁽⁷⁾

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 componentes de qualidade.^(7,8,9) Estes são denominados de Heurísticas de Usabilidade,⁽¹⁰⁾ 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.^(11,12,13)

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 Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (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 imunização 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 imunizações, com base nas dez heurísticas de *Nielsen*.⁽¹⁰⁾

Utilizou-se como referencial teórico a Avaliação Heurística, que é um método indireto de avaliação de usabilidade por inspeção proposto por *Nielsen*.^(10,14) 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 descritas no quadro 1.

Quadro 1 - Heurísticas de usabilidade propostas por *Nielsen*

Heurísticas		Descrição
H1	Visibilidade (<i>feedback</i>)	O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de <i>feedback</i> apropriado dentro de um prazo razoável.
H2	Compatibilidade (correspondência entre sistema e 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.
H3	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.
H4	Consistência e padrões	Os usuários não devem se perguntar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. Siga as convenções da plataforma.
H5	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.
H6	Reconhecimento ao invés de memorização	Mínimiza 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.
H7	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.
H8	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.
H9	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.
H10	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.

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. É recomendado o uso de pelo menos dois avaliadores com conhecimentos em usabilidade,⁽¹⁴⁾ 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,⁽¹⁵⁾ contendo as 10 heurísticas propostas por Nielsen,⁽¹⁴⁾ 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.^(10,14)

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.⁽¹⁴⁾ 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.⁽¹⁶⁾ 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.⁽¹⁶⁾

Nessa pesquisa, inicialmente foi feita uma leitura exhaustiva 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).⁽¹⁶⁾

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*,⁽¹⁶⁾ 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.⁽¹⁶⁾

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.

No quadro 2 os resultados são sintetizados demonstrando o processo de categorização. Na coluna de “Unidades de sentido” são destacadas as interpretações dos pesquisadores a partir das unidades de registros. Na segunda coluna de “Heurística associada” é apresentada a associação entre as unidades de sentido e a heurística respectiva. Por fim, na terceira coluna “Categorias”, as heurísticas, por convergência, geraram as categorias empíricas.

Quadro 2 - Quadro síntese do processo de categorização resultante da Análise de Conteúdo

Unidades de sentido	Heurística associada	Categorias empíricas
Falhas no SII (localização do usuário e no percurso feito).	Flexibilidade e eficiência de uso (H7)	Localização dentro do sistema
Menus não intuitivos, sem padronização quanto a sua organização, tamanho de fontes variados.	Visibilidade (H1)	Identidade visual – Padronização páginas
Falhas na padronização (páginas com padrões visuais diferentes).	Consistência e padrões (H4)	
Tamanho das letras e disposição de textos dificultando o acesso à informação.	Design estético minimalista (H8)	
Duplicidade de comandos dificultando o acesso à informação.	Compatibilidade (H2)	
Menus sem permissão: gerando uma mensagem de “acesso não permitido”.	Controle e liberdade do usuário (H3)	Permissão ao usuário
Mensagens desnecessárias e geração de loops durante processamento.	Prevenção de erros (H5)	Geração de relatórios – Consultas e campos obrigatórios
Campos obrigatórios não evidenciando seu caráter obrigatório.	Diagnóstico e correção de erros (H9)	Ajuda do Sistema
Percurso precisam ser lembrados em sua totalidade para alcançar determinada funcionalidade.	Reconhecimento ao invés de memorização (H6)	
Ausência de documentação ilustrativa das funcionalidades do SII Web.	Ajuda e documentação (H10)	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

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.⁽¹⁷⁾ 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.⁽¹⁸⁾ 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.⁽¹¹⁻¹²⁾

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.⁽⁷⁾ 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.⁽¹⁹⁾

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.⁽²⁰⁾

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.⁽²¹⁾ 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.⁽¹⁵⁾ 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.⁽¹⁹⁾ 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.

Conclusões

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 (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 bibliográficas

1. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diretrizes nacionais de implantação da estratégia e-SUS AB. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2014 [acesso: 20/09/2017]. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_implantacao_estrategia_esus.pdf
2. Ministério da Saúde. Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2019 [acesso: 22/03/2019]. Disponível em: <http://pni.datasus.gov.br>
3. Departamento de Informática do SUS. Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações – SIPNI. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2017 [acesso: 22/03/2019]. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/sistemas-e-aplicativos/epidemiologicos/si-pni>
4. 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. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2016 [acesso: 22/05/2019]. Disponível em: <http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/download/calendario-nacional-de-vacinacao-2016/>
5. Machado L, Vergara LGL, Ferreira E. Métodos de avaliação de usabilidade: características e aplicações. Anais [3º CONEPRO-SUL]; 2014 [acesso: 04/03/2019]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/306375261_METODOS_DE_AVALIACAO_D_E_USABILIDADE_CHARACTERISTICAS_E_APLICACOES
6. Silva BS, Coelho HV, Cavalvante RB, Oliveira VC, Guimarães EAA. Evaluation study of the National Immunization Program Information System. Rev Bras Enferm. 2018;71(suppl.1):615-24.

7. Nielsen J, Loranger H. Usabilidade na web. Trad. Furmankiewicz E, Schafranski C. Rio de Janeiro (RJ): Campus; 2007.
8. Associação Brasileira de Normas Técnicas [Internet]. NBR ISO/IEC 29110: engenharia de software qualidade de produto. Rio de Janeiro (RJ): ABNT; 2011[acesso: 22/03/2019]. Disponível: <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=002815>
9. Nielsen J. Nielsen Norman Group [Internet]. Usability 101: Introduction to usability; 2012 [acesso: 29/04/2019]. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
10. Nielsen J. Usability Engineering. Boston: Academic Press; 1993.
11. Bonfandini E, Pretto F. Usabilidade em aplicações web: proposta para o sistema de biblioteca da Univates. Destaques Acadêmicos. 2016;8(4):115-31.
12. Carvalho LR, Évora YDM, Zens-Mascarenhas SH. Avaliação de usabilidade de um protótipo de tecnologia digital educacional sobre monitoração da pressão intracraniana. Rev Latino-Am Enfermagem. 2016;24:1-8.
13. Dias VK. Análise da usabilidade e atratividade de sites das empresas de atividades de aventura para a promoção da inclusão de idosos [Tese de Doutorado]. Rio Claro (SP): Universidade Estadual Paulista; 2016.
14. Nielsen J. Nielsen Norman Group [Internet]. 10 usability heuristics for user interface design; 1994 [acesso: 22/04/2019]. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
15. Maciel C, Nogueira JLT, Ciuffo LN, Garcia ACB. Avaliação Heurística de Sítios na Web. Conference: Sociedade do Conhecimento; 2004.
16. Bardin L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições; 2015.
17. Dionísio RB. Usabilidade em Sistemas Web: planejamento para otimização da navegação e acesso à informação [Dissertação de Mestrado]. Lorena (SP): Centro Universitário Teresa D'ávila; 2017.
18. Cintho LM, Machado RR, Moro CMC. Métodos para Avaliação de Sistema de Informação em Saúde. J Health Inform. 2016;8(2):41-8.
19. Antonelli HL, Silva EAN, Fortes RPM. A model-driven development for creating accessible web menus. Procedia Computer Science. 2015;67(2015):95-104.

20. Silva VM, Barbosa RM, Adamatti DF. Princípios de Usabilidade e a Importância do Usuário no Projeto de Interfaces. ICCEEg. 2016;1(12):29-38.

21. Paixão W, Zandomenighi AL. Influência da estética visual na usabilidade e experiência do usuário em interfaces humano-computador: uma revisão sistemática sobre instrumentos de avaliação. Ergodes HCI. 2016;4(Supl.):90-8.

Conflitos de interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesses.

Contribuição dos autores

- *Ygor Colen Morato* contribuiu nas etapas de concepção e desenho do estudo; coleta, análise e interpretação dos dados e redação e revisão crítica do manuscrito.

- *Eliete Albano de Azevedo Guimarães* contribuiu nas etapas de concepção e desenho do estudo; análise e interpretação dos dados; financiamento e redação e revisão crítica do manuscrito.

- *Dárlinton Barbosa Feres Carvalho* contribuiu nas etapas de análise estatística; análise e interpretação dos dados e revisão crítica do manuscrito.

- *Valéria Conceição de Oliveira* contribuiu nas etapas de concepção e desenho do estudo; análise e interpretação dos dados e redação e revisão crítica do manuscrito.

- *Thiago Magela Rodrigues Dias* contribuiu nas etapas de análise e interpretação dos dados e redação e revisão crítica do manuscrito.

- *Ricardo Bezerra Cavalcante* contribuiu nas etapas de análise e interpretação dos dados e redação e revisão crítica do manuscrito.

- *Gabriela Gonçalves Amaral* contribuiu nas etapas de coleta, análise e interpretação dos dados e redação e revisão crítica do manuscrito.

- *Victor Matheus Sanches Pivatti* contribuiu nas etapas de redação e revisão crítica do manuscrito.

Financiamento

Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais e Ministério da Saúde (FAPEMIG) - Programa de Pesquisa para o SUS (PPSUS) (APQ-03787-17); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (09315725689).