

Avaliação de usabilidade e sugestão de melhorias de um site Web do governo do Estado de Minas Gerais: estudo exploratório

Lucca Romaniello Benjamin¹, Pedro Paulo Andrade Faria¹

¹Instituto de Ciências Exatas e Informática
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas)
Rua Cláudio Manoel, 1162, Funcionários – Belo Horizonte – MG – Brasil

{lbenjamin, pedro.faria.1115474}@sga.pucminas.br

Abstract. *To enable people to fulfill their obligations to the state using government systems, it is necessary to understand whether such systems are user-friendly and meet the needs of the population, with regard to the usability of that system. The lack of information about the usability of a product can spoil the identification of problems in its use, being able to jeopardize its objective. Thus, the problem to be dealt with is the lack of information about the usability of government digital products. Particularly, it is about the usability evaluation of the website of the Secretary of State for Finance of Minas Gerais. By applying methods such as the User Experience Questionnaire, System Usability Scale and Heuristic Evaluation, this study seeks to assess the usability and the user's experience of a website, highlighting usability problems and proposing improvements for itself. Results show that the website has a lower usability rate than expected from a government one, since it has a high user demand.*

Resumo. *Para permitir que as pessoas satisfaçam suas necessidades com o Estado utilizando os sistemas do governo, é necessário compreender se tais sistemas são de fácil utilização e atendem aos requisitos da população, no que diz respeito à usabilidade desse sistema. A carência de informações sobre a usabilidade de um produto pode prejudicar a identificação de problemas em sua utilização, sendo capaz de por em risco o seu objetivo. Assim, o problema a ser tratado neste trabalho é a falta de informações sobre a usabilidade de produtos digitais governamentais. Em particular, trata-se da avaliação de usabilidade do site da Secretaria de Estado de Fazenda de Minas Gerais. Por meio da aplicação de métodos como o User Experience Questionnaire, System Usability Scale e a Avaliação Heurística, este estudo busca realizar a avaliação de usabilidade e experiência do usuário de um site, evidenciando problemas de usabilidade e propondo melhorias para o mesmo. Resultados evidenciam que o site analisado possui uma usabilidade abaixo do esperado para o contexto governamental, visto que o mesmo atende uma alta demanda de usuários.*

Bacharelado em Engenharia de Software - PUC Minas
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Orientador de conteúdo (TCC I): Laerte Xavier - laertexavier@pucminas.br
Orientador acadêmico (TCC I): Lesandro Ponciano - lesandrop@pucminas.br
Orientadora do TCC II: Cleia Marcia Gomes Amaral - cleia@pucminas.br

Belo Horizonte, 15 de maio de 2022.

1. Introdução

A disseminação da informação é considerada um serviço básico que os governos devem fornecer aos seus cidadãos para informá-los sobre suas necessidades com o Estado [Kureerung and Ramingwong 2019]. Com a finalidade de disponibilizar tais informações, muitos governos optam por fazê-lo em seus *websites*, os quais precisam atender à uma grande variedade e quantidade de usuários [Zhou 2009]. Visando possibilitar o acesso à informação de qualidade, é importante atentar-se à usabilidade do sistema, essa que consiste em um atributo qualitativo que avalia a facilidade de uso das interfaces de usuário [Nielsen 2012]. Ela também pode ser relacionada à melhoria da Experiência do Usuário (UX, do inglês *User Experience*), que é usualmente compreendida em torno de todos os aspectos da interação do usuário final com a empresa, seus serviços e seus produtos [Norman and Nielsen 1990].

Para permitir que as pessoas cumpram suas obrigações com o Estado utilizando os sistemas do governo, é necessário compreender se tais sistemas são de fácil utilização e atendem às necessidades da população. Vale ressaltar que, apesar de uma única interface não poder ser capaz de satisfazer todas as necessidades dos usuários, essa pode ser aprimorada para atender um maior número de usuários [Kaur and Sharma 2018]. Portanto, a carência de informações sobre a usabilidade de um produto pode prejudicar a identificação de problemas em sua utilização, sendo capaz de por em risco o seu objetivo [Lee and Kozar 2012]. Nesse contexto, o problema a ser tratado é **a falta de informações sobre a usabilidade de produtos digitais governamentais** e como essa falta pode afetar o intuito do projeto e a atuação dos profissionais envolvidos no mesmo.

A preocupação com UX e a usabilidade de produtos digitais aumentou cada vez mais com a evolução da tecnologia e a crescente digitalização da sociedade, passando a se tornar um dos fatores essenciais para o sucesso desses produtos. Isso ocorre porque existem diversas formas de entregar o conteúdo esperado pelos usuários e a forma como é feita essa entrega reflete diretamente em sua satisfação [Kiruthika et al. 2016] e em sua qualidade de experiência [Voigt-Antons et al. 2018]. Portanto, resolver esse problema é importante porque garantir a melhor usabilidade de um produto facilita sua utilização por parte dos usuários, elevando a satisfação de uso e sua qualidade de experiência.

Portanto, o objetivo geral deste trabalho é **realizar a avaliação de usabilidade de um site da Secretaria de Estado de Fazenda do governo do Estado de Minas Gerais, evidenciando problemas de usabilidade encontrados por meio da aplicação de diversos métodos de avaliação**. Para atingir este objetivo, os objetivos específicos propostos são: 1) identificar problemas de usabilidade do site por meio da aplicação da avaliação

heurística, da Escala de Usabilidade do Sistema (SUS, do inglês *System Usability Scale*)¹ e do Questionário da Experiência do Usuário (UEQ, do inglês *User Experience Questionnaire*)², 2) comparar os resultados obtidos por cada método aplicado e 3) propor sugestões de melhorias para o portal a partir dos resultados comparados.

Com este estudo, espera-se identificar problemas de usabilidade de um site do departamento público do governo de Minas Gerais a partir dos resultados das análises realizadas. Para a realização da análise, será levada em consideração a pontuação obtida por meio aplicação do SUS e do UEQ, bem como os pontos de melhoria sob cada heurística avaliada. Desta forma, este estudo busca oferecer sugestões de aperfeiçoamento para o produto, visando facilitar a execução de tarefas do usuário final com eficiência, eficácia e satisfação.

Este trabalho está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica, explorando conceitos aplicados no estudo. A Seção 3 discute trabalhos relacionados. A Seção 4 descreve a metodologia utilizada, seguida das Seções 5 e 6, nas quais são demonstrados os resultados e suas análises, respectivamente. Por fim, a Seção 7 apresenta as conclusões e trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

Nesta seção são detalhados os principais conceitos e técnicas que fundamentam o presente estudo, sendo eles: UX, usabilidade, avaliação heurística e SUS.

2.1. UX e Métodos de Avaliação

Apesar de não existir um consenso sobre o significado do termo Experiência do Usuário [Melo and Darin 2019], ela pode ser definida como uma abordagem holística que inclui o contexto de uso, emoções, significância de um produto e como se entende o funcionamento do mesmo [Tokkonen and Saariluoma 2013]. Também pode ser caracterizada pela compreensão de todos os aspectos da interação do usuário final com a empresa, seus serviços e seus produtos [Norman and Nielsen 1990], sendo essa a definição mais utilizada.

De maneira geral, UX está relacionada com a utilização de produtos (físicos ou digitais) por parte dos usuários e a forma como se dá tal interação. Vale ressaltar que para se obter uma experiência de usuário de alta qualidade, devem ser considerados não somente aspectos visuais do produto bem como se o mesmo é de fácil utilização e se atende às reais necessidades de seu usuário. Ademais, a construção da qualidade da experiência se deve ao envolvimento de diversas áreas, como a de engenharia, *marketing*, *design* gráfico, *design* industrial e o *design* de interface [Norman and Nielsen 1990].

Uma das formas de medir a experiência do usuário é por meio da utilização do UEQ, utilizado neste trabalho. A pesquisa possui 26 perguntas visando entender o quão atrativo, transparente, eficiente, confiável, estimulador e inovador o site é aos olhos do usuário [Schrepp et al. 2014]. Para cada pergunta, o usuário caracteriza aspectos de sua experiência numa escala de 1 a 7, descritas na Figura 10 no Apêndice.

¹Questionário de aplicação do SUS, disponível na URL: <https://forms.gle/g9BPGyUf9LuwHwz87>

²Questionário de aplicação do UEQ, disponível na URL: <https://forms.gle/jtnqvz8DB4j2MGcj6>

Após a coleta de informações, os valores das respostas dos usuários devem ser inseridos numa planilha eletrônica Excel disponibilizada pelos autores do método. A planilha calcula automaticamente o resultado da aplicação do UEQ, disponibilizando diversas informações e gráficos referentes às categorias avaliadas.

2.2. Usabilidade e Métodos de Avaliação

A usabilidade se refere à habilidade do usuário alvo de ser capaz de utilizar um produto facilmente [Rohrer et al. 2016]. Ela pode ser avaliada por meio de cinco atributos qualitativos: 1) capacidade de aprendizado (do inglês, *learnability*), 2) eficiência, 3) memorabilidade, 4) erros e 5) satisfação [Nielsen 2012]. Na utilização de qualquer produto, problemas de usabilidade podem ser encontrados. Identificá-los é de suma importância, uma vez que tais problemas podem refletir na incapacidade do usuário de atingir seu objetivo, numa interação ineficiente ou em sua insatisfação durante o uso, sendo causado por uma combinação de fatores de *design* de interface de usuário e de fatores do contexto de uso [Manakhov and Ivanov 2016].

Existem diversas formas de se realizar a avaliação de usabilidade de um produto. Primeiramente, é importante diferenciar os tipos de métodos de avaliação, que são divididos entre os grupos: 1) de observação, 2) de inspeção e 3) de investigação.

Métodos de observação consistem em observar a interação que um usuário realiza com determinado sistema, visando entender como ele se comporta e reage durante a utilização. Exemplos são testes de usabilidade [Moran 2019], Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC) [Barbosa and Silva 2010] e avaliação de protótipo em papel.

Métodos de inspeção são baseados na inspeção de uma interface do usuário pelos avaliadores, como a avaliação heurística, avaliação de percurso cognitivo, inspeção de funcionalidades, entre outros. Tais métodos visam encontrar problemas de usabilidade no *design*, embora alguns métodos também tratem de questões como a gravidade dos problemas de usabilidade e a usabilidade geral de um sistema inteiro [Nielsen and Mack 1994].

Finalmente, métodos de investigação envolvem conversação com os usuários por meio do conceito de entrevistas e/ou questionários, podendo ser conciliadas com a observação dos mesmos durante a realização de tarefas no dia a dia, visando compreender suas ações e pensamentos [Beyer and Holtzblatt 1997]. Alguns dos métodos mais utilizados são o SUS, entrevistas e grupos focais.

Neste trabalho, são abordados e descritos a seguir os seguintes métodos: 1) avaliação heurística [Nielsen and Molich 1990] e 2) SUS [Brooke 1995]. Não são considerados métodos de avaliação por observação devido ao distanciamento físico exigido na pandemia do COVID-19, visando evitar a transmissão do vírus. Além disso, esses métodos geralmente requerem a construção de um ambiente instrumentalizado de observação, que foge ao escopo do presente trabalho.

2.2.1. Avaliação Heurística

A avaliação heurística é uma técnica criada com o objetivo de encontrar problemas de usabilidade de uma interface do usuário a partir de uma revisão do sistema utilizando de princípios de usabilidade (heurísticas) [Nielsen and Molich 1990]. Ela é feita por profis-

sionais que buscam atribuir um valor à gravidade de problemas na interface utilizando uma escala própria. Consiste em um método vantajoso devido à sua rapidez e sua flexibilidade, uma vez que em pouco tempo é possível obter múltiplas críticas construtivas em diversas etapas do projeto. Neste trabalho, porém, são utilizadas as diretrizes de usabilidade em governo eletrônico [do Brasil 2010], representadas na Tabela 2 no Apêndice, que incluem princípios de usabilidade bem como recomendações específicas para o contexto governamental e do cidadão.

2.2.2. SUS

A Escala de Usabilidade do Sistema é um método que consiste na realização de um teste de usabilidade com usuários reais com a finalidade de apontar tarefas dentro do sistema que as pessoas possuem mais dificuldade de concluir. O teste utiliza dos critérios de satisfação, efetividade e eficiência [Brooke 1995]. Para ser reproduzido, os usuários precisam utilizar o sistema realizando tarefas definidas no início da pesquisa, conforme o Apêndice. Após sua conclusão, o usuário responde um questionário, sendo o mesmo representado na Tabela 1 no Apêndice. Para a resposta de cada pergunta, utiliza-se a escala Likert (por exemplo, utilizando a escala de 1 a 5, sendo 1 “discordo totalmente” e 5 “concordo totalmente”).

Em seguida, os resultados são filtrados por uma série de cálculos para atingir a pontuação final. O cálculo é realizado com base em três regras: 1) para respostas ímpares (1, 3, 5), subtrai-se 1 da pontuação respondida; 2) para repostas pares (2, 4), subtrai-se a pontuação respondida de 5 e 3) após a aplicação das regras anteriores, todos os valores são somados e multiplicados por 2,5. A partir dos resultados calculados, é possível obter uma nota entre 0 e 100, possibilitando identificar a pontuação do sistema de acordo com a Tabela 3 no Apêndice.

2.3. Software Governamental

Um *software* governamental ou de governo eletrônico (do inglês, *E-government* ou *Electronic Government*) é desenvolvido com o objetivo de fornecer aos cidadãos serviços de comunicação, consistindo em aplicativos ou sites que permitem aos usuários exercer suas responsabilidades com o Estado [Milosz and Chmielewska 2020]. Além disso, tais sistemas ajudam os governos na redução de custos e na melhoria dos serviços disponibilizados, bem como aumentam a eficiência e a eficácia do setor público, representando serviços essenciais na atualidade [Alshehri and Drew 2011].

3. Trabalhos Relacionados

Os trabalhos analisados nesta seção são relacionados à utilização dos métodos de avaliação de experiência do usuário e de usabilidade, bem como se dá a utilização de tais métodos de forma complementar em sistemas governamentais.

A partir da análise da usabilidade de um *software* governamental que possibilita a transferência de faturas e outros documentos entre operadores econômicos e entidades públicas contratantes, foram aplicadas diversas tecnologias e métodos de pesquisa, como cenários de usuário, rastreamento ocular (do inglês, *eye tracking*), um questionário com base no SUS e o protocolo *think aloud* [Milosz and Chmielewska 2020].

Participantes avaliaram o sistema como excelente, o que é confirmado pela pontuação de 86 na aplicação do questionário com base no SUS. Dados quantitativos mostram que usuários novatos precisam de 71% a mais de tempo para realizar tarefas do que usuários intermediários, indicando que o sistema poderia ser mais intuitivo. Ademais, diversos problemas de usabilidade foram destacados para sugestões de melhoria. Sua principal contribuição com este trabalho se dá por meio da avaliação de usabilidade em sistemas governamentais, bem como na semelhança de aplicação do SUS.

A alta usabilidade e acessibilidade de aplicativos governamentais influenciam na melhora dos serviços e redução de custos do governo, já que auxiliam os habitantes de forma mais prática e rápida [Al-Sakran and Alsudairi 2021]. Sendo assim, foi feita uma análise de usabilidade e acessibilidade no site do governo da Arábia Saudita utilizando de um teste automatizado de usabilidade e acessibilidade. Resultados indicam que a acessibilidade não era suficiente para ajudar portadores de deficiência. Além disso, indicou alguns problemas de usabilidade a serem melhorados como a velocidade do carregamento de página que causa desconforto pela espera. Assim como feito pelos autores, este trabalho propõe o estudo de um site governamental visando melhorar sua usabilidade.

É possível destacar diversos estudos que utilizam métodos de avaliação de usabilidade e de UX em conjunto. Com o objetivo de identificar problemas e propor correções para o sistema por meio de um protótipo de baixa fidelidade, foi utilizada a avaliação heurística em complemento da aplicação do UEQ na avaliação de uma interface e da experiência de usuário de um sistema voltado para a educação superior [Paramitha et al. 2018]. Resultados apontaram 40 violações das 10 principais heurísticas de Nielsen, apesar dos aspectos avaliados por meio da aplicação UEQ apontarem um nível bom. Novamente, apesar desse estudo não ter sido realizado com base em *softwares* governamentais, sua relação se dá pela aplicação dos métodos UEQ e avaliação heurística de forma complementar, semelhante ao que será realizado neste trabalho.

Com base no estudo de um sistema de comércio eletrônico (do inglês, *e-Commerce*) chamado *Shopee*, foi realizada uma avaliação heurística conduzida por especialistas, junto à aplicação do método SUS com usuários [Wahyuningrum et al. 2020]. Resultados apontam que a maioria dos usuários acreditam que o *Shopee* é um site excelente, bem como a avaliação dos especialistas aponta o mesmo. Alguns problemas de usabilidade foram encontrados, sendo o principal a ser destacado aquele relacionado à flexibilidade e eficiência, especialmente em problemas de busca por termos e produtos. Apesar do presente trabalho não se tratar de uma avaliação de um site de comércio eletrônico, sua principal relação com o estudo diz respeito à aplicação dos métodos de avaliação de usabilidade de forma complementar, se tratando da mesma forma realizada neste trabalho.

Testar a usabilidade de um *software* antes de ser desenvolvido é uma prática crucial para o seu bom funcionamento [Sasmito et al. 2019]. Dessa forma, o estudo visa comparar dois sistemas, sendo o primeiro desenvolvido com base em estudos de usabilidade prévios e o segundo sem a realização dos mesmos. A pesquisa foi realizada utilizando o SUS com a população de Tegal, os questionários foram enviados para doze moradores de forma aleatória e esses instruídos a responder o mesmo questionário para ambos os sistemas. Dessa forma, os resultados indicaram que o sistema proposto e desenvolvido a partir de pesquisas de usabilidade apresentou melhores avaliações no SUS

em comparação ao outro sistema. Com base nesse estudo, é possível replicar a execução do SUS no sistema governamental abordado neste trabalho.

4. Materiais e Métodos

Este estudo se trata de uma pesquisa exploratória, explicativa e qualitativa devido à aplicação do método de Avaliação Heurística. Características de pesquisa descritiva quantitativa também são inclusos, por meio da aplicação dos métodos UEQ e SUS. As tarefas previamente definidas que os usuários devem realizar no site, disponíveis no Apêndice, também são consideradas. O objetivo do estudo contempla utilizar os resultados da aplicação de tais métodos de forma complementar, visando identificar problemas de usabilidade e na experiência do usuário de um site da Secretaria de Estado de Fazenda do governo do Estado de Minas Gerais. Nesta seção, são descritas as etapas e procedimentos necessárias para a realização desta pesquisa.

4.1. Procedimentos para Aplicação do UEQ

Para a execução do UEQ com os usuários, a ferramenta *Google Forms* é utilizada para criar o questionário que possui as 26 questões referentes à Tabela 10, conforme o Apêndice. As perguntas são respondidas de forma anônima e o resultado obtido é compilado na planilha Excel, que permite analisar a média de pontuação por categoria, qualidade hedônica, qualidade pragmática e, por fim, a distribuição de respostas para cada pergunta. Tais aspectos são apresentados por meio de tabelas e pela visualização de gráficos.

O questionário que apresenta as perguntas referentes à Tabela 10 é criado utilizando a ferramenta *Google Forms* e foi divulgado por meio do site desenvolvido pelos autores através de diversos canais de comunicação, como por mensagens de texto e redes sociais como o *LinkedIn*, de forma que os usuários o respondem de forma anônima.

4.2. Procedimentos para Aplicação da Avaliação Heurística

A avaliação heurística é executada com base em cada diretriz citada na Tabela 2. O procedimento é conduzido pelos autores deste projeto, uma vez que os mesmos concluíram previamente a disciplina de Interação Humano-Computador na graduação, além de atuarem no mercado de trabalho na área de experiência do usuário. Na aplicação da avaliação, para cada heurística violada são detalhadas as seguintes informações:

- **Página/Momento:** em qual página ou momento do fluxo o problema foi encontrado;
- **Descrição:** descrição do problema encontrado;
- **Severidade:** atribuição do nível de severidade do problema, sendo uma nota de 0 a 4 de acordo com a seguinte escala:
 - a nota 0 não representa um problema de usabilidade;
 - a nota 1 representa apenas um problema estético;
 - a nota 2 representa um pequeno problema;
 - a nota 3 representa um grande problema;
 - a nota 4 representa um problema extremo, que impede a conclusão de uma tarefa;

- **Recomendação:** recomendação de uma hipótese de solução para a correção do problema.

Após a identificação dos problemas de usabilidade e das violações das heurísticas propostas, os resultados são mapeados e filtrados para evitar possíveis duplicatas. As recomendações de hipóteses de solução para os problemas são apresentados com os demais resultados obtidos na execução dos outros procedimentos.

4.3. Procedimentos para Aplicação do SUS

A execução do SUS consiste na aplicação de um questionário de dez questões sobre a usabilidade e interesse do usuário após o uso do sistema, conforme o Apêndice. A divulgação do questionário foi realizada da mesma forma que o questionário do UEQ.

4.4. Métricas de Avaliação

Abaixo estão destacadas as métricas utilizadas para avaliação da usabilidade e da experiência de usuário do site analisado neste estudo.

4.4.1. UEQ

A partir da aplicação do UEQ e após a inserção dos resultados na planilha eletrônica disponibilizada pelos autores do método, são destacadas as seguintes métricas:

- **Média de pontuação por categoria:** a média da pontuação obtida para cada categoria analisada (atratividade, transparência, eficiência, confiabilidade, estimulação e inovação) é relacionada à um estudo de *benchmark*³, visando estabelecer uma comparação com outros estudos de caso que utilizaram do UEQ em sua avaliação. A média da pontuação também é comparada numa escala própria que vai de -3 a +3, sendo -3 “horrível” e +3 “extremamente bom”⁴;
- **Qualidade Hedônica e Qualidade Pragmática:** os mesmos resultados da média de pontuação por cada categoria podem ser apresentados de forma agrupada em Qualidade Hedônica (aspectos não relacionados à resolução de tarefas, representados por transparência, eficiência e confiabilidade) e em Qualidade Pragmática (aspectos relacionados à resolução de tarefas, representados por estimulação e inovação). O aspecto de atratividade é separado de ambos os grupos, sendo considerado separadamente.

4.4.2. Pontuação do SUS

A partir da aplicação do SUS e da realização do cálculo da média obtida dos resultados indicados na planilha Excel, é possível avaliar o sistema com base na utilização da Tabela

³ Ao inserir os dados na planilha disponibilizada pelos autores do UEQ, é possível comparar os resultados com as informações de um banco de dados próprio proveniente de outros estudos de diversas áreas. Logo, é possível identificar se a pontuação está abaixo, acima ou semelhante à média do mercado tecnológico comparado.

⁴ É importante ressaltar que as notas médias em aplicações reais geralmente apresentam valores entre -2 e +2, devido ao cálculo das médias ser realizado sobre uma gama de pessoas diferentes opiniões e com diferentes tendências de resposta (por exemplo, ao evitar categorias de resposta extremas) [Schrepp et al. 2014].

3. Logo, notas abaixo de 68 representam um sistema com problemas sérios de usabilidade, mesmo que seja um resultado aceitável. Sistemas com nota entre 68 e 80.2 possuem uma boa usabilidade de acordo com os resultados, mas podem ser melhorados. Por fim, sistemas que possuem resultados maiores que 80.3 possuem uma usabilidade ótima. É importante ressaltar que mesmo sistemas com ótima usabilidade também podem apresentar melhoras a serem feitas.

4.4.3. Avaliação Heurística

Métricas relacionadas à avaliação heurística não são apresentadas, uma vez que o método apresenta resultados de forma qualitativa. Apesar de algumas informações serem levadas em consideração, como o número de problemas (pequenos, grandes ou severos) encontrados na análise realizada, sua principal relevância se dá ao utilizar os dados qualitativos de forma complementar às outras métricas analisadas no estudo.

4.4.4. Comparação de Resultados

Após a aplicação dos questionários, as respostas relacionadas à realização de tarefas por cada voluntário são analisadas para compreender se o usuário conseguiu realizar de fato as tarefas propostas. Tais informações são utilizadas como uma métrica externa aos resultados obtidos pelos métodos UEQ e SUS propriamente ditos. Por exemplo, se um usuário não conseguiu realizar alguma tarefa no site, o resultado atingido por meio da aplicação dos métodos é influenciado negativamente. A comparação realizada com os resultados da avaliação heurística é feita de forma similar. Logo, a análise final utiliza as respostas identificadas na aplicação de todos os métodos para definir uma avaliação geral referente à usabilidade do sistema estudado neste trabalho.

5. Resultados Finais

Nesta seção, são apresentados as respostas das tarefas realizadas pelos usuários, bem como os resultados obtidos nos questionários SUS e UEQ. Apesar das tarefas estarem disponíveis em ambos os formulários, esperava-se que os usuários respondessem em apenas um, uma vez que elas eram iguais. Esta orientação foi destacada nas perguntas por meio do comando *enviar somente em apenas um dos formulários*. Por se tratar de um experimento não controlado, grande parte das respostas das tarefas foram duplicadas nos questionários, o que exigiu o tratamento dos dados.

Em resumo, foram consideradas as respostas do formulário SUS, visto que foram preenchidos por completo. Em relação aos questionários fechados, todas as respostas foram consideradas, uma vez que se tratam de perguntas diferentes. Os resultados serão destacados a seguir com base em 71 respostas obtidas.

5.1. Tarefa 1

A primeira tarefa do questionário consiste em pedir ao usuário que ele obtenha algumas informações sobre o pagamento de Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), especificamente sobre quais documentos são necessários para a realização

deste pagamento. Espera-se que o usuário navegue pelo site e encontre a resposta Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAM). A Figura 1 apresenta os resultados obtidos.

Suponha que você está buscando algumas informações sobre o pagamento de IPVA. Qual a documentação necessária exigida pelo portal?

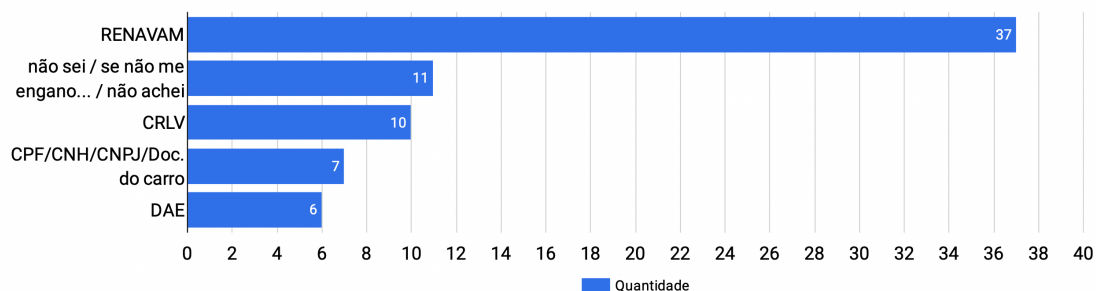


Figura 1. Respostas obtidas na Tarefa 1 dos questionários.

Considerando as 71 respostas válidas obtidas na pesquisa, a Figura 1 demonstra que 37 pessoas conseguiram encontrar a resposta esperada. Em relação às outras respostas obtidas, elas se demonstram bem divididas entre si. Respostas agrupadas na categoria relacionada ao usuário não ter encontrado a informação esperada ficaram em segundo lugar, com 11 respostas em relação ao total. Em seguida, o Certificado de Registro e Licenciamento de Veículo (CRLV) teve 10 respostas. Por fim, respostas considerando documentos pessoais e/ou veículo (CPF/CNH/CNPJ) corresponderam ao total de 7, seguido do Documento de Arrecadação Estadual (DAE), que obteve 6 respostas.

5.2. Tarefa 2

A segunda tarefa do questionário consiste em descobrir o valor a ser pago ao solicitar o cancelamento de uma Nota Fiscal Eletrônica (NFA-e). Nesse caso, a resposta ideal seria destacar que o valor da solicitação é gratuito. A Figura 2 apresenta os resultados obtidos.

Suponha que você deseja saber algumas informações sobre o cancelamento de uma Nota Fiscal Eletrônica (NFA-e). Qual o valor a ser pago para realizar essa solicitação?

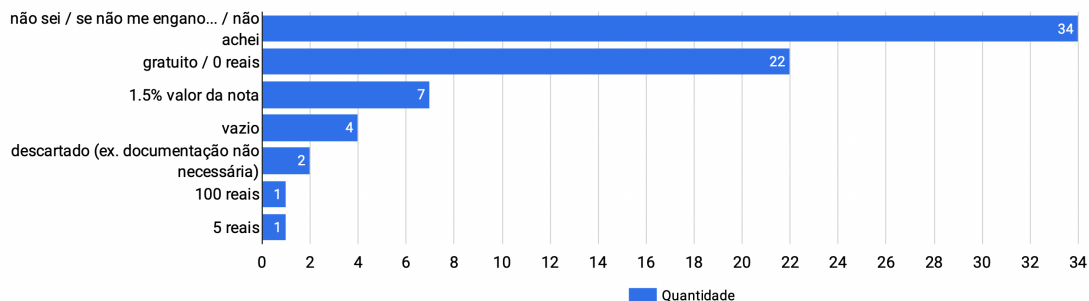


Figura 2. Respostas obtidas na Tarefa 2 dos questionários.

Com base no total de respostas, 34 usuários destacaram que não sabiam ou não encontraram a informação esperada, representando a maioria das respostas. Vale evidenciar

que algumas respostas demonstravam incerteza, por exemplo, com a oração *se não me engano* e semelhantes, o que foi considerado dentro deste tipo de resposta. Em seguida, foram obtidas 22 respostas corretas, destacando que o valor da solicitação é gratuito. 7 respostas identificaram que o valor a ser pago era com base em 1,5% do valor total da nota fiscal, seguido de 4 respostas vazias. Em seguida, 2 respostas foram consideradas descartadas, uma vez que pareciam ter sido preenchidas de forma errônea. Por exemplo, o usuário respondeu informando que não é necessária nenhuma documentação, mas a pergunta não se refere à nenhum tipo de documentação. Nesse caso, assume-se que o usuário estava preenchendo a tarefa 1 e se enganou. Por fim, 1 usuário respondeu que o valor a ser pago era de 100 reais e outro respondeu 5 reais.

5.3. Tarefa 3

A última tarefa de busca no site consiste em descobrir em quais dias da semana o Diário Eletrônico SEF é disponibilizado. A resposta esperada pelos respondentes é que o Diário fica disponível de segunda a sexta-feira, exceto nos feriados ou pontos facultativos nacionais e estaduais. A Figura 3 apresenta os resultados obtidos.

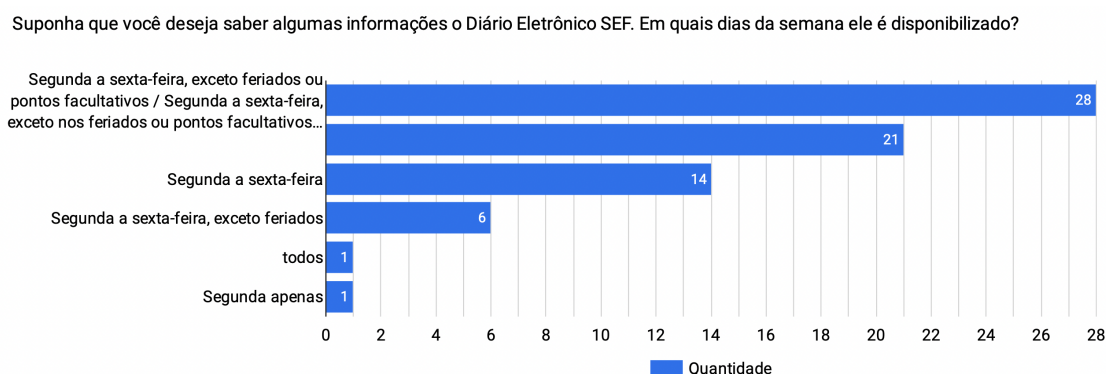


Figura 3. Respostas obtidas na Tarefa 3 dos questionários.

Com base no total de respondentes, 28 apresentaram a resposta esperada. É necessário destacar que elas consideram o fato do Diário não ser disponibilizado em feriados ou facultativos, bem como na resposta “dias úteis”. Em resumo, esse agrupamento considera as respostas mais completas dentre as obtidas. Em seguida, 21 usuários não encontraram ou não sabiam a informação. 14 usuários responderam corretamente, mas de forma incompleta, sem a inclusão de feriados ou pontos facultativos na resposta, justificando a separação das categorias. 6 respostas destacaram os dias da semana exceto feriados, o que também foram consideradas incompletas e, portanto, separadas. Um usuário respondeu apenas o dia de segunda-feira e outro respondeu apenas “todos”.

5.4. Aplicação do SUS

Os resultados da aplicação do questionário SUS estão evidenciados na Tabela 4. Para cada afirmação, é destacada a quantidade de respondentes na escala de 1 a 5, sendo 1 “discordo totalmente” e 5 “concordo totalmente”. Por exemplo, na afirmação “Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência”, na escala de 1 a 5, foram obtidas 19, 28, 13, 5 e 6 respostas, respectivamente.

| Afirmação | Escala / Quantidade | | | | |
|--|---------------------|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência. | 19 | 28 | 13 | 5 | 6 |
| Eu acho o sistema desnecessariamente complexo. | 3 | 15 | 21 | 20 | 12 |
| Eu achei o sistema fácil de usar. | 19 | 22 | 16 | 9 | 5 |
| Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usa... | 24 | 19 | 12 | 7 | 9 |
| Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas. | 10 | 18 | 28 | 8 | 7 |
| Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência. | 8 | 18 | 20 | 13 | 12 |
| Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente. | 25 | 23 | 11 | 8 | 4 |
| Eu achei o sistema atrapalhado de usar. | 6 | 11 | 13 | 22 | 19 |
| Eu me senti confiante ao usar o sistema. | 17 | 17 | 23 | 8 | 6 |
| Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema. | 25 | 21 | 11 | 6 | 8 |

Figura 4. Respostas obtidas no questionário SUS.

Após a realização dos cálculos das respostas do SUS conforme a Seção 4.4.2, a média de pontuação obtida foi de 47,5. O resultado indica que a usabilidade do sistema analisado é considerada como péssima (ou de nota F), conforme a Tabela 3.

5.5. Aplicação do UEQ

Os resultados da aplicação do questionário UEQ estão evidenciados na Figura 5. O gráfico compara as respostas obtidas com um conjunto de dados que contém informações de 21.165 pessoas de 468 estudos sobre diferentes produtos (*software* de negócios, páginas e lojas da web, redes sociais, etc). Esse conjunto de dados são baseados na colaboração de avaliadores que utilizaram o UEQ em tais sistemas e disponibilizaram os resultados conclusivos para estudos de outros sistemas. Para cada atributo avaliado (Atratividade, Transparência, Eficiência, Controle, Estimulação e Inovação) representados no eixo X, a média da pontuação final das respostas é analisada dentro de uma escala entre -3 e +3, sendo -3 “extremamente ruim” e +3 “extremamente boa”, representadas pelo eixo Y.

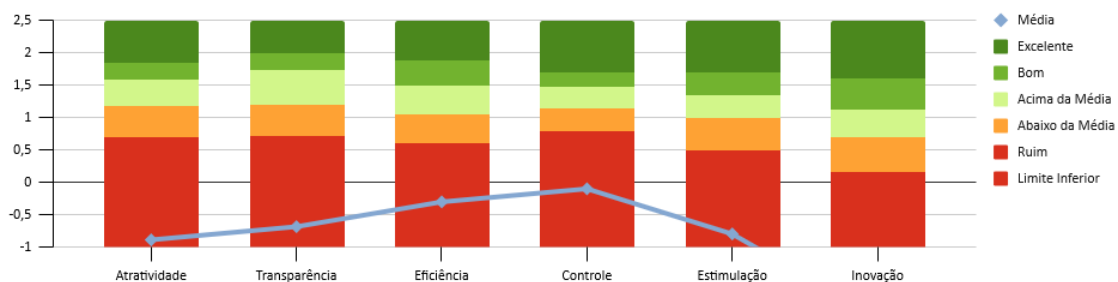


Figura 5. Distribuição de respostas obtidas no questionário UEQ.

As médias obtidas para as categorias Atratividade, Transparência, Eficiência, Controle, Estimulação e Inovação foram, respectivamente, -0,89, -0,69, -0,30, -0,10, -0,80 e -2,08. Esses valores estão representados no gráfico por meio da linha azul acinzentada, sendo necessário destacar que não é possível visualizar o valor da categoria Inovação porque o mesmo se encontra abaixo do limite inferior do gráfico disponibilizado pelos autores. Além disso, as métricas de Qualidade Hedônica e Qualidade Pragmática também foram calculadas e apresentam o valor de -1,44 e -0,36, respectivamente. Vale ressaltar que esses valores também são representados na mesma escala entre -3 e +3.

5.6. Avaliação Heurística

A Avaliação Heurística possibilitou a identificação de algumas violações das diretrizes de usabilidade conforme a Tabela 2. As violações encontradas serão destacadas a seguir e as recomendações de solução serão apresentadas na Seção 6.

- **Contexto e navegação (1):** na página inicial, são disponibilizados links que redirecionam o usuário para páginas específicas. Tais *links* estão abreviados e o seu significado não pode ser identificado sem o conhecimento prévio do usuário. Por exemplo, existem *links* disponibilizados como “IPVA” e “ICMS” na área de “Tributos”. Atribui-se o valor de 2 para a nota de severidade do problema identificado, porque pode dificultar a utilização do usuário no site;
- **Contexto e navegação (2):** pode-se destacar um problema encontrado em diversas páginas do site, que utilizam excessivamente a funcionalidade de redirecionar o usuário para outra aba do navegador. Dessa forma, o valor de severidade seria 3;
- **Carga de informação:** No momento em que o site é aberto pela primeira vez, uma janela *pop-up* pedindo para que o usuário siga a Secretaria na rede social *Instagram* é aberta. Isso fere a diretriz porque a atenção do cidadão deveria ser focada nos serviços da página e não em *banners* publicitários, por exemplo. Janelas *pop-up* são intrusivas e quebram o controle da página, portanto, são atribuídas ao valor da nota 2 de severidade;
- **Autonomia:** Não foram encontradas violações dessa diretriz além da janela publicitária citada acima na diretriz relacionada à carga de informação, que reflete em ambas. Como a violação já foi citada anteriormente, não serão consideradas mais nesse ponto;
- **Erros:** Ao tentar realizar a consulta de informações de IPVA, caso o usuário não preencha o campo de CPF, por exemplo, o erro de campo obrigatório é dado em formato de *pop-up*, o que fere essa diretriz. Desse jeito, pode ser atribuída a nota de 3, mesmo que não represente um erro grave;
- **Redação:** Não foram encontradas violações da diretriz de redação, uma vez que o site segue bem a mesma. As informações são dadas de forma clara nas páginas específicas e utilizam da forma correta da gramática;
- **Consistência e familiaridade:** apesar de alguns itens relacionados à essa heurística terem sido considerados positivos, como a utilização do logotipo no canto superior esquerdo e a funcionalidade de busca no canto superior direito, foram encontrados alguns problemas. Nesse caso, pode ser citado o fato do site não utilizar *links* na cor azul e no estilo de texto sublinhado (como grande parte de outros sites na Internet), o que pode confundir os usuários e impossibilitar os mesmos de encontrarem a informação desejada. Dessa forma, o valor atribuído para a nota de severidade foi de 3.

6. Análise dos Resultados

Apesar de 37 participantes terem conseguido obter o resultado esperado durante a execução da Tarefa 1, é considerado como um baixo percentual de acerto, visto que o sistema se trata de um site governamental. Na Tarefa 2, o percentual de acerto foi de 30,98%, seguido de 39,43% na realização da Tarefa 3. Dessa forma, pode-se destacar que existe um problema de usabilidade no site, visto que os usuários não conseguiram realizar as tarefas da forma esperada. Novamente, espera-se que um site governamental possua

uma boa usabilidade para que os cidadãos cumpram com suas obrigações de forma simplificada e sem maiores problemas. Por outro lado, é necessário destacar que 71 usuários representa uma amostra pequena em comparação ao tamanho de possíveis usuários dentro do Estado de Minas Gerais, o que deve ser considerado como um alerta, mas não uma verdade absoluta.

Os dados da realização das tarefas podem ser complementados pela comparação dos resultados obtidos no questionário SUS. Apesar da pontuação total demonstrar que a usabilidade do sistema foi considerada como péssima, a análise individual de cada pergunta deve ser levada em consideração, por exemplo:

- 41 dos 71 usuários discordam da afirmação “Eu achei o sistema fácil de usar”, bem como 48 discordam que “Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente”;
- Por outro lado, 46 dos 71 respondentes discordam da afirmação “Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema”, o que demonstra que o site utiliza de convenções que auxiliam seu uso mesmo não sendo frequente. Isso é reforçado nas respostas da afirmação “Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema”, visto que 43 dos 71 respondentes também discordam da mesma.

Logo, é possível concluir que o sistema analisado possui diversos pontos de atenção que impacta na realização de tarefas por parte dos usuários, mas que podem ser melhorados. Assim como no SUS, os resultados do questionário UEQ corroboram essa percepção. Isso se dá porque o resultado da Qualidade Pragmática (aspectos relacionados à resolução de tarefas, representados por estimulação e inovação) foi de -0,36, o que na escala de -3 a +3 não representa um valor crítico, apesar de existir a necessidade de melhoria. Como na Qualidade Hedônica (aspectos não relacionados à resolução de tarefas, representados por transparência, eficiência e confiabilidade) o resultado foi de -1,44, reforça a confiança dos resultados obtidos no SUS, demonstrando que os pontos de melhoria levantados não refletem apenas na eficiência ao completar as tarefas, mas também em aspectos que influenciam nessa realização.

6.1. Sugestões de Melhorias

Com base na análise dos resultados que confirmam os problemas já apontados na análise de usabilidade do site, é possível sugerir melhorias para o site com o objetivo de facilitar sua utilização, gerando um impacto positivo na realização de tarefas por parte dos usuários. Destacamos que as sugestões são pontuadas em função da análise heurística no site, e os resultados do SUS e o UEQ são utilizados de forma complementar, o que a pesquisa reforça. Por exemplo, *links* como “IPVA” e “ICMS” na área de “Tributos” na página inicial poderiam contar com um componente conhecido por *tooltip*, que destaca o significado do termo quando o ponteiro do *mouse* estiver parado em cima do texto, conforme representado na Figura 6.

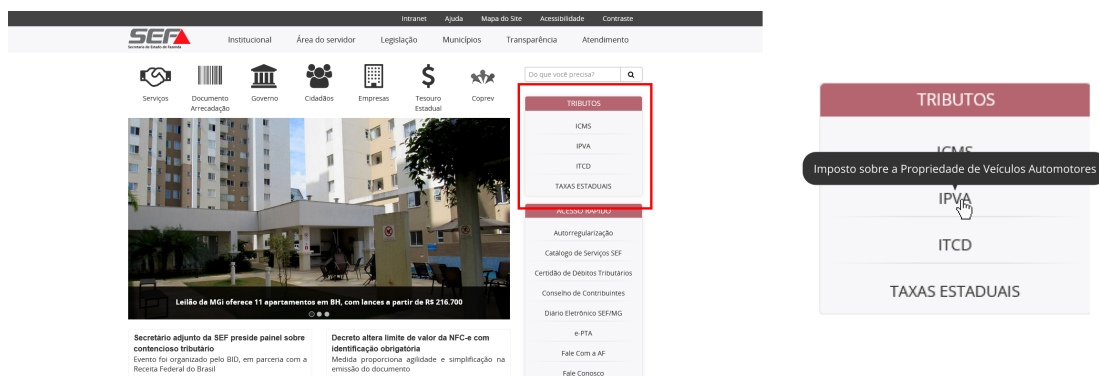


Figura 6. *Links* na página inicial do site (esquerda), seguidos do componente *tooltip* sugerido para melhor identificação das siglas (direita).

Além disso, é recomendável evitar que *links* sejam abertos em novas abas para garantir maior fluidez na experiência do usuário. *Banners* publicitários podem ser utilizados conforme a necessidade da Secretaria, mas recomenda-se que os mesmos não estejam em forma de *pop-ups*, e sim incluídos no site de forma que a navegação do usuário não seja interrompida, conforme a Figura 7.

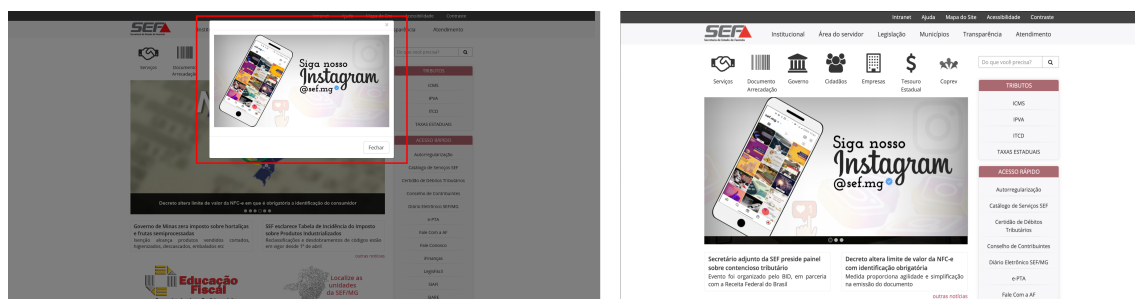


Figura 7. *Pop-up* publicitário (esquerda), seguido da recomendação de incorporar o conteúdo no próprio site, sem atrapalhar a experiência do usuário (direita).

Recomenda-se também que erros de preenchimento dos formulários não sejam alertados por meio de *pop-ups* e sim por textos auxiliares abaixo dos campos, de forma que a experiência seja mais linear e inclusiva. A Figura 8 demonstra como tais erros podem ser demonstrados ao usuário.

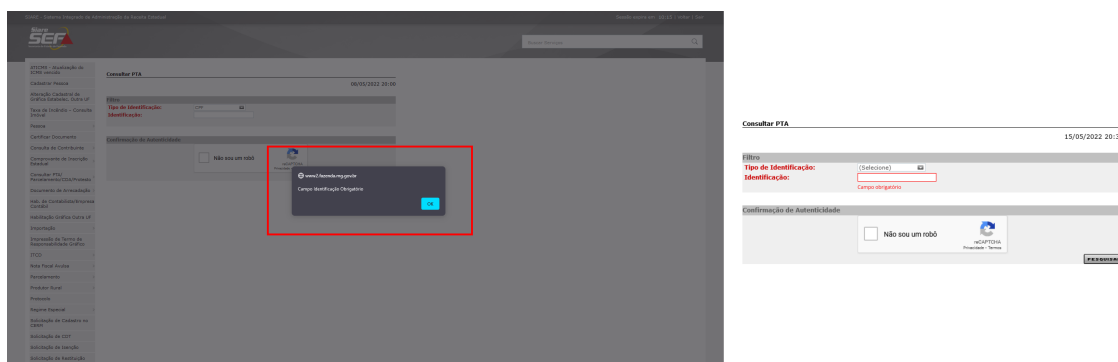


Figura 8. Pop-up alertando erro de preenchimento de um campo obrigatório no formulário (esquerda), seguido da sugestão de mostrar tais erros no próprio campo (direita).

Finalmente, uma revisão das páginas que contém *links* importantes é recomendada para que seu estilo de texto e formatação siga o padrão adotado na internet e em outros sites governamentais, seguindo a coloração azul e sublinhada. Isso faz com que o cidadão utilize de conhecimentos prévios durante sua navegação, permitindo uma sensação de maior entendimento e não precise reaprender como navegar no site, de acordo com a Figura 9.

| | |
|---|--|
| <p>Para iniciar uma Declaração de ITCD referente a uma das situações acima, <u>clique aqui</u>.</p> <p>Instruções:</p> <p>Leia o <u>passo a passo resumido</u></p> <p>Veja um <u>exemplo de preenchimento</u> de Declaração de ITCD</p> <p>• Tipo de transmissão específico: Doação de numerário</p> <p>Para iniciar uma Declaração de ITCD referente a doação de numerário, <u>clique aqui</u>.</p> <p>Instruções: <u>Clique aqui</u> para acessar as orientações de preenchimento.</p> | <p>Iniciar uma Declaração de ITCD referente a uma das situações acima</p> <p>Instruções</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passo a passo resumido • Exemplo de preenchimento de Declaração de ITCD <p>Tipo de transmissão específico: Doação de numerário</p> <p>Iniciar uma Declaração de ITCD referente a doação de numerário</p> <p>Instruções: Orientações de preenchimento</p> |
|---|--|

Figura 9. Utilização de cores não comuns em links e também de texto sublinhado referente a um texto que não representa um link (esquerda), seguido da recomendação conforme o padrão adotado na internet (direita).

7. Conclusão e Trabalhos Futuros

Este trabalho identificou problemas de usabilidade do site da Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais por meio da aplicação de métodos de avaliação de usabilidade denominados SUS, UEQ e Avaliação Heurística. Desta forma, este estudo busca oferecer sugestões de aperfeiçoamento para o produto, visando facilitar a execução de tarefas do usuário final com eficiência, eficácia e satisfação.

Para a realização da análise, foram consideradas as métricas de Qualidade Hedônica e Qualidade Pragmática, bem como a média de pontuação por cada categoria analisada no UEQ. A pontuação obtida no questionário SUS e as considerações realizadas por meio da Avaliação Heurística também permitiram a formulação de recomendações de melhorias de usabilidade para o site, sendo tais recomendações fundamentadas nas teorias da usabilidade para assegurar a qualidade do estudo.

Os resultados obtidos mostram que o sistema analisado possui diversos pontos de atenção que impactam na realização de tarefas por parte dos usuários, mas que podem ser

melhorados. É necessário destacar que as respostas foram captadas de forma voluntária, sem controle da atividade pelos pesquisadores, o que não retrata a realidade de forma absoluta. Finalmente, foram realizadas recomendações de melhoria como a adição de componentes de interface que explicam melhor o conteúdo, bem como na padronização do estilo de *links* e remoção de *pop-ups* excessivos.

Trabalhos futuros podem investigar o comportamento dos usuários do site por meio de um estudo orientado e controlado, buscando entender sua utilização a partir da observação, gerando um resultado mais assertivo. Além disso, os questionários poderiam ser divulgados por um período de tempo mais longo, de forma que torne a amostra de respondentes maior e, portanto, também se demonstre mais realista por se tratar de um sistema governamental que impacta uma alta gama de usuários.

Pacote de Replicação

O pacote de replicação deste trabalho encontra-se disponível em: <https://github.com/ICEI-PUC-Minas-PPLES-TI/plf-es-2021-2-tcc-5308100-pes-lucca-pedro>

Referências

- Al-Sakran, H. O. and Alsudairi, M. A. (2021). Usability and accessibility assessment of saudi arabia mobile e-government websites. *IEEE Access*, 9:48254–48275.
- Alshehri, M. and Drew, S. J. (2011). E-government principles: implementation, advantages and challenges. 9(3):255.
- Barbosa, S. and Silva, B. S. (2010). *Interacao Humano-Computador*. Elsevier, Rio de Janeiro, Brasil.
- Beyer, H. and Holtzblatt, K. (1997). *Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA.
- Brooke, J. (1995). SUS: A quick and dirty usability scale. volume 189.
- do Brasil, G. E. (2010). Padrões web em governo eletrônico e-pwg - cartilha de usabilidade. Acesso em 3 de dezembro de 2021.
- Kaur, R. and Sharma, B. (2018). Comparative study for evaluating the usability of web based applications. In *2018 4th International Conference on Computing Sciences (ICCS)*, pages 94–97.
- Kiruthika, J., Khaddaj, S., Greenhill, D., and Francik, J. (2016). User experience design in web applications. In *2016 IEEE Intl Conference on Computational Science and Engineering (CSE) and IEEE Intl Conference on Embedded and Ubiquitous Computing (EUC) and 15th Intl Symposium on Distributed Computing and Applications for Business Engineering (DCABES)*, pages 642–646.
- Kureerung, P. and Ramingwong, L. (2019). A framework for usability design to promote awareness of information disseminated via mobile government applications. In *2019 IEEE 10th International Conference on Awareness Science and Technology (iCAST)*, pages 1–6.
- Lee, Y. and Kozar, K. A. (2012). Understanding of website usability: Specifying and measuring constructs and their relationships. *Decis. Support Syst.*, 52(2):450–463.

- Manakhov, P. and Ivanov, V. D. (2016). Defining usability problems. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '16, page 3144–3151, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Melo, B. and Darin, T. (2019). Scope and definition of user experience in brazil: A survey to explore community's perspectives. In *Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, IHC '19, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Milosz, M. and Chmielewska, M. (2020). Usability testing of e-government online services using different methods – a case study. In *2020 13th International Conference on Human System Interaction (HSI)*, pages 142–146.
- Moran, K. (2019). Usability testing 101. Acesso em 14 de outubro de 2021.
- Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to usability. Acesso em 8 de setembro de 2021.
- Nielsen, J. and Mack, R. L., editors (1994). *Usability Inspection Methods*. John Wiley amp; Sons, Inc., USA.
- Nielsen, J. and Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '90, page 249–256, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Norman, D. and Nielsen, J. (1990). The definition of user experience (ux). Acesso em 8 de setembro de 2021.
- Paramitha, A. I. I., Dantes, G. R., and Indrawan, G. (2018). The evaluation of web based academic progress information system using heuristic evaluation and user experience questionnaire (ueq). In *2018 Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, pages 1–6.
- Rohrer, C. P., Wendt, J., Sauro, J., Boyle, F., and Cole, S. (2016). Practical usability rating by experts (pure): A pragmatic approach for scoring product usability. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, CHI EA '16, page 786–795, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Sasmito, G. W., Zulfikar, L. O. M., and Nishom, M. (2019). Usability testing based on system usability scale and net promoter score. In *2019 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*, pages 540–545.
- Schrepp, M., Hinderks, A., and Thomaschewski, J. (2014). Applying the user experience questionnaire (ueq) in different evaluation scenarios. In Marcus, A., editor, *Design, User Experience, and Usability. Theories, Methods, and Tools for Designing the User Experience*, pages 383–392, Cham. Springer International Publishing.
- Tokkonen, H. and Saariluoma, P. (2013). How user experience is understood? In *2013 Science and Information Conference*, pages 791–795.
- Voigt-Antons, J.-N., Hoßfeld, T., Egger-Lampl, S., Schatz, R., and Möller, S. (2018). User experience of web browsing - the relationship of usability and quality of experience. In

2018 Tenth International Conference on Quality of Multimedia Experience (QoMEX), pages 1–3.

Wahyuningrum, T., Kartiko, C., and Wardhana, A. C. (2020). Exploring e-commerce usability by heuristic evaluation as a complement of system usability scale. In *2020 International Conference on Advancement in Data Science, E-learning and Information Systems (ICADEIS)*, pages 1–5.

Zhou, X.-Y. (2009). Usage-centered design for government websites - a practical analysis to canada government website. In *2009 Second International Conference on Information and Computing Science*, volume 1, pages 305–308.

Apêndice

A. Figuras

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----------------------------|
| Desagradável | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Agradável |
| Incompreensível | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Compreensível |
| Criativo | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Sem criatividade |
| De Fácil aprendizagem | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | De difícil aprendizagem |
| Valioso | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Sem valor |
| Aborrecido | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Excitante |
| Desinteressante | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Interessante |
| Imprevisível | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Previsível |
| Rápido | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Lento |
| Original | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Convencional |
| Obstrutivo | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Condutor |
| Bom | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Mau |
| Complicado | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Fácil |
| Desinteressante | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Atrativo |
| Comum | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Vanguardista |
| Incômodo | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Cômodo |
| Seguro | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Inseguro |
| Motivante | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Desmotivante |
| Atende as expectativas | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Não atende as expectativas |
| Ineficiente | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Eficiente |
| Evidente | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Confuso |
| Impraticável | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Prático |
| Organizado | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Desorganizado |
| Atraente | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Feio |
| Simpático | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Antipático |
| Conservador | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Inovador |

Figura 10. Perguntas avaliadas no UEQ

B. Tabelas

Tabela 1. Perguntas do questionário SUS

| N.º | Perguntas |
|-----|---|
| 1 | Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência. |
| 2 | Eu acho o sistema desnecessariamente complexo. |
| 3 | Eu achei o sistema fácil de usar. |
| 4 | Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema. |
| 5 | Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas. |
| 6 | Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência. |
| 7 | Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente. |
| 8 | Eu achei o sistema atrapalhado de usar. |
| 9 | Eu me senti confiante ao usar o sistema. |
| 10 | Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema. |

Tabela 2. Diretrizes de usabilidade em governo eletrônico

| Diretriz | Explicação |
|------------------------------|---|
| Contexto e navegação | Deve-se rapidamente compreender o que é e como funciona o sítio. |
| Carga de informação | Deve-se focar a atenção do cidadão ao objetivo (tarefa) da página ou serviço. |
| Autonomia | O cidadão deve ter autonomia na utilização do sítio. |
| Erros | Todo erro cometido pelo cidadão deve ser passível de ser corrigido. |
| Desenho | Um sítio legível e esteticamente agradável hierarquiza e facilita a decodificação das informações apresentadas. |
| Redação | O sítio deve comunicar com a língua das pessoas, com palavras, frases e conceitos familiares. |
| Consistência e familiaridade | O sítio deve ser familiar, identificado com a experiência de vida. |

Tabela 3. Demonstração da escala de pontuação utilizada no método SUS

| Pontuação SUS | Nota | Resultado |
|---------------|------|-----------|
| >80,3 | A | Ótimo |
| 68-80.2 | B | Bom |
| 67 | C | Aceitável |
| 51-66 | D | Ruim |
| <51 | F | Péssimo |

C. Estrutura dos Questionários

Neste apêndice, é apresentada a estruturação dos questionários SUS e UEQ utilizados neste estudo. A primeira parte do questionário apresenta um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que busca explicar a natureza do estudo e obter a autorização dos participantes. Em seguida, as tarefas são destacadas aos usuários da seguinte forma:

Inicialmente, você deverá procurar algumas informações no site da Secretaria de Estado da Fazenda de Minas Gerais.

Para cada pergunta, responda o que se pede. Caso você não encontre a informação desejada, responda que não conseguiu encontrá-la.

Todas as tarefas serão realizadas no site a seguir: <http://www.fazenda.mg.gov.br/>

- (RESPONDER ESTA PERGUNTA EM APENAS UM DOS FORMULÁRIOS)
Suponha que você está buscando algumas informações sobre o pagamento de IPVA. Qual a documentação necessária exigida pelo portal?
- (RESPONDER ESTA PERGUNTA EM APENAS UM DOS FORMULÁRIOS)
Suponha que você deseja saber algumas informações sobre o cancelamento de uma Nota Fiscal Eletrônica (NFA-e). Qual o valor a ser pago para realizar essa solicitação?
- (RESPONDER ESTA PERGUNTA EM APENAS UM DOS FORMULÁRIOS)
Suponha que você deseja saber algumas informações o Diário Eletrônico SEF. Em quais dias da semana ele é disponibilizado?

O comando *RESPONDER EM APENAS UM DOS FORMULÁRIOS* existe porque como a pesquisa não é controlada, não é possível garantir que as pessoas irão responder os questionários na ordem que são apresentadas no site. Logo, é possível reforçar também que as tarefas são iguais tanto no SUS quanto no UEQ.

Após a realização das tarefas, as perguntas referentes ao método utilizado são apresentadas aos usuários: no questionário SUS, as perguntas do SUS são utilizadas, seguindo mesma lógica para o UEQ.