



RENATO FIGUEIREDO PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE SISTEMA DE CADASTRO
DE PRODUTORES IRRIGANTES COM FOCO EM PESSOAS
MAIS VELHAS**

LAVRAS – MG

2022

RENATO FIGUEIREDO PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE SISTEMA DE CADASTRO DE PRODUTORES
IRRIGANTES COM FOCO EM PESSOAS MAIS VELHAS**

Monografia apresentada à Universidade Federal
de Lavras, como parte das exigências do Curso
de Ciência da Computação, para a obtenção do
título de Bacharel

Prof. DSc. André Pimenta Freire
Orientador

LAVRAS – MG

2022

**Ficha catalográfica elaborada pela Coordenadoria de Processos Técnicos
da Biblioteca Universitária da UFLA**

Pereira, Renato Figueiredo

Avaliação de Usabilidade de Sistema de Cadastro de Produtores Irrigantes com Foco em Pessoas Mais Velhas / André Pimenta Freire. 2^a ed. rev., atual. e ampl. – Lavras : UFLA, 2022.

41 p. : il.

TCC(Graduação)–Universidade Federal de Lavras, 2022.

Orientador: Prof. DSc. André Pimenta Freire.

Bibliografia.

1. Pessoas mais velhas. 2. Produtores Irrigantes. 3. Avaliação de Usabilidade. 4. Acessibilidade. 5. Diretrizes. I. Freire, André Pimenta. II. Título.

CDD-808.066

RENATO FIGUEIREDO PEREIRA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE SISTEMA DE CADASTRO DE PRODUTORES
IRRIGANTES COM FOCO EM PESSOAS MAIS VELHAS**

Monografia apresentada à Universidade Federal
de Lavras, como parte das exigências do Curso
de Ciência da Computação, para a obtenção do
título de Bacharel

APROVADA em 08 de Setembro de 2022.

Prof. DSc. André Pimenta Freire UFLA
Prof. DSc. Marluce Rodrigues Pereira UFLA
Prof. MSc. Leonardo Filipe da Silva UNEMAT



Prof. DSc. André Pimenta Freire
Prof. André Pimenta Freire
2022 / UFLA
Orientador

**LAVRAS – MG
2022**

RESUMO

A tecnologia vem abrangendo cada vez mais pessoas, com a proposta de promover maior inclusão. Porém, isso demanda sistemas fáceis de utilizar e com boa acessibilidade para pessoas com diferentes perfis. Pessoas mais velhas apresentam formas diferentes de utilizar sistemas. Há fatores culturais que influenciam em seu uso, uma vez que não utilizaram novas tecnologias na maior parte de suas vidas como pessoas mais jovens. Assim, a acessibilidade digital é essencial para essas pessoas. Muitas delas têm dificuldades de interagir com sistemas pensados com uma usabilidade para o público mais jovem e acabam desistindo de utilizar esses sistemas. O presente trabalho propôs-se a investigar a usabilidade e acessibilidade de pessoas mais velhas do protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação. Este sistema visa permitir que uma parcela de produtores irrigantes possa cadastrar-se no sistema e ter acesso a diversas funções que facilitarão sua produção e acompanhamento de políticas públicas na área. Para essa investigação, a pesquisa utilizou-se de uma inspeção por meio de revisão de diretrizes sobre acessibilidade para pessoas mais velhas no protótipo do Sistema Nacional de Informações sobre Irrigação, utilizando diretrizes definidas pelo Nielsen & Norman Group. Essa análise envolve o olhar crítico e objetivo a partir de diretrizes específicas no protótipo, gerando assim uma lista de melhorias que deverão ser feitas para tornar o sistema acessível para pessoas mais velhas. Além de, gerar também, uma segunda lista contendo as diretrizes que são cumpridas no protótipo, a fim de manter bons padrões para desenvolvimentos futuros. Espera-se assim a ampliação da participação de pessoas mais velhas sem barreiras de acessibilidade na plataforma. Na revisão 20 diretrizes não foram cumpridas, 18 diretrizes foram cumpridas e 45 não se aplicavam a análise. As categorias onde mais diretrizes não foram cumpridas foram as de informações gerais, como o processo de construção da plataforma ser pautado na acessibilidade, e também relacionadas a links e elementos interativos. Já as categorias onde se encontram a maior quantidade de diretrizes cumpridas no protótipo estão relacionados aos seus formulários e a apresentação de informações. A partir desta análise, espera-se contribuir com propostas para melhoria de sistemas para apoiar produtores irrigantes, e auxiliar para a definição de processos para envolvimento de pessoas mais velhas no desenvolvimento de sistemas públicos.

Palavras-chave: Pessoas mais velhas. Produtores Irrigantes. Avaliação de Usabilidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Trecho da planilha utilizada para realização da revisão de diretrizes	15
Figura 4.1 – Campo de texto do protótipo do sistema analisado	19
Figura 4.2 – Exemplo de "ilusão de completude" no protótipo do sistema analisado	21
Figura 4.3 – Botão de exportar como PDF no protótipo do sistema analisado	23
Figura 4.4 – Trilhas de navegação no protótipo do sistema analisado	25
Figura 4.5 – Tela inicial do protótipo do sistema analisado	26
Figura 4.6 – Campo de pesquisa do protótipo do sistema analisado	29
Figura 4.7 – Opções de acesso do protótipo do sistema analisado	30
Figura 4.8 – Informações necessárias para o cadastro no sistema analisado	31
Figura 4.9 – Rodapé do protótipo do sistema analisado	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 – Análise quantitativa das diretrizes no protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação	17
Tabela 4.2 – Análise das diretrizes referentes a Informações gerais	18
Tabela 4.3 – Análise das diretrizes referentes a Estratégia de conteúdo	20
Tabela 4.4 – Análise das diretrizes referentes Layout da página	21
Tabela 4.5 – Análise das diretrizes referentes a Apresentação de informações	22
Tabela 4.6 – Análise das diretrizes referentes a Navegação	24
Tabela 4.7 – Análise das diretrizes referentes a Links e Elementos Interativos	26
Tabela 4.8 – Análise das diretrizes referentes a Pesquisa	28
Tabela 4.9 – Análise das diretrizes referentes a Venda de itens, login e registro	29
Tabela 4.10 – Análise das diretrizes referentes a Formulários	31
Tabela 4.11 – Análise das diretrizes referentes a Suporte ao cliente	32
Tabela 4.12 – Análise das diretrizes referentes a Mensagens de Erro	33
Tabela 4.13 – Análise das diretrizes referentes a Personalização e Customização	34
Tabela 4.14 – Análise das diretrizes referentes a Mídia Social	34
Tabela 4.15 – Análise das diretrizes referentes a Imagens e Vídeos	34
Tabela 4.16 – Análise das diretrizes referentes a Anúncios	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1	Irrigação no Brasil	8
2.2	Avaliação de usabilidade	8
2.3	Design de interação para aplicações no meio rural	9
2.4	Interação digital para pessoas mais velhas	11
3	METODOLOGIA	13
3.1	O processo de revisão de diretrizes	13
3.2	O sistema avaliado	13
3.3	As diretrizes utilizadas	14
3.4	Análise de dados	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1	Informações gerais	18
4.2	Estratégia de conteúdo	19
4.3	Layout da página	19
4.4	Apresentação de informações	22
4.5	Navegação	23
4.6	Links e Elementos Interativos	25
4.7	Pesquisa	27
4.8	Venda de itens, login e registro	27
4.9	Formulários	30
4.10	Suporte ao cliente	32
4.11	Categorias não aplicáveis à análise: Mensagens de Erro, Personalização e Customização, Mídia Social, Imagens e Vídeos e Anúncios	33
5	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a tecnologia passou por um grande avanço na área digital, tornando-se parte do dia a dia da maioria das pessoas. O número de pessoas mais velhas nesse ambiente foi crescendo gradativamente. Porém, este crescimento foi inicialmente desacelerado, devido a resistência de uso no início e a falta de acessibilidade das aplicações para estas pessoas. De acordo com uma pesquisa feita por uma parceria entre a Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL) e o Serviço de Proteção ao Crédito (SPC) (CNDL/SPC, 2021), 97% das pessoas mais velhas já tinham acesso a internet no Brasil em 2021, uma grande diferença se comparado aos 68% em 2018.

Em particular, no contexto rural, há uma grande presença de pessoas mais velhas, de acordo com o censo agropecuário de 2017, cerca de 46% dos produtores do Brasil tinham mais de 55 anos de idade (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2017). Logo, o desenvolvimento de sistemas de governo para apoio a políticas precisa considerar aspectos demográficos, para que o mesmo tenha adesão do grupo esperado.

Produtor irrigante é todo produtor rural ligado à atividade de irrigação. Com o objetivo de cadastrar todos os produtores irrigantes em uma única plataforma, a fim de promover a Política Nacional de Irrigação Brasil (2013), o Ministério do Desenvolvimento Regional irá disponibilizar a todos o Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação. Um sistema desenvolvido para cadastro e gerenciamento de todos os irrigantes do país, assim como a disponibilização de dados e informações sobre os produtores irrigantes, polos de irrigação, projetos públicos, cursos, dentre outras informações.

Diversos trabalhos ao longo dos anos têm investigado o contexto de sistemas interativos para pessoas no meio rural, como Hardy, Wyche e Veinot (2019), Coetzer (2018) e Davies, Chamberlain e Crabtree (2013). Estes estudos abordaram a aplicação de princípios de design e metodologias ágeis no desenvolvimento de sistemas em comunidades rurais na África do Sul e País de Gales, além também do estudo aprofundado de pesquisa em interação humano computador que Hardy, Wyche e Veinot (2019) faz, analisando vários outros trabalhos. Entretanto, há pouco conhecimento sobre as questões de usabilidade encontradas por pessoas mais velhas no meio rural no Brasil no uso de sistemas governamentais para apoio a políticas públicas.

No caso específico de sistemas para produtores rurais, vários pontos são apontados como barreiras nos estudos de design de interação, como a infraestrutura, distância, cultura e valores e até mesmo economia, como citado na pesquisa de Hardy, Wyche e Veinot (2019). Os mesmos

pontos devem ser levados em conta no design dessas plataformas, pois podem ser a linha tênue entre a aderência ou não do sistema por polos de produtores irrigantes.

Assim, o objetivo deste trabalho foi efetuar uma avaliação de usabilidade e acessibilidade com foco em pessoas mais velhas a partir de diretrizes definidas pelo NNGroup (KANE; PERNICE, 2019), um dos maiores grupos de pesquisa em design de interação do mundo, com base em um protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação. A partir da avaliação de usabilidade, foi gerada uma lista de melhorias a serem feitas a fim de tornar o sistema mais acessível a essa população, e outra lista, com as diretrizes que foram cumpridas no protótipo, a fim de manter bons padrões em futuros desenvolvimentos, assim, é esperado um aumento da participação de pessoas idosas no sistema sem barreiras de acessibilidade.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o referencial teórico deste trabalho, discorrendo sobre atuais pesquisas em design de interação para aplicações no meio rural, interação para pessoas mais velhas, avaliação de usabilidade e discorrendo melhor sobre a irrigação no Brasil; Na Seção 3 é apresentada a metodologia utilizada no trabalho; Na Seção 4 apresenta-se o resultado da análise e processos discutidos na Seção anterior; Na Seção 5, é apresentada uma conclusão do trabalho e a discussão sobre trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta conceitos sobre irrigação no Brasil, avaliação de usabilidade, design de interação para aplicações no meio rural e interação para pessoas mais velhas.

2.1 Irrigação no Brasil

A estratégia de irrigação do solo constitui-se em complementar as necessidades hídricas da cultura através da aplicação racional de água. O resultado disso é a redução dos impactos do clima sobre o rendimento da cultura, o que permite que produções se tornem economicamente viáveis. Além disso, a irrigação permite que, em uma mesma área, a produção aumente em até quatro vezes, quando comparada com a agricultura de sequeiro. Esse impacto é tão expressivo que 40% de toda a produção mundial é de responsabilidade da agricultura irrigada (JUNIOR et al., 2017).

O Brasil irriga cerca de 4,5 milhões de hectares de terra. Porém, seu potencial de expansão é para uma área de 30 milhões de hectares, ou seja, cerca de 25,5 milhões de hectares ainda tem potencial para uma produção até quatro vezes maior que a atual (PAULINO et al., 2011).

Com objetivo de utilizar mais do potencial de irrigação brasileiro, através da ampliação a informações acuradas e fundamentadas, o Ministério do Desenvolvimento Regional, em parceria com a agência Zetta da UFLA(Universidade Federal de Lavras), no convênio 182/2020 UFLA (2020), tem atuado para criar uma plataforma que visa ampliar o conhecimento sobre a demanda por irrigação e a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea para subsidiar políticas públicas de incentivo do uso sustentável dos recursos hídricos.

2.2 Avaliação de usabilidade

Inspeção de usabilidade é o nome dado a um conjunto de métodos em que avaliadores possam inspecionar a interface para prever possíveis problemas de usabilidade que seriam encontrados por potenciais usuários. Diferente de testes de usabilidade, onde são necessários o recrutamento de participantes e a análise de seu uso cumprindo determinadas tarefas, as inspeções dependem apenas da capacidade analítica daquele que a faz, se tornando mais barato e mais simples que testes de usabilidade (NIELSEN, 1994). Entretanto, por não envolver usuários finais, tem limitações na cobertura de problemas que podem encontrar. Apesar das limitações, as inspeções fornecem importantes percepções para avaliações iniciais da usabilidade de sistemas.

Diferentes tipos de inspeção de usabilidade podem ser aplicados, como avaliação heurística, percurso cognitivo, percurso de usabilidade pluralista e revisão de diretrizes. Na avaliação heurística, um ou mais especialistas avaliam uma interface com base em um grupo de heurísticas, observando onde está cada problema e analisando sua gravidade. Já o percurso cognitivo, outro método de inspeção de usabilidade, avalia a interface baseado na sua facilidade de aprendizado exploratório, onde, através de tarefas definidas previamente, são analisadas as possibilidades do usuário até que seja cumprida sua meta, considerando as etapas do processo cognitivo para realização da tarefa. Existe também o percurso de usabilidade pluralista, onde são incluídos todos aqueles que participam do processo de criação do sistema para representarem o usuário, assim, todos passam a listar benefícios e limitações do sistema com olhos do usuário final, discutindo cada uma das telas (HOLLINGSIED; NOVICK, 2007) (NIELSEN, 1994).

Para esse trabalho foi escolhida a revisão de diretrizes como método de inspeção de usabilidade. Este método emprega um conjunto específico de diretrizes com refinamento detalhado de seus requisitos. Para este trabalho, foram escolhidas diretrizes de acessibilidade de pessoas mais velhas definidas por Kane e Pernice (2019). Com estas diretrizes, um avaliador com conhecimentos técnicos em usabilidade passa a avaliar uma interface, buscando pontos onde as diretrizes são ou não cumpridas, para assim, gerar melhorias na interface. O processo de revisão de diretrizes é muito parecida com a avaliação heurística, porém, é mais específico de acordo com o conjunto de diretrizes escolhido, e com a verificação de pontos mais específicos e pontuais do que as recomendações mais amplas fornecidas por heurísticas, esse é o fato que levou esse método a ser escolhido, pois a pesquisa abrange um grupo específico de usuários com necessidades individuais que são abordadas por diretrizes específicas.

2.3 Design de interação para aplicações no meio rural

A plataforma estudada neste projeto prevê a utilização de pessoas que vivem em meio rural, sendo essas pessoas os produtores irrigantes. O meio rural traz novos desafios ao design de interação, onde itens geralmente ignorados passam a ser importantes e devem ser analisados com maior acurácia.

Em comparação aos estudos de design de interação no meio urbano, o meio rural tem sido pouco explorado em pesquisas acadêmicas. Isso se dá devido a particularidades do meio rural que refletem na aplicação dos estudos, e algumas delas até dificultam novas pesquisas

na área. As particularidades mais apontadas nos estudos envolvem fatores como diferenças na infraestrutura; distância e isolamento geográfico; cultura e valores; economia e negócios (HARDY; WYCHE; VEINOT, 2019).

As barreiras relacionadas à infraestrutura no meio rural são, em sua grande maioria, relacionadas à internet. A baixa qualidade ou muitas vezes a inexistência de uma infraestrutura de rede dificultam os estudos e aplicações de meios digitais no ambiente rural, o que, consequentemente, dificulta os estudos de design de interação (PARSONS et al., 2018; HARDY; WYCHE; VEINOT, 2019).

Atualmente, a distância não é uma barreira para pesquisas no meio urbano. Em contrapartida, no meio rural ela se torna um dos principais agravantes nas pesquisas, como no estudo de Hargreaves e McCown (2008). Neste estudo, cientistas descrevem sua experiência de um estudo longitudinal com fazendeiros da Austrália, para suas reuniões de discussão sobre um sistema simulador de agricultura eles tiveram que adotar reuniões online devido a vasta distância do continente, visitas presenciais aos fazendeiros eram muito caras. Porém a baixa largura de banda acabou por se tornar outra barreira no estudo.

No estudo de Khovanskaya et al. (2017), é discutido sobre como design e etnografia devem trabalhar juntos, mostrando essa relação em dois casos diferentes, um desses casos foi a análise de uma etnografia histórica de infraestrutura tecnológica em uma vila rural. Nesta vila, até mesmo instalações de água encanada individualmente para cada residência foram rejeitadas por não levarem em conta o senso comunitário daquele grupo, mostrando que cultura e valores devem ser levados em consideração em aplicações de design, pois mesmo mudanças contemporâneas podem ser rejeitadas por ignorarem valores de um certo grupo.

As influências que a economia e negócios das comunidades rurais têm sobre os estudos e aplicações do design de interação é grande. No estudo realizado por Chamberlain et al. (2012), por exemplo, mostrou-se que a aplicação da transformação do mercado local de produtos agrícolas em um mercado digital no País de Gales teve que levar em conta a forma com que os negócios funcionam, entendendo que o mercado local não era apenas uma arena com vários negócios, mas sim um ambiente social. Isso acabou por transformar a aplicação digital do mercado em uma aplicação tanto econômica quanto social.

2.4 Interação digital para pessoas mais velhas

Idoso, segundo a OMS(Organização Mundial da Saúde), tem sua faixa etária classificada de acordo com o nível socioeconômico de seu país. Para países desenvolvidos, uma pessoa idosa é aquela com 65 anos ou mais de idade. Já para países em desenvolvimento, uma pessoa idosa é aquela com 60 anos ou mais de idade. No Brasil, o estatuto do idoso o classifica com idade igual ou superior a 60 anos de idade; logo, esse trabalho irá utilizar em suas pesquisas pessoas com 60 anos ou mais de idade (World Health Organization, 2015).

De acordo com o IBGE (2018), o número de pessoas mais velhas tem crescido significativamente nos últimos anos, tendo um crescimento expressivo de 18% entre 2012 e 2017, já a ONU (2019) diz que até 2050 o número de pessoas mais velhas vai ser maior que o dobro do que é atualmente. No meio rural, além do crescimento da quantidade de pessoas mais velhas, Lindsjö et al. (2021) nos elucida do fato das pessoas mais velhas tendem a controlar uma grande parte do acesso aos recursos da terra. Além do fato da diferença com suas partes urbanas, como a dificuldade na vida cotidiana causada pelos efeitos de longo prazo das exposições agrícolas, essas pessoas também apresentam formas diferentes de interagirem com o meio digital (MATHARAN et al., 2012). Tais informações nos elucidam sobre a necessidade do foco em acessibilidade para pessoas mais velhas em uma plataforma que irá reunir esses produtores rurais.

Criar sistemas desde o início pensando em um público mais velho, em suas necessidades específicas e deficiências seria o ideal para o desenvolvimento atual de sistemas. Porém, mesmo com o aumento da população mais velha e sua maior participação nos meios digitais, o design de interação não acompanhou a tendência atual, logo, mesmo hoje, sistemas não são amigáveis a essa faixa da população, devido ao conhecimento pouco detalhado (SILVA, 2020).

À medida do envelhecimento surgem desvantagens que podem influenciar na interação com sistemas digitais, como a redução da capacidade geral de manter a atenção e a diminuição das habilidades sensório-motoras (RUTE-PÉREZ et al., 2014). De acordo com a World Wide Web Consortium (W3C) (2020), muitas pessoas mais velhas têm deficiências relacionadas a idade que podem afetar a forma como usam a web, como a diminuição de:

- visão - incluindo sensibilidade de contraste reduzida, percepção de cores e foco próximo, dificultando a leitura de páginas da web;

- capacidade física - incluindo destreza reduzida e controle motor fino, dificultando o uso do mouse e clique em alvos pequenos;
- audição - incluindo dificuldade em ouvir sons mais agudos e separar sons, dificultando a audição de podcasts e outros áudios, especialmente quando há música de fundo;
- capacidade cognitiva - incluindo memória de curto prazo reduzida, dificuldade de concentração e distração fácil, dificultando o acompanhamento da navegação e a conclusão de tarefas on-line.

O desenvolvimento de tecnologias adaptativas e interfaces mais amigáveis ajudam usuários mais velhos a resolverem tarefas, que antes, para eles, seriam impossíveis, devido a obstáculos psicomotores trazidos pelo envelhecimento, além de, também, ajudar usuários com baixa experiência no meio digital. Assim, pessoas mais velhas podem viver de maneira independente e participar plenamente da sociedade atual (RUTE-PÉREZ et al., 2014; PALACIO et al., 2017).

No design de interação, pessoas mais velhas tendem a usar sistemas de maneiras diferentes, não só por conta apenas de seus agravantes com a idade, o que atrapalha na navegação e na interação com elementos da interface, mas também, por exemplo, pela falta de experiência do uso de sistemas digitais, o que torna pessoas mais velhas mais atentas ao compartilhamento de informações pessoais, aumento da importância de padrões de design e suporte ao cliente, dentre outras diferenças no uso (KANE; PERNICE, 2019).

As heurísticas criadas para a usabilidade geral, como as de Nielsen (2020), se aplicam também a pessoas mais velhas. Porém, por serem mais generalistas devemos muitas vezes analisar recomendações mais específicas, no sentido de contexto e usuários, por exemplo para usuários mais velhos, como as diretrizes de Kane e Pernice (2019), Zaphiris, Kurniawan e Bulsara (2006), Chisnell, Redish e Lee (2006) e Lindberg e Troyer (2021). O uso de diretrizes específicas é mais vantajoso, pois levam em conta todos os agravantes da idade e também níveis de experiência e valores.

3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta a metodologia utilizada para a revisão de diretrizes efetuada sobre o sistema. A seção mostra o processo de revisão de diretrizes utilizado, o protótipo do sistema avaliado, as diretrizes utilizadas e a análise de dados.

3.1 O processo de revisão de diretrizes

A revisão de diretrizes foi feita pelo autor, estudante da graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras. O discente tem experiência com trabalho na área de usabilidade de 4 anos, desde estudos na disciplina de Interação Humano-Computador, até trabalhos para o mercado, atuando na criação de protótipos de interfaces por diversos anos. O presente trabalho tem inspiração em um programa de estágio onde trabalhou em um software com mais de 30% de usuários idosos, com aplicação de conteúdo religioso. Posteriormente, o discente atuou como bolsista na Agência Zetta, para trabalhos com design de interação no projeto do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação.

A revisão de diretrizes levou cerca de três semanas, desde o entendimento de todas as diretrizes até a análise de cada um dos pontos do sistema nas quais elas se aplicavam.

3.2 O sistema avaliado

O sistema avaliado foi um protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação, em desenvolvimento pela Agência Zetta. O sistema irá reunir produtores irrigantes e informações relevantes aos mesmos, a fim de fomentar a produção irrigante no país. Atualmente o protótipo apresenta quatro principais áreas, sendo elas o login e cadastro, produtores irrigantes, polos de irrigação e projetos públicos. A primeira delas é o sistema de login e cadastro, que permite aos produtores se cadastrar na plataforma e acessar as outras funcionalidades. A segunda é a área de produtores irrigantes, que apresenta todos os produtores cadastrados, seus dados de contato e algumas informações pertinentes, além de estatísticas geradas a partir dos dados coletados. A terceira área prototipada é a de polos de irrigação, que gerencia todos os polos cadastrados, facilitando o acesso de informação a sua carteira de intenções, projetos em andamento e atas de reunião, além de também ser possível dar sugestões aos polos. A última área prototipada é a de projetos públicos, onde órgãos e organizações poderão cadastrar projetos e disponibilizar publicamente suas informações.

3.3 As diretrizes utilizadas

A escolha das diretrizes de Kane e Pernice (2019) se deu devido ao alto grau de fundamentação de cada uma delas além de sua atualidade. As diretrizes são baseadas em estudos conduzidos por 19 anos, com pessoas mais velhas de 65 a 89 anos de idade e de diferentes partes do mundo, como Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha, Japão, Canadá e Austrália. Foram utilizados diferentes métodos de pesquisa, como testes de usabilidade, entrevistas, avaliações por especialistas e sessões de consulta contextual. Os sistemas testados são também de diferentes tipos, o que aumenta a variedade de sistemas aos quais as diretrizes conseguem cobrir. Os sistemas avaliados foram:

- Comércio eletrônico (Amazon, Target, Whole Foods, Home Depot, Instacart, Maytag);
- Saúde (WebMD, Mayo Clinic, Center for Disease Control, rxlist.com);
- Banco (Chase, Charles Schwab);
- Governo (National Institute of Health, Medicare.gov, Government of Canada);
- Turismo e Viagens (National Parks Service, Airbnb, United Airlines);
- Mídia e Entretenimento (Spotify, Apple Podcasts);
- Notícias (NPR, Washington Post, Globe and Mail, Canadian Broadcasting Company) ;
- Mídia Social (Facebook, Twitter).

Cada uma das diretrizes apresentadas no relatório tem sua fundamentação, explicando de quais testes em quais sistemas vieram os problemas, além de apresentar posteriormente exemplos de sua aplicação. Sua última atualização foi em setembro de 2019, em sua terceira edição.

Ao longo dos anos, outros conjuntos de diretrizes foram desenvolvidos, e, os mesmos, apresentam grandes similaridades com as diretrizes atuais do Nielsen Norman Group. As diretrizes desenvolvidas nos artigos de Zaphiris, Kurniawan e Bulsara (2006) e Chisnell, Redish e Lee (2006) são exemplos de trabalhos seminais com propostas de recomendações de design com foco em pessoas idosas. Porém, por se tratarem de diretrizes desenvolvidas em 2006, elas se tornam datadas, devido ao uso da web por pessoas mais velhas vir, atualmente, de uma enorme parte por dispositivos móveis, como citado na pesquisa da CNDL/SPC (2021). Porém, nesses

artigos, não se encontram diretrizes específicas para o uso de dispositivos com telas sensíveis ao toque.

Há outras diretrizes desenvolvidas mais recentemente, como no artigo de Lindberg e Troyer (2021), que apresenta diretrizes desenvolvidas a partir da mescla de várias outras desenvolvidas ao longo dos anos por outros grupos e na votação de especialistas quanto a sua importância atual. Elas têm grandes semelhanças com as diretrizes realizadas pelo Nielsen Norman Group, porém, tem menor embasamento em dados empíricos, como testes de usabilidade e exemplos de aplicação.

As diretrizes foram organizadas em uma planilha, sendo separadas por seus tipos, que o próprio relatório do Nielsen Norman Group define, sendo 15 tipos diferentes. A planilha foi organizada com 3 colunas, como mostrado na Figura 3.1, onde a primeira seriam as diretrizes, a segunda coluna seriam suas classificações, tendo uma cor que as representa, sendo azul para diretrizes que não se aplicam a análise, verde para as que tem suas competências cumpridas no protótipo e vermelho para as competências não cumpridas. Já a terceira coluna tem a explicação do por que de sua classificação.

Figura 3.1 – Trecho da planilha utilizada para realização da revisão de diretrizes

14. Priorize as informações na página. Concentre-se em tarefas comuns e responda a perguntas frequentes.	Cumpre a Guideline	A plataforma não apresenta propagandas ou imagens na tela inicial, dando foco nas principais funcionalidades logo de cara.
15. Conduza com palavras portadoras de informações para todos os elementos da página, incluindo títulos, subtítulos, sumários, links e listas com marcadores.	Não Cumpre a Guideline	A escolha de layout da plataforma acaba por esquecer dos títulos e subtítulos nas páginas, deixando os mesmos ao lado esquerdo, no menu.
16. Apresente informações em um formato fácil de escanear. Divida as informações em pedaços de conteúdo rotulados com títulos e descrições claras.	Não Cumpre a Guideline	Algumas áreas do protótipo apresentam pouca diferenciação entre título/categoria de seu texto
17. Use técnicas de camadas de informações para apresentar conteúdo longo ou complexo.	Cumpre a Guideline	O conteúdo do protótipo é apresentado dividido em tabelas com paginação e tabs.
18. Facilite para os usuários compararem ofertas ou informações sem rolagem excessiva.	Cumpre a Guideline	A paginação das tabelas faz com que cada tabela apresenta poucas informações, o que facilita na comparação
19. Construa layouts que convidem à rolagem evitando a "ilusão de completude".	Não Cumpre a Guideline	Algumas páginas não mostram que ainda a conteúdo abaixo se "scrolladas"
20. Quando apropriado, use tabelas para apresentar informações. Aproveite a relação entre títulos, colunas e linhas.	Cumpre a Guideline	Grande parte das informações do sistema são dispostas em tabelas ou listas
21. Se estiver apresentando informações em uma tabela, use a formatação adequada para torná-la escaneável. Certifique-se de que os títulos, na(s) linha(s) superior(es) ou na(s) coluna(s) do lado esquerdo, sejam exibidos de forma diferente do texto nas células.	Não Cumpre a Guideline	Algumas tabelas apresentadas não apresentam os títulos das colunas
22. Coloque links para informações relacionadas próximos, mas fora do corpo do conteúdo da página principal.	Não Aplica	Não há implementações de conteúdos relacionados no protótipo

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

3.4 Análise de dados

A análise dos dados foi feita de maneira quantitativa e qualitativa. A análise quantitativa foi feita a partir das categorias, analisando qual das categorias tem mais diretrizes que não cumprem as competências e quais tem mais que são cumpridas. Já a análise qualitativa foi uma descrição da natureza dos problemas ou dos acertos do protótipo dentro de cada uma das

diretrizes, analisando posteriormente quais as categorias têm os problemas mais graves e quais têm os melhores acertos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção é apresentada a análise de diretrizes com descrição dos seus resultados. Foram analisadas ao todo 83 diretrizes separadas em 15 grupos. Foi feita uma análise quantitativa, mostrando quantas das diretrizes foram cumpridas, não cumpridas e não se aplicavam por categoria, como mostrado na Tabela 4.1. Ao todo, foram 45 diretrizes que não se aplicavam ao sistema, 18 diretrizes cumpridas e 20 diretrizes não cumpridas.

Tabela 4.1 – Análise quantitativa das diretrizes no protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Categoria de diretrizes	Quantidade de diretrizes cumpridas	Quantidade de diretrizes não cumpridas	Quantidade de diretrizes não aplicáveis
Informações gerais	0	4	1
Estratégia de conteúdo	1	0	7
Layout da página	4	4	1
Apresentação de informações	4	1	0
Navegação	3	3	2
Links e Elementos Interativos	1	4	0
Pesquisa	0	1	7
Venda de itens, login e registro	1	2	2
Formulários	3	0	6
Suporte ao cliente	1	1	1
Mensagens de Erro	0	0	3
Personalização e Customização	0	0	3
Mídia Social	0	0	3
Imagens e Vídeos	0	0	5
Anúncios	0	0	4
Total	18	20	45

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

A análise de diretrizes foi separada em categorias baseadas no próprio conjunto de diretrizes de Kane e Pernice (2019), assim como a ordem em que as diretrizes foram apresentadas. Os grupos de diretrizes aos quais nenhuma delas se aplicava ao protótipo foram todos separados e agrupados na última subseção, a fim de facilitar a leitura do presente trabalho.

4.1 Informações gerais

As diretrizes agrupadas na seção de Informações gerais referem-se ao processo de criação de plataformas digitais, aos canais de busca para encontrá-los, sua responsividade, suporte a inputs diversificados e dados compartilhados dentro do sistema. Nesta categoria foram 4 diretrizes não cumpridas e 1 não se aplicava a análise, totalizando 5 diretrizes.

Na análise, mostrada na Tabela 4.2, é notável que a maioria desses pontos devem ser melhorados. O processo de criação não levou em conta a acessibilidade e legibilidade, que deveriam ser o foco desde o início, considerando o perfil de potenciais usuários. O protótipo foi feito diretamente para telas grandes de computadores, e, quando vemos que a maioria dos usuários mais velhos acessam a web a partir de tablets e smartphones, um foco importante é começar o design para telas menores.

Tabela 4.2 – Análise das diretrizes referentes a Informações gerais

diretriz	Análise
Priorize a acessibilidade e a legibilidade.	Não cumpre
Otimize seu produto para descoberta por meio de canais de pesquisa comuns.	Não se aplica
Design para flexibilidade de exibição com layouts responsivos.	Não cumpre
Suporte uma variedade de entradas do usuário. Priorize a aceitação de entrada de voz para tarefas simples.	Não cumpre
Permita que os usuários visualizem, compreendam e controlem os dados que compartilham.	Não cumpre

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

O sistema foi planejado apenas para entradas de texto, como mostrado na Figura 4.1. Porém, para alguns usuários, é importante a entrada de voz, como para usuários mais velhos. Isso ajudaria aqueles que apresentam alguma deficiência ou tem menor familiaridade com padrões de design, assim, entradas de voz seriam mais familiares.

O protótipo prevê o compartilhamento de informações importantes dos usuários, como os dados de contato com todos cadastrados no sistema. Entretanto, os usuários não têm controle sobre quais dessas informações eles querem ou não compartilhar. Assim, usuários mais velhos tendem a abandonar o sistema por falta de controle sobre suas próprias informações.

Como se trata ainda apenas de um protótipo, diretrizes que abordam os canais de busca da plataforma ainda não se aplicam para a análise.

Figura 4.1 – Campo de texto do protótipo do sistema analisado

Produtores Irrigantes

Buscar por irrigante 

	Nome	Es
1	Marcelo	M

Fonte: Protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

4.2 Estratégia de conteúdo

As diretrizes sobre Estratégia de conteúdo abordam os conteúdos postados no sistema, aos quais os usuários terão acesso. Nesta categoria foram 7 diretrizes não se aplicava a análise e 1 diretriz cumprida no protótipo, totalizando 5 diretrizes.

A Tabela 4.3 mostra a análise das diretrizes do grupo de Estratégia de conteúdo, onde é visto que o sistema acaba por não utilizar termos relacionados a tecnologia, logo, a diretriz referente ao assunto tem suas competências cumpridas, sendo um ponto de acerto no protótipo. Assim, usuários mais velhos se sentirão mais confortáveis por entenderem quais termos estão sendo utilizados. A maioria das diretrizes não se aplicam, já que a análise foi feita sobre um protótipo que não abrange os conteúdos que serão futuramente postados no sistema.

4.3 Layout da página

As diretrizes de Layout da página abrangem o esquema ao qual a página foi construída, pensando em torná-la mais compreensível e fácil de escanear. Nesta categoria foram 4 diretrizes cumpridas, 4 diretrizes não cumpridas e 1 não se aplicava a análise, totalizando 9 diretrizes. Sua análise é representada na Tabela 4.4.

As melhorias indicadas ao protótipo nessa parte estão relacionadas a separação estruturada de informações, como cabeçalhos, sub-cabeçalhos, listas com marcadores, etc. Os mesmos são divididos em partes de conteúdos, assim, todo o sistema será mais fácil de ler e escanear.

Tabela 4.3 – Análise das diretrizes referentes a Estratégia de conteúdo

diretriz	Análise
Evite linguagem paternalista ao planejar o conteúdo a ser incluído em seu site.	Não se aplica
Crie conteúdo para uma ampla gama de interesses. Não assuma que todos os idosos estão interessados nos mesmos tópicos ou em tópicos limitados.	Não se aplica
Ao criar conteúdo, escreva em um estilo que seja direto e enfatize os fatos.	Não se aplica
Organize o conteúdo por tópico, não por idade ou características demográficas.	Não se aplica
Separe as informações direcionadas a um público profissional específico das informações direcionadas a um público mais geral e rotule as informações profissionais como tal.	Não se aplica
Apresentar informações complexas de uma forma que seja fácil de entender. Escreva no nível de leitura da 8ª série ou inferior.	Não se aplica
Se estiver usando termos relacionados à tecnologia, considere defini-los no local. Evite usá-los se não forem necessários.	Cumpre
Use termos descritivos, não termos de marketing, para produtos, descrições e links.	Não se aplica

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Outras melhorias estarão na "ilusão de completude". Atualmente, o protótipo do sistema apresenta algumas delas, como mostrado na Figura 4.2, com indicação de que ação foi completada, sem que realmente tivesse sido concluída. Por último a apresentação de tabelas com melhor formatação também foi um problema. Algumas delas não apresentavam títulos em suas colunas, o que pode dificultar na associação de conteúdo por usuários mais velhos.

Já algumas escolhas de design devem ser destacadas como corretas. A primeira delas é a priorização das principais funções destacadas na tela, que ajuda usuários a encontrarem suas soluções mais rápido. A paginação de conteúdo e a separação de tipos de conteúdo por abas, que ajudam usuários mais velhos a consumir melhor o conteúdo apresentado, sem uma sobrecarga mental. A escolha de tabelas que facilitam a leitura e a escaneabilidade de informações também foi um ponto positivo.

Como ainda não existem conteúdos no sistema por se tratar de um protótipo, ainda não existe uma implementação de algo como links ou conteúdos relacionados. Assim, a diretriz referente a esse assunto não se aplicou a essa análise.

Tabela 4.4 – Análise das diretrizes referentes Layout da página

diretriz	Análise
Priorize as informações na página. Concentre-se em tarefas comuns e responda a perguntas frequentes.	Cumpre
Conduza com palavras portadoras de informações para todos os elementos da página, incluindo títulos, subtítulos, sumários, links e listas com marcadores.	Não cumpre
Apresente informações em um formato fácil de escanear. Divida as informações em pedaços de conteúdo rotulados com títulos e descrições claras.	Não cumpre
Use técnicas de camadas de informações para apresentar conteúdo longo ou complexo.	Cumpre
Facilite para os usuários compararem ofertas ou informações sem rolagem excessiva.	Cumpre
Construa layouts que convidem à rolagem evitando a "ilusão de completude".	Não cumpre
Quando apropriado, use tabelas para apresentar informações. Aproveite a relação entre títulos, colunas e linhas.	Cumpre
Se estiver apresentando informações em uma tabela, use a formatação adequada para torná-la escaneável. Certifique-se de que os títulos, na(s) linha(s) superior(es) ou na(s) coluna(s) do lado esquerdo, sejam exibidos de forma diferente do texto nas células.	Não cumpre
Coloque links para informações relacionadas próximos, mas fora do corpo do conteúdo da página principal.	Não se aplica

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Figura 4.2 – Exemplo de "ilusão de completude" no protótipo do sistema analisado



Fonte: Protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

4.4 Apresentação de informações

As diretrizes de Apresentação de Informações cobrem o que tange a forma de apresentar informações nos sistemas digitais, falando sobre o tamanho de tipografia, contraste de cores, o uso de recursos gráficos e a clareza de links. Nesta categoria foram 4 diretrizes cumpridas e 1 diretriz não cumprida, totalizando 5 diretrizes. A análise das diretrizes desse grupo está apresentada na Tabela 4.5

Tabela 4.5 – Análise das diretrizes referentes a Apresentação de informações

diretriz	Análise
Certifique-se de que o tamanho da fonte seja de pelo menos 12 pontos por padrão no computador e de pelo menos 16 pontos no celular.	Problemas na análise
Ofereça um botão para aumentar o tamanho do texto.	Não cumpre
Certifique-se de que haja um forte contraste entre a cor do texto e a cor de fundo.	Problemas na análise
Use gráficos para ajudar na compreensão. Complemente o texto com elementos visuais, mas não substitua totalmente o texto.	Cumpre
Sempre use links de texto claros e descritivos. Evite apresentar links somente de imagem.	Cumpre
Exibir palavras horizontalmente.	Cumpre
Ofereça documentos PDF para materiais que devem ser impressos e lidos. Rotule claramente os links PDF como tal e abra-os em uma nova janela.	Cumpre

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Devido a limitações da ferramenta utilizada no protótipo, duas diretrizes tiveram problemas em suas análises. Logo, as mesmas não foram abordadas.

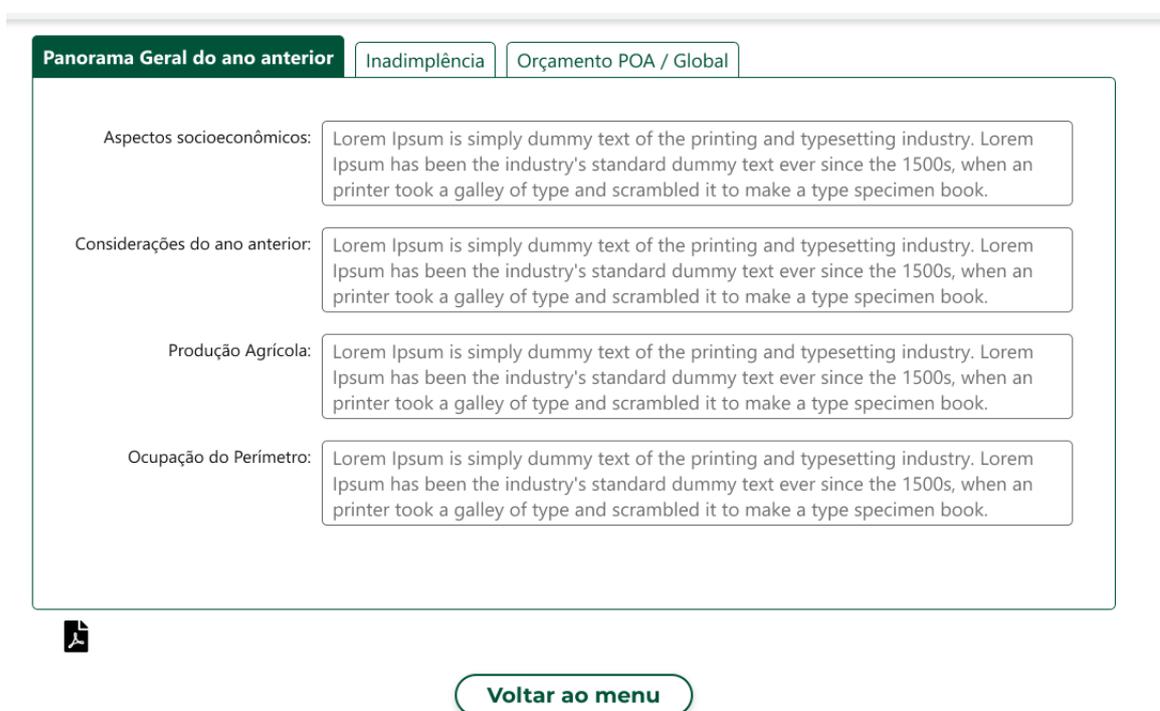
A única das diretrizes dessa categoria que o protótipo não cumpriu foi a de oferecer um botão para aumento dos textos. Essa seria uma boa adição ao sistema, que preveniria que usuários dessem zoom pelo navegador, o que, muitas vezes, atrapalha em outros pontos na usabilidade, e, para usuários mais velhos, a adição do botão ajudaria na leitura, por conta dos mesmos apresentarem diminuição da visão com a idade.

Um dos pontos positivos do protótipo foram o uso de recursos gráficos para ajuda na compreensão. O sistema utiliza muitos ícones que ajudam rapidamente na identificação das funções, mas existem ressalvas nesse ponto, como o fato de alguns ícones só apresentarem seus rótulos ao passar o mouse, sendo essa uma das funções que não existirão em dispositivos

móveis, além da ressalva de um dos ícones, o de baixar PDF, não ser claro, por se tratar de um ícone da ferramenta Adobe Acrobat, e não de um ícone generalista de baixar PDF.

Os outros pontos positivos foram o uso de textos claros e descritivos nos links, a disposição de palavras apenas de maneira horizontal, que ajuda usuários mais velhos com baixa visão a não se esforçarem muito para ler, e a disponibilidade de documentos em PDF de matérias que podem ser impressos, onde, no sistema, todas as tabelas terão a função de ser exportadas em PDF, como mostrado na Figura 4.3, isso pode ajudar usuários mais velhos que ainda preferem a leitura de documentos impressos.

Figura 4.3 – Botão de exportar como PDF no protótipo do sistema analisado



Fonte: Protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

4.5 Navegação

As diretrizes agrupadas como Navegação, cuja análise está representada na Tabela 4.6, abordam boas práticas aplicáveis a sistemas que podem melhorar suas navegabilidade, melhorando a compreensão da navegação e, conseqüentemente, a tornando mais acessível a pessoas mais velhas, que tendem a utilizar menos esses sistemas. Logo, uma navegação comum a de outros sistemas se torna uma vantagem. Nesta categoria foram 3 diretrizes cumpridas, 3 diretrizes não cumpridas e 2 não se aplicavam a análise, totalizando 8 diretrizes.

Tabela 4.6 – Análise das diretrizes referentes a Navegação

diretriz	Análise
Aderir às convenções comuns de design de navegação que são apropriadas para o dispositivo que está sendo usado.	Não cumpre
Use uma estrutura de navegação clara com categorias mutuamente exclusivas.	Cumpre
Se estiver abrindo menus ao passar o mouse, feche-os quando os usuários movem o cursor para fora do menu. Atrase o fechamento do menu para garantir que a ação seja deliberada.	Não se aplica
Teste completamente o tempo de abertura de menus e outros elementos da interface do usuário ao passar o mouse, tocar ou ativar.	Não cumpre
Crie categorias e links claros e descritivos para todos os itens em uma interface de navegação. Evite usar linguagem de marca e jargão nos menus.	Cumpre
Use placas de sinalização (como títulos de página e trilhas de navegação) para ajudar os usuários a entender onde estão e para onde podem ir.	Cumpre
No computador, adicione um link chamado <i>Home</i> ou <Nome da empresa> <i>Home</i> em todas as páginas, exceto na página inicial. Além disso, verifique se o logotipo da empresa está vinculado à página inicial.	Não cumpre
Esteja atento aos principais redesenhos de navegação.	Não se aplica

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

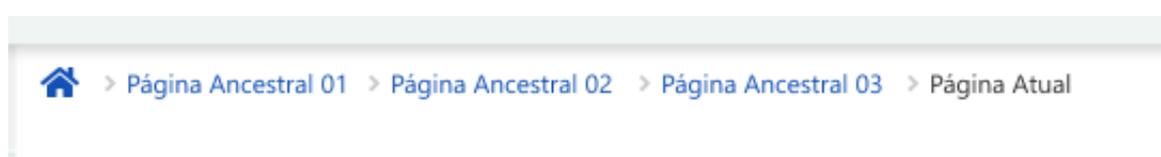
Um dos pontos a serem melhorados acerca da navegação é seguir as convenções apropriadas, no caso, o de sistemas para telas de computador. Neste caso, o único problema encontrado no protótipo é seu menu principal, que será amplamente utilizado na navegação do sistema. O mesmo foi posicionado à esquerda. Porém, as convenções seguidas são a de posicionar esse menu no topo da página. Não seguir as convenções de navegação acaba por criar um desafio para usuários mais velhos, pois requerem mais destreza para o uso.

Outros pontos de melhoria são sobre o teste de tempos de elementos que apresentem clique, ativação ou passar o mouse, onde, no processo de criação do protótipo, nenhum teste feito teve um foco nos tempos de interação, o que pode atrapalhar usuários mais velhos devido a sua baixa destreza com o mouse. Além da convenção de um link com o nome do sistema ou passar o mouse em todas as telas que leva de volta à tela inicial, onde o nome do sistema não apresenta nenhuma interação, particularmente para usuários mais velhos a volta para a página

inicial a partir do clique na logo é importante, é um reinício para processos ou navegações onde se perderam.

Diretrizes que tem suas competências cumpridas no protótipo são sobre a navegação clara com categorias exclusivas e descritivas, sem o uso de jargões na navegação, além do uso de trilhas de navegação, como mostrado na Figura 4.4. Em todo o protótipo, ajuda o usuário a entender em que parte do sistema ele se encontra, particularmente os usuários mais velhos, que têm perda de suas habilidades cognitivas com a idade, o que acaba por atrapalhar sua memória a curto prazo, atrapalhando na navegação.

Figura 4.4 – Trilhas de navegação no protótipo do sistema analisado



Fonte: Protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Já as diretrizes não aplicáveis são acerca de menus hover, já que o sistema não tinha nenhum. Também não se aplicou a diretriz de redesign, uma situação onde o sistema não se encontra atualmente.

4.6 Links e Elementos Interativos

As diretrizes de Links e Elementos Interativos abordam os itens da interface aos quais o usuário pode interagir, como botões, menus e campos de texto, além também de falar dos links na interface. Nesta categoria foram 1 diretriz cumpridas e 4 diretrizes não cumpridas, totalizando 5 diretrizes.

A análise apresentada na Tabela 4.7 mostra que a maioria dos pontos apontados nas diretrizes devem ser revistos no protótipo, tendo em vista que eles não são atendidos. O primeiro deles é sobre a diferenciação de elementos interativos e não interativos. No protótipo, temos um exemplo na primeira página, onde existem itens, no caso os benefícios, muito parecidos com outros itens interativos do protótipo. Esses itens não tem qualquer interação e apenas destacam as vantagens de se cadastrar no sistema, como mostrado na Figura 4.5.

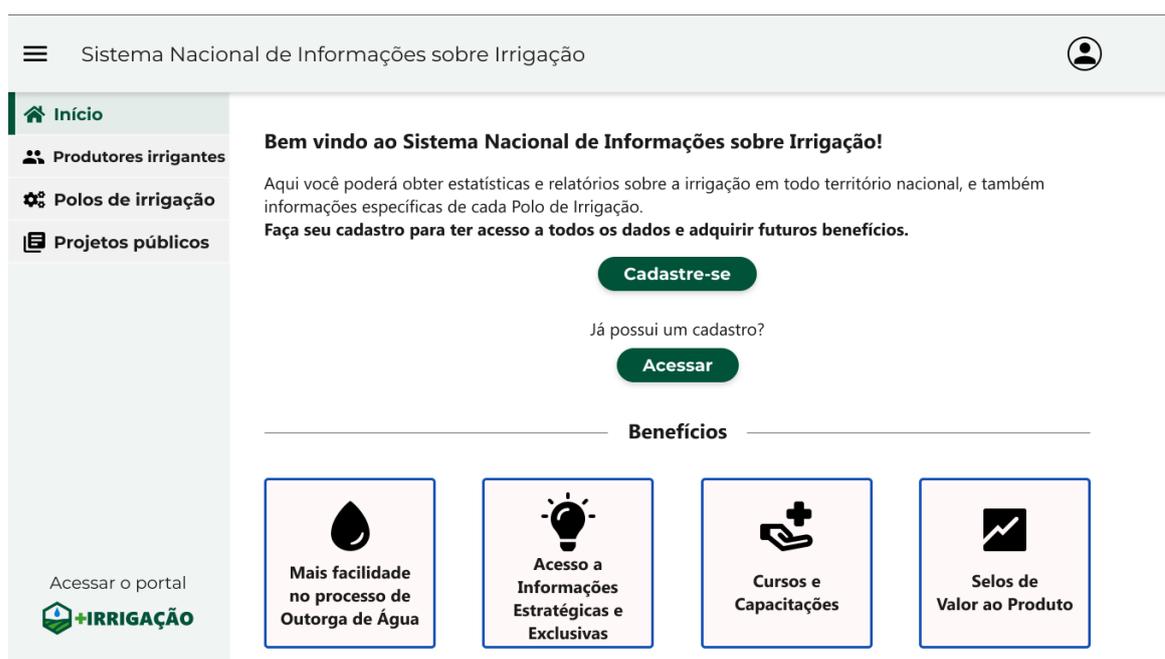
O segundo ponto de melhoria é a adição de ações destrutivas. Alguns fluxos no protótipo, como o de cadastro, estão com falta de botões de cancelamento do fluxo, isso faz com que

Tabela 4.7 – Análise das diretrizes referentes a Links e Elementos Interativos

diretriz	Análise
Diferencie visualmente elementos interativos de elementos estáticos	Não cumpre
Defina um estilo consistente para ações construtivas em comparação com ações destrutivas.	Não cumpre
Sempre altere a cor de um link depois que um usuário o visitar, especialmente em elementos de navegação e menus.	Não cumpre
Crie alvos interativos grandes com espaçamento adequado ao redor do alvo.	Não cumpre
Quando elementos gráficos aparecem próximos a um link de texto, torne esses elementos parte do link.	Cumpre

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Figura 4.5 – Tela inicial do protótipo do sistema analisado



Fonte: Protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

os usuários procurem esses botões por mais tempo que o esperado e acabam por usar o botão de voltar do navegador. Para usuários mais velhos gera confusão e a frustração de não entender aquilo que estão usando. O último ponto de melhoria nesse grupo é o tamanho das áreas de interação, onde as trilhas de navegação são muito pequenas para interagir, usuários mais velhos que têm menos destreza acabam se frustrando tentando utilizá-los e errando a ação.

Um ponto de acerto no protótipo é a utilização de elementos gráficos próximo aos links de texto, onde todos acabam por fazer parte dos links. Isso facilita para os usuários mais velhos com menos destreza com o mouse a acertar os links pois a área deles passa a ser maior.

A diretriz de mudança de cor de links depois que usuário clica nele não pode ser analisada por não existirem links no protótipo.

4.7 Pesquisa

Diretrizes agrupadas como Pesquisa se tratam da ferramenta de busca implementada nos sistemas. Elas falam desde o posicionamento do campo de busca, seu tamanho, tamanho do texto dentro do campo e contraste desse texto com o próprio campo até os resultados retornados pela busca, pois a clareza dos resultados pode ser decisiva para um usuário mais velho continuar ou não utilizando a ferramenta. Nesta categoria foram 1 diretriz não cumpridas e 7 não se aplicavam a análise, totalizando 8 diretrizes. A análise desse grupo de diretrizes está representada na Tabela 4.8.

Grande parte das diretrizes apontadas nesse grupo não se aplicavam a análise devido ao fato de a análise ser feita em um protótipo onde a busca não havia sido implementada. Logo, não existe a possibilidade da análise dos resultados dessa busca atualmente.

O único ponto de melhoria atualmente é a convenção de design a ser seguida, onde as buscas no protótipo estão todas posicionadas no centro da página, como mostrado na Figura 4.6. Porém, a maioria dos usuários irá esperar pelo campo de busca no topo da página. Seguir as convenções de design ajuda usuários mais velhos, que costumam utilizar poucos sistemas digitais, a encontrar padrões comuns entre eles, tornando seu uso mais intuitivo.

Devido a limitações da ferramenta utilizada no protótipo duas diretrizes tiveram problemas em suas análises, são elas, forneça uma caixa de pesquisa que permita que pelo menos 18 caracteres estejam visíveis a qualquer momento e exiba o texto da consulta de pesquisa em uma fonte grande e garanta o contraste adequado entre a cor do texto e a cor do plano de fundo. logo, as mesmas não foram abordadas.

4.8 Venda de itens, login e registro

A categoria Venda de itens, login e registro são diretrizes que se tratam da primeira parte que o usuário geralmente irá se deparar na maioria dos sistemas, cuja análise do grupo

Tabela 4.8 – Análise das diretrizes referentes a Pesquisa

diretriz	Análise
Siga as convenções de design ao apresentar um campo de pesquisa. Coloque a função de pesquisa em um local facilmente reconhecível apropriado para o dispositivo que está sendo usado.	Não cumpre
Forneça uma caixa de pesquisa que permita que pelo menos 18 caracteres estejam visíveis a qualquer momento.	Problemas na Análise
Exiba o texto da consulta de pesquisa em uma fonte grande e garanta o contraste adequado entre a cor do texto e a cor do plano de fundo.	Problemas na Análise
Considere usar sugestões de pesquisa para consultas de pesquisa populares.	Não se aplica
Crie um índice completo e termos de referência cruzada que uma pessoa comum pode pesquisar.	Não se aplica
Retorne resultados relevantes e apropriados para consultas de pesquisa.	Não se aplica
Perdoe erros de digitação e forneça sugestões de consulta nas páginas de resultados de pesquisa.	Não se aplica
Diferencie claramente resultados pagos ou listagens de resultados orgânicos.	Não se aplica
Certifique-se de que vários resultados de pesquisa estejam visíveis na página de resultados do mecanismo de pesquisa sem precisar rolar.	Não se aplica
Repita claramente a consulta do usuário.	Não se aplica

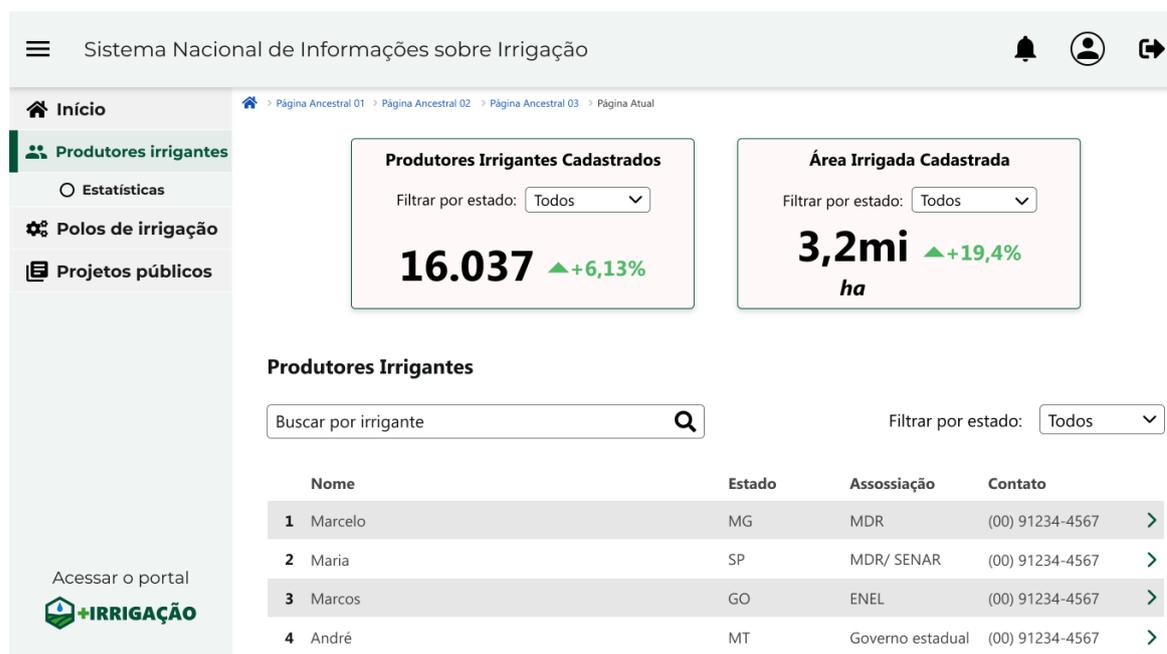
Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

de diretrizes é mostrada na Tabela 4.9. As diretrizes se tratam da clareza para o usuário da diferença entre se cadastrar, logar ou continuar como um convidado além de algumas diretrizes falando da importância da clareza de imagens de venda de itens e de descontos para usuários mais velhos. Nesta categoria foram 1 diretriz cumpridas, 2 diretrizes não cumpridas e 2 não se aplicavam a análise, totalizando 5 diretrizes.

Não serão abordadas as diretrizes de venda de itens pois o sistema não se trata de um sistema de vendas e nenhuma transação financeira será feita nele.

Um dos pontos de acerto no sistema nesse quesito é deixar o cadastro como opcional no sistema, assim, o usuário tem acesso a quase todas as funcionalidades sem necessariamente passar suas informações pessoais para o sistema. Isso faz com que usuários mais velhos não abandonem o sistema de imediato, por conta de uma ação de cadastro se tornar uma grande barreira para os mesmos.

Figura 4.6 – Campo de pesquisa do protótipo do sistema analisado



Fonte: Protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Tabela 4.9 – Análise das diretrizes referentes a Venda de itens, login e registro

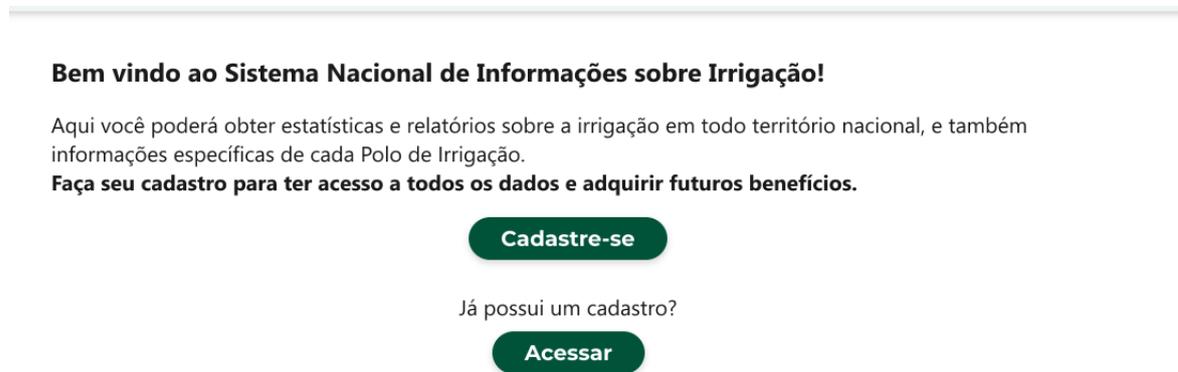
diretriz	Análise
Ao mostrar imagens de itens, certifique-se de que sejam claras e grandes o suficiente para serem legíveis e com zoom.	Não se aplica
Se forem oferecidos descontos para idosos, eles devem ser anunciados, descritos detalhadamente e fáceis de aproveitar.	Não se aplica
Torne o registro ou login opcional.	Cumpre
Diferencie claramente as ações e controles para criar uma nova conta, fazer login com uma conta existente e continuar como convidado.	Não cumpre
Descreva explicitamente os benefícios de fazer login (ou criar uma conta) em comparação com o check-out como convidado.	Não cumpre

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Sobre os pontos de melhoria, o primeiro deles é a falta de clareza em se manter como convidado, como mostrado na Figura 4.7. Mesmo o sistema permitindo os usuários a acessarem todas as funcionalidades sem um cadastro, o sistema não deixa claro para eles que irão continuar sem esse cadastro, sendo a tela inicial uma tela de escolha entre login ou registro. Além disso,

todas as vantagens de se cadastrar são pontuadas logo no primeiro contato, mas não está claro se são vantagens para o usuário após o cadastro, e esse seria o segundo ponto a ser melhorado.

Figura 4.7 – Opções de acesso do protótipo do sistema analisado



Fonte: Protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

4.9 Formulários

Diretrizes agrupadas no grupo dos Formulários abordam boas práticas utilizadas nos formulários apresentados nos sistemas. No caso do sistema analisado apenas existem dois formulários, o de cadastro e o de login. Nesta categoria foram 3 diretrizes cumpridas e 6 não se aplicavam a análise, totalizando 9 diretrizes.

Grande parte das diretrizes não foram não se aplicavam a análise, como mostrado na Tabela 4.10, pois se tratavam de itens que não foram prototipados, como texto preditivo e correção de erros ortográficos, ou itens que não fazem parte do sistema, como menus suspensos, campos de cartão de crédito, campos de ocupação e campos de saudação.

O restante das diretrizes do grupo tinham suas competências cumpridas no protótipo, não tendo assim nenhuma melhoria a ser apontada neste grupo. Esses pontos de acerto foram o de pedir apenas por informações necessárias nos formulários, como mostrado na Figura 4.8, onde o sistema pede apenas o essencial e tem seus formulários muito sucintos, o que para pessoas mais velhas é uma vantagem, pois as mesmas se mostram mais conscientes sobre os dados que compartilham para empresas. A diretriz de mostrar sempre todos os campos do formulário por padrão aos usuários, o que ajuda a não causar confusão aos usuários mais velhos com a aparição repentina de novos campos para preencher, devido a sua diminuição da capacidade cognitiva. E, por último, não apresentar botões de redefinir nos formulários, que geralmente

Tabela 4.10 – Análise das diretrizes referentes a Formulários

diretriz	Análise
Peça apenas as informações necessárias.	Cumpre
Sugira opções prováveis e use texto preditivo com respostas comuns.	Não se aplica
Exponha os campos obrigatórios por padrão.	Cumpre
Corrija erros ortográficos comuns, ofereça preenchimento automático quando relevante e direcione os usuários sobre como corrigir erros.	Não se aplica
Quando possível, limite o uso de menus suspensos e listas de rolagem.	Não se aplica
Aceite traços, hífen e espaços como parte da sequência de números de cartão de crédito.	Não se aplica
Se você precisar perguntar a ocupação dos usuários, certifique-se de oferecer uma opção para aposentados e lidar com a entrada de forma inteligente no backend.	Não se aplica
Não peça aos usuários que preencham uma saudação no formulário de pedido. Se você precisar coletar essas informações, ofereça uma lista suspensa de opções.	Não se aplica
Evite usar um botão Redefinir na maioria dos formulários.	Cumpre

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

são clicados por engano pelos usuários mais velhos fazendo com que todo o formulário tenha que ser preenchido novamente.

Figura 4.8 – Informações necessárias para o cadastro no sistema analisado

Cadastro

Nome: *

CPF: * E-mail: Telefone: *

Senha: * Confirmar senha: *

A senha deve ter pelo menos 8 caracteres

** Obrigatórios*

Cadastrar

Fonte: Protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

4.10 Suporte ao cliente

As diretrizes agrupadas como Suporte ao cliente abordam boas práticas no suporte que pode ser dado aos usuários que encontram algum problema ou dificuldade no sistema, sua análise está representada na Tabela 4.11. Esse suporte se torna principalmente importante aos usuários mais velhos, que têm menos experiência ao utilizarem sistemas, e acabam por buscar esse suporte para conseguir passar por suas dificuldades de analfabetismo digital. Nesta categoria foram 1 diretriz cumpridas, 1 diretriz não cumpridas e 1 não se aplicava a análise, totalizando 3 diretrizes.

Tabela 4.11 – Análise das diretrizes referentes a Suporte ao cliente

diretriz	Análise
Forneça informações de contato fáceis de encontrar.	Cumpre
Considere fornecer opções de bate-papo online. Se estiver oferecendo bate-papo online, não abra o recurso automaticamente. Em vez disso, torne o recurso de bate-papo fácil de perceber e fácil de descartar.	Não cumpre
Se o chat online for oferecido, certifique-se de que qualquer informação preliminar fornecida pelo usuário (nome, motivo do chat) seja transferida para o chat ao vivo.	Não se aplica

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

A primeira diretriz se trata de encontrar facilmente informações de contato no sistema, como mostrado na Figura 4.9, onde, já no protótipo, vemos as informações de contato no rodapé de todas as páginas do sistema, assim, facilmente, qualquer usuário pode encontrá-las. Para usuários mais velhos essa é uma vantagem, pois os mesmos muitas vezes preferem ligar para o número de contato e resolver seus problemas a aprender a navegar no sistema.

Já a segunda diretriz diz respeito a oferecer um chat online direto com o suporte aos usuários, onde, no protótipo atualmente, não é previsto esse chat. Muitas vezes usuários mais velhos preferem utilizar diretamente o chat a tentar buscar informações específicas na plataforma, pois lá, podem explicar de sua própria maneira a uma outra pessoa o que querem.

A última diretriz do grupo é baseada na existência de um chat online, logo, como ele não é previsto ou implementado, essa diretriz não se aplica a essa análise.

Figura 4.9 – Rodapé do protótipo do sistema analisado



Fonte: Protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

4.11 Categorias não aplicáveis à análise: Mensagens de Erro, Personalização e Customização, Mídia Social, Imagens e Vídeos e Anúncios

As diretrizes que tangem às áreas de Mensagens de Erro, Personalização e Customização, Mídia Social, Imagens e Vídeos e Anúncios foram todas analisadas como não aplicáveis ao protótipo devido a ausência de itens que pudessem ser analisados ou das limitações existentes devido a se tratar da análise de um protótipo. A Tabela 4.12 apresenta a análise das diretrizes referentes a mensagens de erro, contendo 3 diretrizes. Já a Tabela 4.13 aborda a análise das diretrizes agrupadas como Personalização e Customização, contendo 3 diretrizes. A Tabela 4.14 apresenta a análise das diretrizes do grupo de Mídia Social, contendo 3 diretrizes. A Tabela 4.15 aborda a análise das diretrizes referentes a imagens e vídeos, contendo 5 diretrizes. Por fim a Tabela 4.16 apresenta a análise das diretrizes referentes a anúncio, contendo 4 diretrizes. Ao todo foram 18 diretrizes não aplicáveis a análise contidas nessas 5 categorias.

Tabela 4.12 – Análise das diretrizes referentes a Mensagens de Erro

diretriz	Análise
Apresentar mensagens de erro em linguagem direta, descritiva e não ameaçadora.	Não se aplica
Descreva as ações que os usuários podem realizar para corrigir o erro.	Não se aplica
Quando as mensagens de erro são acionadas por elementos interativos, coloque as mensagens de erro próximas ao elemento.	Não se aplica

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Tabela 4.13 – Análise das diretrizes referentes a Personalização e Customização

diretriz	Análise
Apresente conteúdo personalizado quando os usuários provavelmente o esperam.	Não se aplica
Forneça uma explicação clara de por que o conteúdo personalizado está sendo apresentado.	Não se aplica
Ofereça aos usuários a capacidade de controlar e desativar sessões personalizadas de conteúdo.	Não se aplica

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Tabela 4.14 – Análise das diretrizes referentes a Mídia Social

diretriz	Análise
Forneça rótulos de texto para distinguir as ações de seguir e compartilhar nas mídias sociais.	Não se aplica
Publique conteúdo claro, conciso e envolvente nas mídias sociais.	Não se aplica
Separe as postagens criadas pela empresa do conteúdo de mídia social patrocinado.	Não se aplica

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Tabela 4.15 – Análise das diretrizes referentes a Imagens e Vídeos

diretriz	Análise
Use imagens que agreguem valor e contenham conteúdo informativo.	Não se aplica
Certifique-se de que as imagens sejam fáceis de ver.	Não se aplica
Permita que os usuários pausem, reproduzam e controlem o volume de todo o conteúdo de vídeo. Controles de exibição de forma clara e proeminente.	Não se aplica
Forneça legendas ocultas e uma transcrição para vídeos.	Não se aplica
Permita que os usuários desativem listas de reprodução, visualizações ou qualquer tipo de conteúdo de vídeo destinado a estender uma sessão de visualização.	Não se aplica

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

Tabela 4.16 – Análise das diretrizes referentes a Anúncios

diretriz	Análise
Evite anúncios excessivamente perturbadores.	Não se aplica
Se forem usados anúncios em vídeo, ofereça controles para pausar o vídeo e silenciar o som.	Não se aplica
Use alvos de cliques compreensíveis, visíveis e grandes para a ação Fechar em anúncios.	Não se aplica
As promoções criadas pela própria organização devem combinar com o estilo do site. Os anúncios pagos para organizações externas devem ser projetados para se parecerem com anúncios, não com o conteúdo do site.	Não se aplica

Fonte: Revisão de diretrizes feita no Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação

5 CONCLUSÃO

O objetivo desse estudo foi fazer uma avaliação de usabilidade e acessibilidade de pessoas idosas, a partir de uma revisão de diretrizes no protótipo do Sistema Nacional de Informações Sobre Irrigação. A análise teve como objetivo elencar pontos de melhoria no protótipo do sistema para pessoas mais velhas para que, assim, elas possam participar ativamente do sistema sem barreiras de acessibilidade.

O método utilizado foi uma revisão de diretrizes, utilizando diretrizes produzidas pelo Nielsen Norman Group Kane e Pernice (2019) para pessoas mais velhas. Foram analisadas as diretrizes em aplicáveis ou não aplicáveis ao protótipo, e posteriormente analisando no protótipo quais delas tinham suas competências cumpridas e quais não tinham. Foram geradas duas listas: uma de melhorias a serem feitas no protótipo e outra de boas práticas utilizadas, mantendo assim bons padrões para o futuro do sistema.

Com a revisão de diretrizes achamos que o protótipo deve melhorar em vários pontos, as categorias mais feridas são as que mais devem ter atenção, sendo elas Informações Gerais e Links e Elementos Interativos. Já as categorias onde o protótipo teve seus maiores acertos foram nas de Apresentação de Informações e Formulários.

O fato da categoria de Informações Gerais ter sido uma das mais violadas foi devido a construção do protótipo não ser pautada em acessibilidade e legibilidade, assim, vários pontos foram ignorados, como o de variedade de entradas. Dentro desta categoria o ponto de maior atenção é o que diz respeito à diretrizes de design para flexibilidade de exibição com layouts responsivos, não prototipar primeiro para telas pequenas traz complicações futuras no desenvolvimento, onde a implementação do sistema pode ter sua responsividade agravada, e, como a maioria dos usuários mais velhos acessa a internet por dispositivos móveis, grande parte deles pode ter problemas futuros na usabilidade.

Já a categoria de Links e Elementos Interativos tem a maior quantidade de erros. Porém, são erros pouco impactantes, que teriam ajustes simples, como na criação de ações destrutivas, onde a adição de botões de cancelar nos processos onde estão faltando já resolveria o problema, ou na mudança de design de elementos estáticos para se diferenciar dos elementos interativos.

A categoria de Apresentação de Informações é uma das que apresenta os maiores acertos do protótipo, onde a maioria das diretrizes é cumprida, o uso de elementos gráficos como apoio e links descritivos são simplicidades que ajudam muito usuários mais velhos a navegar na interface, mas, talvez o maior acerto seja a adição de botões para gerar PDF de documentos

que podem ser impressos, onde, para usuários mais velhos, pode ser uma segunda forma de ler informações complexas, que não conseguem entender no sistema.

A categoria de Formulários apresenta muitos acertos devido aos formulários do protótipo serem simples e sucintos, não tendo animações complexas, botões de redefinir, mostrando todos os campos por padrão, assim, os acertos vem da simplicidade, o que, para usuários mais velhos, apresenta uma maior facilidade de uso.

A pesquisa encontrou algumas limitações, principalmente no que tange ao fato de ser esperado uma avaliação de usabilidade nela. A principal limitação de uma avaliação de usabilidade foi a dificuldade de recrutamento de usuários, devido ao momento de pandemia, onde usuários mais velhos tinham receio na participação presencial da pesquisa e um desinteresse na participação online da mesma.

Análise de diretrizes acabam por trazer visões generalistas do assunto aos quais abordam, nesse caso a acessibilidade digital para pessoas mais velhas, pois não levam em conta as nuances individuais de cada povo, como seus valores, economia, cultura e infraestrutura. Porém acabam por cobrir os problemas mais gerais que sim, se apresentam como barreiras para as pessoas, logo, uma evolução constante é necessária para chegar ao ponto ótimo de acessibilidade, a análise é só um primeiro passo para esse trabalho.

Com as listas geradas a partir da análise é esperado que sejam seguidas e feitas as melhorias no protótipo atual, aumentando a aceitação por parte dos produtores irrigantes mais velhos no sistema, para que assim eles possam participar ativamente da comunidade criada dentro do sistema sem barreiras de acessibilidade, o que, por consequência, vai fomentar a atividade produtora irrigante no país, como é esperado da lei nº 12.787, de 11 de janeiro de 2013 (BRASIL, 2013).

Para trabalhos futuros desta pesquisa a principal lacuna a ser preenchida são os testes de usabilidade a serem feitos. Os testes de usabilidade irão consolidar toda a pesquisa, confirmando quais as mudanças fizeram diferença na acessibilidade do protótipo e quais devem ser revertidas, talvez por não se encaixarem no público brasileiro ou no público de produtores rurais. O sistema deverá ser testado também em dispositivos móveis, sendo que atualmente não é possível.

Outra lacuna a ser preenchida são estudos aprofundados no design de interação para pessoas no meio rural. O trabalho atual apenas se aprofundou com discussões referenciadas de outras bibliografias, deixando em aberto o fato de se apenas mudanças baseadas na acessibilidade de pessoas mais velhas é suficiente para a aceitação plena do sistema. Deve-se entender

que o sistema de fato não é feito apenas para idosos, mas também para aqueles que vivem no meio rural.

Por fim, futuramente, as diretrizes que não se aplicam atualmente podem passar a se aplicar, como por exemplo as diretrizes de estratégia de conteúdo, onde os conteúdos da plataforma ainda não foram produzidos para uma análise atual, logo, as mesmas deverão ser analisadas novamente, aumentando a acurácia da cobertura da avaliação de usabilidade e acessibilidade para pessoas mais velhas no sistema.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.787, de 11 de janeiro de 2013. dispõe sobre a política nacional de irrigação; altera o art. 25 da lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002; revoga as leis nºs 6.662, de 25 de junho de 1979, 8.657, de 21 de maio de 1993, e os decretos-lei nºs 2.032, de 9 de junho de 1983, e 2.369, de 11 de novembro de 1987; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12787.htm>. Acesso em: 16/09/2022.

CHAMBERLAIN, A. et al. Fresh and local: The rural produce market as a site for co-design, ubiquitous technological intervention and digital-economic development. In: **Proceedings of the 11th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2012. (MUM '12). ISBN 9781450318150. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/2406367.2406413>>. Acesso em: 16/09/2022.

CHISNELL, D. E.; REDISH, J. C. G.; LEE, A. New heuristics for understanding older adults as web users. **Technical Communication**, v. 53, n. 1, p. 39–59, 2006.

CNDL/SPC. **Pesquisa uso da tecnologia e impactos da pandemia na terceira idade**. 2021. <https://cndl.org.br/varejosa/numero-de-idosos-que-acessam-a-internet-cresce-de-68-para-97-aponta-pesquisa-cndl-spc-brasil/>. Acesso em: 08/08/2022.

COETZER, J. Application of hci design principles in overcoming information illiteracy: Case of a m-health application for a rural community in south africa. In: **2018 International Conference on Intelligent and Innovative Computing Applications (Iconic)**. Mon Tresor, Mauritius: IEEE, 2018. p. 1–7.

DAVIES, M.; CHAMBERLAIN, A.; CRABTREE, A. Issues and understandings for rural hci systems development: Agile approaches “in the wild”. In: STEPHANIDIS, C. (Ed.). **HCI International 2013 - Posters' Extended Abstracts**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013. p. 22–26. ISBN 978-3-642-39473-7.

HARDY, J.; WYCHE, S.; VEINOT, T. Rural hci research: Definitions, distinctions, methods, and opportunities. **Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 3, n. CSCW, nov 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3359298>>. Acesso em: 16/09/2022.

HARGREAVES, D. M. G.; MCCOWN, B. R. L. Low-cost, low-bandwidth online meetings between farmers and scientists. In: **Proceedings of the 20th Australasian Conference on Computer-Human Interaction: Designing for Habitus and Habitat**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2008. (OZCHI '08), p. 271–274. ISBN 0980306345. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1517744.1517776>>. Acesso em: 16/09/2022.

HOLLINGSSED, T.; NOVICK, D. G. Usability inspection methods after 15 years of research and practice. In: **Proceedings of the 25th Annual ACM International Conference on Design of Communication**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2007. (SIGDOC '07), p. 249–255. ISBN 9781595935885. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1297144.1297200>>. Acesso em: 16/09/2022.

IBGE. **Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017**. 2018. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017>. Acesso em: 08/08/2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Agro 2017**. 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agrov/resultadosagro/produtores.html. Acesso em: 15/09/2022.

JUNIOR, A. S. de A. et al. **Agricultura irrigada: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2017.

KANE, L.; PERNICE, K. **UX Design for Senior Citizens(Ages 65 and Older)**. NNGroup, 2019. Disponível em: <https://www.nngroup.com/reports/senior-citizens-on-the-web/>. Acesso em: 16/09/2022.

KHOVANSKAYA, V. et al. Reworking the gaps between design and ethnography. In: **Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2017. (CHI '17), p. 5373–5385. ISBN 9781450346559. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3025453.3026051>. Acesso em: 16/09/2022.

LINDBERG, R. S. N.; TROYER, O. D. Towards an up to date list of design guidelines for elderly users. In: _____. **CHI Greece 2021: 1st International Conference of the ACM Greek SIGCHI Chapter**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2021. ISBN 9781450385787. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3489410.3489418>. Acesso em: 16/09/2022.

LINDSJÖ, K. et al. Generational dynamics of agricultural intensification in malawi: challenges for the youth and elderly smallholder farmers. **International Journal of Agricultural Sustainability**, Taylor Francis, v. 19, n. 5-6, p. 423–436, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14735903.2020.1721237>. Acesso em: 16/09/2022.

MATHARAN, F. et al. Health and aging in elderly farmers: the ami cohort. **BMC Public Health**, v. 12, n. 1, 2012.

NIELSEN, J. Usability inspection methods. In: **Conference Companion on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 1994. (CHI '94), p. 413–414. ISBN 0897916514. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/259963.260531>. Acesso em: 16/09/2022.

NIELSEN, J. **Ten usability heuristics**. 2020. Disponível em: <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em: 18/08/2022.

ONU. **World Population Ageing 2019**. 2019. Disponível em <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2019-Highlights.pdf>, último acesso em 15 de novembro de 2022.

PALACIO, R. R. et al. Usability perception of different video game devices in elderly users. **Universal Access in the Information Society**, Springer, v. 16, n. 1, p. 103–113, 2017.

PARSONS, A. et al. Opportunities for oral health monitoring technologies beyond the dental clinic. In: **Proceedings of the 12th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare**. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2018. (PervasiveHealth '18), p. 327–335. ISBN 9781450364508. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/3240925.3240973>>. Acesso em: 16/09/2022.

PAULINO, J. et al. Situação da agricultura irrigada no Brasil de acordo com o censo agropecuário 2006. **Irriga**, v. 16, n. 2, p. 163–176, ago. 2011. Disponível em: <<https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/201>>. Acesso em: 16/09/2022.

RUTE-PÉREZ, S. et al. Challenges in software applications for the cognitive evaluation and stimulation of the elderly. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**, BioMed Central, v. 11, n. 1, p. 1–10, 2014.

SILVA, L. F. d. **Avaliação de padrões de design de interação em aplicativos móveis para usuários idosos**. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Lavras, dez 2020. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/46334>>. Acesso em: 16/09/2022.

UFLA. **Convênio 00182/2020**. 2020. Disponível em: <<https://transparencia.gov.br/convenios/906769>>. Acesso em: 16/09/2022.

World Health Organization. **World report on Ageing and Health**. 2015. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf>. Acesso em: 08/08/2022.

World Wide Web Consortium (W3C). **Older Users and Web Accessibility: Meeting the Needs of Ageing Web Users**. 2020. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/older-users/>>. Acesso em: 08/08/2022.

ZAPHIRIS, P.; KURNIAWAN, S.; BULSARA, M. G. A systematic approach to the development of research-based web design guidelines for older people. **Universal Access in the Information Society**, v. 6, 05 2006.