



INSTITUTO FEDERAL

Sertão Pernambucano

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE SISTEMAS PARA INTERNET
SISTEMAS PARA INTERNET**

LUCIANO BARBOSA DA SILVA JUNIOR

**TESTE DE USABILIDADE NOS SISTEMAS WEB DAS COMPANHIAS DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO NORDESTE**

SALGUEIRO

2022

LUCIANO BARBOSA DA SILVA JUNIOR

**TESTE DE USABILIDADE NOS SISTEMAS WEB DAS COMPANHIAS DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO NORDESTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de Sistemas para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador(a): Prof. Orlando Silva de Oliveira.

SALGUEIRO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

d0 da Silva Junior, Luciano Barbosa.

TESTE DE USABILIDADE NOS SISTEMAS WEB DAS COMPANHIAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO NORDESTE / Luciano Barbosa da Silva Junior. - Salgueiro, 2022.
46 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Sistemas para Internet) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, 2022.
Orientação: Prof. Orlando Silva De Oliveira.

1. Software - Avaliação. 2. Interface. 3. Design. 4. Tecnologia. 5. Usabilidade. I. Título.

CDD 005.10685

LUCIANO BARBOSA DA SILVA JUNIOR

**TESTE DE USABILIDADE NOS SISTEMAS WEB DAS COMPANHIAS DE
ABASTECIMENTOS DE ÁGUA DO NORDESTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, campus Salgueiro, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. –Orlando Silva de Oliveira (Orientador)
IF Sertão PE – Campus Salgueiro

Prof. –Francisco Kelsen De Oliveira
IF Sertão PE – Campus Salgueiro

Prof. –Francisco Junio Da Silva Fernandes
IF Sertão PE – Campus Salgueiro

SALGUEIRO

2022

Aos meus pais, Luciano Barbosa da Silva e Maria das Dores da Silva Barbosa, as duas peças chaves para a chegada deste momento, pelo incentivo e colaboração em todas as etapas do caminho.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Orlando Silva de Oliveira, pela excelente orientação.

Aos professores participantes da banca examinadora Francisco Kelsen de Oliveira e Francisco Junio Da Silva Fernandes pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas da turma, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas.

“Preste atenção ao que os usuários fazem, não
ao que eles dizem. “

Jakob Nielsen

RESUMO

A usabilidade é uma propriedade com alto grau de importância em todos os sistemas web, por isso, um sistema voltado a todos os tipos de usuários precisa estar atento ao nível de usabilidade, pois terá a presença de usuários com experiências distintas. E para que se tenha uma boa usabilidade é ideal a realização de testes de usabilidade para que possa ser encontrado os possíveis problemas presentes na interface do sistema, e tendo em vista esta importância, foi realizado uma análise de usabilidade utilizando-se das Dez heurísticas de Nielsen, para executar uma inspeção de usabilidade nos sistemas web das companhias de abastecimento água do Nordeste, com o objetivo de avaliar os sistemas e destacar os pontos onde há problemas de usabilidade, fazer as devidas observações quanto aos problemas e categorizar de acordo com a sua gravidade.

Palavras-chave: Interface. Design. Tecnologia.

ABSTRACT

Usability is a property with a high degree of importance in all web systems, therefore, a system aimed at all types of users needs to be aware of the level of usability, because it will have the presence of users with different experiences. And in to having a good usability it is ideal to perform usability tests so that possible problems present in the system interface can be found, and in view of this importance, a usability analysis was performed using the Nielsen's Ten heuristics, to perform a usability inspection on the web systems of the water supply companies of the Northeast, with the objective of evaluating the systems and highlighting the points where there are usability problems, make appropriate observations on the problems and categorate according to their severity.

Keywords: Interface. Design. Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Página inicial do site da Compesa	29
Figura 2 – Página inicial do site da Cerb	31
Figura 3 – Página inicial do site da Cagece	33
Figura 4 – Página inicial do site da Agespisa	34
Figura 5 – Página inicial do site da Caema	36
Figura 6 – Página inicial do site da Caern	38
Figura 7 – Página inicial do site da Cagepa	39
Figura 8 – Página inicial do site da Casal	40
Figura 9 – Página inicial do site da Deso	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Grau de severidade e sua descrição	25
Tabela 2 – Classificação de pesos para grau de severidade.....	27
Tabela 3 – Classificação do grau de severidade de acordo com a soma dos pesos	27
Tabela 4 – Tabela exemplo para o teste	28
Tabela 5 – 1º Problema de usabilidade encontrado no site da Compesa	29
Tabela 6 – 2º Problema de usabilidade encontrado no site da Compesa	30
Tabela 7 – 1º problema de usabilidade encontrado no site da Cerb	31
Tabela 8 – 2º problema de usabilidade encontrado no site da Cerb	32
Tabela 9 – 3º problema de usabilidade encontrado no site da Cerb	32
Tabela 10 – 1º problema de usabilidade encontrado no site da Cagece	34
Tabela 11 – 1º problema de usabilidade encontrado no site da Agespisa	35
Tabela 12 – 1º problema de usabilidade encontrado no site da Caema	36
Tabela 13 – 2º problema de usabilidade encontrado no site da Caema	37
Tabela 14 – 1º problema de usabilidade encontrado no site da Caern	38
Tabela 15 – 1º problema de usabilidade encontrado no site da Cagepa, Casal e Deso	41

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Usabilidade	16
2.2	A importância da usabilidade na web	17
2.3	Avaliação de usabilidade	18
2.4	Avaliação Heurística	21
3	METODOLOGIA	23
3.1	Objeto de pesquisa	23
3.2	Justificativa da escolha da pesquisa	23
3.3	Métodos utilizados	25
4	RESULTADOS	28
4.1	Análise dos resultados e discussões	41
4.2	Observações	42
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

A virada do século, mais precisamente ao início do século XXI, foi marcada pelos avanços na tecnologia da informação, diante disso a internet vem sofrendo mudanças constantes, com novas tecnologias que vão incrementando e aperfeiçoando a web, a tornando mais complexa pelo lado lógico, porém mais interativa, dinâmica e versátil pelo lado do cliente. Todavia, nem tudo é como se espera, pois como mencionado há uma complexidade na rede ao se desenvolver aplicações para a web, contudo não menciono a parte lógica, o complexo em questão é no desenvolvimento de aplicações para a web no qual se está criando ferramentas para que os usuários as utilizem, algo bastante lógico, porém é preciso sempre ser lembrado que o desenvolvedor não está criando-a para si, e sim para os visitantes que a irão acessar posteriormente, e isto é uma preocupação para toda aplicação destinada à rede, pois estamos lidando com pessoas que irão avaliar a utilidade deste sistema e se este atende às suas necessidades, então partimos do seguinte pressuposto: o sistema possui usabilidade adequada ao seu público alvo? Se o sistema possuir uma boa usabilidade então ele não terá problemas em entregar o que o usuário necessita.

No desenvolvimento de um sistema, precisamos dar a devida atenção para seus possíveis usuários, é preciso deixar clara a importância e levar em consideração as suas necessidades e como estas serão disponibilizadas e apresentadas a ele. O visitante de todo sistema web sempre procura pela facilidade em sua busca por informação e ao se deparar com dificuldades em sua busca, logo perde o interesse de continuar naquele local e então volta a procurar em outro que disponibilize o conteúdo que procura de forma mais prática, diminuindo as chances de uma segunda visita aquele destino, quando esta não é nula.

Quanto menor for o esforço que o usuário precisar impor para adquirir o que precisa, melhor será sua resposta e satisfação para com o site em que se encontra a informação que ele deseja. Para que essas condições sejam atendidas, existem os testes de usabilidade, no qual profissionais utilizam-se de métricas e métodos para avaliar a satisfação do usuário ao interagir com determinado site, pondo em critério de análise à interação dele com a interface deste site, procurando analisar os pontos

em que ele possui mais dificuldades e destacando melhorias para que sejam resolvidos os problemas presentes no site.

Ao decorrer do dia a dia, em alguma ocasião podemos necessitar de algum atendimento referente aos serviços de abastecimento de água, como por exemplo, tirar uma segunda via de um documento de água. Com a possibilidade de fazer isso diretamente pelo site da empresa, torna a ida ao atendimento de forma presencial opcional, deixando a decisão para o visitante, facilitando suas necessidades. Contudo, justamente por ser uma ocasião que em algum momento podemos optar, esta deve estar devidamente preparada para atender os seus devidos clientes, disponibilizando os serviços de forma agradável e sem transtornos, sem dificuldades, para que seja concluída a busca ou serviço sem problemas, portanto, este é o ponto ao qual a pesquisa busca inspecionar, se existe problemas de usabilidade e suas devidas gravidades, e o contexto daquele problema, pois sendo um serviço público, o público alvo é razoavelmente grande e a interface deve estar preparada para dispor das informações de forma que mesmo sendo a primeira visita ao site, sejam capazes de conseguir as informações ou concluir os devidos serviços pelos quais eles buscam.

Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar os sistemas web das companhias de abastecimentos de água do Nordeste, destacando os pontos onde há problemas de usabilidade, fazendo as devidas observações quanto aos problemas, categorizando de acordo com a sua gravidade e propondo possíveis soluções para eles. Para fazer avaliações de usabilidade, existem testes bem conhecidos para este tipo de avaliação, são os testes de laboratório, no qual um profissional fica a cargo de avaliar a interação de um usuário convidado para o teste com o sistema, porém estes são geralmente caros e necessitam de uma infraestrutura adequada para que seja realizado esses testes, e, portanto, muitos consideram a realização de testes de inspeção de usabilidade como alternativa.

Os testes de inspeção de usabilidade podem ser realizados por alguém capacitado ou até mesmo o próprio desenvolvedor, visto que para este tipo de teste, existe algumas técnicas já conceituadas na área de Interação Humano-Computador (IHC). Assim, teremos como base para a inspeção as dez heurísticas de Jakob Nielsen, cientista renomado e considerado precursor da área que propôs em 1994 tais heurísticas: técnicas de análise dos conteúdos presentes nas interfaces, na qual

uma pessoa em posse destas heurísticas poderá usá-las para avaliar pontos específicos da interface e procurar possíveis problemas de usabilidade de acordo com as categorias impostas por Nielsen.

As heurísticas de Nielsen continuam sendo das mais utilizadas como meio de inspeção de usabilidade, apesar de que do período de sua criação para os dias atuais a web tenha evoluído consideravelmente, contudo sua ideia proposta ainda vinga as necessidades dos clientes da web, mesmo que outros cientistas tenham feito adaptações para as heurísticas de Nielsen para que se adequassem aos moldes atuais e fossem usadas adequadamente para avaliar interfaces da web, próprio Nielsen foi fazendo adaptações de suas heurísticas dependendo das necessidades que surgiam. A pesquisa irá utilizar as dez heurísticas de Nielsen para avaliar os problemas de usabilidades presentes nos sites das companhias de abastecimento de água do Nordeste e analisar as gravidades bem como os fatores da natureza deste problema.

A pesquisa estará estrutura em seções, no qual a primeira seção introduz a ideia problema e resumidamente o que se espera desta pesquisa, na segunda seção, será apresentado o devido conceito de usabilidade, para que se tenha o melhor contexto e consciência da sua importância na web, logo mais na terceira seção é abordado as metodologias da pesquisa e na quarta seção os resultados da inspeção de usabilidade dos sistemas web das companhias de abastecimento de água do Nordeste, na quinta seção temos a conclusão da pesquisa com as devidas observações quanto aos testes realizados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Todo sistema web necessita de um certo nível de usabilidade para que este seja adequado a receber seus visitantes e deixar uma boa impressão em sua primeira visita àquele site. Desta forma, no decorrer desta seção serão abordados os conceitos e características relevantes quanto a usabilidade, para que haja a compreensão da temática da pesquisa e para que se construa uma base de informações. Autores renomados como Nielsen são nomes a serem levados em consideração para o assunto ao qual esta se dispõe, além de Nielsen, temos outros autores como Steve Krug, Vasconcelos e Cybis, profissionais e reconhecidos na área de usabilidade.

2.1 Usabilidade

A Usabilidade é um aspecto de qualidade essencial para o produto, pois ele precisa ser bem projetado para que cumpra seu propósito fornecendo uma experiência agradável para o usuário, por fim permitindo interações simples e práticas (VASCONCELOS, 2012, p.19). Logo a usabilidade deve buscar sempre a melhor forma de apresentar as informações aos usuários de forma que este possa ter uma boa praticidade com a interface e logo, com o sistema web (site).

Segundo a norma ISO 9241, o termo usabilidade é medido em função em que um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.

Ao desenvolver sistemas é preciso estar atento às necessidades dos usuários, buscando disponibilizar as informações de forma que ele sinta menos frustração e mais satisfação ao interagir com o sistema, o que resulta em uma maior chance dele retornar a aquele site. Desta forma, é visível o quão importante é o usuário, e não importa o quão complexo seja o sistema criado, é importante sempre frisar que na criação, a sua usabilidade e sua navegação devem ser simples, o que em muitos casos não acontece, tornando a sua utilização um estresse para o usuário (DIONISIO, 2017).

Ao acessar qualquer página inicial já deve ser possível deixar claro ao visitante qual sua finalidade, e se possível, responder o porquê o usuário deveria estar ali ao invés de outro lugar (DIONISIO, 2017). Problemas de usabilidade

costumam ocorrer quando o usuário encontra dificuldades para realizar determinada tarefa com uma interface. Tais dificuldades podem acarretar perda de dados, diminuição de produtividade, o que pode resultar na rejeição do sistema pelos usuários (FERREIRA, 2002). Nielsen (1995), destaca sete problemas de usabilidade facilmente encontrados na web, sendo eles: deficiência na navegação; recursos multimídia em excesso; incompatibilidade; erros no conteúdo; redundância; inconsistência; e inadequação do conteúdo. Todos os problemas são facilmente percebidos em um sistema web, os quais são motivos de alerta na sua criação.

Krug (2008) aborda a importância de se evitar duplicidade na criação de um sistema web, destacando o dever das informações serem nítidas e falarem por si só, deixando claro aos usuários quais são os links, onde se encontra as informações que ele procura, mesmo os termos técnicos devem estar claros para eles.

2.2 A importância da usabilidade na web

Com a evolução da tecnologia, a popularização dos computadores, smartphones, tablets e o frequente aumento do uso da internet no dia a dia, tornou-se essencial a criação de sites para que fossem disponibilizadas as informações para os usuários via web de forma agradável para os diferentes tipos de telas e dos dispositivos utilizados por eles (FUCUSHIMA, 2020). Portanto, levar em consideração os meios de acesso à internet dos visitantes é a chave para sucesso ou fracasso do mesmo, não sendo o único ponto a ser lembrado na sua elaboração, mas sim, um dos mais importantes, e a usabilidade do sistema é essencial para qualquer sistema web, independente do dispositivo que o usuário esteja utilizando o conteúdo deve estar da melhor forma para que haja uma satisfação adequada. O fato é que cada dispositivo irá gerar expectativas e experiências diferentes para usuários distintos podendo apresentar resultados satisfatórios diferentes, por isso é necessário levar em consideração essas diferenças na criação de um projeto web (FUCUSHIMA, 2020).

Com a constante evolução da web e dos dispositivos eletrônicos, bem como sua importância na comunicação atual, o estudo da usabilidade tem contribuído para que haja melhores interações, propondo várias técnicas e métodos para este fim, tanto por parte da acessibilidade do sistema quanto pela qualidade da interação do sistema para seus fins (RHONGO, 2017).

O propósito das novas tecnologias é proporcionar mais funcionalidades e interação do usuário com o sistema, e para isso a usabilidade é essencial para que estas novas funcionalidades e interações sejam ações simples aos olhos do usuário enquanto utiliza o sistema (DIONISIO, 2017). Na era da internet, a usabilidade se torna essencial e assume uma importância muito grande, que por consequência conduz as regras no comércio eletrônico e nas relações entre pessoas e empresas, isto porque caso o cliente não encontre o que procura naquele site, ele irá procurar em outro sistema a fim de encontrar o que precisa (VASCONCELOS, 2012). O ponto chave de um sistema web na internet é justamente conter o visitante, pois este pode procurar em outro website a informação ou produto, caso não se interesse ou tenha dificuldades em encontrar ou adquirir o que deseja naquele que se encontra.

Krug (2008) afirma que tudo que é importante não deve estar a mais de dois cliques de distância, a página deve ser autoexplicativa, o usuário deve entendê-la como usá-la sem necessitar realizar esforço. Krug (2008) ainda deixa claro a importância de se existir uma hierarquia visual clara, no qual o quanto mais importante algo é, mais proeminente esta, os tópicos mais importantes devem ser maiores ou até mesmo em negrito, cor diferente destacando o conteúdo, com mais espaços em branco ou até mesmo mais próximos do topo da página, ou que haja uma certa combinação dessas características.

A estrutura da interface está diretamente interligada ao sucesso do website, independentemente de sua finalidade, seja fornecer informações, serviços ou produtos, estando sempre acessíveis aos usuários, pois uma estrutura desorganizada afasta os usuários, por dificultar suas interações sendo ao encontrar alguma informação ou executar alguma tarefa, fazendo com o qual ele dispense qualquer insistência em permanecer naquele site, por perceber que possivelmente não conseguirá concluir o seu objetivo. Desta forma, as técnicas de usabilidade se tornam fatores essenciais para se medir a qualidade do sistema e no que se diz respeito a interação do humano com a tecnologia, como forma de garantir interfaces com design tanto agradáveis quanto fáceis de se utilizar de forma efetiva (MAREGA, 2018).

2.3 Avaliação de usabilidade

Cybis (2003) traz o conceito de avaliação de usabilidade como procedimentos

que servem para coletar informações com o objetivo de as utilizar para averiguar a interação dos usuários com os sistemas, tendo como foco principal avaliar a usabilidade. Desta forma, as avaliações de usabilidade buscam encontrar os possíveis problemas que possam existir nos sistemas a fim de avaliar a sua usabilidade, identificar e classificar estes problemas. Existem técnicas que servem para realizar a avaliação de usabilidade, as quais são divididas em três grupos, sendo elas, as Técnicas Prospectivas (testes com usuários), utilizam da opinião do usuário quanto a sua interação com o sistema; Técnicas Preditivas ou Diagnósticas (Teste de inspeção), buscam prever os erros existentes no projeto da interface sem a necessidade de participação direta dos usuários e Técnicas Objetivas ou Empíricas (baseada em modelos), buscam destacar os problemas presentes através da observação do usuário enquanto interage com o sistema (Cybis, 2003; Dias, 2007 apud CAPRI, 2019).

As técnicas utilizadas para a realização da avaliação de usabilidade podem ser classificadas em métodos indiretos e métodos diretos:

Os métodos indiretos são caracterizados por serem realizados por avaliadores sem a presença de usuários, no qual utilizam técnicas de coleta de dados com o objetivo de encontrar problemas de usabilidade, tendo como exemplo a avaliação heurística, que permite ao avaliador encontrar os diferentes problemas presentes nas interfaces dos sistemas (CILUMBRIELLO, 2019).

Os métodos diretos diferentes dos indiretos possuem a presença do usuário do sistema, e nesse caso os avaliadores utilizam ferramentas e instruções para aplicar o teste com o objetivo de observar o comportamento e ouvir a opinião dos usuários, tendo as interações com os usuários através de questionários e comentários sobre sua experiência de uso com o sistema. O teste de usabilidade é um método direto ao qual tem como objetivo central a avaliação da qualidade da interação entre usuário e sistema, determinando e medindo impactos da interação e a partir disso identificam os problemas presentes na interface, responsáveis por gerar desconforto do usuário na interação com a sistema (MACHADO et al., 2014).

Para a escolha do tipo de método de avaliação de usabilidade depende dos recursos que o avaliador têm disponíveis para a sua realização, enquanto os métodos indiretos podem ser realizados sem muitos problemas por serem feitos sem a participação do usuário, os métodos diretos necessitam de um ambiente adequado para que o usuário possa realizar a avaliação e o avaliador fazer suas observações

quanto às interações do usuário com o sistema, apesar dos métodos diretos serem mais precisos por possuírem usuários reais à disposição na hora da avaliação, os métodos indiretos não são descartados por serem mais fáceis e rápidos de serem realizados, e já mencionado a escolha depende dos recursos disponíveis ao avaliador (CILUMBRIELLO, 2019).

Segundo Jakob Nielsen e Hoa Loranger (2006, p.123), “A usabilidade é uma questão de vida ou morte. [...] Na internet, a usabilidade pode determinar se o seu site sucederá ou fracassará”. A avaliação de usabilidade realizada nas etapas iniciais da criação do sistema pode reduzir o tempo de desenvolvimento e resultar em produtos mais adequados ao uso e mais úteis, reduzindo os erros cometidos pelos usuários na interação com a interface, diminuindo o tempo gasto e a necessidade de treinamento (DIONISIO, 2017). Avaliar interfaces em qualquer fase do projeto, mesmo após concluídas, serve como justificativa por fornecer aspectos relevantes para a determinação da qualidade do produto. Dentre as técnicas de avaliação de usabilidade, destaca-se a avaliação heurística por possuir algumas vantagens, uma delas é a falta de necessidade da presença de usuários, contudo é necessário a presença de especialistas para avaliar e encontrar os problemas do sistema, assim agilizando e simplificando o processo (BERTAGNOLLI, 2018).

Segundo Shneiderman (1998), podemos classificar a usabilidade de uma interface de acordo com cinco atributos, sendo eles:

- Facilidade de aprendizado: o usuário consegue realizar tarefas em prazos curtos;
- Eficiência de uso/desempenho na execução de tarefas: o usuário, quando domina o sistema, consegue realizar as tarefas com alto grau de produtividade;
- Retenção com o tempo: trata-se da adaptação do usuário com o sistema, isso deve levar em consideração até usuários menos experientes;
- Minimização de erros: está relacionada à taxa de erros durante a utilização. É importante que o sistema consiga reverter os erros cometidos pelo usuário;
- Satisfação: o sistema tem que ser agradável de se usar.

São estas características que dão possibilidade aos desenvolvedores

identificarem possíveis erros nas interfaces e em sua estrutura, levando-os a soluções e formas de abordar os possíveis problemas (CARVALHO, 2016).

2.4 Avaliação Heurística

A avaliação heurística tem como objetivo a inspeção sistemática da interface do usuário para que seja examinado se o design está de acordo com as regras de usabilidade conhecidas com foco avaliativo, buscando essencialmente a avaliação dos aspectos relacionados com a usabilidade da interface para detectar os problemas presentes no projeto e para que então seja feito as recomendações para eliminar estes problemas (WHITEHEAD, 2006; PRATES et Al., 2014 apud BERTAGNOLLI, 2018). Segundo Preece et Al. (2007), o termo heurística enfatiza os princípios quando aplicados a um problema, estes precisam ser interpretados no contexto do design, utilizando-se de experiências já realizadas. Utilizando-se de critérios heurísticos, a avaliação heurística é considerada um dos métodos preditivos mais populares, por ser considerada barata, rápida e por obter resultados esperados (BONIFÁCIO et Al., 2010; PRATE E BARBOSA, 2003 apud BERTAGNOLLI, 2018).

“A avaliação heurística é realizada por meio de um conjunto pequeno de especialistas que, separadamente, avaliam a interface confrontando-a com as regras escolhidas junto as heurísticas. Objetiva-se identificar eventuais erros que comprometam a usabilidade, em sessões que duram cerca de uma ou duas horas” (BERTAGNOLLI, 2018). Dentro das heurísticas, temos diversos exemplos que podem ser encontrados na literatura, como os de Dias (2007), Cybis (2007), Jordan (2001); Pressman (2004), Shneiderman (2005), os Oito critérios de Bastien & Scapin (1993) e a dez heurísticas de Nielsen (1994, 2003, 2007). Todos baseados em estudos empíricos dos pesquisadores, derivadas de suas experiências profissionais, teorias e também o senso comum, no qual existem convergências, porém, em sua maioria elas se complementam. Dentre os modelos heurísticos clássicos, as dez heurísticas de Nielsen são as mais utilizadas, mostrando sua relevância nos estudos sobre usabilidade (BERTAGNOLLI, 2018).

Nielsen (1994), é considerado precursor da técnica, com um conjunto de 10 heurísticas de usabilidade as quais foram criadas com foco no paradigma de usuário único, estacionário, WIMP (Window, Icon, Menu, Pointing device). Utilizando as heurísticas propostas por Nielsen é possível afirmar se a interface apresenta uma

boa usabilidade (NIELSEN; LORANGER, 2007). As dez heurísticas propostas por Nielsen para avaliação da usabilidade de interfaces são:

1. **Visibilidade do estado do sistema:** O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de feedback adequado com um tempo de resposta razoável.
2. **Compatibilidade entre o sistema e o mundo real:** Optar pela utilização da linguagem do usuário ao invés da linguagem do sistema. As instruções devem ser indicadas de forma lógica e natural para que façam sentido ao usuário.
3. **Liberdade e controle ao usuário:** Deve-se fornecer métodos para contornar situações indesejadas, podendo voltar atrás em determinada ocasião.
4. **Consistência e padrões:** Manter o mesmo padrão de interface para todas as interfaces do sistema para os elementos que possuem o mesmo significado. Palavras, cores, posições de itens e consistência para manter a coerência das telas.
5. **Prevenção de erros:** Evitar a ocorrência de erros no sistema, pois podem gerar frustração ao usuário, tornando o sistema ineficiente.
6. **Reconhecimento em vez de relembrar:** Todos os elementos da interface precisam ser claros ao usuário, sem a necessidade de explicação da sua funcionalidade.
7. **Flexibilidade e eficiência de uso:** O sistema deve fornecer métodos que facilitem sua interação, sendo eles experientes ou não, como atalhos para funções específicas, funções avançadas de busca, filtros, etc.
8. **Projeto minimalista e estético:** Evitar o uso desnecessário de informações e elementos que possam atrapalhar o equilíbrio do sistema ou possa deixar o usuário desorientado.
9. **Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros:** O sistema deve apresentar mensagens de erros em linguagem do usuário, que possam indicar formas de solucionar o problema.
10. **Ajuda e documentação:** Oferecer informações que possam ajudar o usuário a utilizar o sistema, sendo fáceis de serem localizadas, fácil

compreensão, bem estruturada e sem complexidade para que o usuário possa compreendê-las.

Ao se avaliar a interface utilizando da avaliação heurística é recomendável que ela seja analisada segundo os critérios escolhidos pelo menos duas vezes, para que seja verificado a precisão da análise. A primeira serve para verificar o fluxo das tarefas, verificando a interação com o sistema de forma geral. A segunda deve ser concentrada nos elementos da interface, compreendendo a forma como eles se relacionam com a interface e com o todo (BERTAGNOLLI, 2018).

Dentro da área de avaliações da usabilidade de sistemas, temos diversos exemplos já citados quanto aos testes indiretos, testes de inspeção, contudo quando falamos de heurísticas, aquele que se destaca como sendo precursor é Jakob Nielsen com suas dez heurísticas, e por ter sido continuada e atualizada pelo próprio Nielsen com o tempo, tornou-se e continua a ser a mais utilizada para a realização dos testes de inspeção, além de possuir uma certa facilidade em sua utilização, sendo assim uma ótima escolha para a realização dos testes tanto para experientes quanto para iniciantes que desejam desempenhar suas atividades e analisar a usabilidade de seus sistemas.

3 METODOLOGIA

3.1 Objeto de pesquisa

A presente pesquisa tem como objeto os sistemas web das empresas de abastecimento de água da região nordeste. A pesquisa se baseia em fazer uma avaliação de usabilidade nestes sistemas utilizando os métodos de inspeção, mais especificamente, será utilizada a avaliação heurística, baseada nas dez heurísticas de Nielsen.

3.2 Justificativa da escolha da pesquisa

O objeto de pesquisa, os sistemas web das companhias de abastecimento de água do Nordeste, são sites de interesse público comum, aumentando a praticidade e celeridade na resolução de problemas por parte dos usuários. Tendo em mente a importância das avaliações de usabilidade, as quais foram realizadas em diferentes

sites que realizam os mesmos serviços para averiguar a variedade de informações, abranger a uma escala nacional iria custar bastante tempo e por isto estabelecer um público mais centralizado, porém com uma amostra que engloba muito bem a variedade de informações foi analisada como adequada para se realizar as análises, a região Nordeste para esta pesquisa.

Como já mencionado, usuários distintos em algum momento irão precisar resolver alguma pendência referente ao abastecimento de água, sendo eles, pessoas de idade mais avançada, jovens adolescentes, adultos, possuindo grande experiência na utilização de ferramentas online ou sites, ou mesmo pouca ou nenhuma experiência, os quais podem conseqüentemente optar primeiramente a tentarem resolver as pendências pelo site, e se encontrar alguma dificuldade isto pode gerar algum desconforto por ter desperdiçado esforços para resolver seu problema, sendo obrigado a ir ao estabelecimento pessoalmente resolver algo que poderia ter sido resolvido ali mesmo, e isso torna toda a experiência como algo frustrante, e por este motivo, estar atento a usabilidade nestes sites é importante, pois existe um nicho muito diversificado, no qual engloba vários perfis, necessitando de uma atenção maior para que sejam todos atendidos de forma que agrade os diferentes usuários. Por este motivo, a pesquisa pretende realizar uma avaliação para verificar se existem problemas de usabilidade nos sistemas e caso existam, avaliar as suas gravidades dentro do sistema, e propor possíveis sugestões para contornar estes problemas ou resolução dos mesmos.

Para a realização dos testes foi optado pela utilização da avaliação heurística por ser mais fácil de ser usada para uma inspeção de usabilidade e por ter menos complicações quanto ao ambiente de realização da mesma, podendo ser feita sem a necessidade da presença de usuários o que é um ponto que influenciou muito na sua escolha e também pelo fator experiência, já que a utilização das heurísticas possui uma maior facilidade de aplicação, sendo possível sua realização por alguém que possua algum grau de conhecimento na área ou até profissionais iniciantes já são capazes de a realizar, contudo vale salientar, que pelo fato de poder ser realizada por alguém com uma certa experiência, a realização por um profissional irá trazer melhores resultados.

3.3 Métodos utilizados

A presente pesquisa foi realizada nos sistemas web das companhias de água do Nordeste, a fim de realizar uma avaliação de usabilidade para medir a usabilidade dos sistemas e encontrar possíveis problemas de usabilidade, e para que seja possível encontrá-los e escalar a gravidade deles, estaremos utilizando das Heurísticas estabelecidas por Nielsen (1994) e com base nestas heurística, será analisado o contexto dos problemas que forem encontrados bem como as possíveis soluções para cada problema que seja verificado no site.

Para que se tenha uma estimativa da usabilidade de um sistema web, precisamos analisar o cumprimento de algumas regras estabelecidas e reconhecidas para avaliá-lo, tal qual, as dez heurísticas de Nielsen para realizar uma inspeção de usabilidade nos sites das companhias de abastecimento de água do Nordeste. Desta forma, a pesquisa realizou a análise considerando os seguintes pontos:

- Descrição do problema de usabilidade;
- Identificar a heurística infringida;
- Atribuição do grau de severidade (0 a 4);
- Possível solução;

Para que seja feita uma melhor interpretação do Grau de severidade para cada nível, estas ficarão por corresponder aos seguintes Tipos referentes as suas devidas descrições conforme apresentadas na tabela 1:

Tabela 1 – Grau de severidade e sua descrição

Grau de severidade	Tipo	Descrição
0	Sem importância	Não afeta a operação da interface
1	Cosmético	Não há necessidade imediata de solução
2	Simple	Problema de baixa prioridade (Pode ser reparado)
3	Grave	Problema de alta prioridade (Deve ser reparado)
4	Catastrófico	Muito grave, deve ser reparado o quanto antes

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Nielsen.

Para identificar o Grau de severidade adequado, consta para tal avaliação as seguintes observações que Nielsen propõe:

1. Frequência em que o problema ocorre:
 - 1) Raramente
 - 2) Quase sempre
 - 3) Sempre
2. O impacto do problema e a facilidade com a qual o utilizador pode resolver:
 - 1) Fácil
 - 2) Difícil
3. A persistência do problema:
 - 1) É um problema que os utilizadores podem resolver logo após a primeira ocorrência
 - 2) É um problema que ocorre repetidas vezes.

E para que haja uma melhor interpretação e avaliação do grau de severidade para os sistemas avaliados, propõe-se a utilização de pesos para cada uma das observações propostas por Nielsen, para que haja uma melhor análise e também para que seja possível a replicação do método, bem como seus resultados.

Para que haja uma melhor escala dos pesos, foi feita a utilização de múltiplos de dois, pois conforme dobramos o peso dependendo da gravidade do problema, temos uma visão maior de um problema, ao contrário de atribuir pesos: 1,2,3, desta forma é visível o quanto um problema pode escalar, portanto, um problema considerado fácil, possui peso 2, enquanto um peso considerado médio teria peso 4, e assim o considerado difícil teria peso 8, sendo este último o dobro do médio e o quádruplo do fácil, mostrando que o escalonamento é maior do que de um (1) para dois (2), assim sendo, as distribuições de pesos ficaram conforme apresentadas na tabela 2.

Tabela 2: Classificação de pesos para grau de severidade

Descrição	Observação	Peso
Frequência em que o problema ocorre	Raramente	2
	Quase sempre	4
	Sempre	8
Facilidade com a qual o utilizador pode resolver	Fácil	2
	Difícil	8
Persistência do problema	Consegue resolver logo na 1 ^a ocorrência	2
	Ocorre repetidas vezes	8

Elaborado pelo autor.

Para fins da utilização dos pesos e uma classificação do grau de severidade em si, o cálculo seguirá a soma das observações dadas junto aos seus pesos, por

Exemplo: Problema x foi identificado. Ocorre raramente, peso 2, é de fácil resolução, peso 2, porém ocorre repetidas vezes, nesse caso considerado difícil, logo, peso 8. Neste caso teremos: $2 + 2 + 8$, totalizando 12.

Depois de obter o resultado, basta localizar em qual grau de severidade se encontra o problema levando em consideração o seguinte modelo proposto pelo autor da presente pesquisa e apresentado na tabela 3.

Tabela 3: Classificação do grau de severidade de acordo com a soma dos pesos

Grau de severidade	Soma dos pesos
0	0 a 6
1	6 a 8
2	8 a 12
3	12 a 18
4	18 a 24

Elaborado pelo autor.

Para a realização do teste de usabilidade Nielsen propõe uma quantidade mínima de três até cinco avaliadores para que se tenha as melhores avaliações, desta forma, cada avaliador julga a conformidade de acordo com os princípios e regras selecionadas, junto aos princípios e regras infringidas e então irá determinar

o grau de severidade para o problema encontrado, finalizando com um relatório individual com suas conclusões e comentários. Posteriormente, todos os avaliadores discutem suas avaliações e examinam as informações obtidas para que seja gerado um relatório final. Contudo, por questão de tempo, esta foi realizada individualmente, porém, seria interessante uma posterior realização da mesma com a cooperação de mais avaliadores de interface, para assim obter os melhores resultados possíveis.

Sendo assim, as informações serão distribuídas seguindo o seguinte modelo apresentado na tabela 4.

Tabela 4 – Tabela exemplo para o teste.

Descrição do Problema	
Heurística infringida	
Grau de severidade	() 0; () 1; () 2; () 3; () 4.
Possível solução	

Fonte: Elaborado pelo autor.

4 Resultados

Para a procedência da pesquisa, iremos fazer uso das ferramentas e métodos já destacados e utilizá-los nos sites das companhias de abastecimento de água do Nordeste e avaliar o nível e usabilidade, levando em consideração a experiência de um usuário inexperiente nestes sites.

O site da companhia de saneamento de Pernambuco, a Compesa¹, possui um sistema ao qual atende muitos requisitos esperados pelos clientes, com uma página inicial contendo um menu de link superior, imagens contendo informações sobre a empresa na parte central superior da página, com atalhos para seus serviços na parte central inferior, conforme podemos observar na figura 1.

¹ Disponível em: <https://servicos.compesa.com.br/>. Acesso em: 2 fev. 2022.

Figura 1 – Página inicial do site da Compesa



Fonte: Site da Compesa.

O cálculo do grau de severidade do problema (tabela 5) foi feito segundo as características abordadas a seguir.

- Frequência em que o problema ocorre: Sempre.
- Facilidade com a qual o utilizador pode resolver: Difícil.
- Persistência do problema: Ocorre repetidas vezes.

Segundo os dados apresentados na tabela 2, temos então: $8 + 8 + 8 = 24$. Portanto o grau de severidade deste problema foi avaliado como nível 4, seguindo os princípios selecionados pelo presente avaliador e autor da pesquisa.

Tabela 5 – 1º Problema de usabilidade encontrado no site da Compesa

Descrição do Problema	Na figura 1 – mais especificamente na área da agência virtual, possui animações as quais são excessivas e sem funcionalidade. Desta forma, o usuário ao perceber a animação fica atento ao termino dela esperando que alguma outra funcionalidade seja mostrada, algo que não ocorre.
Heurística infringida	8. Projeto minimalista e estético
Grau de severidade	() 0; () 1; () 2; () 3; (X) 4.
Possível solução	Utilizar outra forma de dar destaque ao ícone com o qual o ponteiro está acima como por exemplo, um aumento do ícone ao posicionar o ponteiro acima.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O cálculo do grau de severidade do problema (tabela 6) foi feito segundo as características abordadas a seguir.

- Frequência em que o problema ocorre: Sempre.
- Facilidade com a qual o utilizador pode resolver: Fácil.
- Persistência do problema: Ocorre repetidas vezes.

Neste problema, o fato dele poder ser ignorado pelo usuário fez com o que fosse tratado como um problema de fácil resolução para o usuário, portanto seguindo os dados apresentados na tabela 2, temos então: $8 + 2 + 8 = 18$. Portanto o grau de severidade deste problema foi avaliado como nível 3, seguindo os princípios selecionados pelo presente avaliador e autor da pesquisa.

Tabela 6 – 2º Problema de usabilidade encontrado no site da Compesa

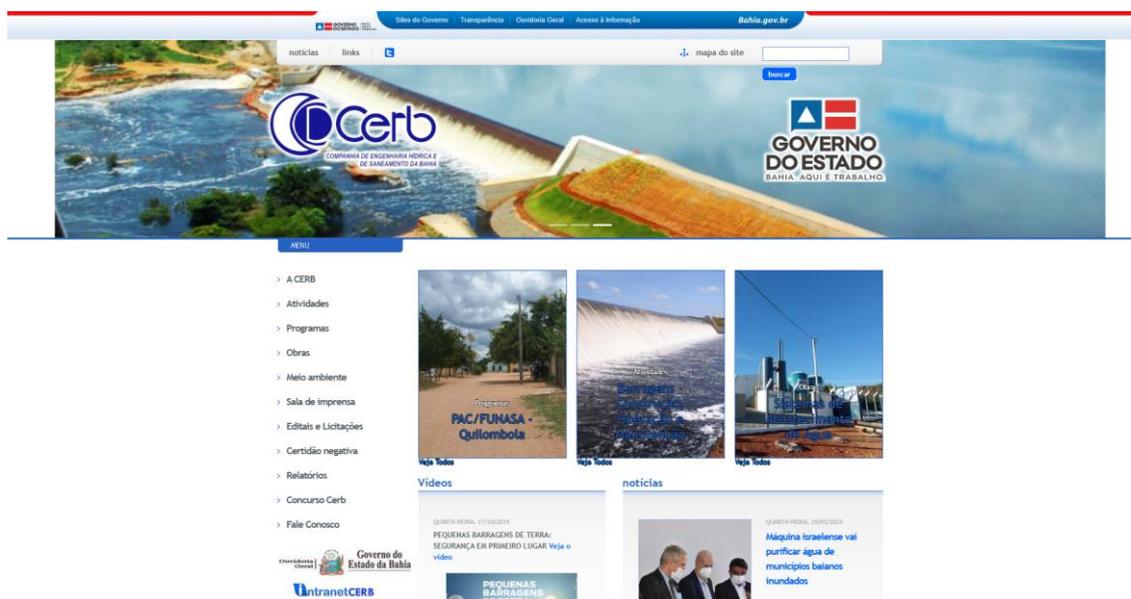
Descrição do Problema	Na figura 1 – pode-se observar a presença dos ícones Débito automático, reportar vazamento e canal de Denúncias com um destaque verde, o qual foi analisado como desnecessário visto que todos os demais ícones possuem uma mesma hierarquia.
Heurística infringida	1. Consistência e padrões
Grau de severidade	() 0; () 1; () 2; (X) 3; () 4.
Possível solução	Deixar todos os ícones em igual padrão visto que todos possuem a mesma hierarquia.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O segundo site a ser analisado foi da companhia de engenharia hídrica e de saneamento da Bahia, a Cerb², ao qual possui um carrossel de imagem na parte superior com informações sobre a empresa, com um menu de link na parte central esquerda da página, com notícias na parte central, mostrado a seguir na figura 2.

² Disponível em: <http://www.cerb.ba.gov.br/>. Acesso em: 2 fev. 2022.

Figura 2 - Página inicial do site da Cerb



Fonte: Site da Cerb.

O cálculo do grau de severidade do problema (tabela 7) foi feito segundo as características abordadas a seguir.

- Frequência em que o problema ocorre: Sempre.
- Facilidade com a qual o utilizador pode resolver: Difícil.
- Persistência do problema: Ocorre repetidas vezes.

Neste problema temos então: $8 + 8 + 8 = 24$. Portanto o grau de severidade deste problema foi avaliado como nível 4.

Tabela 7 - 1º problema de usabilidade encontrado no site da Cerb

Descrição do Problema	O menu de links na parte central esquerda mostrado na figura 2, possui indicativo de sublinks, porém, nem todos estes links possuem sublinks, o que acaba por deixar o usuário desorientado.
Heurística infringida	4. Consistência e padrões
Grau de severidade	() 0; () 1; (X) 2; () 3; () 4.
Possível solução	O ideal seria separar os links com sublinks dos demais.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O cálculo do grau de severidade do problema (tabela 8) foi feito segundo as características abordadas a seguir.

- Frequência em que o problema ocorre: Sempre.
- Facilidade com a qual o utilizador pode resolver: Difícil.

- Persistência do problema: Ocorre repetidas vezes.

Neste problema temos então: $8 + 8 + 8 = 24$. Portanto o grau de severidade deste problema também foi avaliado como sendo de nível 4.

Tabela 8 – 2º problema de usabilidade encontrado no site da Cerb

Descrição do Problema	Como pode ser observado na figura 2, na parte central do site, há notícias naquela região, local este que poderia conter os atalhos para seus serviços, assim como visto na figura 1, o que acaba por exigir mais do usuário na busca pelos serviços que ele procura.
Heurística infringida	7. Flexibilidade e eficiência de uso
Grau de severidade	() 0; () 1; () 2; (X) 3; () 4.
Possível solução	O ideal para resolver a solução é disponibilizar atalhos na página inicial com os principais serviços buscados pelos usuários no local ao qual estão as notícias, caso não seja indexado os serviços na página inicial assim como visto na figura 1.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O cálculo do grau de severidade do problema (tabela 9) foi feito segundo as características abordadas a seguir.

- Frequência em que o problema ocorre: Sempre.
- Facilidade com a qual o utilizador pode resolver: Difícil.
- Persistência do problema: Ocorre repetidas vezes.

Por se tratar de um problema no qual qualquer interferência do usuário vá afetar diretamente acaba por dificultar sua resolução além de ser um recurso que não está presente sendo considerado como algo que ocorre repetidas vezes, portanto seguindo os dados apresentados na tabela 2, temos então: $8 + 8 + 8 = 24$. Portanto o grau de severidade deste problema foi avaliado como nível 4.

Tabela 9 – 3º problema de usabilidade encontrado no site da Cerb

Descrição do Problema	Na figura 2 – Na região com o menu de links, há a falta de um link que disponibilize ajuda ao usuário que o oriente como encontrar os serviços que o usuário deseja acessar.
Heurística infringida	10. Ajuda e documentação
Grau de severidade	() 0; () 1; () 2; (X) 3; () 4.
Possível solução	Viabilizar uma página que destaque e mostre os caminhos a serem seguidos pelos usuários para encontrar os possíveis serviços que estejam procurando, ao menos os mais procurados.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O terceiro site analisado foi o da Companhia de Água e Esgoto do Ceará, a Cagece³, ao qual disponibiliza dois menus de links na parte superior da página, ao centro um carrossel de imagens com notícias referentes a empresa e uma assistente virtual localizada na parte inferior direita da página, apresentado logo a seguir na figura 3.

Figura 3 – Página inicial do site da Cagece



Fonte: Site da Cagece.

O cálculo do grau de severidade do problema (tabela 10) foi feito segundo as características abordadas a seguir.

- Frequência em que o problema ocorre: Sempre.
- Facilidade com a qual o utilizador pode resolver: Fácil.
- Persistência do problema: Ocorre repetidas vezes.

Neste problema, A resolução do problema foi considerada como fácil pois por existir um assistente virtual no site, este poderia ser encontrado assim que o usuário observasse o recurso, portanto, temos então: $8 + 2 + 8 = 18$. Portanto o grau de severidade deste problema foi avaliado como nível 3.

³ Disponível em: <https://www.cagece.com.br/>. Acesso em: 2 fev. 2022.

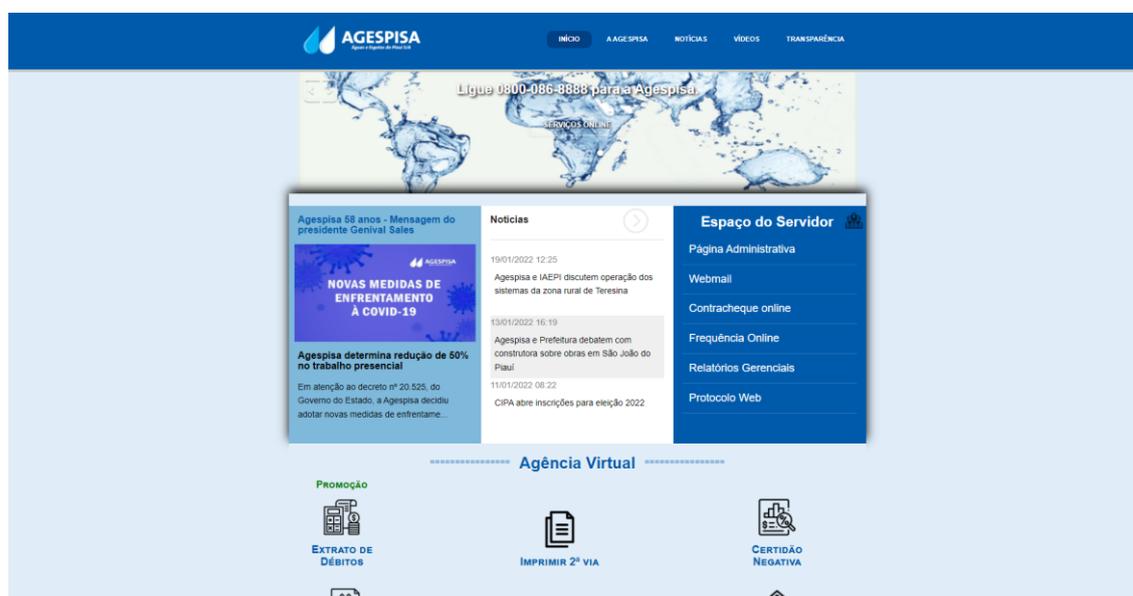
Tabela 10 – 1º problema encontrado no site da Cagece

Descrição do Problema	Na figura 3 pode-se observar que apesar de ser uma página minimalista, o carrossel de imagens ocupa muito espaço e mesmo contendo uma assistente virtual, não há links para os serviços da empresa visíveis, como apresentados na figura 1.
Heurística infringida	7. Flexibilidade e eficiência de uso
Grau de severidade	() 0; () 1; () 2; (X) 3; () 4.
Possível solução	O ideal é atribuir links na parte central da página, pois mesmo podendo acessar os serviços pela assistente, nem todos reconheceriam e em quanto mais locais estes links estiverem visíveis mais fácil é para os usuários notarem.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O quarto site analisado foi a da Companhia de Água e Esgoto do Piauí, a Agespisa⁴, o qual possui links na parte superior do site, com um carrossel de imagem na parte central superior da página, com notícias na parte central e outro menu reservado para o servidor à direita e logo abaixo contém os serviços a disposição na área da agência virtual.

Figura 4 – Página inicial do site da Agespisa



Fonte: Site da Agespisa

⁴ Disponível em: <https://www.agespisa.com.br/site/pages/public/index.jsf>. Acesso em: 2 fev. 2022.

O cálculo do grau de severidade do problema (tabela 11) foi feito segundo as características abordadas a seguir.

- Frequência em que o problema ocorre: Sempre.
- Facilidade com a qual o utilizador pode resolver: Fácil.
- Persistência do problema: Resolve na 1ª ocorrência.

Neste problema o usuário pode se deparar com o problema, contudo, nas próximas ocasiões pode passar por ele, tendo então uma resolução considerada fácil, portanto seguindo os dados apresentados na tabela 2, temos então: $8 + 2 + 2 = 12$. Portanto o grau de severidade deste problema foi avaliado como nível 2.

Tabela 11 – 1º problema encontrado no site da Agespisa

Descrição do Problema	Na figura 4 podemos observar que apesar de possuir um design minimalista sem muitas informações, a colocação das notícias junto ao menu reservado para servidor antes dos seus serviços direcionados aos usuários foi analisado como um problema, visto que a atenção do usuário deve vir em primeiro lugar.
Heurística infringida	8. Projeto minimalista e estético.
Grau de severidade	() 0; () 1; (X) 2; () 3; () 4.
Possível solução	Realocar as seções, deixando os serviços na parte mais central da página, dando mais visão para eles.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O quinto site ao qual foi analisado foi o da Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão, a Caema⁵, sistema este que possui uma barra de links acima de um carrossel de imagens ao qual possui os ícones com os links dos seus serviços logo abaixo deste, com notícias relacionadas a empresa mais embaixo na página.

⁵ Disponível em: <http://www.caema.ma.gov.br/portalcaema/>. Acesso em: 2 fev. 2022.

Figura 5 – Página inicial do site da Caema



Fonte: Site da Caema.

O cálculo do grau de severidade do problema (tabela 12) foi feito segundo as características abordadas a seguir.

- Frequência em que o problema ocorre: Sempre.
- Facilidade com a qual o utilizador pode resolver: Fácil.
- Persistência do problema: Resolve na 1ª ocorrência.

Por se tratar de um problema ao qual o usuário pode começar a ignorar depois de reconhecê-lo foi tratado como sendo uma resolução considerada fácil e desta forma sendo persistente apenas na primeira ocorrência, portanto seguindo os dados apresentados na tabela 2, temos então: $8 + 2 + 2 = 12$. Portanto o grau de severidade deste problema foi avaliado como nível 2.

Tabela 12 – 1º problema de usabilidade encontrado no site da Caema

Descrição do Problema	Na figura 5 pode-se observar uma parte acima do carrossel de imagem com fundo azul, ao qual se encontra o menu de links, e por estar por cima do fundo da área inicial da página, estar muito próximo do carrossel de imagem e por possuir uma cor de fundo pouco diferencial do restante, atrapalha a percepção do usuário.
Heurística infringida	8. Projeto minimalista e estético.
Grau de severidade	() 0; () 1; (X) 2; () 3; () 4.
Possível solução	Mudar o fundo do menu de links e realocar para um local que o deixe mais visível.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O cálculo do grau de severidade do problema (tabela 13) foi feito segundo as características abordadas a seguir.

- Frequência em que o problema ocorre: Sempre.
- Facilidade com a qual o utilizador pode resolver: Fácil.
- Persistência do problema: Resolve na 1ª ocorrência.

Neste problema o usuário pode se deparar com o problema, contudo, nas próximas ocasiões pode passar por ele, tendo então uma resolução considerada fácil, portanto seguindo os dados apresentados na tabela 2, temos então: $8 + 2 + 2 = 12$. Portanto o grau de severidade deste problema foi avaliado como nível 2.

Tabela 13 – 2º problema de usabilidade encontrado no site da Caema

Descrição do Problema	Os ícones mostrados na figura 5 possui entre os links dos serviços na página inicial, dois que levam para a mesma página, o que pode deixar o usuário desorientado.
Heurística infringida	1. Reconhecimento em vez de relembrar
Grau de severidade	() 0; () 1; () 2; (x) 3; () 4.
Possível solução	Atualizar os links para páginas distintas ou remover um dos links da página inicial.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O sexto site analisado foi o da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte, a Caern⁶, um sistema bem minimalista, dispondo apenas de ícones dos serviços na página inicial, o que torna bem mais prática a navegação para novos usuários como podemos observar na figura 6.

⁶ Disponível em: <https://caern.com.br/#/>. Acesso em: 2 fev. 2022.

Figura 6 – Página inicial do site da Caern



Fonte: Site da Caern.

O cálculo do grau de severidade do problema (tabela 14) foi feito segundo as características abordadas a seguir.

- Frequência em que o problema ocorre: Raramente.
- Facilidade com a qual o utilizador pode resolver: Fácil.
- Persistência do problema: Resolve na 1ª ocorrência.

Por ocorrer apenas uma vez o problema, foi considerado de fácil resolução além de possuir uma frequência mínima de ocorrências, temos então: $2 + 2 + 2 = 6$. Portanto o grau de severidade deste problema foi avaliado como nível 0.

Tabela 14 – 1º problema encontrado no site da Caern

Descrição do Problema	Ao acessar o sistema pela primeira vez ele apresenta uma tela pedindo a confirmação do uso do site sob os termos destacados. Ao aparecer esta mensagem é necessários 3 cliques para que seja finalizada esta etapa e possa então usar o site, tornando já cansativo para um usuário que busca rapidez.
Heurística infringida	8. Projeto minimalista e estético.
Grau de severidade	(X) 0; () 1; () 2; () 3; () 4.
Possível solução	A mensagem apresenta muito conteúdo, caso seja necessário manter ela, a diminuição da informação é uma boa solução.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sétimo site a ser analisado foi o da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba, a Cagepa⁷, o qual apresenta um menu com links na parte superior próximo a caixa de busca contendo logo abaixo um carrossel de imagens seguido da área de ícones com links para alguns dos serviços prestados pela empresa, mostrado na figura 7.

Figura 7 – Página inicial do site da Cagepa



Fonte: Site da Cagepa.

E o oitavo site a ser analisado foi o da Companhia de abastecimento de Água e Saneamento de Alagoas, a Casal⁸, que apresenta em sua página inicial um menu com links na parte superior com um carrossel de imagens contendo algumas notícias da empresa, com uma área de acesso rápido logo abaixo.

⁷ Disponível em: <https://www.cagepa.pb.gov.br/>. Acesso em: 2 fev. 2022.

⁸ Disponível em: <https://www.casal.al.gov.br/>. Acesso em 2 fev. 2022.

Figura 8 – Página inicial do site da Casal



Fonte: Site da Casal.

Por último, o Nono site a ser analisado foi o da Companhia de Saneamento de Sergipe, a Deso⁹, ao qual disponibiliza um menu de links na parte superior da página ao lado da logo da empresa, com um carrossel de imagens na parte central e logo abaixo alguns cartões contendo alguns dos serviços prestados pela empresa.

Figura 9 – Página inicial do site da Deso.



Fonte: Site da Deso.

⁹ Disponível em: <https://www.deso-se.com.br/>. Acesso em 2 fev. 2022.

O cálculo do grau de severidade do problema (tabela 15) foi feito segundo as características abordadas a seguir.

- Frequência em que o problema ocorre: Sempre.
- Facilidade com a qual o utilizador pode resolver: Difícil.
- Persistência do problema: Ocorre repetidas vezes.

Por termos o mesmo problema presente nas três ocasiões temos então o mesmo cálculo: $8 + 8 + 8 = 24$. Portanto o grau de severidade deste problema foi avaliado como nível 4.

Tabela 15 – 1º problema encontrado nos sites da Cagepa, Casal e Deso

Descrição do Problema	Assim como apresentado na figura 7 e também na figura 8, aqui temos o mesmo problema, nem todos os serviços estão disponíveis, e assim como os demais, todos utilizam a assistente virtual para lidar com esses serviços, porém como já mencionado, a presença destes serviços em mais de um local ajuda o usuário a encontrar o que deseja mais facilmente.
Heurística infringida	7. Flexibilidade e eficiência de uso
Grau de severidade	() 0; () 1; () 2; () 3; (X) 4.
Possível solução	Como destacado na tabela 13 e na tabela 14, a solução mais adequada é alocar os serviços online para a página inicial com ícones interativos para que sejam perceptíveis aos usuários assim que entram no site.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1 Análise dos resultados e discussões

Os resultados obtidos foram relativamente bem satisfatórios, tendo em vista que em sua maioria, os sites das companhias de água dos estados do Nordeste, apresentaram uma boa usabilidade, apesar de alguns apresentarem alguns problemas até certo ponto considerados graves, eram problemas que não atingiam um grau crítico, podendo serem resolvidos com algum tempo reservado por parte do desenvolvedor do sistema web. Boa parte dos sites apresentaram o conteúdo de forma simples com um design simplista, algo que torna a leitura mais fluida e mais nítida, e mais importante, não desvia a atenção dos usuários para informações irrelevantes.

Quanto aos métodos utilizados, foi possível observar que as heurísticas de

Nielsen ainda se mantem confiáveis ainda nos dias de hoje, e que possuem uma certa facilidade de manuseio, tendo em vista que o autor da atual pesquisa conseguiu as manusear e encontrar alguns problemas nos sistemas web, porém, é notório a necessidade de um especialista nestes momentos, pois em posse das heurísticas este poderia fazer melhor uso da ferramenta percebendo melhor problemas que são seriam descobertos por alguém sem a experiência adequada.

4.2 Observações

Na análise e aplicação dos métodos propostos pela pesquisa, os problemas mais visíveis encontrados nos sites, foram em sua maioria relacionado a disponibilidade de atalhos na página inicial, algo que torna a navegação do usuário muito mais rápida e diminui as possíveis chances de haver perda de tempo.

Outro ponto a ser destacado é a presença de problemas mais relacionados a sites com design considerados ultrapassados para os dias atuais, e em contrapartida os sites com melhores características e sem a presença de problemas detectados nesta pesquisa, apresentaram uma interface mais trabalhado nos usuários, mantendo pontos que facilitariam a navegação dele, além de manter a interface com apenas informações relevantes, diminuindo a possibilidade do usuário se distanciar do seu objetivo.

5 Considerações Finais

Todo sistema web possui um propósito a cumprir e com isso em mente é necessário que este propósito seja cumprido da forma mais fácil e prática, dois aspectos relevantes para uma boa usabilidade do sistema. Para determinar a usabilidade e até prevenir problemas na interface, as heurísticas propostas por Nielsen se propõem relevantes ainda nos dias atuais.

Os pontos aos quais as heurísticas de Nielsen mais se atentam são nos detalhes mais essenciais da interface, ao qual nem sempre são levados em consideração por parte dos desenvolvedores, algo que acaba por tornar a experiência do usuário menos satisfatória quando não atinge um nível crítico, a perda de interesse naquele site e logo partindo para outro.

Todos os sistemas estudados apresentaram um certo nível de usabilidade,

uns mais que os outros, mas mesmo os que apresentaram problemas mais sérios, não chegaram a serem problemas críticos, ou seja, são problemas que podem facilmente serem resolvidos com um pequeno atento ao UX, User Experience, técnicas da área de desenvolvimento focado na experiência dos usuários, a fim de destacar e estudar as melhores estratégias de design das interfaces focadas no usuário. Portanto, a usabilidade é um aspecto bastante importante a ser levado sempre em consideração, pois este pode significar o sucesso ou fracasso do sistema a ser desenvolvido.

Com isso, uma proposta para possíveis trabalhos futuros ao qual fica como indicação, seria a execução de testes nos sistemas utilizados, no qual o avaliador pode seguir os passos a passo para realizar alguma atividade específica e analisar o grau de dificuldade no seu processo e finalização em cada site, como por exemplo, tirar uma 2ª via do documento pelo sistema. Ou até mesmo utilizar outros métodos de avaliação para avaliar os sistemas aqui apresentados e destacar as diferenças entre os métodos utilizados, tal como o design de interação, como exemplo, cabendo ao autor a devida criatividade.

REFERÊNCIAS

- BERTAGNOLLI, Bruno; CATARINA, Santa. **Avaliação de usabilidade em interfaces web**: processos para criação de heurísticas específicas. 2018. Mestrado (PPGDesign UDESC) Universidade do Estado de Santa Catarina, 2018. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br/designproceedings/ped2018/7.2_ACO_04.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.
- CAPRI, Daniela; DA SILVA, Giorgio Gilwan. Avaliação da usabilidade do site da Biblioteca Pública do Estado de Santa Catarina. **Projetica**, v. 12, n. 1, p. 168-194. Disponível em: <<https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/37214>>. Acesso em: 22 out. 2021.
- CARVALHO, T. B. R. Usabilidade para Web Sites Institucionais: Estudo de caso do web site Estúdio 8bits. Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (Graduação) - Curso de Design, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2018.
- CELERINO, Victor Galvão; TAVARES, William. Avaliação do website móvel e desktop do Sistema Integrado de Bibliotecas de Pernambuco. **Navus: Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 8, n. 4, p. 156-166, 2018. Disponível em: <<https://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/download/732/pdf>>. Acesso em: 22 out. 2021.
- CILUMBRIELLO, N. P. S.; MARTINS, V. F.; ELISEO, M. A.; KAWAMOTO, A. L. S. **Avaliação heurística e teste de usabilidade para software de design de interiores**. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, [S. l.], n. 17, p. 90-101, 2019. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/5720c78f2e17a2732a91b614ef77e567/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>. Acesso em: 21 out. 2021.
- CYBIS, W. de A. Ergonomia de Interfaces Humano-Computador. Florianópolis, 2003.
- D'ÁVILA, CENTRO UNIVERSITÁRIO TERESA; DIONISIO, RODRIGO DE BRITO. **Usabilidade em Sistemas Web**: planejamento para otimização da navegação e acesso a informação. Disponível em: <<https://unifatea.edu.br/wp-content/uploads/2018/10/Usabilidade-em-Sistemas-Web-planejamento-para-otimiza%C3%A7%C3%A3o-da-navega%C3%A7%C3%A3o-e-acesso-a-informa%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2021.
- DE SOUZA, João Victor Queiroz; NASCIMENTO, Samara Martins; DE SOUSA, Reudismam Rolim. **Análise de usabilidade de web sites institucionais**: estudo de caso do web site da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 66442-66462, 2021. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/32425>>. Acesso em: 21 out. 2021.
- FERREIRA, F. G. Teste de Usabilidade. Monografia (Pós-Graduação) -

Especialização em Informática: Ênfase: Engenharia de Software, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

FUCUSHIMA, Ana Ayumi; MARQUES, Ana Paula Ambrosio Zanelato; PARRÃO, Juliene Aglio O. **REVISÃO DA LITERATURA SOBRE USABILIDADE E ACESSIBILIDADE EM AMBIENTE WEB**. etic-encontro de iniciação científica-issn 21-76-8498, v. 16, n. 16, 2020. Disponível em <<http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/viewFile/8604/67649912>>. Acesso em: 17 out. 2021.

KRUG, Steve; Não me faça pensar: Uma abordagem de Bom Senso à Usabilidade na Web. Alta Books. 2008.

MAREGA, Luana Saleme. Usabilidade em interfaces Web, 2016. Disponível em: <<http://revista.fatecgarca.edu.br/index.php/efatec/article/view/117>>. Acesso em: 18 de dezembro de 2021.

NIELSEN, Jakob. 10 Usability Heuristics for User Interface Design, 1994. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>> . Acesso em: 10 out. 2021.

NIELSEN, J. "Heuristic Evaluation", in Mack, R. & Nielsen, J. (eds.) Usability Inspection Methods. New York, NY: John Wiley & Sons, 1994, 25-62.

NIELSEN, Jacob; LORANGER, Hoa. Prioritizing Web Usability. New Riders, 2006. p.123 – 134.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. **Usabilidade na web: Projetando Websites com Qualidade**. Rio de Janeiro: Campus.2007.

PREECE, Jenny; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; BENYON, David; HOLLAND, Simon & CAREY, Tom. Human-Computer Interaction. ADDISON-WESLEY, The Open University, 1995.

Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores: Parte 11 - Orientações sobre Usabilidade. NBR 9241-1. 2002. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~edla.ramos/ine5624/_Walter/Normas/Parte%2011/iso9241-11F2.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2021.

RHONGO, Domingos; DE ALMEIDA, Ana; DAVID, Nuno. **Contribuição da usabilidade web e dos dispositivos móveis para a inclusão digital nos países em desenvolvimento-um olhar para o caso de Moçambique**. Disponível em: <<https://paginas.fe.up.pt/clme/2017/Proceedings/data/papers/6644.pdf>>. Acesso: 20 out. 2021.

SHNEIDERMAN, Bem. **Designing the User Interface – Strategies for Effective Human-Computer Interaction**. Boston:ED.Addison-Wesley,1998.

VASCONCELOS, Leandro Guarino de; USABILICS: Avaliação remota e automática de aplicações Web baseada em um modelo de interface. Universidade Federal de Itajubá. 2012. Disponível em: <<http://saturno.unifei.edu.br/bim/0039618.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2021.