

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO NORTE – IFRN

ANTONIA TARSILLA COSTA LIMA

**ANÁLISE DE USABILIDADE DO PORTAL DO IFRN COM DOCENTES E
DISCENTES DO CAMPUS PAU DOS FERROS, UTILIZANDO DE HEURÍSTICAS DE
NIELSEN**

PAU DOS FERROS

2023

ANTONIA TARSILLA COSTA LIMA

**ANÁLISE DE USABILIDADE DO PORTAL DO IFRN COM DOCENTES E
DISCENTES DO CAMPUS PAU DOS FERROS, UTILIZANDO DE HEURÍSTICAS DE
NIELSEN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. Me. Francisco Sergio de Almeida Neto (IFRN)

Coorientador: Prof. Dr. Raphael de Carvalho Muniz (IFRN)

PAU DOS FERROS

2023

Biblioteca Paulo Freire. IFRN - Campus Pau dos Ferros
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L732a

Lima, Antonia Tarsilla Costa.

Análise de usabilidade do portal do IFRN com docentes e discentes do campus Pau dos Ferros, utilizando de heurísticas de Nielsen / Antonia Tarsilla Costa Lima. – Pau dos Ferros, RN, 2023.

59 f. : il.

Orientador: Me. Francisco Sergio de Almeida Neto.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2023.

1. Website. 2. Usabilidade. 3. Avaliação heurística. 4. Teste de usabilidade. 5. System usability scale. I. Almeida Neto, Francisco Sergio. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. III. Título.

IFRN/PF

CDU 004

Antonia Tarsilla Costa Lima

**ANÁLISE DE USABILIDADE DO PORTAL DO IFRN COM DOCENTES E
DISCENTES DO CAMPUS PAU DOS FERROS, UTILIZANDO DE HEURÍSTICAS DE
NIELSEN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências legais como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Desenvolvimento de Sistemas.

Trabalho aprovado. Pau dos Ferros, 20 de Janeiro de 2023:

Prof. Me. Francisco Sergio de Almeida Neto
(IFRN)
Orientador

Prof. Dr. Raphael de Carvalho Muniz (IFRN)
Coorientador

Prof. Me. Irlan Arley Targino Moreira
(IFRN)
Examinador interno

Pau dos Ferros
2023

AGRADECIMENTOS

A DEUS, que me deu força e coragem para vencer todos os obstáculos e dificuldades enfrentadas durante o curso, que me socorreu espiritualmente, dando-me serenidade e forças para continuar.

À minha família, por me ajudarem sempre a cada etapa difícil da vida. E ao meu namorado e minha irmã por terem tido paciência comigo e me ajudado a continuar sempre que me encontrava perdida.

Aos meus orientadores por todo auxílio e paciência. E a todos que contribuíram direta e indiretamente com o meu aprendizado ao longo dos anos, o meu muito obrigado.

*"Não precisa acelerar, basta não parar".
Joel Jota*

RESUMO

Atualmente vive-se em uma sociedade global da informação, na qual os principais meios de influência necessitam da comunicação, do conhecimento e da digitalização. Nesse contexto, surgem os websites organizacionais assim como também institucionais. Com isso, a preocupação com a usabilidade destes websites vem se tornando cada vez mais presente nas equipes de desenvolvimento de software. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar a usabilidade do Portal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte | Campus Pau dos Ferros (IFRN), do ponto de vista das heurísticas de Nielsen e da aplicação de testes de usabilidade. Para alcançar este objetivo, desenvolveram-se dois estudos. No primeiro deles, foram utilizadas as heurísticas propostas por (NIELSEN, 1994) para avaliar o Portal; já no segundo estudo, foi utilizado o modelo System Usability Scale – SUS – para identificar a percepção dos usuários sobre a usabilidade. Neste estudo, os usuários receberam tarefas pontuais a serem realizadas no sistema. A partir disso, foi possível visualizar, de modo numérico, pontuações geradas para os usuários conforme o método SUS, de modo que os resultados obtidos permitiram classificar a usabilidade da interface do site avaliado. Logo, com a avaliação das heurísticas de Nielsen, determinaram-se erros específicos e, com o teste de usabilidade, categorizou-se o sistema através da média das pontuações, a fim de obter uma visão abrangente sobre o assunto.

Palavras-chaves: website, usabilidade, avaliação heurística, teste de usabilidade, *system usability scale*.

ABSTRACT

We currently live in a global information society, where its main means of influence live from communication, knowledge, and digitalization, in this context organizational as well as institutional websites arise. Therefore, in view of this new scenario, the concern with the usability of institutional websites has become increasingly present within software development teams. Thus, the present work aimed to analyze the usability of the Portal of the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Rio Grande do Norte | Campus Pau dos Ferros (IFRN) from the point of view of Nielsen's heuristics and the application of usability tests. To achieve this objective, two studies were developed. In the first one, the heuristics proposed by (NIELSEN, 1994) were used to evaluate the Portal. In the second study, the System Usability Scale – SUS model was used to identify the users' perception of the website's usability. In this study, users were given specific tasks to be performed on each system. From this, it was possible to visualize, in a numerical way, scores generated for users according to the SUS method, and the results obtained allowed classifying the usability of the interface of the evaluated website. Therefore, with the evaluation of Nielsen's heuristics, it was possible to determine specific errors and with the usability test, it was possible to categorize the system through the average of the scores to obtain a comprehensive view of usability.

Keywords: website, usability, heuristic evaluation, usability testing, system usability scale.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Formato de Resposta utilizado pelos SUS.	21
Figura 2 – Número de avaliadores/usuários de teste.	30
Figura 3 – Status do sistema - Tela inicial Portal do IFRN	33
Figura 4 – Compatibilidade com o mundo real - ícones do Portal	34
Figura 5 – Controle e liberdade - menu	35
Figura 6 – Controle e liberdade - caminho	35
Figura 7 – Controle e liberdade - acervo biblioteca	36
Figura 8 – Ausência de consistência e padrões - divulgação de resultado	37
Figura 9 – Prevenção a erros - Erro no formulário de enviar página	38
Figura 10 – Prevenção a erros - feedback de sucesso no envio da página	38
Figura 11 – Flexibilidade e eficiência - mapa do portal	39
Figura 12 – Estética e Design - notícias	40
Figura 13 – Canais de ajuda e documentação - rodapé	41
Figura 14 – Classificação da dificuldade de acessar a área do usuário para renovação de livro da biblioteca	43
Figura 15 – Tempo médio que os participantes levaram para acessar a área do usuário para renovação de livro da biblioteca.	43
Figura 16 – Classificação da dificuldade de acessar a página de horário das aulas.	44
Figura 17 – Tempo médio que os participantes levaram para acessar a página de horário das aulas.	44
Figura 18 – Classificação da dificuldade de acessar a programação da Semana de Arte do Campus Pau dos Ferros de 2022.	45
Figura 19 – Tempo médio que os participantes levaram para acessar a programação da Semana de Arte do Campus Pau dos Ferros de 2022 .	45
Figura 20 – Frequência dos discentes ao utilizar o portal.	46
Figura 21 – Tendência de respostas do SUS - Discentes.	47
Figura 22 – Classificação da dificuldade de acessar a página de editais de Pesquisa e Inovação 2022.	49
Figura 23 – Tempo médio que os participantes levaram para acessar a página de editais de Pesquisa e Inovação 2022.	49
Figura 24 – Classificação da dificuldade de solicitar envio de página.	50
Figura 25 – Tempo médio que os participantes levaram solicitar envio de página.	50
Figura 26 – Classificação da dificuldade de acessar a página de regimentos.	51
Figura 27 – Tempo médio que os participantes levaram para acessar a página de regimentos .	51
Figura 28 – Frequência dos docentes ao utilizar o portal .	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista de tarefas a serem realizadas.	30
Tabela 2 – Tempo de duração dos testes de usabilidade dos discentes	42
Tabela 3 – Respostas dos discentes	47
Tabela 4 – Tempo de duração dos testes de usabilidade dos docentes.	48
Tabela 5 – Respostas dos docentes	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADS	Análise de Desenvolvimento de Sistemas
C	Concordo
CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CEP	Código de Endereçamento Postal
CT	Concordo Totalmente
D	Discordo
DT	Discordo totalmente
HCI	<i>Human-Computer Interface</i>
HNs	Heurísticas de Nielsen
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
IHC	Interação humano-computador
N	Neutro
QP	Questões de pesquisa
Scielo	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SIP	Sistema de Informatização Processual
SUS	<i>System Usability Scale</i>
TICs	Tecnologias da informação e comunicação
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Campus de Pau dos Ferros
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	PROBLEMÁTICA	14
1.2	JUSTIFICATIVA	14
1.3	OBJETIVOS	15
1.3.1	Gerais	15
1.3.2	Específicos	15
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR (IHC)	16
2.2	USABILIDADE	17
2.3	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO	18
2.3.1	Métodos diretos	18
2.3.1.1	Teste de Usabilidade	19
<i>2.3.1.1.1</i>	<i>System Usability Scale - SUS</i>	19
2.3.2	Métodos indiretos	21
2.3.2.1	Avaliação Heurística	22
<i>2.3.2.1.1</i>	<i>Heurísticas de Nielsen</i>	23
3	TRABALHOS RELACIONADOS	25
4	METODOLOGIA	29
4.1	TIPO DE PESQUISA	29
4.2	SELEÇÃO DOS SUJEITOS	29
4.3	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	30
4.4	EXECUÇÃO DOS TESTES E FORMULÁRIO	31
4.5	ANÁLISE DOS DADOS	31
5	RESULTADOS	33
5.1	APLICAÇÃO DAS HEURÍSTICAS DE NIELSEN	33
5.1.1	Visibilidade do Status do Sistema	33
5.1.2	Correspondência Entre o Sistema e o Mundo Real	34
5.1.3	Controle do Usuário e Liberdade	34
5.1.4	Consistência e Padrões	36
5.1.5	Prevenção de Erros	37
5.1.6	Reconhecimento ao Invés de Lembrança	38
5.1.7	Flexibilidade e Eficiência de Uso	39

5.1.8	Estética e Design Minimalista	40
5.1.9	Ajuda os Usuários a Reconhecer, Diagnosticar e Recuperar-se de Erros	40
5.1.10	Ajuda e Documentação	41
5.2	RESULTADOS DOS TESTES DE USABILIDADE	41
5.2.1	Teste de Usabilidade Discentes	42
5.2.2	Teste de Usabilidade Docentes	48
6	CONCLUSÃO	55
	REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, os meios de comunicação e transmissão de informação evoluíram bastante. No decorrer da história, existem relatos e registros de escrituras de cavernas que transmitem, já no início dos séculos, os primórdios da evolução das formas de interação (RODRIGUES, 2016, p.15). Em se tratando de informação e comunicação, Rodrigues (2016, p.16) conceitua tecnologia como “tudo aquilo que leva alguém a evoluir, melhorando e simplificando a forma de o ser humano realizar suas tarefas”.

Com o avanço das tecnologias da informação e comunicação (TICs), surgem ferramentas de relações profissionais e interpessoais que estão revolucionando as formas de comunicabilidade; um exemplo disso são as comunidades virtuais, fóruns, chats, serviços de e-mail, entre muitos outros. Essas tecnologias tanto promovem mais agilidade no trabalho e em diversos outros eixos que a utilizam para compartilhamento de informação quanto possibilitam formas de socialização com diversos públicos, permitindo uma troca de informações e intensificando cada vez mais laços no ambiente em que estão integradas, com vistas a reduzir o contato direto entre pessoas (PAZ, 2022, p.177).

As TICs que encontramos nas instituições educacionais são utilizadas de forma muito ampla, pois já fazem parte do cotidiano de trabalho, sendo adotadas em diversas ferramentas, como, por exemplo, através do uso de sistemas eletrônicos em diversas atividades institucionais. As TICs vão desde o controle acadêmico, uso de redes sociais, aplicativos e ferramentas que facilitam a comunicação com sua comunidade acadêmica. Um exemplo muito utilizado pelas instituições são os processos seletivos para discentes, docentes, seja para cargos abertos e turmas, seja para cursos novos (PAZ, 2022, p.181); um dos meios mais utilizados para a comunicação externa, portanto, são os chamados *websites*.

Atualmente, se vive em uma sociedade global, na qual os principais meios de influência vivem da interlocução, do conhecimento e da digitalização. Nesse contexto, existem diversos tipos de websites, em que os usuários se classificam como baixa ou alta interatividade. Analisando tal capacidade, algumas das principais categorias são: websites pessoais, institucionais, *blogs*, *e-commerce*, *hotsites*, portais e *websites* de buscas. Esses tipos de *websites* estimulam a participação dos usuários, trazendo conteúdos atrativos e de fácil entendimento (OLIVEIRA, 2012, p.45).

Nesta linha do pensamento, Oliveira (2012, p. 47) caracteriza o conteúdo do website institucional como “toda a informação que a empresa irá exibir neste seu site”, explicando que é toda a divulgação detalhada da empresa, em que se abordam todos os assuntos, como textos, fotos de ambientes internos, serviços, documentações, eventos, funcionários ou produtos, além de toda informação enviada pelo próprio público.

Os testes de usabilidade se fazem de muita importância para avaliar a qualidade de

uso dos *websites* e sites em geral, uma vez que ela tem em vista mitigar problemas, como, por exemplo, reduzir a frustração do usuário de não conseguir encontrar alguma informação. Quanto mais intuitivo e prático, mais fácil de utilizar, principalmente se os princípios da usabilidade forem desenvolvidos no início da criação da plataforma (MOURA, 2015, p.02).

Por consequência, o estudo em questão visa analisar, mediante as heurísticas de (NIELSEN, 1994) e do teste de usabilidade, o *website* do Portal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte | Campus Pau dos Ferros (IFRN). Visando identificar, com os públicos alvos envolvidos (docentes e discentes da instituição), a eficácia e eficiência do *corpus* em apresentar as informações de forma objetiva, clara e satisfatória.

1.1 PROBLEMÁTICA

Os *websites* são essenciais para a divulgação de qualquer instituição, assim como sua transparência com eventos, regimentos, relatórios de gestão, editais, etc. No entanto, pode haver dificuldades relativas à interação do usuário com esses sistemas, as quais, se forem identificadas cedo, menos custo acarretarão para o conserto, visto que esses problemas de interface influenciam diretamente na navegação e satisfação do usuário quanto à finalidade do uso do site.

Uma das possibilidades de atenuar esse problema é realizando análises e testes com os usuários a fim de identificar dificuldades e possíveis deslizos no que se refere à interação. A proposta deste trabalho é, portanto, de modo específico, avaliar, a partir das Heurísticas de Nielsen (1994) e de Teste de Usabilidade, o *website* do Portal do IFRN.

1.2 JUSTIFICATIVA

A avaliação de uma interface é um passo essencial no processo de *design* de um *software*. Nesse sentido, uma boa usabilidade que traga facilidade e que seja condizente com uma interface intuitiva é de fundamental importância. Os testes de usabilidade tem o objetivo de encontrar os possíveis problemas que um usuário pode encontrar na utilização desses sites, utilizados antes de qualquer projeto, durante ou depois para análise na ajuda de uma melhor navegação do usuário. Para tanto, Nielsen (1994) propõe um conjunto de heurísticas que permitem a inspeção de usabilidade de uma interface como um método de avaliação.

Por esse ângulo, sendo os *websites* institucionais veículos de muita necessidade na transparência e divulgação, com o desejo de transmitir informações tanto para o público externo como interno, faz-se necessário um parecer relativo de suas interfaces. A partir dessa apreciação, então, será possível identificar problemas de usabilidade, apresentando para eles sugestões e soluções.

Com isso, este estudo pode auxiliar na melhoria da usabilidade e visibilidade do *website*. Com efeito, um sistema prático de fácil entendimento e acessível mantém seus usuários mais ativos. Assim, dado que o *website* do Portal do IFRN é o principal meio de divulgação da

instituição, fazê-lo se tornar mais acessível é um dos principais intuitos deste estudo. Portanto, a relevância deste estudo é mostrar os problemas de usabilidade mediante testes com docentes e discentes da instituição, além de uma avaliação heurística para identificar problemas.

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos do trabalho podem ser divididos em objetivos gerais e específicos, definidos a seguir.

1.3.1 Gerais

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a usabilidade do website do Portal do IFRN para identificar problemas em suas interfaces e dificuldades comuns enfrentadas pelos usuários.

1.3.2 Específicos

Para atingir o objetivo geral, é possível elencar os seguintes objetivos específicos referentes às diferentes etapas do trabalho:

- Realizar estudos sobre trabalhos relacionados;
- Elaborar o questionário de avaliação, com base nas heurísticas de usabilidade, para ser respondido pelos usuários;
- Realizar os testes de usabilidade através das Heurísticas de Nielsen (1994) e da escala *System Usability Scale* – SUS, apresentando as tarefas e o questionário de avaliação;
- Identificar os problemas de usabilidade mediante as respostas do questionário;
- Apontar as principais dificuldades enfrentadas pelos usuários durante os testes realizados na execução das tarefas.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está organizado como segue: no capítulo 2 encontra-se o referencial teórico empregado; no capítulo 3 apresenta-se os trabalhos relacionados; capítulo 4 é apresentado a metodologia e no capítulo 5 detalham-se das heurísticas de Nielsen e os resultados dos testes de usabilidade; no capítulo 6 dá-se a conclusão e, por fim, no capítulo 7, as referências bibliográficas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo abordam-se os termos que auxiliam a uma melhor compreensão do trabalho proposto.

2.1 INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR (IHC)

Interação homem-computador, abreviando (IHC), comumente encontrado no inglês como *HCI — Human-Computer Interface*, não se restringe apenas ao *design* e, sim, de forma mais ampla, se refere a todos os aspectos relacionados com as interações entre usuários e sistemas (VIEIRA; BARANAUSKAS, 2003, p.14).

IHC é a área que analisa os sistemas interativos com critérios de qualidade, assumindo graus de importância para construir sistemas mais eficientes, robustos, livres de erro e de fácil manutenção. Em suma, interessa-se principalmente na condição e no impacto que traz na vida de seus usuários (BARBOSA; SILVA, 2010, p.08).

Embora não exista uma definição estabelecida em relação à interação homem-computador, Vieira e Baranauskas (2003, p.14) definem como “A disciplina preocupada com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenômenos ao redor deles”.

Para Nielsen e Landauer (1993, p.23) seu principal objetivo se deve à satisfação com que os usuários utilizam o sistema. O estudioso ainda relata que o termo IHC profere para alguns da expressão “colocar o humano em primeiro lugar”, constituindo-se como um termo amigável ao usuário.

Além disso, de acordo com Sabadin (2016, p.04), a interface é parte crucial tanto como ferramenta de trabalho como para estudos, lazer ou comunicação. Facilitar sua utilização, tendo em vista os diversos níveis de conhecimento de usuários, é de suma importância para o processo, pois é necessário ser acessível a todos ou pelo menos à maioria, buscando sempre um número crescente de pessoas e de satisfação em seu sistema.

Preece, Rogers e Sharp (2005, p.34), por consequência, discursa que a interface é a interação do usuário com o produto, é saber entender a importância de envolver suas tarefas como algo normal. Essa avaliação está no centro do design de interação, procurando envolver os usuários em todo seu espaço. Ele informa maneiras de avaliação citando algumas como: conversando com eles, tendo *feedbacks* do uso, observando, entrevistando, testando-os, utilizando as tarefas de desempenho, modelando sua interpretação, pedindo que preencham questionários, entre outras. Assim, descubrem-se diferentes maneiras de ganhar a adesão do usuário e obter suas interpretações.

Nesse sentido, IHC trata do design de sistemas computacionais que auxiliam as pessoas a executar suas tarefas produtiva e seguramente (VIEIRA; BARANAUSKAS, 2003, p.15). Um exemplo dado por (VIEIRA; BARANAUSKAS, 2003, p.13) é que, para algo ser amplamente aceito e utilizado, não necessariamente quer dizer que o design deve ser adequado a todos os usuários, e sim bem projetado para a necessidade e capacidade de um grupo alvo.

Antes de tudo, é necessário ter um objetivo, já que a análise de interface é a parte mais difícil, pois envolve perspectiva multidisciplinar. Isso tudo significa que é necessário resolver os problemas de IHC observado de modo e perspectivas diferentes, como segurança, produtividade, eficiência e muitos outros (VIEIRA; BARANAUSKAS, 2003, p.18).

A seguir, é explicado sobre como se dá a usabilidade desses sistemas. Como IHC é uma disciplina que se preocupa com a interação de seu usuário, a usabilidade é um ponto fundamental para o auxílio da boa comunicação e depreendimento da interface.

2.2 USABILIDADE

Usabilidade é o termo habitual para descrever qualidade, que caracteriza a interação de um sistema, estabelecendo uma relação entre usuário, interface, tarefa, equipamentos e aspectos do sistema que são utilizados (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007, p.23).

De acordo com Andrade (2007, p.09), a usabilidade tem como principal objetivo a interação, com a intenção de concentrar os usuários em suas tarefas, evitando assim perder a atenção, afirmando que a mente não pode voltar-se para duas coisas simultaneamente, já que uma delas tem que ser automática. A interface tem que estar preparada para indicar o conteúdo observado pelo usuário por cores, tipos, sublinhados ou estratégias.

Nielsen e Landauer (1993, p.26) informam que a usabilidade não é uma propriedade única de uma interface, e pode ser associada a cinco atributos, sendo eles:

- **Aprendizagem:** O sistema deve ser fácil de aprender, intuitivo, assim sendo possível iniciar a tarefa desejada logo de início.
- **Eficiência:** O sistema deve ser eficiente de usar, de modo que, uma vez que o usuário tenha aprendido o sistema, a tarefa aprendida se torne mais rápida ao ser realizada.
- **Memorabilidade:** O sistema deve ser fácil de lembrar, de modo que o usuário, mesmo ao passar um tempo sem ter contato com ele, ao reutilizá-lo, não encontre dificuldade ou necessite aprender tudo novamente.
- **Erros:** O sistema deve ter uma taxa de erro baixa, para que os usuários cometam poucos erros durante o uso do sistema.
- **Satisfação:** O sistema deve ser agradável de usar, não sendo cansativo e prático.

Para poder identificar problemas de usabilidade, é preciso avaliar a interface, por meio de técnicas denominadas métodos de inspeção de usabilidade. Exemplificando: um sistema, em sua maioria, não é desenvolvido por um único usuário, é composto por diversas pessoas, tendo, assim, uma equipe especializada também na avaliação do sistema (MACIEL et al., 2004, p.05).

A usabilidade pode ser avaliada por um conjunto específico de usuários para realizar tarefas pré-especificadas, esses testes são selecionados, e medidos por um usuário real em campo ao realizar as tarefas determinadas, podendo existir tarefas distintas para usuários com características de usabilidade diferentes, essa medição inicia com a definição de um conjunto representativo de tarefas com atributos de usabilidade para cada tipo de usuário, (NIELSEN; LANDAUER, 1993, p.27).

Dessa forma, a seguir, serão explicados os métodos de avaliação, de maneira que se detalharão os métodos diretos e indiretos, utilizados neste estudo.

2.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Conforme Netto (2004, p.104), “a avaliação das interfaces é uma das etapas mais importantes do processo de design, pois, a partir dela, é possível estimar as chances de sucesso ou insucesso, como funcionalidade e de interação, das soluções sugeridas em sua concepção”. Da mesma forma, para Dias (2006, p.46), os métodos de avaliação são “conhecidos como métodos analíticos ou de prognósticos, e caracterizam-se pela não participação direta dos usuários do sistema na avaliação”.

Existem, de fato, muitas formas de medir a usabilidade de uma interface, mas somente dois métodos de avaliação, caracterizados como métodos diretos e indiretos. Os métodos diretos detectam problemas, analisando os usuários reais de um sistemas e os dados sobre a interação de uma interface, já nos métodos indiretos é simulado o comportamento dos usuários com a interação da interface, predizendo problemas (MACIEL et al., 2004, p.05).

2.3.1 Métodos diretos

Os métodos diretos se utilizam de ferramentas e instruções em simulações, visando observar o comportamento do usuário e ouvir suas opiniões. Essas interações do usuário são feitas por meio de comentários de suas experiências com o sistema e/ou dispositivo, além de também ser feito por meio de questionários (MACHADO; VERGARA; FERREIRA, 2014, p.02).

Para visualizar melhor os métodos diretos, é necessário entender o que são os testes de usabilidade, cujo objetivo será informado no tópico a seguir, para entender o porquê do método escolhido para este estudo.

2.3.1.1 Teste de Usabilidade

O teste de usabilidade visa avaliar a usabilidade do sistema, determinando alguns critérios. Esses são explorados por meio da interação do usuário com o sistema, utilizando-se de perguntas específicas associadas a algum dado mensurável (BARBOSA; SILVA, 2010, p.341).

De acordo com Machado, Vergara e Ferreira (2014, p.09) “é uma das técnicas mais eficazes com a presença de usuários”. Esses testes podem servir para diferentes propósitos, envolvendo algumas tarefas com tipos distintos, como medida de desempenho, entrevistas, inspeções e disposição de escalas, com a finalidade de encontrar problemas, eliminando e melhorando o produto, ou comparando dois, ou mais produtos (FERREIRA; CORSO; SILVA, 2002, p.11).

Machado, Vergara e Ferreira (2014, p.07) informam alguns aspectos que devem ser considerados para o planejamento do teste de usabilidade, esses são:

- **Planejamento do teste:** pontuar a tarefa a ser desempenhada pelo usuário;
- **Organização dos materiais:** criar protótipos para a realização de testes;
- **Local de observação:** um local para simular o ambiente de utilização do sistema;
- **Seleção dos usuários:** os usuários devem ser escolhidos de forma que possuam dificuldades similares aos reais utilizados, com o intuito de garantir a qualidade dos resultados;
- **Análise dos resultados:** refere-se ao tratamento dos dados coletados;
- **Correção da interface:** repassa as informações das correções aos responsáveis a fim de garantir novas versões de interface.

Algumas dessas etapas serão seguidas para realizar o teste de usabilidade. O questionário e a análise dos resultados seguirão o formato *System Usability Scale* (SUS), como se pode ver a seguir.

2.3.1.1.1 *System Usability Scale - SUS*

O método *System Usability Scale* (SUS), é um método de avaliação de usabilidade para sistemas computacionais, constituído por um questionário padronizado. É considerado o método mais utilizado do mundo, tendo como (principais) características ser prático, rápido e bastante confiável (GERALDES; MARTINS; AFONSECA, 2019, p.02).

Esse método é um instrumento bastante robusto, pois gera um escore único e com escala, sendo de fácil entendimento, bem como trazendo praticidade aos envolvidos no projeto, tanto para gerentes como para programadores. Um dos pontos mais importantes, e sua principal característica, além das mencionadas acima, é a facilidade de utilização, pois os envolvidos

podem não ter nenhuma experiência em fatores humanos e/ou usabilidade (ANDRADE, 2017, p.15).

O SUS é uma tecnologia independente e já foi testado em hardware, software de consumo, sites, telemóveis, URAs e até o páginasamarela. Tornou-se um padrão da indústria com referências em mais de 600 publicações (SAURO, 2011, s/p).

Foi desenvolvido por Brooke, em 1986, denominado como um instrumento de pesquisa e composto por dez questões, com cinco opções de resposta, visando principalmente medir a usabilidade de produtos e serviços (GERALDES; MARTINS; AFONSECA, 2019, p.14).

Conforme Sauro (2011), o questionário é composto pelas seguintes afirmações, sendo elas:

1. Eu acho que eu gostaria de usar este sistema com frequência.
2. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.
3. Eu achei que o sistema era fácil de usar.
4. Eu acho que eu iria precisar do apoio de um técnico especialista para ser capaz de usar este sistema.
5. Eu achei que as várias funcionalidades deste sistema foram bem integradas.
6. Eu achei que havia muita inconsistência neste sistema.
7. Acho que a maioria das pessoas iria aprender a usar este sistema muito rapidamente.
8. Eu achei o sistema muito complicado de usar.
9. Eu me senti muito confiante usando o sistema.
10. Eu precisei aprender um monte de coisas antes de poder começar a usar este sistema.

As respostas deste questionário são dadas por meio de uma escala Likert que varia de "Discordo totalmente" a "Concordo totalmente", apresentado na figura 1.

Figura 1 – Formato de Resposta utilizado pelos SUS.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

Fonte: Sauro (2011).

Para o cálculo do questionário, Sauro (2011) informa que, para itens ímpares, subtrai-se um da resposta do usuário, já para os itens pares, subtrai-se o valor das respostas de 5.

A escala tem todos os valores de 0 a 4, de modo que o 4 é a melhor resposta, tendo um valor mais positivo. Assim para respostas como (1,3,5) subtrai um da resposta, para os valores pares (4,5), subtrai o valor de 5, se o usuário responde 2, contabiliza 3, caso responda 5, contabiliza 1, após a soma de todos os valores, é multiplicado tudo por 2,5, convertendo o intervalo dos valores possíveis de 0 a 100 em vez de 0 a 40. O valor médio das pontuações do SUS é 68. Essa pontuação indica que valores acima deste são considerados acima da média e valores menores estão abaixo da média (SAURO, 2011).

Para obter uma boa usabilidade, sendo acima da média, havendo um 74, que tem maior usabilidade, tendo 70% de aprovação. Assim, se for interpretado como uma nota B-, para pontuar acima para obter uma nota A, o valor tem que ser acima de 80,3, o valor médio de 68 é uma nota C e valores abaixo de 51 são considerados notas F, sendo, pois, inferiores (SAURO, 2011).

Por meio das questões do SUS, é possível identificar os componentes de qualidade indicados por Nielsen em suas heurísticas (TENÓRIO et al., 2010 apud DIAS, 2021, p.28). Abaixo cada ponto, encontra-se uma heurística. Em parênteses, nota-se em quais questões do SUS se encaixa cada uma.

- facilidade de aprendizagem (questões 3, 4, 7 e 10);
- eficiência (questões 5, 6 e 8);
- facilidade de memorização (questão 2);
- minimização dos erros (questão 6);
- satisfação (questões 1, 4 e 9).

2.3.2 Métodos indiretos

Barbosa et al. (2021, p.50) informa que os métodos indiretos são métodos nos quais os avaliadores analisam a usabilidade de um sistema, com a utilização de técnicas que coletam os dados, sendo seu principal objetivo encontrar problemas, sem a necessidade de envolver o usuário final.

De acordo com Machado, Vergara e Ferreira (2014, p.06), uma das principais características do método indireto é a não necessidade da presença de usuários para sua realização, visto que é necessária em alguns casos a presença de profissionais especializados nas áreas de arquitetura de informação e/ou usabilidade. O pesquisador também informa que os métodos mais utilizados na análise de usabilidade são as avaliações heurísticas e o percurso cognitivo.

A seguir será explicado sobre o método escolhido para esse estudo, escalado como um dos métodos indiretos.

2.3.2.1 Avaliação Heurística

Desenvolvida por Jakob Nielsen e Molich em 1993, a avaliação heurística se constitui de técnicas de inspeção de usabilidade, com as quais especialistas avaliam elementos de interface, por um conjunto de princípios conhecido como heurísticas, elementos esses como caixas de diálogo, menus, estrutura de navegação, ajuda on-line entre outros (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005, p.430).

A avaliação heurística é um método de avaliação criado com o intuito de encontrar diferentes problemas de usabilidade em interfaces de sistemas, podendo ser utilizada em qualquer momento do desenvolvimento, sendo aconselhado utilizar no início do projeto para não se restringir somente ao papel (SCHERER, 2018, p.17).

De acordo com Machado, Vergara e Ferreira (2014, p.07), é um dos métodos mais utilizados para encontrar problemas de interface, sendo uma avaliação sistemática, podendo ser aplicada por meio de uma lista de critérios (chamadas heurísticas), a fim de perceber características boas e ruins, ruídos, problemas futuros, que podem causar desconforto ao usuário. Para a aplicação da análise, faz-se imprescindível a escolha de uma lista de princípios de modo a orientar seu exame.

Nielsen e Landauer (1993, p.155), em seu livro *Usability Engineering*, relata que as heurísticas foram criadas com base na análise visual de uma interface, de maneira que podem se medir juízos de valor. Há existem certas regras, como regras de usabilidade citadas em documentos típicos de diretrizes, porém algumas dessas coleções contêm cerca de até mil regras, sendo intimidantes aos desenvolvedores. Relata também que geralmente a maioria das pessoas acaba realizando um tipo de avaliação heurística com base em seu senso comum e sua intuição.

O objetivo de uma avaliação heurística conforme Nielsen e Landauer (1993, p.155) é encontrar os problemas de usabilidade em um projeto, avaliando a interface como parte de um processo interativo, isso auxilia para que as metas sejam atendidas, julgadas como princípios de usabilidade, também chamados de "heurísticas".

As heurísticas de Nielsen, foram escolhidas por serem as precursoras, criadas tanto por Nielsen como por Molich, pesquisadores que estudaram a interação de humanos com interfaces. São bastante conhecidas no meio acadêmico, podendo se encaixar em qualquer estudo, por

esse motivo e por demonstrarem serem mais completas, além de serem as mais utilizadas por especialistas, elas foram as escolhidas para esse estudo.

2.3.2.1.1 *Heurísticas de Nielsen*

Heurísticas de Nielsen (HNs), é um método de inspeção de usabilidade, formado por um conjunto de 10 heurísticas, e é amplamente reconhecido, aceito e aplicado, sendo um dos métodos mais utilizados, uma vez que se utilizam em qualquer tipo de sistema ou servem como base para criação de outras heurísticas que visem avaliar aplicações com características específicas (ROCHA, 2017, p.34). A seguir, são descritas as 10 HNs:

- **HN 1 – Visibilidade do status do sistema** - o sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, por feedback apropriado em tempo razoável.
- **HN 2 – Correspondência entre o sistema e o mundo real** - o sistema deve falar a língua do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares ao usuário. Siga as convenções do mundo real, fazendo com que a informação pareça lógica e natural.
- **HN 3 – Controle do usuário e liberdade** - o usuário controla o sistema, ele pode, a qualquer momento, abortar uma tarefa, ou desfazer uma operação e retornar ao estado anterior. Estas ações devem estar claramente demarcadas no sistema.
- **HN 4 – Consistência e padrões** - os usuários não precisam adivinhar que diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Siga sempre as convenções e padrões estabelecidos no sistema.
- **HN 5 – Prevenção de erros** - ainda melhor do que boas mensagens de erro, é um projeto cuidadoso que impede a ocorrência de um problema. Então, o correto é conhecer as situações que mais provocam erros e modificar a interface para que estes erros não ocorram.
- **HN 6 – Minimizar a sobrecarga de memória do usuário** - minimizar a carga de memória do usuário, deixando os objetos, ações e opções visíveis. O sistema deve mostrar os elementos de diálogo e permitir que o usuário faça suas escolhas, sem a necessidade de lembrar um comando específico.
- **HN 7 – Flexibilidade e eficiência de uso** - atalhos, muitas vezes não são tão importantes para o usuário novato, mas podem frequentemente acelerar a interação para o usuário avançado, de tal forma que o sistema pode servir tanto para usuários inexperientes quanto para os experientes.
- **HN 8 – Estética e design minimalista** - deve-se apresentar exatamente a informação que o usuário precisa no momento, nem mais nem menos. A sequência da interação e o acesso

aos objetos e operações devem ser compatíveis com o modo pelo qual o usuário realiza suas tarefas. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com unidades relevantes de informação.

- **HN 9 – Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros** - mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara (sem códigos), indicar com precisão o problema e construtivamente sugerir uma solução.
- **HN 10 – Ajuda e documentação** - o ideal é que um software seja tão fácil de usar (intuitivo) e não necessite de ajuda ou documentação. Se for necessária, a ajuda deve estar facilmente acessível *on-line*.

No capítulo a seguir serão informados quais os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento do estudo.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta um conjunto de trabalhos relacionados aos aspectos relevantes deste trabalho. As bases de busca utilizadas para a pesquisa foram as seguintes: Google Scholar, o portal de periódicos da Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) e a Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO) (SciELO Scientific Electronic Library Online). Foram determinadas as seguintes palavras-chave para serem utilizadas na pesquisa: teste de usabilidade, avaliação de acessibilidade web, avaliação de usabilidade web, avaliação de portais institucionais, sites institucionais, comparação de acessibilidade, comparação de usabilidade, análise de usabilidade, *web accessibility evaluation*, *web usability evaluation*, *institutional portals*, *institutional sites*, *accessibility comparison*, *usability comparison*.

Todas as buscas foram feitas através do Google Acadêmico, sendo que os resultados deveriam ter, por obrigação, algumas das palavras-chave utilizadas. A busca se concentrou em técnicas de avaliação de acessibilidade e de usabilidade. Após a busca, realizou-se a primeira filtragem dos artigos, quando foi feita uma leitura do título, das palavras-chave, do resumo e da introdução em vários artigos selecionados e assim com base na leitura eram descartados. Desses, foram selecionados 12 artigos, nos quais foi feita uma análise sobre quais técnicas de usabilidade e acessibilidade estavam presentes em cada um deles. Na segunda filtragem, foram selecionados 9 artigos, em que se realizou uma leitura completa de todos os artigos para identificar seus objetivos e possíveis contribuições.

No trabalho de Barros et al. (2003) o mesmo avalia a usabilidade do Sistema de Informatização Processual (SIP). O objetivo é avaliar a interface homem-computador para verificar a qualidade do design da interface e destacar possíveis problemas. O referencial teórico aborda a importância da IHC, sua evolução e o que é o SIP, seu objetivo, linguagens utilizadas e composições. A metodologia utilizada inclui testes de usabilidade com técnica “Pensar em voz alta” e a aplicação de questionário. Os testes foram realizados com 4 usuários em laboratório por 2 dias com duração de 3 horas por dia. O resultado dos testes foi exibido por meio de tabelas e gráficos. A análise gráfica foi estabelecida com critérios de IHC. A conclusão foi que a interface precisa ser melhorada, especialmente no design da interface, especialmente no contraste e ícones repetidos.

Barbosa (2014) traz uma análise sobre a importância da usabilidade em sistemas eletrônicos, especificamente e-commerces. Ele menciona que técnicas de usabilidade estão sendo utilizadas para melhorar a experiência do usuário. O estudo de caso é sobre a avaliação de usabilidade do site americana.com, realizado em três fases: teste de laboratório, avaliação heurística e tabulação divulgando os resultados. A análise dos resultados mostrou que o site apresenta dificuldades na usabilidade e informações importantes ficam de lado. O primeiro passo dos testes foi um questionário eletrônico com perguntas relacionadas a usabilidade do

site usado, a segunda fase constituiu na avaliação heurística com um grupo de especialistas, que se baseou em algumas instruções passadas por documento para ser realizada no sistema. Nas considerações finais foi concluído que o site apresenta algumas dificuldades, tanto para usuários normais, como para especialistas, em questão de usabilidade e informações importantes que acabam sendo deixadas de lado por alguns ecommerces.

Maciel et al. (2021) apresenta uma pesquisa qualitativa realizada sobre o uso do aplicativo Edmodo por professores e estudantes utilizou heurísticas qualitativas de usabilidade e experiências virtuais para avaliar o aplicativo. A interface do Edmodo foi detectada à do Facebook, facilitando a análise de usabilidade. A metodologia utilizada foi baseada nas heurísticas de usabilidade de Nielsen, com adaptações do método proposto pelo autor, com afinidade, realizados testes com 35 participantes, divididos em grupos com e sem experiência na interface. Após os testes de utilização, foi adicionado a cada grupo, um questionário, logo depois foi efetuada a análise e levantamento quantitativo de respostas por grau de severidade. Os resultados foram apresentados em forma de tabelas e gráficos, e as 5 avaliações heurísticas foram: controle e liberdade do usuário, consistência e padrões, reconhecimento em vez de registro, flexibilidade e eficiência de uso e projeto estético e minimalista. Por fim, nas conclusões, foi informado a porcentagem dos graus de severidades, informando como cada grupo se comportou em relação ao questionário que foi aplicado.

O estudo de Ribeiro (2019) avaliou os comentários em aplicativos de loja usando heurísticas de usabilidade. A importância dos feedbacks dos usuários em aplicativos de loja é destacada, com o Facebook recebendo até 427 comentários por dia, e a usabilidade é apontada como o principal atributo desses feedbacks. A definição de usabilidade e as heurísticas são fornecidas e os objetivos do estudo incluem a classificação dos comentários conforme as heurísticas de Nielsen e a análise da frequência e configuração dos comentários com base nestas heurísticas. A metodologia do estudo incluiu a escolha de 5 aplicativos das categorias de entretenimento, produtividade, rede social, aeronaves e jogos, captura de 300 comentários de cada aplicativo, análise dos comentários usando as heurísticas de Nielsen, avaliação dos especialistas e compilação dos resultados. O resultado do estudo mostrou que a maioria dos comentários se relacionavam com as heurísticas de usabilidade, incluindo aprendizagem, satisfação, satisfação do usuário, compatibilidade com dispositivos móveis e satisfação estética. Foi concluído que através dos números é possível saber quais aspectos são mais reportados pelos comentários, heurísticas mais referenciadas, quando são mais presentes, entre outros usos que podem surgir com o tempo.

Louzada (2017) trata da comparação da avaliação de usabilidade e acessibilidade dos portais da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), novo e antigo. A introdução explica a importância do portal da UNIPAMPA e o objetivo específico é dado pelos passos que serão seguidos para avaliar e comparar os resultados de usabilidade e acessibilidade. Na fundamentação teórica, é fornecida a definição de usabilidade, técnicas de avaliação e sua importância, além da acessibilidade e suas diretrizes de avaliação. O capítulo 3 apresenta trabalhos relacionados

e a metodologia é detalhadamente descrita, incluindo a escolha de participantes, tarefas, testes de usabilidade, coleta de dados e análise estatística. Os testes foram feitos com 40 pessoas, cada participante realizou o teste em uma versão do portal, utilizando o protocolo de pensar em Voz alta. A comparação dos dados do portal novo e velho foi comparada da seguinte forma, teste de usabilidade: taxa de sucesso em cumprir tarefas, tempo médio para cumprir e nota de avaliação SUS, além de notas de avaliação da acessibilidade. Após os resultados coletados, foram estabelecidas hipóteses, realizando a média, utilizando estatísticas com todos os dados coletados, pegando os resultados de índices de erros das páginas, com isso ficou comprovado estatisticamente que com 5% de margem de erro, foi visto que as tarefas no portal velho é mais rápido que no portal novo.

Dias (2021) apresenta a avaliação de três sites municipais - Portalegre, Pau dos Ferros e Martins - do ponto de vista das heurísticas de Nielsen e dos testes de usabilidade. A importância do governo eletrônico é enfatizada na introdução, destacando sua voz durante a epidemia como meio de transparência e priorização do cidadão. A facilidade de compreensão dos sites é apontada como crucial, uma vez que qualquer pessoa, com ou sem conhecimento de tecnologia, pode usá-los. A metodologia da pesquisa inclui a realização de testes de usabilidade usando as heurísticas de Nielsen e a escala SUS, identificação dos problemas de usabilidade e comparação das estimativas dos três sites. O referencial teórico inclui a explicação de governo eletrônico, arquitetura da informação, interação homem-computador, qualidade e usabilidade, heurísticas de Nielsen e acessibilidade. O planejamento do experimento foi realizado para identificar os desafios de usabilidade, sendo aplicado a cidadãos das três cidades virtualmente, gerando relatórios individuais com análise qualitativa dos dados. As heurísticas de Nielsen foram aplicadas posteriormente, com base nas definições, identificando problemas e soluções nos três sites, começando pelo site de Martins, depois Portalegre e Pau dos Ferros. Por fim se concluiu que os websites demonstraram diferentes tipos de inadequações, descumprindo algumas heurísticas e boas práticas de usabilidade, evidenciando a importância de aplicar investigações de usabilidade.

No estudo de Viana (2017), o mesmo traz uma análise a usabilidade de três jogos diferentes usando o método de avaliação heurística baseado nas heurísticas de Pinelli, Wong e Stach. A introdução explica a importância da avaliação de usabilidade em jogos e a metodologia descreve como o estudo será realizado, incluindo a escolha dos jogos, das plataformas, das heurísticas utilizadas e das limitações do estudo. Os resultados da avaliação são apresentados em uma tabela, mostrando os problemas de usabilidade encontrados em cada jogo e como eles descumprem as heurísticas. A avaliação é realizada em cenários de interação específicos para cada jogo, sendo apresentada uma análise dos resultados para cada jogo.

Souza, Nascimento e Sousa (2021) analisou a usabilidade do site institucional da UFERSA com o objetivo de avaliar a eficácia e eficiência do mesmo em apresentar informações claras e objetivas para seus públicos alvo. O estudo é quali-quantitativo e consiste em uma série

de tarefas realizadas por 31 usuários, seguidas por um questionário, para realizar a avaliação foi definido 3 questões de pesquisa, onde para responder às questões foi elaborado um Survey baseado no System Usability Scale (SUS). O processo de análise acontece em três etapas, primeiro uma lista de tarefas a serem realizadas que foi encaminhada para os dois públicos, em que eles tiveram que cumprir todos os itens elencados. Após realizar as tarefas, a segunda etapa foi responder um questionário, contendo questões objetivas e subjetivas. Os resultados mostraram que a maioria dos participantes não conseguiu realizar todas as tarefas com sucesso e levou mais tempo do que o esperado. A maioria dos participantes também relatou não precisar aprender algo novo para realizar as tarefas, mas ainda assim a satisfação com o site foi relatada como insuficiente.

Por último, o estudo de Rosa e Veras (2013) trás uma análise a usabilidade dos sites de dois jornais eletrônicos, o Estado de São Paulo e a Folha de São Paulo. A importância das páginas web é ressaltada, com a evolução das empresas jornalísticas. O estudo utiliza as heurísticas de Nielsen para avaliar a usabilidade dos sites. A avaliação foi feita em duas etapas por um único avaliador e os resultados foram apresentados em forma de tabela. Em geral, não foram encontrados problemas graves que comprometessem a interação do usuário, mas foram identificadas recomendações sobre visibilidade do estado do sistema, consistência e padrões e prevenção de erros.

Os trabalhos relacionados contribuíram, através das técnicas utilizadas para entender as diversas formas de avaliar a usabilidade, por meio desses estudos foi selecionado os métodos de avaliação para esta pesquisa.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentadas as etapas realizadas para o desenvolvimento do trabalho.

4.1 TIPO DE PESQUISA

Este trabalho adota a metodologia do tipo *Survey*, em que envolve um público em específico, com fins de obter informações acerca de um problema ou comportamentos através de questionários (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.57). Assim, a abordagem do estudo em questão possui caráter quali-qualitativo, que consiste em investigar um objeto de estudo de uma unidade profundamente (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.60) dos usuários com o objeto de estudo proposto (website do IFRN).

Após a revisão bibliográfica acerca da temática e dos conceitos essenciais ao desenvolvimento do trabalho, as interfaces do website serão analisadas (segundo as heurísticas de Nielsen), a fim de servir como comparativo para a investigação e a discussão dos resultados. Nesse sentido, endereçamos as seguintes questões de pesquisa (QP):

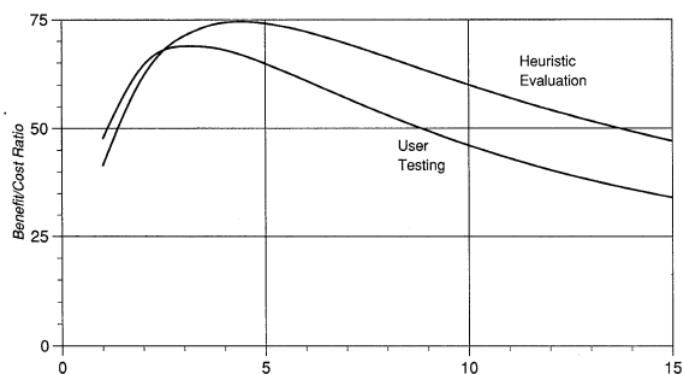
- **QP1:** Quantos usuários conseguiram completar com sucesso suas tarefas?
- **QP2:** O que foi necessário para os usuários atingirem seus objetivos?
- **QP3:** Como se deu a satisfação dos usuários em relação à experiência?

4.2 SELEÇÃO DOS SUJEITOS

Foram escolhidos dois grupos de usuários para participarem do estudo. O primeiro grupo formado por 5 discentes do IFRN, e o segundo grupo composto por 5 docentes também da mesma instituição, não tendo nenhum critério específico na escolha dos usuários, de sorte que, para cada grupo, formularam-se três tarefas distintas, podendo ser vistas na figura da (Tabela 1).

Conforme os estudos de Nielsen e Landauer (1993, p.211), por meio do modelo de Poisson, descreve-se a relação entre custo e benefício para usar vários números de avaliadores heurísticos e usuários de teste para problemas de usabilidade em um projeto médio-grande porte, calculado usando as várias suposições listadas no texto. A figura 2 apresenta um gráfico no qual é possível perceber que, com cinco usuários, existe um decaimento de custo e benefício.

Figura 2 – Número de avaliadores/usuários de teste.



Fonte: Nielsen (1993, p.212).

Sendo assim, foi visto que os melhores resultados vêm de testes com até 5 usuários, independentemente do tamanho do projeto e da execução de quantidades de testes utilizados, sendo que, mediante pesquisas, o próprio Nielsen relata que, com valores acima disso, os problemas começam a se repetir e o aprendizado vai diminuindo.

4.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para responder às questões foi elaborado um questionário baseado no *System Usability Scale* (SUS), além de algumas perguntas baseadas na avaliação heurística adotada nesse estudo, a investigação aconteceu em três etapas.

Primeiro uma lista de tarefas (Tabela 1) a serem realizadas por cada usuário no website do IFRN, para os dois públicos escolhidos do estudo (docentes e discentes da instituição), em que eles tiveram que cumprir todos os itens elencados.

Tabela 1 – Lista de tarefas a serem realizadas.

DISCENTES	
Tarefa 01	Acessar a área do usuário para renovação de livro da biblioteca.
Tarefa 02	Acessar o manual do aluno.
Tarefa 03	Acessar a programação da Semana de Arte do Campus Pau dos Ferros de 2022.
DOCENTES	
Tarefa 01	Acessar a página de editais de Pesquisa e Inovação 2022.
Tarefa 02	Solicitar envio de página
Tarefa 03	Acessar a página de regimentos.

Fonte: Autor (2022).

Para cada tarefa realizada, deu-se uma descrição de como executar. Abaixo, pode-se ver como ocorreu:

- **Discente – Tarefa 1:** Na página inicial do Portal IFRN, procure por Biblioteca Online (SIABI) e em seguida clique para entrar na tela inicial da área do usuário.

- **Discente – Tarefa 2:** Na página inicial do Portal IFRN, procure o campus Pau dos Ferros e clique em cima. Em seguida procure por Horário das aulas e clique.
- **Discente – Tarefa 3:** Na página inicial do Portal IFRN, procure o campus Pau dos Ferros e em sua tela inicial procure por Mais Notícias e clique. Dentre as listas de notícias que aparecem na tela, procure pela notícia “Semana de arte do Campus Pau dos Ferros.
- **Docente – Tarefa 1:** Na página inicial do Portal do IFRN, procure o campus Pau dos Ferros e clique em cima. Em seguida, procure por pesquisa e inovação.
- **Docente – Tarefa 2:** A opção de envio de página serve para encaminhar qualquer notícia, publicação ou divulgação do portal, ao selecionar qualquer notícia, é possível encontrar uma opção de nome, enviar, procure por essa opção e tente enviar uma página.
- **Docente – Tarefa 3:** Na página inicial do Portal do IFRN, procure o campus Pau dos Ferros e clique em cima. Em sua tela inicial, procure a opção de institucional, após selecionar, irão aparecer diversas opções, acesse a página de regimento interno do Campus Pau dos Ferros.

4.4 EXECUÇÃO DOS TESTES E FORMULÁRIO

Fizeram-se os testes em laboratório do próprio instituto do IFRN campus Pau dos Ferros no dia 22 de agosto de 2022 com os discentes e nos dias 24 e 25 de agosto de 2022 com os docentes. O ambiente foi preparado já com as abas do Google abertas no Portal do IFRN, e uma aba para o formulário com as tarefas, além de um *link* com o cronômetro, utilizado para marcar o início e fim de cada atividade.

Os usuários primeiramente executaram as tarefas descritas na (Tabela 1). A cada uma realizada, aqueles pausavam o cronometro para responder a algumas das perguntas do formulário contidas no apêndice A após isto, iniciava-se a próxima. Por fim, estas finalizadas, respondia-se às questões do SUS. Em todo o processo da execução dos testes, houve auxílio aos usuários, explicando tanto para que servia o estudo, como sanando algumas dúvidas que surgiam perante o questionário, bem como foi cronometrado cada teste feito.

Durante a aplicação, foram apresentadas 17 afirmações inerentes à experiência do SUS, sendo perguntas objetivas, cujas respostas ofereceram um formato de opções de múltipla escolha. Seguindo o modelo da escala de *Likert*, a qual oferece opções de 1 a 5, variando entre discordar totalmente a concordar totalmente e com espaço após cada uma para que, se o usuário desejar, possa mencionar a experiência do questionamento subjetivamente.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados obtidos por meio dos questionários foi realizada de maneira quantitativa, com base nas respectivas pontuações de usabilidade, para as respostas dadas às

questões objetivas; e, de maneira complementar, analisados qualitativamente os comentários mencionados por alguns usuários a respeito de pontos observados durante o uso do sistema.

Já para análise e validação das informações, foi utilizada a ferramenta de usabilidade SUS, cujo objetivo é sumarizar as afirmações inerentes a eficácia, eficiência, e satisfação dos usuários, através das Escalas *Likert*.

Por fim, buscou-se interpretar as informações fornecidas através das respostas para comparar à análise das heurísticas feitas anteriormente para depreender, de modo mais profundo, o real cenário da usabilidade do site.

As heurísticas e o método SUS são duas ferramentas que se complementam mutuamente, visto que, no estudo, há pontos com os quais o método SUS identifica com o usuário real em relação à dificuldade e usabilidade do Portal, a heurística traz no olhar de um analista. Calhando, dessa maneira, que um usuário normal não reconhece, ou não tem o conhecimento necessário para fazê-lo, o pode ser melhorado ou como pode ser alterado para trazer uma melhor usabilidade. Da mesma forma, um analista de usabilidade não identificará erros de usabilidade somente com seu olhar crítico, podendo ser vista a importância dos testes com os dois métodos, pois ambos trazem resultados distintos, complementando mutuamente.

5 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados da análise das heurísticas de Nielsen (1994) aplicadas ao website do IFRN. Assim como os resultados dos testes de usabilidade.

5.1 APLICAÇÃO DAS HEURÍSTICAS DE NIELSEN

As 10 heurísticas deram-se com base em suas definições, apontados locais onde o meio eletrônico falha ou é coerente. O capítulo está organizado em seções que abordam as aplicações das heurísticas para o *website*.

5.1.1 Visibilidade do Status do Sistema

Nesta heurística o site deve sempre manter o usuário informado sobre o que está acontecendo, dando um *feedback* (ROCHA, 2017). Essa funcionalidade se identificou já na tela inicial do website, que mostra eventos recentes, podendo escolher por campi, onde mostra os notícias de modo geral. Na primeira tela, logo que se abre, mostram-se as últimas postadas, podendo ser vistas na Figura 3, que se encontra a seguir:

Figura 3 – Status do sistema - Tela inicial Portal do IFRN



Fonte: Portal IFRN (2022)

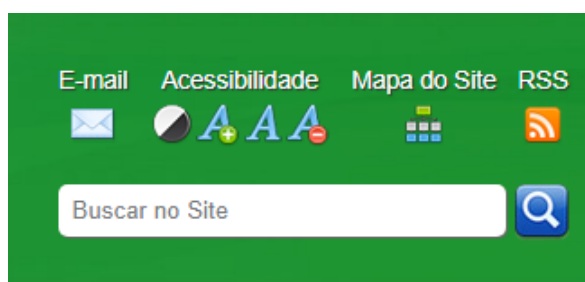
O descumprimento encontrado nessa heurística foi o de não haver a data de publicação, exceto se fosse selecionada a notícia para serem direcionadas as informações, obtendo-as, de modo que dificulta entender qual foi a notícia mais recente, subentendendo, com certo custo, a primeira.

5.1.2 Correspondência Entre o Sistema e o Mundo Real

Essa heurística indica que o sistema deve ser compatível com o mundo real, utilizando da mesma linguagem que o usuário utiliza em seu dia a dia, sendo de fácil compreensão. Além disso, seus indicadores visuais devem ser condizentes com a realidade, pois tudo isso é vital em boas interfaces (ROCHA, 2017).

Na figura 4 podem ser vistos alguns aspectos da tela principal, que se replica para as demais, atendendo a heurística ao relacionar os ícones. Por exemplo, são indicadores visuais que fazem de imediato associação a algo que existe, sendo de fácil entendimento, pois fazem parte do cotidiano do usuário, ícones como a carta em referência a enviar *e-mail*, os símbolos das letras indicando a aumento e diminuição de página. Porém, alguns não trazem essa correspondência, já que é difícil saber um usuário leigo que o símbolo em preto e branco seria para definir o alto contraste e assim deixar a tela apropriada para um deficiente de daltonismo, fazendo-se necessária a atualização e uma melhor identificação para o sistema em relação aos ícones propostos.

Figura 4 – Compatibilidade com o mundo real - ícones do Portal



Fonte: Portal IFRN (2022)

5.1.3 Controle do Usuário e Liberdade

Essa heurística dita que o usuário controle o sistema, tendo a liberdade de sair de funções já iniciadas e a sensação de controle das ações executadas (ROCHA, 2017). Nesse quesito, o website apresenta tanto pontos positivos, quanto negativos.

Na Figura 5, mais à frente, pode ser visto o menu de navegação do lado que está sempre disponível ao rolar a página, o que vai ao encontro do controle e liberdade do usuário, além do caminho de pesquisa que mostra cada item do menu direcionando até o último ponto selecionado apresentado na figura 6, podendo voltar ao ponto desejado a partir do caminho que se seguiu.

Figura 5 – Controle e liberdade - menu



Fonte: Portal IFRN (2022)

Figura 6 – Controle e liberdade - caminho

[Página Inicial](#) / [Campi](#) / [Pau dos Ferros](#) / [Notícias](#) / [Divulgado resultado da primeira fase de pré incubação](#)

INCUBADORA

Divulgado resultado da primeira fase de pré incubação

Fonte: Portal IFRN (2022)

Já na Figura 7, ao aprofundar a navegação pelo sistema e entrar em uma determinada página, como, por exemplo, a de consulta ao acervo do sistema de biblioteca, o usuário perde em controle e liberdade, pois não há opções de retornar à página anterior por meio do sistema. A única maneira de fazê-lo é pelo navegador, e isso se repete em algumas outras ações; porém tal opção direciona a outro site, ao qual não é possível adicionar essa função, visto que não é domínio do Portal. O adequado para essa função é que, ao clicar na opção, o usuário fosse encaminhado para outra aba e não da página atual para outro domínio.

Figura 7 – Controle e liberdade - acervo biblioteca

The screenshot displays the search interface of the Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) library system. The header includes the IFRN logo and the text 'INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE Sistema de Bibliotecas do Instituto Federal do Rio Grande do Norte'. A navigation menu contains links for 'PORTAL IFRN', 'Consulta', 'Assuntos', 'Destaque', 'Notícias', 'Redes sociais', 'Fale conosco', 'Área do Usuário', and 'Avaliações'. The main section is titled 'CONSULTA AO ACERVO' and offers search methods: 'PESQUISA RÁPIDA' (highlighted), 'PESQUISA POR CAMPO', 'PESQUISA AVANÇADA', and 'PESQUISA BDTD'. A search input field contains the example text 'Exemplo: Cretella Direito internacional 2014'. Below the input, there are radio buttons for 'Pesquisar palavras próximas: Sim' and 'Não'. A note states: 'PESQUISE SIMULTANEAMENTE NOS CAMPOS: Título, Autor, Responsabilidade, Número de Chamada, Série, ISBN, Local de Publicação, Editora, Ano de Publicação, Edição, Registro Bibliográfico ou Assuntos.' At the bottom of the search area are 'PESQUISAR' and 'LIMPAR' buttons. On the right, a 'FILTROS' sidebar allows for refining results by 'Biblioteca' (Natal-Central - Biblioteca Central Sebastião Fernandes), 'Coleção' (set to 'TODOS os tipos de coleções selecionados'), 'Material' (set to 'TODOS os tipos de materiais selecionados'), 'Idioma' (set to 'TODOS'), and 'Ano Pub.' (with input fields for year and 'a'). The 'Opções de ordenação' are set to 'Título / Ano(desc)'. A 'Como pesquisar?' link is also present.

Fonte: Portal IFRN (2022)

5.1.4 Consistência e Padrões

Essa heurística indica que o sistema deve ser coeso quanto a sua simbologia, o que significa que o usuário não deve ter dúvidas sobre a funcionalidade dos botões e caracteres, de maneira que os elementos devem ser próximos àqueles com que o usuário seja habituado a interagir, tendo um padrão com o mundo real (ROCHA, 2017).

Assim sendo, as cores, ícones, imagens, botões e janelas devem seguir o mesmo padrão e consistência para que o usuário tenha familiaridade em qualquer nível de navegação. Verdade é que, quanto mais simples e visualmente prático for, mantendo suas características, mais interativo será.

O portal do IFRN mantém todo um padrão de ícones, menu, etc., independentemente da cidade do campo da instituição. É possível ver toda essa padronização na figura 3, mostrada no tópico da primeira heurística de visualização. Abaixo, na figura 8, apresenta-se tal padrão dos ícones, cores e menu na seleção de uma das divulgações de resultados de processo seletivo mais recente do campus Pau dos Ferros.

Figura 8 – Ausência de consistência e padrões - divulgação de resultado



Fonte: Portal IFRN (2022)

5.1.5 Prevenção de Erros

A heurística de prevenção de falhas é essencial para qualquer sistema de *software*, pois o sistema deve sempre estar preparado para elas, bem como pronto a atuar contra condições mais propensas, e isso pode ser feito sinalizando ações como quando o usuário finalizar uma tarefa (ROCHA, 2017). Um exemplo é um formulário, caso o usuário esqueça de responder a um tópico, ou, por exemplo, tenha uma caixa de solicitação de valores e seja adicionado uma letra, o sistema, neste sentido, deve retornar o erro indicando ao usuário que o campo em questão foi preenchido indevidamente.

A importância das informações ser de fácil entendimento, intuitivas, com campos obrigatórios e objetivos, facilita a compreensão e ajuda na boa usabilidade do sistema. No website estudado, existe uma função em que é possível enviar por e-mail a página com uma notícia, processo seletivo ou demais informações no site. Na figura 9, percebe-se o erro que dá caso o usuário coloque dados inválidos.

Frente a estes dados, o site peca na heurística, pois a única informação de erro informada é pedindo para ser adicionado um *e-mail* válido, não exemplificando como poderia sê-lo, afinal, com essa notícia, o usuário não tem como identificar exatamente onde falhou. Uma forma seria, pois, informando o formato do *e-mail*, por exemplo, teste@gmail.com. E a figura 10, mostra o resultado, o *feedback* após ter tido sucesso no envio.

Figura 9 – Prevenção a erros - Erro no formulário de enviar página

Página Inicial / Ensino / Processos Seletivos / Reingresso

Erro Por favor, corrija os erros indicados.

Enviar esta página para alguém

Preencha o endereço de E-Mail de seu amigo e nós enviaremos uma mensagem que contém um link para esta página.

— Informação do endereço —

Enviar para ■ (Obrigatório)
O endereço de E-Mail para enviar este link.
Por favor, envie um endereço de E-Mail válido.
teste

De ■ (Obrigatório)
Seu endereço de E-Mail.
Por favor, envie um endereço de E-Mail válido.
teste

Comentário
Um comentário sobre este link.
teste

Enviar

Fonte: Portal IFRN (2022)

Figura 10 – Prevenção a erros - feedback de sucesso no envio da página

Página Inicial / Ensino / Processos Seletivos / Reingresso

Informação E-Mail enviado.

Fonte: Portal IFRN (2022)

5.1.6 Reconhecimento ao Invés de Lembrança

Essa heurística informa que o usuário deve ser capaz de visualizar a melhor forma de usar o site (ROCHA, 2017). Logo, faz-se necessário minimizar a quantidade de informações que o usuário precisa memorizar, não forçando-o a lembrar de algo.

Por exemplo, o usuário não deve ser impelido a lembrar do caminho do *link* de uma determinada página, já que isso dificulta uma boa interação com o sistema, além de impossibilitar uma boa navegação, fazendo-o ficar insatisfeito e conseqüentemente não utilizando desse meio para obter as informações, na medida em que visa a algo que seja mais limpo, prático e fácil de entender.

Na heurística da seção 4.3 (controle e liberdade), identificam-se alguns desses pontos cujas figuras mostram o padrão para uma boa interação. Igualmente ocorre no portal do IFRN, no qual se mantém todo um padrão de menu e ícones, facilitando a lembrança e o reconhecimento das telas, permitindo que o usuário reconheça o *layout*.

5.1.7 Flexibilidade e Eficiência de Uso

O sistema precisa atender a usuários experientes e inexperientes. Como estes, principalmente, necessitam ter informações bem mais detalhadas para poder conseguir executar uma tarefa, algumas considerações são importantes (ROCHA, 2017). Dentro dessa perspectiva, encontram-se as adequações do *website* as quais são relacionadas a pessoas com necessidades especiais, com outras palavras, as questões de acessibilidade.

Nesse quesito, o Portal do IFRN se saiu muito bem, como é possível observar na figura 4 (Compatibilidade com o mundo real - ícones do Portal), na qual há ícones com a semelhança com o mundo real, e de fácil entendimento, como a lupa, identificando a pesquisa com a caixa de texto, símbolo da letra A com os caracteres + e - identificando para diminuir ou aumentar o tamanho da fonte. Portanto, com uma função para daltônicos, identificada com um símbolo em preto e branco, para aumentar o contraste, o site também possui de um guia do mapa do site na figura 11, mostrando uma visão geral do conteúdo disponível. Ademais, ainda há a função de, ao manter o ponteiro do mouse por cima dos ícones, visualizar por alguns segundos uma breve descrição.

Figura 11 – Flexibilidade e eficiência - mapa do portal

[Página Inicial](#)

Mapa do Site

Uma visão geral do conteúdo disponível no site. Mantenha o ponteiro do mouse sobre o item por alguns segundos para visualizar sua descrição.

Transparência e prestação de contas

- [Auditorias](#)
 - [Relatórios de Gestão](#)
 - [Parecer de Dirigente do Controle Interno](#)
 - [Atividades](#)
 - [Certificado de Auditoria Anual de Contas](#)
 - [Programamento Ministerial](#)
 - [Relatório de Auditoria Anual de Contas](#)
 - [Auditoria Geral - AUDIN](#)
- [Dados Abertos](#)
- [Consulta de Processos Eletrônicos](#)
 - [Realizar consulta de processo eletrônico](#)
- [Convênios](#)
 - [Para o Portal de Transparência do Governo Federal](#)
 - [Para o Portal de Convênios \(SICONV\)](#)
 - [Portal de Transparência do Governo Federal](#)
- [Institucional](#)
 - [Competências \(descritas no Regulamento Interno\)](#)
 - [Base jurídica da estrutura organizacional](#)
 - [Endereços e telefones de contato dos ocupantes dos principais cargos](#)
 - [Agenda do reitor](#)
 - [Estrutura administrativa](#)
- [Programas e Ações](#)
 - [2011](#)
 - [2012](#)
 - [2013](#)
 - [2014](#)
 - [2015](#)
 - [2016](#)
 - [2017](#)
- [Relatórios Anuais de Monitoramento da LAI e do Cumprimento do PDA](#)

Fonte: Portal IFRN (2022)

5.1.8 Estética e Design Minimalista

Nessa heurística, a interface tem que ser atraente, sem muitos excessos, pois, quanto maior a quantidade de informações, mais tempo o usuário levará para identificar o seu objetivo, aumentando, conseqüentemente, as chances de abandonar o site (ROCHA, 2017). Interfaces assim são muito sobrecarregadas de dados, não tendo uma organização e apresentando, às vezes, informações que se tornam desnecessárias, o que faz o layout ficar cansativo, pesado e confuso.

O site do Portal tem um design simples, na medida em que objetiva ser informativo e prático. Não é um website atraente no quesito de ter uma interface na qual o usuário fique preso, mas traz as informações necessárias. Busca, em suma, ser prático e intuitivo. Na figura 12, é possível ver umas das páginas de notícias mais antigas, elencadas por nome e data, repassando um design minimalista, que mostra apenas o essencial.

Figura 12 – Estética e Design - notícias



Fonte: Portal IFRN (2022)

5.1.9 Ajuda os Usuários a Reconhecer, Diagnosticar e Recuperar-se de Erros

Essa heurística informa que o sistema deve ser claro quanto aos problemas que ocorrem durante a utilização. Ademais, mensagens de erro devem expressar-se em linguagem concisa, propondo soluções simples, claras e objetivas, assim como auxiliando-o a corrigir a falha e entender o porquê de ela ter ocorrido (ROCHA, 2017).

Um bom exemplo são as respostas a formulários. Caso um campo peça, por exemplo, um CEP de uma cidade, e o usuário adicione palavras ou um CEP inválido, o sistema deve indicar onde está o erro e o motivo pelo qual ocorreu, assim auxilia o usuário a identificar o

engano, fazendo com que não mais ocorra. É possível vislumbrar essa heurística na figura 9 (Prevenção a erros - Erro no formulário de enviar página), em que se vê que o sistema conhece e aponta o problema, fazendo com que o usuário também o reconheça e consiga recuperar sua solicitação.

5.1.10 Ajuda e Documentação

Essa heurística indica que o sistema deve possuir uma boa organização (ROCHA, 2017). O ideal é que seja tão acessível que o usuário não necessite de documentação. Embora a área de ajuda seja menos acessada, é importante que o site apresente essa opção, principalmente se for um que contém um número muito grande de informações.

No *website* do Portal do IFRN, os canais são de fácil acesso ao usuário em relação à tela inicial, pois se encontram prontamente no rodapé, como é comum em demais páginas do ramo ou até mesmo de outros gêneros, por exemplo, os sites comerciais. Segundo a figura 13 a seguir, pode-se verificar o cumprimento dessa heurística.

Figura 13 – Canais de ajuda e documentação - rodapé

Mapa do Site				
Institucional	Conselhos	Ensino	Pesquisa	Extensão
Histórico	CONSUP	Editais	Núcleos	EXPOTEC
Função Social	CONSEPEX	Processos seletivos	Publicações	programas e Projetos
Estatuto	Colégio de Dirigentes	Links Importantes	CONGIC/CONNPEPI	Relações Internacionais
Acordo de Metas e Compromissos	Conselho Diretor	Regulamentos	NIT	Estágios e Egressos
Planejamento		Cursos	Empreendedorismo	Alunos
Atos Administrativos		Calendários Acadêmicos		Calendário Acadêmico
Avaliação				Programas de bolsas
Estrutura Administrativa				Normas
Normas e leis				Estágio
Relatórios de Gestão				Conselhos e Colegiados
Calendário Administrativo				Normas de Colação de Grau
Regimentos				Arte e Cultura
Normas Internas				
	Servidores			
	Benefícios e Adicionais			
	Conselhos e Comissões			
	Licenças e Afastamentos			
	Planos de Carreira			

Fonte: Portal IFRN (2022)

5.2 RESULTADOS DOS TESTES DE USABILIDADE

Neste capítulo, descreve-se o resultado da aplicação dos testes de usabilidade para o Portal do IFRN. Na Seção 4.2.1 são abordadas as implicações da aplicação da atividade para os discentes; e por fim, na Seção 4.2.2, ocorre a efetivação delas para os docentes.

5.2.1 Teste de Usabilidade Discentes

A análise iniciou com os usuários efetuando as tarefas apresentadas na (Tabela 1). Essas foram repassadas por meio do formulário que se encontram no apêndice A. Logo que se inicia o teste, antes de cada pergunta, dá-se uma tarefa, de sorte que são respondidas três perguntas em relação ao tempo de cada tarefa executada e seu nível de dificuldade.

Depois de cada ocorrência, passou-se ao questionário SUS. Pois bem, a (Tabela 2) contém o tempo de duração de todo o teste feito de cada um dos 5 discentes, isto é, se se optou por não identificar os participantes, não sendo necessário caracterizá-los. Com efeito, mantendo a discrição, os alunos escolhidos, que gozam de certo entendimento de informática, foram os discentes da turma do primeiro período de Análise de Desenvolvimento de Sistemas(ADS).

Tabela 2 – Tempo de duração dos testes de usabilidade dos discentes

USUÁRIO	INICIO DO TESTE	FIM DO TESTE	TEMPO TOTAL
1	15h19m	15h43m	24m
2	15h43m	16h00m	17m
3	16h01m	16h20m	19m
4	16h22m	16h41m	19m
5	16h45m	17h10m	25m
TEMPO MÉDIO			20m8s

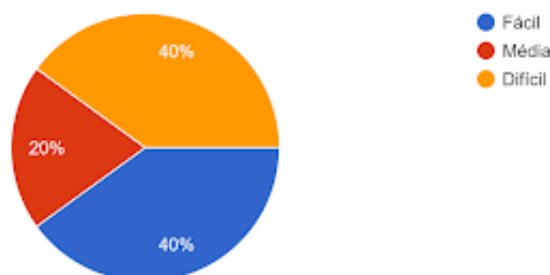
Fonte: Autor (2022).

Das tarefas propostas, foi cabível analisar a dificuldade dos usuários ao realizá-las. Em relação a “Acessar a área do usuário para renovação de livro da biblioteca”, 40% consideraram como uma ação fácil de ser realizada, 20% como uma ação de média dificuldade e os demais 40% julgaram como sendo uma ação dificultosa, como pode ser visto no Gráfico da figura 14.

Figura 14 – Classificação da dificuldade de acessar a área do usuário para renovação de livro da biblioteca

Com base na tarefa realizada acima "Acessar a área do usuário para renovação de livro da biblioteca". Qual o nível de dificuldade para realiza-la?

5 respostas



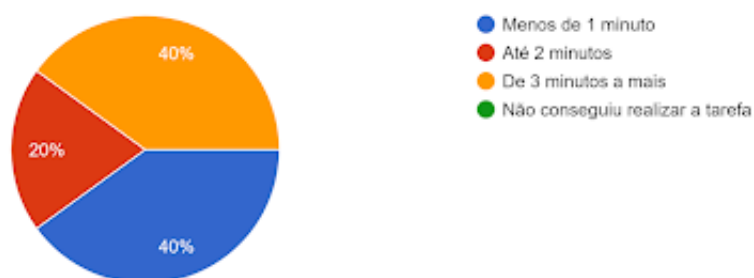
Fonte: Autor (2022).

Conforme dados do Gráfico da figura 15, 40% dos usuários levaram menos de um minuto, apesar de 40% dos sujeitos a considerarem fácil. 60% destes levaram mais de dois minutos, de sorte que são considerados, pela maioria, um serviço não tão fácil.

Figura 15 – Tempo médio que os participantes levaram para acessar a área do usuário para renovação de livro da biblioteca.

Qual o tempo médio que você gastou para realizar a tarefa "Acessar a área do usuário para renovação de livro da biblioteca"?

5 respostas



Fonte: Autor (2022).

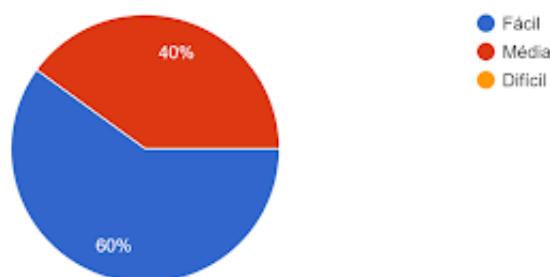
Através do campo aberto após cada pergunta, os usuários puderam manifestar sua experiência em relação à dificuldade da realização do ato proposto. Para este, a maioria informou que o fato de ter muita informação em uma só página atrapalhou a execução do objetivo, por mais que tenha sido simples.

Já o plano de "Acessar a página de horário das aulas" foi considerado por 60% como

uma ação fácil, por 40% como uma ação de média dificuldade (Figura 16).

Figura 16 – Classificação da dificuldade de acessar a página de horário das aulas.

Com base na tarefa realizada acima "Acessar a página de horário das aulas". Qual o nível de dificuldade para realiza-la?
5 respostas

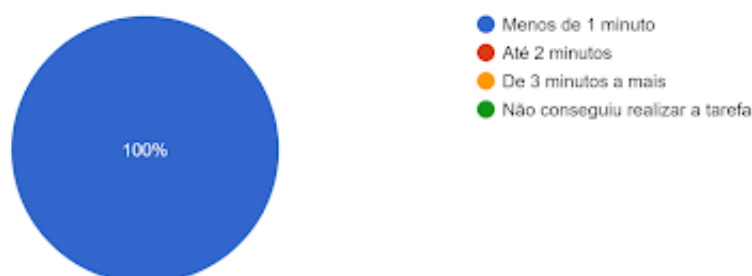


Fonte: Autor (2022) .

Conforme o Gráfico na figura 17, 100% realizaram a atividade em menos de 1 minuto. Esse resultado traz em vista a heurística 6, “reconhecer ao invés de lembrar”, mediante a qual, após a execução da primeira tarefa, ao entender que as informações do site se disponibilizam em uma única página, o usuário subentende que irá encontrar aquele resultado sem muita dificuldade. Logo, este tem uma taxa de sucesso muito maior, criada com o intuito de identificar o poder da análise do discente ao perceber a consistência e o padrão do website disponibilizado.

Figura 17 – Tempo médio que os participantes levaram para acessar a página de horário das aulas.

Qual o tempo médio que você gastou para realizar a tarefa "Acessar a página de horário das aulas"?
5 respostas



Fonte: Autor (2022) .

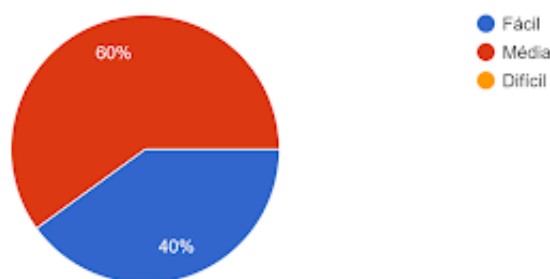
Em resposta à dificuldade do trabalho proposto, a maioria informou que, ao seguir o primeiro, o segundo se tornou mais simples. Porém, devido à quantidade de informações no

menu, o que era antes simples, se tornou demorado, já que foi necessário descer diversas opções até chegar ao local desejado.

Por fim, a tarefa de “Acessar a programação da Semana de Arte do Campus Pau dos Ferros de 2022” foi considerada por 40% como uma ação fácil a ser realizada e para os demais 60% como uma ação de média dificuldade (Figura 18).

Figura 18 – Classificação da dificuldade de acessar a programação da Semana de Arte do Campus Pau dos Ferros de 2022.

Com base na tarefa realizada acima “Acessar a programação da Semana de Arte do Campus Pau dos Ferros de 2022”. Qual o nível de dificuldade para realiza-la?
5 respostas

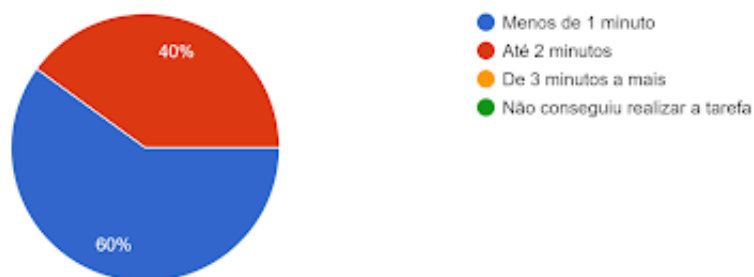


Fonte: Autor (2022) .

Conforme o Gráfico da figura 19, 60% findaram o ato em menos de 1 minuto, ao passo que 40% demoraram até 2 minutos para concluí-la.

Figura 19 – Tempo médio que os participantes levaram para acessar a programação da Semana de Arte do Campus Pau dos Ferros de 2022 .

Qual o tempo médio que você gastou para realizar a tarefa " Acessar a programação da Semana de Arte do Campus Pau dos Ferros de 2022 " ?
5 respostas



Fonte: autoria própria .

Em registro, na última ação, os discentes informaram que a maior dificuldade encontrada

foi a disposição das publicações mais antigas. Em sua maioria, ao longo dos testes, os participantes relataram o problema do campo de pesquisa, visto que, ao escrever uma palavra-chave ou ao colocar o nome exato do que desejavam encontrar, o website apresentava coisas relacionadas, porém não o desejado. Além disso, na opção de mais notícias, relataram que o texto dos links são muito pequenos, sendo de difícil legibilidade.

Em relação à frequência da utilização do *website*, 80% informou que utilizam pouco e 20% razoavelmente, essa informação é possível identificar no Gráfico da figura 20. Os principais motivos listados pela maioria consistem em ações cuja finalidade é verificar resultados de processos seletivos, editais, eventos, notícias do campus e o calendário acadêmico.

Figura 20 – Frequência dos discentes ao utilizar o portal.



Fonte: autoria própria .

O formulário do teste de usabilidade do portal do IFRN dos discentes, como supracitado, recebeu 5 respostas. A Tabela (Tabela 3) apresenta as respostas obtidas, distribuídas entre “discordo totalmente” (DT), que na escala likert equivale ao 1, “discordo” (D), equivalente ao 2, “não concordo nem discordo” (N), correspondente ao 3, “concordo” (C), equivalente ao 4 e “concordo totalmente” (CT), igual ao 5.

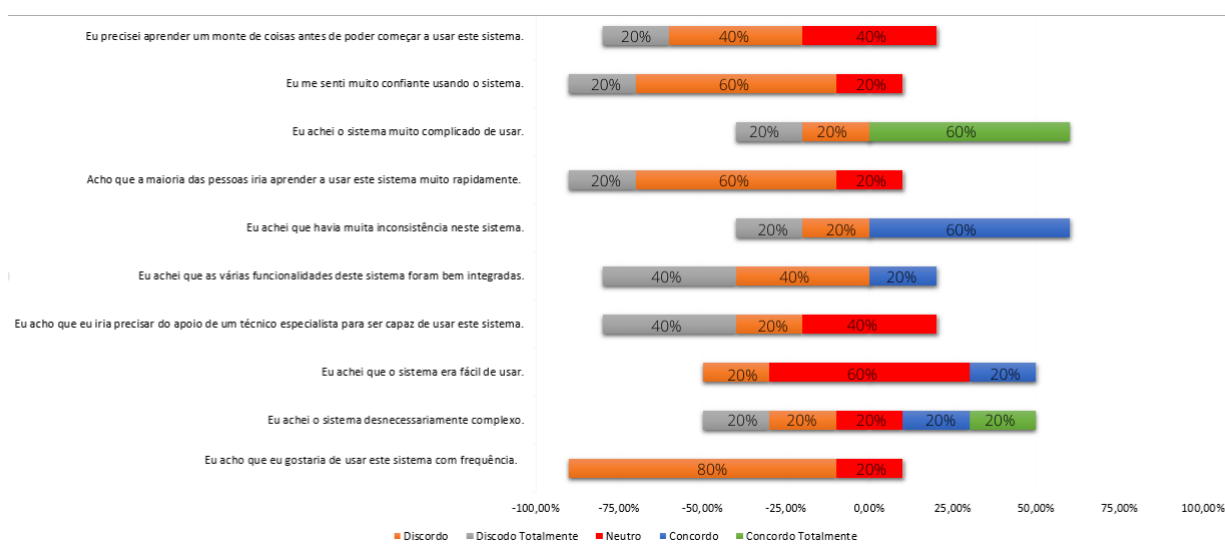
Tabela 3 – Respostas dos discentes

QUESTÕES	DT	D	N	C	CT	TOTAL
Eu gostaria de usar este sistema frequentemente.	0	4	1	0	0	5
Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.	1	1	1	1	1	5
Eu achei o sistema fácil de utilizar.	0	1	3	1	0	5
Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.	2	1	2	0	0	5
Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.	2	2	0	1	0	5
Eu achei que o sistema apresenta muita inconsistência.	1	1	0	3	0	5
Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.	1	3	1	0	0	5
Eu achei o sistema atrapalhado de usar.	1	1	0	0	3	5
Eu me senti confiante ao usar o sistema.	1	3	1	0	0	5
Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.	1	2	2	0	0	5

Fonte: Autor (2022).

Cada avaliação foi calculada, individualmente, seguindo o método do cálculo da usabilidade de (BROOKE et al., 1996), o qual infere que, para perguntas ímpares, deve ser subtraído 1 da resposta do usuário e, para as pares, a resposta do participante é subtraída de 5. A tendência das respostas, portanto, para cada pergunta, está evidenciada no Gráfico da figura 21.

Figura 21 – Tendência de respostas do SUS - Discentes.



Fonte: Autor (2022).

É importante identificar que as perguntas pares são questionamentos, enquanto as ímpares são características ruins. Para avaliar um sistema com boa usabilidade, temos um gráfico de tendências de respostas com pendências para a direita nas perguntas positivas e o inverso

para as interrogações negativas, podendo ser identificado pelas cores, desde discordo a concordo totalmente. Quanto mais para a direita, melhor é sua usabilidade; além do mais, valores neutros não são considerados bons.

O que ocorre no gráfico da figura 21 é uma tendência de respostas negativas para perguntas boas e de ocorrências neutras ou positivas para as demandas ruins. Para a pergunta “Eu acho que eu gostaria de usar este sistema com frequência”, o qual é uma questão de ponto positivo, 80% afirmaram discordar totalmente e 20% ficaram neutros em relação à pergunta, demonstrando que a usabilidade é falha.

Já para a pergunta “Eu achei o sistema muito complicado de usar”, 60% afirmaram que concordam totalmente, 20% discordaram e os demais 20% ficaram neutros, demonstrando mais uma vez que o sistema contém falhas de usabilidade. Assim, realizou-se uma média dos valores mediante as porcentagens dos valores obtidos, conforme a escala Likert, sendo que o resultado da usabilidade foi de 47,2, indicando a satisfação e comprometimento do usuário.

A partir dos resultados obtidos é possível verificar uma pontuação de usabilidade muito baixa, já que Sauro (2011) explica que valores abaixo de 51 são consideradas notas F, logo o grau de satisfação dos discentes é muito baixo, concluindo que para muitos os websites necessitam de algumas mudanças.

5.2.2 Teste de Usabilidade Docentes

Nesta seção, discute-se a aplicação do teste de usabilidade para os docentes. A (Tabela 4) apresenta o tempo de duração da atividade proposta a cada um dos 5 docentes. Convém acrescentar que se preferiu não identificar os participantes, assim como os discentes. Em suma, todos os testes foram feitos por professores da instituição do campus de Pau dos Ferros. A pesquisa se deu com 2 deles, no dia 24 de agosto, e com os demais no dia 25 de agosto de 2022.

Tabela 4 – Tempo de duração dos testes de usabilidade dos docentes.

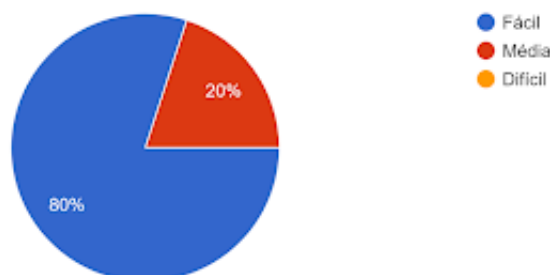
USUÁRIO	UNÍCIO DO TESTE	FIM DO TESTE	TEMPO TOTAL
1	16h29m	16h41m	12m
2	16h44m	16h59m	15m
3	15h46m	15h59m	13m
4	16h07m	16h19m	12m
5	16h22m	16h36m	14m
TEMPO MÉDIO			13m20s

Fonte: Autor (2022).

Das tarefas propostas, coube analisar a dificuldade dos usuários ao realizá-las. Em relação a “Acessar a página de editais de Pesquisa e Inovação 2022”, 80% consideraram como uma ação fácil, 20% como uma ação de média dificuldade, como pode ser visto no Gráfico da figura 22.

Figura 22 – Classificação da dificuldade de acessar a página de editais de Pesquisa e Inovação 2022.

Com base na tarefa realizada acima "Acessar a página de editais de Pesquisa e Inovação 2022".
Qual o nível de dificuldade para realiza-la?
5 respostas

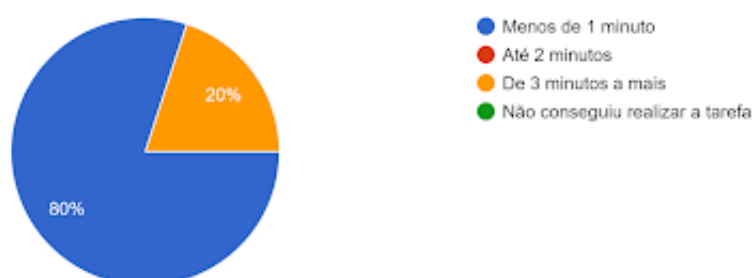


Fonte: Autor (2022) .

Conforme dados do Gráfico da figura 23, 80% dos usuários levaram menos de um minuto e 20% de 3 minutos a mais para concluir “Acessar a página de editais de Pesquisa e Inovação 2022”.

Figura 23 – Tempo médio que os participantes levaram para acessar a página de editais de Pesquisa e Inovação 2022.

Qual o tempo médio que você gastou para realizar a tarefa "Acessar a página de editais de Pesquisa e Inovação 2022"?
5 respostas



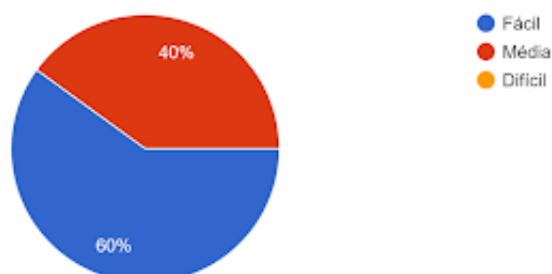
Fonte: Autor (2022) .

Mediante o campo aberto, após cada pergunta, os usuários puderam manifestar sua experiência em relação à sua dificuldade. Desse modo, dos que comentaram, a maioria informou que o fato de ter muita informação em uma só página atrapalhou a execução da ação, além de informar que seria interessante os itens serem organizados em ordem alfabética.

Já a tarefa de “Solicitar envio de página” foi considerada por 60% como uma ação fácil e por 40% como uma ação de média dificuldade (Figura 24).

Figura 24 – Classificação da dificuldade de solicitar envio de página.

Com base na tarefa realizada acima "Solicitar envio de página". Qual o nível de dificuldade para realiza-la?
5 respostas

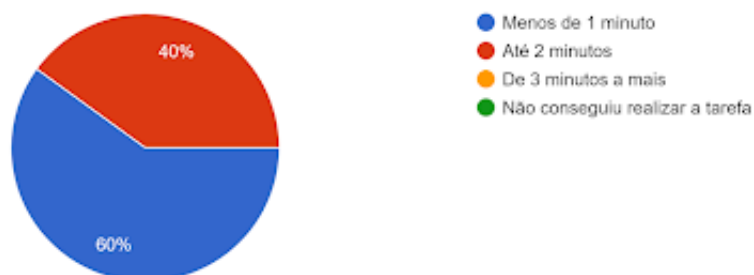


Fonte: Autor (2022) .

Conforme dados do gráfico da figura 25, 60% dos usuários levaram menos de um minuto, 40% utilizaram de até 2 minutos para concluir a tarefa "Solicitar envio de página".

Figura 25 – Tempo médio que os participantes levaram solicitar envio de página.

Qual o tempo médio que você gastou para realizar a tarefa "Solicitar envio de página"?
5 respostas



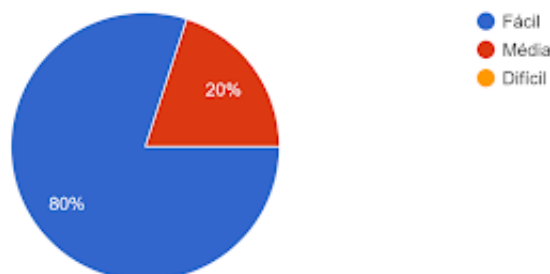
Fonte: Autor (2022) .

Em resposta a dificuldade da realização da tarefa proposta. Para esta, dos que comentaram, a maioria informou que a existência de um ícone para essa função dificultou sua execução. Como a opção não se destaca, contendo um tamanho maior ou uma fonte diferente, não é nada que se mostre tanto atrativo, além de muita informação e que, para poder solicitar, é necessário descer toda a página para poder utilizar-se dessa função.

Por fim, a tarefa de "Acessar a página de regimentos" foi considerada por 80% como uma ação fácil a ser realizada e para os demais 20% como uma ação de média dificuldade (Figura 26).

Figura 26 – Classificação da dificuldade de acessar a página de regimentos.

Com base na tarefa realizada acima "Acessar a página de regimentos". Qual o nível de dificuldade para realiza-la?
5 respostas

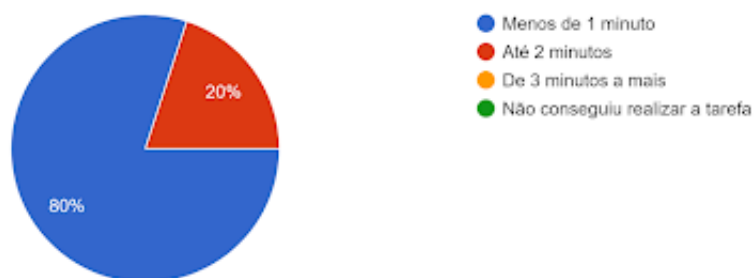


Fonte: Autor (2022) .

Conforme o gráfico da figura 27, 80% realizaram a tarefa em menos de 1 minuto, 20% demoraram até 2 minutos para concluí-la.

Figura 27 – Tempo médio que os participantes levaram para acessar a página de regimentos .

Qual o tempo médio que você gastou para realizar a tarefa "Acessar a página de regimentos"?
5 respostas



Fonte: Autor (2022) .

Na última atividade, os docentes registraram que o maior desafio foi ter de percorrer mais de um caminho para encontrar um item. Também, além das opções não estarem em ordem alfabética, em conversa com eles, foi possível notar que a maioria não tinha tanta dificuldade. Muitos dos professores que fizeram o teste tinham mais de 10 anos trabalhando na instituição, porém consideraram o sistema desorganizado, com muita informação sem destaque, bem como contém muitos elementos desatualizados.

Em relação à frequência da utilização do website, 20% informou que utilizam pouco e 80% razoavelmente, essa informação é possível identificar no gráfico apresentado na figura 28. Os motivos encontrados em relação à utilização do website foi de acessar documentos da

instituição, como regimentos, normas, editais, notícias, verificar o calendário acadêmico, além de comunicação com outros setores.

Figura 28 – Frequência dos docentes ao utilizar o portal .



Fonte: Autor (2022) .

O formulário do teste de usabilidade do portal do IFRN dos docentes, como supracitado, recebeu 5 respostas. Na Tabela (Tabela 5) podem ser vistas todas as respostas obtidas, distribuídas entre “discordo totalmente” (DT), que na escala likert equivale ao 1, “discordo” (D), equivalente ao 2, “não concordo nem discordo” (N), correspondente ao 3, “concordo” (C), equivalente ao 4 e “concordo totalmente” (CT), igual ao 5.

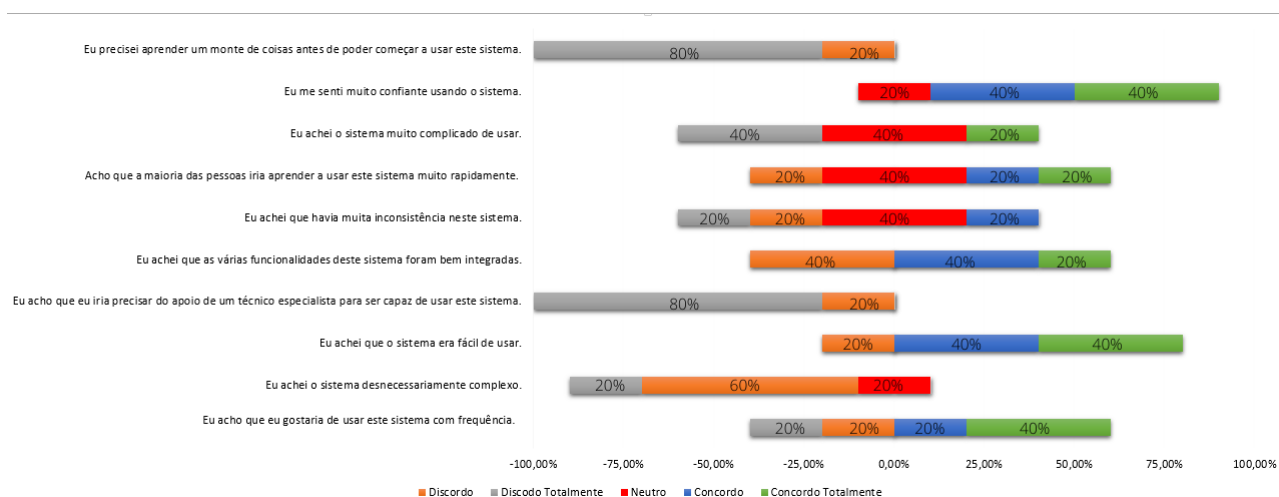
Tabela 5 – Respostas dos docentes

QUESTÕES	DT	D	N	C	CT	TOTAL
Eu gostaria de usar este sistema frequentemente.	1	1	0	1	2	5
Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.	1	3	1	0	0	5
Eu achei o sistema fácil de utilizar.	0	1	0	2	2	5
Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.	4	1	0	0	0	5
Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.	0	2	0	2	1	5
Eu achei que o sistema apresenta muita inconsistência.	1	1	2	1	0	5
Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.	0	1	2	1	1	5
Eu achei o sistema atrapalhado de usar.	2	0	2	0	1	5
Eu me senti confiante ao usar o sistema.	0	0	1	2	2	5
Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.	4	1	0	0	0	5

Fonte: Autor (2022).

Cada avaliação foi calculada, individualmente, seguindo o método do cálculo da usabilidade de (BROOKE et al., 1996), o qual infere que para perguntas ímpares deve ser subtraído 1 da resposta do usuário e para as pares a resposta do participante é subtraída de 5.

Figura 29 – Tendência de respostas do SUS - Docentes.



Fonte: Autor (2022) .

O que ocorre no gráfico demonstrado na 29 é uma tendência de respostas negativas para perguntas boas e de ocorrências neutras ou positivas para as demandas ruins. Para a pergunta “Eu acho que eu gostaria de usar este sistema com frequência”, sendo uma questão de ponto positivo, 40% afirmaram concordar totalmente, 20% concordaram, 20% discordaram e 20% discordaram totalmente, isso demonstra, pois, uma tendência de uma boa usabilidade.

Já para a pergunta “Eu achei o sistema muito complicado de usar”, 20% afirmaram que concordam totalmente, 40% discordaram totalmente e os demais 40% ficaram neutros, evidenciando que o sistema também contém falhas de usabilidade. Desta forma, deu-se uma média dos valores mediante as porcentagens obtidas, conforme a escala *Likert*. Com efeito, o resultado da usabilidade foi de 48,4, indicando a satisfação e comprometimento do usuário; por outro lado, diferente dos discentes, a maioria dos docentes, por utilizar o *website* há algum tempo, já se familiarizou com ele; porém ainda sentem que falta uma acessibilidade melhor sobre sua usabilidade.

A partir dos resultados obtidos é possível verificar uma pontuação de usabilidade muito baixa, já que Sauro (2011) explica que valores abaixo de 51 são consideradas notas F, logo o grau de satisfação dos docentes é muito baixo, concluindo que para muitos, o *website* necessita de algumas mudanças.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou, por meio da aplicação de um questionário e da análise heurística, verificar a usabilidade do website do Portal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Campus Pau dos Ferros, com vistas a investigar-lhe a eficácia e eficiência, bem como a satisfação de seus usuários.

Com isso, em se tratando da eficácia do objeto de estudo, tem-se que todos os participantes da pesquisa conseguiram completar, com sucesso, todas as atividades determinadas. Muitos, por ter mais experiência com o site, conseguiram realizá-las rapidamente, visto que alguns dos docentes possuem mais de 10 anos de instituição, não apresentando grandes dificuldades. Já em relação à eficiência, deduz-se que a maioria dos participantes não precisa aprender algo novo para realizar, mas levaram mais tempo que o previsto para concluí-las.

Quanto à satisfação, ultima-se que a frustração ao longo das tarefas foi constante, podendo ser vista nos testes de usabilidade realizados na seção 4, e que as inconsistências nos elementos da interface e a falta de organização do conteúdo foram pontos bastante citados pelos participantes. Em decorrência disso, pode-se completar que o website do Portal do IFRN apresentou uma usabilidade ruim, atingindo uma média muito baixa nos resultados da escala *Likert*.

A maior diferença encontrada entre os grupos de discentes e docentes foi o tempo de conhecimento de uso do site, no qual pode se observar que, graças à maioria dos professores terem mais tempo com a instituição, já tinham mais familiaridade com o Portal. Em sua maioria, na utilização do website, a busca nas tarefas se tornou mais rápida, de maneira que se saíram melhor em questão de tempo nas tarefas, além de aprovarem mais a usabilidade do que os discentes, mas não descartando melhorias.

Ao término desse trabalho, foi possível observar que os resultados dessas avaliações determinaram diferentes tipos de inadequações em relação ao website analisado, o que implica na importância da análise de usabilidade, sobretudo para sites institucionais, por serem um veículo de muita necessidade, seja para discentes, docentes, servidores ou grupo externo.

Foi visto que, com o método SUS, identificamos problemas de usabilidade pelo ponto de vista de usuários, que, por meio dos testes, puderam identificar aspectos do Portal não analisáveis mediante as heurísticas, ainda que tenham apontado muitos pontos importantes, por exemplo, o de que site deixa a desejar de maneira geral na usabilidade.

Assim, foi possível identificar o quanto o Portal não atinge uma boa avaliação quanto à usabilidade, acessibilidade e comunicabilidade, sendo que, por dificultar bastante as pesquisas, o usuário muitas vezes se perde, o que justifica sua taxa de insatisfação grande, identificada com os testes do SUS.

Por fim, como trabalho futuro, com base nos dados explanados ao longo da seção de resultados, pretende-se propor uma nova interface que obedeça às 10 heurísticas de Nielsen, seguida de um novo teste de usabilidade com mais de um grupo de usuários, de maneira a estender-se à comunidade externa. Ademais, pode ser feito um menu dividido em seções e também por tipo as diversas funções do site, sobressaindo pontos como notícias, transparência, serviços, contato, além de dados relativos à instituição que deseja, adicionando a opção de busca por localização. Também, cumpre destacar alguns pontos a mais: i) destinos para as Redes Sociais e publicações; ii) não tornar tão extenso ao ponto de ser preciso descer toda a tela para ser encontrada a informação desejada; iii) adicionar um menu fixo, sem muita informação, mais limpo em questão de ícones e mais funcional ao se pesquisar alguma informação. Em resumo, estes foram pontos que se destacaram em todo este trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. L. L. *Usabilidade de interfaces web: avaliação heurística no jornalismo on-line*. [S.l.]: Editora E-papers, 2007.
- ANDRADE, L. P. Avaliação da usabilidade de um sistema de informação em saúde neonatal, através da percepção do usuário, utilizando a ferramenta system usability scale. Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), 2017.
- BARBOSA, N. M. d. S. et al. A simulação computacional em iluminação natural: uma avaliação da usabilidade de software. Universidade Federal de Alagoas, 2021.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. *Interação humano-computador*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2010.
- BARBOSA, T. N. Avaliação de usabilidade em comércio eletrônico estudo de caso. 2014.
- BARROS, V. T. d. O. et al. Avaliação da interface de um aplicativo computacional através de teste de usabilidade, questionário ergonômico e análise gráfica do design. Florianópolis, SC, 2003.
- BROOKE, J. et al. Sus-a quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, London-, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.
- CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. Ergonomia e usabilidade. *Conhecimentos, métodos e aplicações*. São Paulo: Novatec, 2007.
- DIAS, C. *Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis*. [S.l.]: Alta Books, 2006.
- DIAS, M. L. B. . *Avaliação das heurísticas de Nielsen e teste de usabilidade em websites de prefeituras: um estudo quáli-quantitativo dos sítios eletrônicos municipais de Portalegre - RN, martins - RN e Pau dos ferros - RN*. [S.l.: s.n.], 2021.
- FERREIRA, K. G.; CURSO, M. d. F. de; SILVA, C. I. P. da. Teste de usabilidade. *Monografia de Final de Curso: Especialização em Informática, Universidade de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil*, 2002.
- GERALDES, W. B.; MARTINS, E. R.; AFONSECA, U. R. Avaliação da usabilidade do scratch utilizando o método system usability scale (sus). In: *SBC. Anais da X Escola Regional de Informática de Mato Grosso*. [S.l.], 2019. p. 25-30.
- LOUZADA, R. d. S. Comparação de avaliações de usabilidade e acessibilidade nos portais novo e antigo da unipampa. Universidade Federal do Pampa, 2017.
- MACHADO, L.; VERGARA, L.; FERREIRA, E. Métodos de avaliação de usabilidade: características e aplicações. *Anais [3º CONEPRO-SUL]*, 2014.
- MACIEL, C. et al. Avaliação heurística de sítios na web. *VII ESCOLA DE INFORMÁTICA DO SBC-CENTROOESTE*, 2004.
- MACIEL, J. A. et al. Avaliação de usabilidade do aplicativo edmodo com docentes e discentes do câmpus inhumas ifg. Insitituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2021.

- MOURA, M. L. M. d. Avaliação da usabilidade do website da pavigrés cerâmicas sa. 2015.
- NETTO, A. A. d. O. Ihc interação humano computador-modelagem e gerência de interfaces com o usuário. *Florianópolis: VisualBooks*, 2004.
- NIELSEN, J. *Usability engineering*. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 1994.
- NIELSEN, J.; LANDAUER, T. K. A mathematical model of the finding of usability problems. In: *Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 conference on Human factors in computing systems*. [S.l.: s.n.], 1993. p. 206–213.
- OLIVEIRA, V. N. P. A influência dos níveis de interatividade no website institucional. 2012.
- PAZ, F. A. R. Tecnologias da informação e comunicação na assistência estudantil durante a pandemia da covid-19. *Serviço Social & Sociedade*, SciELO Brasil, p. 173–192, 2022.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de interação*. [S.l.]: bookman, 2005.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição*. [S.l.]: Editora Feevale, 2013.
- RIBEIRO, M. G. R. Análise de comentários de lojas de aplicativos através das heurísticas de usabilidade. 2019.
- ROCHA, L. C. Hubis: heurísticas de usabilidade para avaliar sistemas ubíquos. 2017.
- RODRIGUES, R. B. Novas tecnologias da informação e da comunicação. *Recife: IFPE*, 2016.
- ROSA, J. M.; VERAS, M. Avaliação heurística de usabilidade em jornais online: estudo de caso em dois sites. *Perspectivas em Ciência da Informação*, SciELO Brasil, v. 18, p. 138–157, 2013.
- SABADIN, N. M. *interação humano-computador*. [S.l.]: bookman, 2016.
- SAURO, J. *Measuring Usability With The System Usability Scale (SUS)*. 2011. Disponível em: <https://measuringu.com/sus/> . Acesso em: 21 junho 2022.
- SCHERER, N. P. *Avaliação heurística e teste de usabilidade para softwares de design de interiores*. Dissertação (B.S. thesis) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.
- SOUZA, J. V. Q. de; NASCIMENTO, S. M.; SOUSA, R. R. de. 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.
- TENÓRIO, J. M. et al. Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca. *Revista de Informática teórica e aplicada*, v. 17, n. 2, p. 210–220, 2010.
- VIANA, G. d. S. Usabilidade em jogos em diferentes plataformas e gêneros. 2017.
- VIEIRA, H.; BARANAUSKAS, M. C. C. Design e avaliação de interfaces humano-computador. *Campinas: Unicamp*, 2003.

Apêndice A – Links para os formulários aplicados como Teste de Usabilidade

Formulário dos testes de usabilidade dos Discentes: [Link-Discentes](#).

Formulário dos testes de usabilidade dos Docentes: [Link-Docentes](#).