



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA - DETEC
CURSO DE BACHARELADO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

JORGE EDSON DA COSTA OLIVEIRA

**TÍTULO: Um estudo de caso de análise de usabilidade da plataforma de marketplace
Linkfish.**

PAU DOS FERROS/RN

2023

JORGE EDSON DA COSTA OLIVEIRA

TÍTULO: Experiência do Usuário em um Marketplace: Estudo de Caso de Análise de Usabilidade

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Tecnologia da informação.

Orientador: José Ferdinandy Silva Chagas

PAU DOS FERROS

2023

JORGE EDSON DA COSTA OLIVEIRA

TÍTULO: "Experiência do Usuário em um Marketplace: Estudo de Caso de Análise de Usabilidade"

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Tecnologia da Informação.

Defendida em: 18 / 05 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



JOSE FERDINANDY SILVA CHAGAS
Data: 22/05/2023 19:18:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. José Ferdinandy Silva Chagas
Presidente

Documento assinado digitalmente



REUDISMAM ROLIM DE SOUSA
Data: 26/05/2023 17:56:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Reudismam Rolim de Sousa
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente



KENNEDY REURISON LOPES
Data: 26/05/2023 16:39:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Kennedy Reurison Lopes
Membro Examinador

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

0048e Oliveira, Jorge Edson Da Costa .
Experiência do Usuário em um Marketplace:
Estudo de Caso de Análise de Usabilidade / Jorge
Edson Da Costa Oliveira. - 2023.
55 f. : il.

Orientador: José Ferdinandy Silva Chagas.
Coorientador: Reudismam Rolim de Sousa .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Tecnologia da
Informação, 2023.

1. Usabilidade. 2. Marketplace. 3.
Questionario SUS. 4. Teste. I. Silva Chagas, José
Ferdinandy , orient. II. de Sousa , Reudismam
Rolim , co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Pau dos Ferros
Bibliotecária: Erlanda Maria Lopes da Silva
CRB: 15/966

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores que estiveram envolvidos nesse longo processo. Durante os últimos cinco anos, enfrentamos situações atípicas, como uma pandemia, que nos colocaram à prova. No entanto, graças à nossa resiliência, seguimos adiante e estamos aqui hoje, vivos e mais fortes do que nunca.

Gostaria de expressar um agradecimento especial ao professor Ferdinandy. Sua paciência e disponibilidade foram inestimáveis ao longo dessa jornada. Sempre que tive dúvidas de iniciante, ele teve a gentileza de respondê-las com toda a paciência do mundo, guiando-me rumo ao conhecimento.

Não posso deixar de mencionar meus pais, que sempre insistiram na importância dos meus estudos. O caminho não foi fácil, mas eles estiveram ao meu lado, encorajando-me e apoiando-me incondicionalmente. Seu amor e dedicação foram fundamentais para minha trajetória acadêmica.

Agradeço também à Banca Examinadora por sua disponibilidade em participar deste momento tão importante da minha vida acadêmica. Sua contribuição e feedback serão valiosos para o meu crescimento pessoal e profissional.

Por fim, mas não menos importante, gostaria de expressar meu profundo agradecimento aos amigos que fiz durante todo o curso. Muito obrigado pelo apoio constante, o qual foi fundamental para superarmos juntos os desafios que encontramos ao longo desses últimos anos. Compartilhamos momentos memoráveis, incentivamo-nos mutuamente e construímos um vínculo que certamente será duradouro em nossas vidas.

A todos que mencionei e a todos os outros que de alguma forma contribuíram para minha jornada acadêmica, meu mais sincero agradecimento. Vocês fizeram a diferença e sou grato por ter tido a oportunidade de contar com vocês em minha vida.

RESUMO

A usabilidade é um aspecto essencial da qualidade do software, especialmente, para plataformas digitais que com alta dependência da interação com os usuários, como é o caso do marketplace. A ISO/IEC 25010:2011 define oito características para avaliar a qualidade de software, incluindo a usabilidade, que considera a satisfação do usuário, eficiência e eficácia ao interagir com um sistema. Apesar da crescente importância da usabilidade nas plataformas digitais, muitos desenvolvedores ainda não conseguem planejar, testar e avaliá-la corretamente. Este artigo apresenta um estudo de caso sobre a análise de usabilidade do LinkFish, uma plataforma de marketplace para venda de produtos aquícolas. O estudo teve como objetivo identificar a eficácia e eficiência do sistema no atendimento das necessidades e expectativas dos usuários. O autor enfatiza a necessidade de definir critérios para avaliar a usabilidade da plataforma, pois os usuários tendem a interagir rapidamente com novas interfaces, preferindo o primeiro elemento que lhes chama a atenção.

Palavras-chaves: Usabilidade, Marketplace, Questionário SUS, Teste.

ABSTRACT

Usability is an essential aspect of software quality, especially, for digital platforms that are highly dependent on user interaction, as is the case with marketplace. ISO/IEC 25010:2011 defines eight characteristics to assess software quality, including usability, which considers user satisfaction, efficiency and effectiveness when interacting with a system. Despite the growing importance of usability on digital platforms, many developers still fail to plan, test and evaluate it correctly. This mammography article presents a case study on the usability analysis of LinkFish, a marketplace platform for selling aquaculture products. The study aimed to identify the effectiveness and efficiency of the system in meeting the needs and expectations of users. The author emphasizes the need to define criteria to evaluate the platform's usability, as users tend to quickly interact with new interfaces, preferring the first element that catches their attention.

Keywords: Usability, Marketplace, SUS Questionnaire, Test.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Escala de cinco pontos	29
Figura 2	– Questionário para teste de usabilidade	34
Figura 3	– Sobre a questão “Eu usaria esse sistema com frequência”	37
Figura 4	– Sobre a questão “Eu acho o sistema desnecessariamente complexo”	38
Figura 5	– Sobre a questão “O sistema é fácil de usar ”	39
Figura 6	– Sobre a questão “Eu precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema?”	40
Figura 7	– Sobre a questão “As várias funções do sistema estão bem integradas”	41
Figura 8	– Sobre a questão “O sistema apresenta muita inconsistência(s)”	42
Figura 9	– Sobre a questão “As pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente”	43
Figura 10	– Sobre a questão “O sistema é difícil de usar”	44
Figura 11	– Sobre a questão “Eu me senti confiante ao usar o sistema”	45
Figura 12	– Sobre a questão “Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema”	46
Figura 13	– Sobre a eficácia do marketplace.....	48
Figura 14	– Sobre a eficiência do marketplace.....	49
Figura 15	– Sobre a satisfação dos usuários do marketplace.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SUS *Sytem Usability Scale*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEORICA.....	14
2.1	ISO 9241-11	15
2.2	ISO/IEC 25010.....	17
2.3	Usabilidade	17
2.4	Modelo de Avaliação de Usabilidade.....	17
2.4.1	Métodos diretos de avaliação de interface.....	22
2.4.1.1	Grupos Focais.....	22
2.4.1.2	Classificação de Cartões.....	23
2.4.1.3	Avaliação cooperativa.....	24
2.4.1.4	Teste de usabilidade.....	25
2.4.2	Métodos Indiretos	26
2.4.2.1	Avaliação Heurística.....	27
2.4.2.2	Inspeção Cognitiva.....	28
2.5	System Usability Scale.....	28
2.6	Marketplace.....	30
2.7	LinkFish.....	30
3	TRABALHOS RELACIONADOS.....	31
4	METODOLOGIA.....	33
5	RESULTADOS	35
5.1	Análise dos Dados	35
5.2	Visão Geral das Respostas... ..	37
5.2.1	Eu usaria esse sistema com frequência.....	37
5.2.2	Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.....	38
5.2.3	O sistema é fácil de usar.....	39
5.2.4	Eu precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.	40
5.2.5	As Várias funções do sistema estão bem	41

	integradas.....	
5.2.6	O sistema apresenta muita inconsistência(s).....	42
5.2.7	As pessoas aprenderam como usar esse sistema rapidamente.....	43
5.2.8	O sistema é difícil de usar.....	44
5.2.9	Eu me senti confiante ao usar o sistema.....	45
5.2.10	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.	46
5.3	Análise dos parâmetros de Usabilidade.....	47
5.3.1	Eficácia.....	48
5.3.2	Eficiência.....	49
5.3.3	Satisfação dos usuários.....	50
6	CONCLUSÃO.....	52
0	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

As taxas de sucesso dos projetos de tecnologia da informação (TI) melhoraram nos últimos anos, mas a má gestão das expectativas dos usuários continua sendo uma das principais causas do fracasso dos projetos, segundo o Chaos Report 2020. Expectativas irrealistas, falta de comunicação, mudanças de escopo e falta de envolvimento dos usuários podem contribuir para desalinhamentos entre o que é esperado e o que é entregue, levando a atrasos no projeto, aumento de custos e frustração dos usuários.

Para resolver esse problema, é crucial envolver ativamente os usuários e as partes interessadas no projeto e garantir que suas expectativas sejam gerenciadas adequadamente (CARVALHO, 2016). O teste de usabilidade, uma técnica que avalia a facilidade de uso e a eficácia de produtos ou sistemas interativos por meio do envolvimento do usuário, pode ajudar a identificar problemas de usabilidade, orientar o design e o desenvolvimento e, por fim, melhorar as taxas de sucesso dos projetos de TI (CARVALHO, 2016).

Ao negligenciar a análise de requisitos e os testes de usabilidade, pode-se criar sistemas que não atendem às necessidades dos usuários e apresentam problemas de desempenho, segurança e confiabilidade (SOMMERVILLE, 2015). Portanto, é crucial que os desenvolvedores tenham uma abordagem centrada no usuário ao criar sistemas, considerando a experiência do usuário e as necessidades específicas do público-alvo. Além disso, é importante realizar testes de usabilidade para identificar problemas e melhorar a qualidade do sistema antes de lançá-lo no mercado (SOMMERVILLE, 2015).

Segundo dados da Internet Live Stats (INTERNETLIVESTATS.COM, 2022), em 2000, o número de websites ativos ultrapassou a casa dos 17 milhões. Esse número, no ano de 2022, já está próximo a 2 bilhões de sites ativos, sendo um número elevado segundo as pesquisas, e com forte tendência de aumento. De acordo com Carvalho (2016), o crescimento acelerado de websites mudou os paradigmas relacionados à usabilidade em sistemas digitais, antes restritos a softwares executáveis.

Nos tempos contemporâneos, os sites de marketplace e as compras on-line deixaram de ser meros modismos para se tornarem uma realidade estabelecida. Com apenas alguns cliques, os usuários podem comprar e vender produtos no conforto de suas próprias casas. Tornou-se um imperativo crucial para todos os sites de e-commerce esforçar-se por melhorar e aperfeiçoar os seus sistemas, com vista ao aumento das suas vendas e o aumento da produtividade, como refere Marques (2019).

Com a evolução dos computadores e dos sistemas de informação, foram definidas normas e padrões para qualidade de software. Um padrão reconhecido é a ISO/IEC 25010:2011, que define modelos de avaliação para a qualidade de software e sistemas. Essa avaliação compreende oito características: adequação funcional, eficiência de desempenho, compatibilidade, usabilidade, confiabilidade, segurança, manutenção e portabilidade.

A ISO/IEC 25050 foi publicada posteriormente, definindo a usabilidade como a facilidade de um usuário acessar, entender, estudar, usar e apreciar com satisfação (DE ABREU CYBIS, 2015). Além disso, no contexto de qualidade de software, a usabilidade pode ser utilizada para preceituar e qualificar o grau de interações entre o determinado sistema e seus respectivos usuários (CARVALHO, 2016).

Desse modo, Carvalho (2016) define que a qualidade da usabilidade se fundamenta na facilidade em experimentar um sistema, na eficiência, e na satisfação dos usuários durante o uso, para avaliar a interação entre o usuário e o sistema. O que ainda possibilita, aos comprometidos no desenvolvimento de um determinado sistema, identificar erros de design, considerando as soluções e abordagens para contornar tais problemas (CARVALHO, 2016).

Pressman e Maxim (2014) mostram que os principais problemas resultantes da má interpretação das necessidades dos usuários são mais caros para serem corrigidos posteriormente. Esses problemas não podem ser evitados por completo, mas boa parte de tais problemas podem ser detectados, fazendo-se uso de testes de software (DELAMARO; MALDONADO; JINO, 2016).

O objetivo deste estudo foi avaliar a usabilidade da plataforma LinkFish, uma plataforma destinada à comercialização de pescado no setor de carcinicultura e piscicultura. A plataforma funciona como um marketplace, e o objetivo foi identificar a eficácia e eficiência do sistema em facilitar as ações necessárias para atender às necessidades de seu público-alvo. A avaliação foi realizada em colaboração com os usuários da plataforma para garantir sua relevância para o setor.

Desta maneira, faz-se necessário a definição de critérios para analisar a usabilidade em websites, visto que muitos desenvolvedores planejam tais ambientes "como se as pessoas estivessem meditando em cada página, lendo nosso texto cuidadosamente localizado, descobrindo, organizando e ponderando antes de decidir em qual link clicar" (KRUG, 2014, p.19).

No entanto, como evidenciado na literatura, a realidade difere substancialmente dessa perspectiva. Segundo KRUG (2014), comumente os usuários visualizam rapidamente uma nova página e interagem com o primeiro elemento que lhes interessar. Segundo Norman

(2008), se a aplicação apresentar lentidão, erro de carregamento, mensagens ambíguas, confusas, ou funcionalidades complexas de se usar, entre outros problemas, podem distanciar o usuário do sistema, fazendo com que ele perca o interesse pelo sistema e até mesmo não volte a acessar o sistema.

Assim, os testes de usabilidade objetivam especificar, partindo do seu público alvo, informações reais de situações comuns e de hábitos inseridos no contexto de um website (FREITAS; DUTRA, 2009; CARVALHO, 2016). Testar a usabilidade do marketplace se fez necessário, pois existiam algumas dúvidas quanto ao fluxo de telas, comandos e funcionalidades que dificulta a compreensão dos usuários.

Este trabalho de conclusão de curso está organizado em capítulos. O primeiro capítulo é a de introdução, que apresenta uma contextualização sobre o tema central, os objetivos e a problemática abordada; o capítulo 2 refere-se a uma fundamentação teórica acerca de usabilidade e questionário SUS; o capítulo 3 aborda uma análise, de forma breve, acerca de trabalhos correlatos; o capítulo 4 traz os processos metodológicos e a escolha do teste aplicado; o capítulo 5 aborda a preparação dos dados; o capítulo 6 apresenta as considerações finais; e, por fim, as referências utilizadas na monografia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O propósito deste capítulo é apresentar o embasamento teórico indispensável para a compreensão da pesquisa. Inicialmente, o capítulo 2.1 aborda a Norma Internacional ISO 9241-11, a qual versa sobre usabilidade e oferece orientações para a avaliação da interface humano-computador. Em seguida, o capítulo 2.2 apresenta a Norma Internacional ISO/IEC 25010, que abrange as divisões de Gestão da Qualidade, Modelo de Qualidade, Medição de Qualidade, Requisitos de Qualidade, Avaliação da Qualidade e Extensão SQuaRE, e trata dos conceitos e definições sobre usabilidade e seus fundamentos. O capítulo 2.3 discute com maior detalhe os conceitos e fundamentos associados à usabilidade. O capítulo 2.4, por sua vez, trata dos modelos de avaliação de usabilidade, enquanto o capítulo 2.5 aborda o questionário padronizado de usabilidade SUS (System Usability Scale), uma ferramenta amplamente empregada para avaliar a usabilidade de sistemas. Finalmente, o capítulo 2.6 apresenta os fundamentos relacionados ao marketplace, o qual representa um ambiente digital de comercialização de bens e serviços. Esses conhecimentos são relevantes para o entendimento da pesquisa e possibilitam uma abordagem mais abrangente e consistente do tema.

2.1 ISO 9241-11

Durante as décadas de 1980 e 1990, uma vasta quantidade de material foi publicada com o intuito de descrever os atributos que tornam um produto utilizável. A partir dessa perspectiva, a usabilidade pode ser projetada no produto e avaliada por meio da consistência com essas diretrizes de design, ou ainda, por meio da avaliação heurística segundo a ISO 9126:1992.

Entretanto, uma abordagem alternativa reconheceu que o mesmo produto pode ter níveis significativamente diferentes de usabilidade, dependendo de quem o estão utilizando e com quais objetivos segundo Whiteside, Bennett e Holzblatt em 1988. Para alcançar a usabilidade adequada aos usuários pretendidos, seria necessário abordar os resultados reais do uso do produto. Essa foi a abordagem defendida por Whiteside, Bennett e Holzblatt em 1988, baseada em uma visão operacional da usabilidade em termos de desempenho e satisfação do usuário.

A abordagem adotada para a usabilidade na ISO 9241-11:1998 foi semelhante, definindo usabilidade como: “a medida em que um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico”.

A ISO 9241-11:1998 explica que, para especificar ou medir a usabilidade, é necessário identificar os objetivos e decompor eficácia, eficiência e satisfação, bem como os componentes do contexto de uso, em subcomponentes com atributos mensuráveis e verificáveis, Bevan, N., Carter, J., Harker, S. (2015).

A norma identifica os benefícios dessa abordagem, tais como: a estrutura pode ser usada para identificar as medidas de usabilidade e os componentes do contexto de uso a serem levados em consideração ao especificar, projetar ou avaliar a usabilidade de um produto; o desempenho (eficácia e eficiência) e a satisfação dos usuários podem ser usados para medir até que ponto um produto é utilizável em um determinado contexto; as medidas de desempenho e satisfação dos usuários podem fornecer uma base para a comparação da usabilidade relativa de produtos com diferentes características técnicas que são usados no mesmo contexto; e, finalmente, o nível de usabilidade necessário para um produto pode ser definido, documentado e verificado, por exemplo, como parte de um plano de qualidade.

A ISO 9241-11 é uma norma internacional que trata da usabilidade de produtos, serviços e ambientes. Recentemente, foi revisada a fim de ampliar sua aplicação para incluir

também sistemas e serviços, reconhecendo que o conceito de usabilidade é aplicável de maneira igualmente relevante a todas essas categorias. Vale ressaltar que o novo rascunho da norma destaca a possibilidade de considerar as interações do usuário com um ambiente específico ou com um de seus componentes em termos de usabilidade do ambiente como um todo. Essas atualizações são importantes para garantir a aplicabilidade da norma em uma ampla gama de contextos e situações.

Um dos principais avanços da revisão da norma é a inclusão de uma gama mais ampla de objetivos que os usuários podem ter ao interagir com um produto, sistema ou serviço. Na norma atual, são mencionadas apenas metas que atingem saídas bem definidas, mas a revisão leva em conta uma gama mais ampla de objetivos que incluem aspectos da experiência do usuário, como resultados pessoais, como entretenimento ou desenvolvimento pessoal, resultados de usabilidade em termos de níveis de (sub)dimensões específicas de usabilidade, e outros resultados, como segurança, proteção e privacidade.

Além disso, a norma revisada redefine a eficácia como a capacidade de atingir um objetivo, acrescentando a adequação como uma consideração adicional. A eficiência, por sua vez, é definida como os recursos (tempo, esforço humano, custos e recursos materiais) gastos ao atingir um objetivo específico, ao invés da razão entre eficácia e recursos consumidos. A satisfação também é abordada de forma mais ampla, incluindo não apenas a ausência de desconforto e atitudes positivas em relação ao uso do produto, mas também a resposta emocional e fisiológica do usuário.

No entanto, o novo rascunho do padrão clarifica que o termo "usabilidade" pode ser utilizado também como um qualificador para se referir a atividades relacionadas ao design e atributos do produto. Desta forma, pode ser usado para se referir aos conhecimentos, competências, atividades e atributos de design que contribuem para a usabilidade, como a experiência em usabilidade, profissional de usabilidade, questão de usabilidade, método de usabilidade, avaliação de usabilidade, problema de usabilidade e orientação de usabilidade.

A norma ISO 9241-11 é uma referência relevante no âmbito da usabilidade, uma vez que fornece diretrizes importantes para especificar o contexto de uso, o que é essencial para a avaliação adequada da usabilidade de um produto. Contudo, essa informação foi suprimida no novo padrão, que inclui essas orientações na norma ISO/IEC 25010, que trata sobre 8 tópicos relacionados à qualidade de produtos de software. Tal assunto será explorado mais detalhadamente no próximo tópico.

2.2 ISO/IEC 25010

A Norma Internacional ISO/IEC 25010 é uma importante parte da série SQuaRE - Software Product Quality Requirements and Evaluation (Requisitos de Qualidade e Avaliação de Produtos de Software) de normas que abrange várias divisões, incluindo a Divisão de Gestão da Qualidade (ISO / IEC 2500n), a Divisão Modelo de Qualidade (ISO / IEC 2501n), a Divisão de Medição de Qualidade (ISO / IEC 2502n), a Divisão de Requisitos de Qualidade (ISO / IEC 2503n), a Divisão de Avaliação da Qualidade (ISO / IEC 2504n) e a Divisão de Extensão SQuaRE (ISO / IEC 25050 - ISO / IEC 25099).

A norma SQuaRE destina-se a três tipos de qualidade - em uso, externa e interna - cada uma específica para uma determinada situação. A qualidade em uso está relacionada à utilização do software pelos usuários e pode variar de acordo com o hardware utilizado, o treinamento do usuário e as tarefas a serem realizadas, entre outros fatores. A qualidade externa é uma estimativa da qualidade do software em uso, sem conhecimento sobre sua arquitetura, código ou funcionamento. Por fim, a qualidade interna é avaliada com base na arquitetura interna do software, incluindo a organização do código.

A Norma ISO/IEC 25010 define as características e subcaracterísticas que devem ser avaliadas na avaliação da qualidade do software. Tais características incluem usabilidade, eficiência, segurança, manutenibilidade, portabilidade, compatibilidade e funcionalidade, com cada uma delas contendo subcaracterísticas específicas a serem avaliadas. A seguir apresenta-se a descrição das características e subcaracterísticas da Norma ISO/IEC 25010:

A primeira característica da Norma ISO/IEC 25010 é a Funcionalidade, que se refere à capacidade do produto de software de fornecer funcionalidades que atendam às necessidades explícitas e implícitas do usuário em um determinado contexto de uso(ISO, 2011). Essa característica é composta por três subcaracterísticas:

- Completude funcional: avalia a extensão das tarefas que as funcionalidades do software suportam;
- Correção funcional: mede a precisão dos resultados fornecidos pelo software de acordo com o grau de precisão necessário;
- Adequação funcional: avalia o quão bem o conjunto de funcionalidades do software atende às necessidades do usuário.

Eficiência: A eficiência refere-se à capacidade do software de executar suas tarefas de maneira rápida e eficaz, utilizando os recursos disponíveis adequadamente. As subcaracterísticas desta característica são:

- Tempo comportamental: avalia se o tempo de resposta do software está nas especificações, ou seja, se as tarefas são realizadas no tempo esperado.
- Utilização de recursos: mede se a quantidade de recursos utilizados pelo software é compatível com os recursos disponíveis no ambiente de execução.
- Capacidade: refere-se ao grau de satisfação com o limite máximo de uso do software em relação aos parâmetros definidos.

Compatibilidade: A compatibilidade é alcançada quando o software consegue trocar informações com outros sistemas no mesmo ambiente operacional (ISO, 2011). As subcaracterísticas desta característica são:

- Coexistência: refere-se à facilidade do software em conviver com outros programas instalados no mesmo ambiente operacional.
- Interoperabilidade: avalia como o software facilita sua operação pelos usuários em conjunto com outros sistemas.

Usabilidade: A usabilidade se refere à facilidade de uso do software pelo usuário, incluindo sua facilidade de aprendizado e operação. As subcaracterísticas desta característica são:

- Adequação: mede o quanto o conjunto de funcionalidades é adequado às necessidades do usuário.
- Capacidade de aprendizado: identifica a facilidade de aprendizado do sistema para seus potenciais usuários.
- Operabilidade: avalia a facilidade em operar e controlar o software, considerando seus atributos.
- Proteção contra erros do usuário: refere-se à proteção do sistema contra erros cometidos pelos usuários.
- Estética da interface do usuário: avalia se o software possui uma interação agradável e satisfatória para o usuário.
- Acessibilidade: refere-se à facilidade de utilização do software por pessoas com características e capacidades distintas.

A segurança de um software é uma característica essencial para a proteção de informações e dados sensíveis, sendo alcançada quando o produto é capaz de protegê-los de acordo com

níveis de autorização preestabelecidos(ISO, 2011). A avaliação dessa característica pode ser desdobrada em subcaracterísticas, a saber:

- **Confidencialidade:** trata-se da garantia de que apenas pessoas autorizadas têm acesso às informações do sistema. Para isso, são estabelecidos mecanismos que permitem a autenticação do usuário e a criptografia dos dados transmitidos ou armazenados.
- **Integridade:** está relacionada à segurança dos dados, programas e documentos, e consiste na capacidade de protegê-los contra acessos não autorizados ou alterações indevidas. Para tanto, são empregados mecanismos de controle de acesso, criptografia e assinaturas digitais.
- **Não repúdio:** trata-se da capacidade de comprovar a ocorrência de ações e eventos, evitando que estes sejam negados posteriormente. Para tanto, é comum utilizar-se mecanismos de registro e auditoria.
- **Responsabilidade:** é a capacidade de rastrear as ações realizadas por uma entidade no sistema. Para isso, são empregados mecanismos de log e auditoria.
- **Autenticidade:** consiste na garantia de que uma pessoa ou recurso é realmente quem ou o que diz ser. Para tanto, são utilizados mecanismos de autenticação baseados em senhas, tokens ou biometria.

A manutenibilidade de um software é uma propriedade que indica a capacidade deste software ser modificado ou mantido com eficiência e eficácia. Esta propriedade é de grande importância para o ciclo de vida do software, visto que muitas vezes é necessário realizar mudanças ao longo do tempo. As subcaracterísticas da manutenibilidade incluem:

- **Modularidade:** Esta é uma característica do software que é constituído por unidades chamadas módulos. Essa característica é importante para facilitar a manutenção, pois permite que cada módulo possa ser alterado independentemente dos demais.
- **Reusabilidade:** É uma característica do software que permite que ele possa ser reutilizado ao todo ou em parte por outros softwares. Essa característica é importante, pois ajuda a reduzir o tempo e o custo de desenvolvimento de novos softwares.
- **Analísabilidade:** É o grau de eficiência e eficácia com que se avalia o impacto ocasionado em um software devido às mudanças realizadas. Essa característica é importante para avaliar o impacto de uma mudança antes de implementá-la, minimizando o risco de introduzir novos erros.
- **Testabilidade:** É a capacidade de se testar o sistema modificado, tanto quanto as novas funcionalidades quanto às funcionalidades não afetadas diretamente pela modificação.

Essa característica é importante para garantir que as mudanças implementadas não introduzem novos erros ou afetem negativamente o funcionamento do software.

Portabilidade: A portabilidade é a capacidade de um software ser transferido para outro ambiente operacional definido nos seus requisitos(ISO, 2011). A portabilidade é essencial para garantir a interoperabilidade entre diferentes sistemas, facilitando a sua instalação e execução em diferentes plataformas. As suas subcaracterísticas são:

- **Adaptabilidade:** É a capacidade do software de se adaptar a diferentes tipos de hardwares e softwares, tornando-o mais flexível e versátil.
- **Instabilidade:** É a facilidade de instalação e desinstalação do software em um ambiente específico, proporcionando uma experiência mais intuitiva para o usuário.
- **Substituição:** É o grau em que o software pode ser substituído por outro com a mesma finalidade no mesmo ambiente, permitindo que o usuário tenha a liberdade de escolher entre diferentes soluções disponíveis no mercado.

Através da utilização dessa norma, torna-se possível avaliar a qualidade do produto de software em múltiplas perspectivas, abrangendo desenvolvedores, especialistas em garantia de qualidade, avaliadores independentes, analistas de sistemas, clientes, dentre outros profissionais envolvidos no processo.

2.3 Usabilidade

Usabilidade é uma característica chave de qualidade do software que se refere à facilidade e simplicidade com que os usuários podem interagir com o produto. Conforme a ISO 9241-11, a usabilidade é uma medida de quão fácil e direto é usar um produto. Isso é mais elaborado no modelo ISO/IEC 25010:2011, que define a usabilidade como o grau de facilidade de uso do software. A eficácia, eficiência e satisfação da interação do usuário com a interface do software são aspectos importantes de sua usabilidade, com maior usabilidade indicando melhor desempenho nessas áreas (SILVA, 2015).

A usabilidade é utilizada para medir componentes que podem afetar o desempenho e a qualidade de uso do software. Assim, a falta dela pode prejudicar a experiência e a satisfação que o sistema proporciona ao usuário no seu contexto específico de uso (FERREIRA et al., 2002).

Para o sistema possuir uma boa usabilidade, é necessário considerar alguns requisitos de qualidade explicados que, segundo SCHIAVONI (2017), são:

- Facilidade de aprendizado: é quando a interface possibilita ao usuário aprender a utilizar o sistema de forma simples e realizar tarefas rapidamente.
- Facilidade de memorização: é quando a interface possui elementos que contribuem para a memorização das tarefas, além de possibilitar ao usuário, que não possui frequência na utilização do sistema ou que passa muito tempo sem utilizá-lo, possa retornar suas tarefas sem a necessidade de reaprender como interagir com ele.
- Eficiência de uso: é quando o sistema possibilita ao usuário realizar as suas tarefas produtivamente, atingindo um ótimo nível de produção em suas tarefas.
- Baixa taxa de erros: é quando o sistema possibilita realizar tarefas no sistema sem erros que atrasam a sua produtividade.
- Satisfação subjetiva: é quando o usuário consegue realizar as suas tarefas de forma agradável e interativa com o sistema, gerando uma experiência de uso agradável.

Portanto, a usabilidade é necessária para o produto possuir uma interface agradável, simples e compreensível de ser utilizada pelo usuário específico do produto. Desse modo, é importante considerar que uma boa usabilidade e o cumprimento dos requisitos são essenciais para um bom design de interface, possibilitando uma boa experiência de uso e a satisfação dos usuários no momento do uso (DE ABREU CYBIS et al., 2015).

Existem inúmeros questionários de usabilidade disponíveis, padronizados e não padronizados. Dentre os questionários padronizados, a variedade também é alta, mas aqui será destacado e utilizado o formulário SUS (System Usability Scale), pois é um questionário popular usado para avaliar a usabilidade de uma ampla gama de produtos, incluindo software, sites e aplicativos móveis.

2.4 Modelos de Avaliação de Usabilidade

Os métodos de avaliação de interface são importantes para o desenvolvimento de produtos centrados no usuário, uma vez que estes devem atender às necessidades dos usuários e não estar baseados somente na tecnologia disponível. De acordo com Normam (1998), atualmente, empresas que desenvolvem websites, produtos digitais, celulares e outros, utilizam testes em larga escala para avaliar interfaces, obtendo dados precisos sobre o entendimento da interface, níveis de carga mental, número de cliques, tempo investido e quantidade de erros. Tais testes podem ser realizados em projetos, protótipos ou produtos

finais, envolvendo diferentes técnicas para a coleta de dados, que podem ou não exigir a participação dos usuários nos testes.

2.4.1 Métodos diretos de avaliação de interface

Os métodos diretos de avaliação de interface são aplicados por meio de ferramentas e instruções em simulações com o usuário do sistema, a fim de observar seu comportamento e ouvir sua opinião sobre a interface. As interações são realizadas por meio de questionários ou comentários sobre a experiência do usuário. Embora seja um método valioso para a obtenção de hipóteses, desenvolvimento de esboços, identificação de problemas-chave e informações relacionadas à interpretação pessoal de um produto ou sistema, por ser um método mais subjetivo e de expressão de opiniões, a avaliação direta é geralmente utilizada em conjunto com outros métodos mais objetivos para a obtenção de um panorama mais completo da usabilidade de uma interface.

De forma mais competitiva, os métodos diretos de avaliação de interface visam avaliar a interface em comparação com algumas concorrentes, a fim de analisar características atrativas ou desagradáveis para o público-alvo, facilitando a compreensão das tendências e das motivações e expectativas do usuário. No entanto, alguns autores destacam desvantagens desse método, como a reduzida quantidade de dados mensuráveis, sendo que os dados fornecidos geralmente são subjetivos, relacionados ao sentimento e compreensão do usuário. Além disso, a fundamentação para tomadas de decisões é pouco sólida e pode haver polarização das informações por líderes de opinião.

2.4.1.1 Grupos Focais

O método de grupos focais, inicialmente denominados “entrevistas focalizadas”, surgiu na década de 1930, foi aprimorado e utilizado em pesquisas de mercado na década de 1950. Entre os métodos de avaliação, o grupo focal é considerado informal e apresenta apenas uma lista de assuntos que devem ser seguidos para a conversa/entrevista com os usuários.

Segundo Nielsen (1994), esse método permite que as reações dos usuários surjam de forma mais espontânea, possibilitando a descoberta de problemas inesperados e a evidenciação de aspectos do projeto mais importantes para eles. Além disso, proporciona uma grande rapidez na obtenção de informações com um número significativo de usuários. Merton é considerado o criador do grupo focal, questionando a veracidade das perguntas fechadas que

sempre levam a respostas exatas, de modo a obter ou influenciar os resultados. O grupo focal é um método de obtenção de dados qualitativamente, visando extrair atitudes, sentimentos, opiniões e informações relevantes para o objeto de estudo.

O grupo focal consiste em uma conversa ou discussão entre os entrevistados por meio de um roteiro estruturado pelo avaliador, a fim de guiar a conversa entre os participantes em torno do assunto que se possui interesse, a fim de obter respostas mais fiéis. Geralmente, envolve de 6 a 12 usuários em uma sala com uma grande mesa de reuniões, e os diálogos são registrados pelo avaliador (Cybis, 2010). Na área de interface, esse tipo de metodologia é frequentemente utilizado para avaliar preliminarmente o público e seu entendimento da interface, permitindo vislumbrar a compreensão, expectativas e dificuldades, bem como coletar informações sobre as necessidades dos usuários antes que a interface seja totalmente implementada.

Esse método também pode ser aplicado após outros testes do produto, entre as etapas de concepção e prototipagem (Cybis, 2010; Nielsen, 1993). Existem quatro tipos diferentes de grupos focais no desenvolvimento de interfaces, sendo utilizados conforme as questões a serem respondidas. A escolha do grupo depende de como é ou em que fase está o desenvolvimento do produto. Esse método pode ser realizado de maneira mais exploratória, para verificar pontualmente o entendimento do usuário com a interface, os termos mais adequados e os critérios utilizados para julgá-lo. O grupo focal pode, ainda, priorizar alguma informação que se deseja ter maiores detalhes, como, por exemplo, aspectos que são mais atrativos a determinado grupo e o porquê.

2.4.1.2 Classificação de Cartões

O método Card Sorting é amplamente empregado em projetos relacionados à interface gráfica, design de interação, avaliação de usabilidade e arquitetura da informação. Seu objetivo principal é compreender a compreensão e a categorização das informações apresentadas em uma interface pelos usuários.

A aplicação de Card Sorting é altamente útil nas áreas de psicologia e usabilidade. É utilizado para gerar uma estrutura de informação para uma interface ou avaliar uma já existente, auxiliando na rotulagem e organização de sistemas computacionais (Nascimento, 2009). Além disso, a técnica é utilizada para descobrir o modelo mental de um público específico, verificar consistências e discrepâncias na estrutura do menu, diferenças entre

usuários novatos e experientes e sugerir terminologias mais eficazes e amigáveis (Moraes, 2002).

Na prática, são criados cartões com títulos, tópicos ou temas que se deseja analisar, e os participantes são orientados a ordenar esses cartões de forma que façam sentido para eles. Assim, modelos e suas similaridades são analisados para facilitar a criação de uma arquitetura amigável (Nascimento, 2009).

Os principais objetivos do uso do Card Sorting são entender como cada perfil de usuário pode acessar um conteúdo específico, identificar os diferentes públicos que utilizarão a interface, determinar as terminologias mais coerentes com o público e analisar como os usuários categorizam as informações.

Por meio dessa técnica, é possível avaliar a qualidade da organização da informação e suas respectivas categorias, como usuários experientes e inexperientes acessam determinados conteúdos e como os usuários agrupam conteúdos, facilitando a compreensão do modelo mental dos usuários (Nascimento, 2009).

Existem dois tipos básicos de Card Sorting: aberto e fechado. No tipo aberto, são apresentados cartões com conteúdo de interface, e o grupo os ordena de forma mais lógica de acordo com seu entendimento. No tipo fechado, existe uma estrutura pré-existente (protótipo), mas o grupo deve adicionar logicamente novos conteúdos à arquitetura estabelecida. Este último é mais comumente usado ao adicionar conteúdo a uma interface existente (Moraes, 2002).

2.4.1.3 Avaliação Cooperativa

A avaliação cooperativa de interfaces de usuário é uma técnica utilizada para avaliar a conformidade ergonômica da comunicação com o usuário, em especial, o feedback inicial sobre o redesign de uma tela ou interface. Esta técnica é normalmente aplicada no ciclo iterativo de desenvolvimento de engenharia de software, quando a interface já foi construída ou está parcialmente construída.

Ao contrário de outras técnicas que fornecem longas listas de problemas a serem corrigidos, a avaliação cooperativa permite verificar pontualmente os problemas mais importantes com o mínimo de esforço possível. Esta técnica é particularmente interessante, pois o avaliador não precisa ter conhecimentos sólidos em usabilidade ou ergonomia de interfaces, mas deve conhecer o sistema e como foi desenvolvido.

O nome "avaliação cooperativa" refere-se à forma como as observações são conduzidas, de maneira cooperada com os usuários/entrevistados. O designer da interface ou avaliador prescreve inicialmente as tarefas que o entrevistado deve percorrer, observando ações inesperadas do sistema, páginas que entraram por erro, entre outros problemas. A diferença é que esses testes acontecem verbalizadamente, o usuário utiliza o sistema e comenta sobre suas decisões, erros ou questionamentos sobre o entendimento do sistema.

Cabe ressaltar que este método não é recomendado para aplicações iniciais, onde o projeto ainda esteja em fase embrionária (levantamento de requisitos) por ser necessário ter informações sólidas sobre as tarefas a serem executadas e como serão executadas na interface. Esta técnica possui a vantagem de permitir que os testes sejam realizados sem exigir muitos recursos técnicos, equipamentos ou câmeras filmadoras. É indicado que o avaliador tome nota dos questionamentos e ações que o usuário realiza, mas pode ser descrito em um caderno de anotações.

No entanto, é importante que o avaliador faça questionamentos sobre a ação do usuário, o que pode ocasionar a interrupção da realização da tarefa. Muitos avaliadores preferem deixar os questionamentos para o fim do teste, correndo o risco de que alguns usuários apresentem problemas para lembrar o que fizeram ou pensado durante a ação. Por essa razão, esta técnica é frequentemente utilizada em paralelo com outros métodos que amenizem os problemas acima mencionados, como o "thinking aloud" (pensando em voz alta), em que o usuário comenta em voz alta cada ação e sentimento durante a tarefa.

2.4.1.4 Teste de Usabilidade

Os testes de usabilidade são considerados uma técnica fundamental para avaliar a qualidade da interação entre o usuário e um sistema, juntamente com a análise do percurso cognitivo. A principal finalidade desses testes é verificar e mensurar os efeitos da interação do usuário com o sistema, identificando os aspectos da interface que geram desconforto (CYBIS, 2010).

A execução de um teste de usabilidade requer a presença de usuários em um ambiente real ou semelhante ao real, a fim de executar uma tarefa específica definida pelos avaliadores. Nesse contexto, os avaliadores devem observar e monitorar cada decisão tomada pelos usuários durante a execução da tarefa (SANTA ROSA, 2008).

A observação da tomada de decisões do usuário tem impacto positivo para desenvolvedores e projetistas, pois auxilia a compreensão das relações entre o uso e a compreensão do sistema. Mesmo a observação de um número reduzido de usuários pode proporcionar resultados significativos para aprimorar e corrigir falhas (LIMA, 2003).

Entretanto, diversos aspectos devem ser considerados durante o planejamento do teste de usabilidade, como a definição da pontuação da tarefa a ser executada pelo usuário, a escolha dos caminhos que devem ser percorridos para atender aos requisitos de observação, a organização dos materiais necessários para a realização do teste, a seleção de usuários baseada em referências dos usuários do sistema para garantir que os participantes enfrentam dificuldades similares às dos usuários reais, além da análise dos resultados, que envolve o tratamento dos dados coletados e a identificação dos fatores críticos que surgem nos resultados do teste.

Por fim, as informações e dados coletados durante os testes de usabilidade são repassados aos responsáveis pela correção da interface, visando garantir as melhorias e correções em novas versões da interface (SANTA ROSA, 2008).

2.4.2 Métodos indiretos

Diferentemente dos métodos diretos, os métodos indiretos caracterizam-se pela ausência da participação dos usuários durante a avaliação. Em alguns casos, somente a presença de especialistas altamente capacitados em arquitetura de informação ou usabilidade é necessária para sua aplicação.

Nesse sentido, os métodos indiretos mais frequentemente utilizados para a análise de interfaces são a avaliação heurística e o percurso cognitivo. A avaliação heurística é uma técnica de inspeção realizada por um especialista em usabilidade, que se baseia em um conjunto de heurísticas previamente definidas para avaliar a interface do sistema. Por sua vez, o percurso cognitivo é uma técnica que analisa as interações dos usuários com a interface e a maneira como eles compreendem e processam as informações apresentadas, permitindo identificar possíveis problemas e pontos de melhoria na usabilidade do sistema.

Esses métodos indiretos são úteis por permitirem uma avaliação rápida e relativamente econômica da interface do sistema, sem a necessidade da realização de testes com usuários. No entanto, é importante ressaltar que a avaliação heurística e o percurso cognitivo não substituem completamente os testes de usabilidade, uma vez que não é possível simular

completamente as interações do usuário com a interface e identificar todos os problemas de usabilidade que podem surgir durante o uso real do sistema.

2.4.2.1 Avaliação Heurística

A avaliação heurística é um método de inspeção desenvolvido por Jacob Nielsen e Molich (1993) que é amplamente utilizado para identificar problemas de interface. Esse método consiste em uma avaliação sistemática que pode ser aplicada por meio de uma lista de critérios conhecidos como heurísticas, que devem ser observados na interface. O objetivo é identificar possíveis problemas que possam causar desconforto ao usuário, a fim de resolvê-los antecipadamente.

O principal objetivo da avaliação heurística é verificar a usabilidade de uma determinada interface. Para isso, é necessário que especialistas em usabilidade ou ergonomia avaliem criteriosamente a conformidade ergonômica da interface, com base em princípios reconhecidos de usabilidade (MORAES, 2002). Segundo Nielsen (1993), a eficiência desse método é de cerca de 60% para três avaliadores, 70% para quatro avaliadores e 75% para cinco avaliadores. Embora a avaliação heurística não exija a presença de usuários, é considerada um dos métodos mais relevantes para a análise de interfaces (MACIEL, 2004).

As heurísticas, segundo Nielsen (1994), são compostas por 10 critérios e 18 subcritérios que avaliam a conformidade ergonômica, a relevância e a aplicabilidade em diferentes pesquisas. A avaliação pode ser realizada por apenas um avaliador, mas é conhecido que interfaces avaliadas por apenas um avaliador encontram, em média, 35% dos erros da interface. Como cada avaliador tende a encontrar problemas diferentes de acordo com sua experiência e especialização, é indicado que 3 a 5 avaliadores sejam utilizados para encontrar cerca de 2/3 dos problemas existentes na interface (NIELSEN, 1993).

Essa ferramenta é uma peça-chave em muitos projetos, pois pode ser aplicada em qualquer etapa do desenvolvimento do produto, desde a concepção até a avaliação da modelagem. Ela pode ser usada como método somatório e deve ser aplicada por um profissional especializado em ergonomia de interface, que possua conhecimentos específicos para a aplicação da ferramenta.

2.4.2.2 Inspeção Cognitiva

O Percurso Cognitivo, também conhecido como Inspeção Cognitiva, é uma técnica de inspeção ergonômica que difere de outros métodos, uma vez que não se limita a verificar a conformidade ergonômica, mas tem como principal objetivo avaliar a facilidade de aprendizagem da interface pelo usuário, principalmente com foco na aprendizagem por meio da exploração (LIMA, 2003). Diferentemente de outros métodos de aprendizagem, o usuário muitas vezes prefere aprender a utilizar uma nova interface por meio da exploração, percorrendo diversos caminhos e adquirindo conhecimento à medida que precisa, em vez de ler algum tipo de orientação disponível para usuários novatos.

De acordo com Cybis (2010), a inspeção cognitiva está focada na verificação orientada da tarefa interativa, observando os trajetos cognitivos estabelecidos pelo usuário durante a utilização da interface. Isso significa que o objetivo é identificar como o usuário pensa e interage com a interface enquanto executa tarefas específicas. Essa técnica pode ser aplicada individualmente ou em grupo, permitindo que os avaliadores verifiquem a interface à medida que o usuário realiza uma tarefa previamente definida. A partir disso, é possível perceber se a intenção do usuário foi correta em resposta ao sistema ou se o sistema não apresenta claramente seus caminhos.

O valor da inspeção cognitiva é que a própria equipe de desenvolvimento pode aplicar a ferramenta, pontuando a interação do usuário com a interface e compreendendo o seu entendimento a respeito da lógica do sistema. Por meio deste método, é possível identificar se as informações que constam na interface levam o usuário a executar a tarefa corretamente ou se levam a erro. Isso permite que a equipe de desenvolvimento faça melhorias na interface para garantir que o usuário possa interagir com o sistema de maneira eficaz e sem problemas de aprendizagem. Portanto, a inspeção cognitiva é uma técnica essencial na avaliação da usabilidade de interfaces de sistemas e aplicações.

2.5 System Usability Scale

System Usability Scale (SUS) é um mecanismo de avaliação baseado em questionário criado por John Brooke em 1986. Segundo ele, esse mecanismo pretende fornecer uma medida das percepções subjetivas das pessoas sobre a usabilidade de um sistema e permitir que isso fosse feito rapidamente, durante uma sessão de avaliação.

Desde a sua criação, o SUS se tornou um instrumento popular para avaliações subjetivas de usabilidade. Ele consiste em um questionário com 10 itens, cada item possui uma escala de cinco ou sete pontos, conforme a Figura 1.

Figura 1

Strongly Disagree 1	2	3	4	Strongly Agree 5
☐	☐	☐	☐	☐

Fonte: Autoria própria

A pontuação SUS funciona da seguinte forma:

- Para itens de número ímpar: subtraia um da resposta do usuário.
- Para itens de número par: subtraia as respostas do usuário de 5.
- Isso escala todos os valores de 0 a 4 (sendo quatro a resposta mais positiva).
- Some as respostas convertidas para cada usuário e multiplique esse total por 2,5.
- Isso converte o intervalo de valores possíveis de 0 a 100 em vez de 0 a 40.

Por não apresentar uma estrutura complicada de se obter o resultado (Score SUS) como também de suas questões, é possível coletar dados pela ferramenta do Google Forms, e análise dos dados, sendo possível elaborar gráficos para uma maior compreensão. E, ao final, tal instrumento gera um score único em uma escala de fácil compreensão pela grande maioria dos envolvidos no sistema (Bangor et al. 2008). Ao final de toda a pesquisa, aplica-se a seguinte fórmula de cálculo do Score SUS:

$$\left(\left(\sum (X_i - 1) + \sum (5 - X_p) \right) / 53 \right) * 2,5$$

Uma das maiores vantagens do System Usability Scale é que não possui direitos autorais, tornando o custo recomendável. Além disso, é fácil de administrar e possui boa confiabilidade e referências que auxiliam na interpretação do seu score (Kortum e Bangor, 2013).

2.6 Marketplace

Marketplace pode ser definido como um shopping virtual, ou seja, um e-commerce que reúne ofertas de produtos e serviços de diferentes vendedores. Estes produtos e serviços de diferentes vendedores serão ofertados em conjunto no mesmo e-commerce. Além disso, todo o processo de compra, desde o pedido até o pagamento, é realizado no mesmo ambiente eletrônico, sem o redirecionamento para outros sites (EUROMONITOR, 2018).

Os modelos de marketplace crescem em maiores proporções do que os modelos tradicionais de varejo on-line e, em 2017, representaram 41% de todas as vendas realizadas no e-commerce no mundo; em 2008 participavam com 17% (EUROMONITOR, 2018). Este crescimento é explicado pelo seu formato de negócio, pois ele cria um ecossistema onde o padrão de serviço oferecido para o cliente aumenta com o maior número de vendedores vendendo seus produtos nesta plataforma. O marketplace atrai uma grande base de clientes para a sua plataforma pela grande variedade de produtos oferecidos pelos vendedores.

Outra tendência do marketplace é a utilização deste modelo em varejo multicanal, com integração entre off-line, on-line, logística e fluxo de informações (data), para ganho de produtividade, crescimento de vendas e aumento de padrão de serviço para os clientes (EUROMONITOR, 2018).

2.7 LinkFish

A Linkfish é uma plataforma de comércio eletrônico voltada para a compra e venda de produtos de aquicultura online. A plataforma oferece uma série de funcionalidades que visam aprimorar a experiência do usuário no marketplace, tais como: cadastro de produtos, carrinho de compras, notificações, listas de compras e vendas, relatórios, gestão de pagamentos, cadastro de usuário, telas de autenticação, telas de suporte ao usuário e funcionalidade para relatar problemas.

O sistema também permite ao usuário filtrar ofertas ou demandas de acordo com diferentes parâmetros que atendam às suas preferências e necessidades. Esses parâmetros incluem espécie, tamanho da produção, faixa de peso, faixa de preço, data da colheita, limite de duração da oferta, tipo de água, tipo de viveiro, estado e cidade. Utilizando esses filtros, o usuário pode encontrar a melhor oferta dentro de sua necessidade e tomar uma decisão inteligente.

O sistema envia mensagens de e-mail aos usuários para mantê-los atualizados sobre suas transações. O e-mail é o meio de comunicação preferido de todos os usuários que participaram das entrevistas. Os usuários recebem um e-mail quando um comprador mostra interesse em comprar sua oferta e também recebem e-mails durante todo o processo até que a oferta seja entregue no local do comprador. Além disso, os usuários recebem lembretes por e-mail se tiverem alguma oferta em seu carrinho de compras que ainda não foi finalizada, além de outras notificações comuns em muitos sites de comércio eletrônico.

Os usuários (sejam produtores ou compradores) podem acessar uma funcionalidade que permite gerar relatórios com diversos tipos de informações. Estes incluem: dados sobre as ofertas cadastradas, relatório de vendas, lista de clientes, lista de demandas e detalhamento de seus ganhos mensais. Os relatórios podem ajudá-los a acompanhar seu desempenho e gerenciar seus negócios de forma mais eficiente.

Por fim, a Linkfish permite que os usuários relatem quaisquer problemas ou reclamações que encontrem na plataforma, como erros técnicos, ofertas fraudulentas ou produtos insatisfatórios. A plataforma tem o compromisso de oferecer um serviço de qualidade e resolver todos os problemas relatados pelos usuários o mais rápido possível.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

Segundo a ISO 25010 (antiga 9241:11), a usabilidade relaciona-se com a capacidade de um sistema computacional oferecer aos usuários eficiência, eficácia e satisfação para atingir metas. Além disso, segundo Carvalho (2016), no contexto de qualidade de software, a usabilidade pode ser utilizada para prescrever e classificar o nível de interações entre um determinado sistema e seus respectivos usuários.

Todavia, alguns problemas de usabilidade atingem um grupo específico de usuários, outros podem ser reconhecidos como problemas comuns à grande maioria (NORMAN, 2006, pg.53).

Ainda que seja difícil generalizar e descrever todos os tipos possíveis de problemas de usabilidade que podem ser encontrados, Nielsen (1995) destaca sete problemas de usabilidade facilmente encontrados, dentre eles: (i) deficiência na navegação; (ii) inconsistência; (iii) incompatibilidade; (iv) erros no conteúdo; (v) redundância; (vi) recursos multimídia em excesso; e (vii) inadequação no conteúdo.

Deste modo, no intuito de abstrair e compreender uma base de características da avaliação de usabilidade de sistemas, foram analisados alguns trabalhos referentes a essa temática. Costa, Marques e Melo (2013) mostram um trabalho qualitativo e quantitativo intitulado "Análise de Usabilidade do Portal de Negócios Eletrônico Brasileiros", que propõe avaliar os portais de e-commerce brasileiros, analisando a usabilidade. A pesquisa fez análise descritiva do autor que avalia 21 sites de comércio eletrônico brasileiros, no qual foi dividido em quatro grupos: bancos, companhias aéreas, livrarias e varejo de modo geral.

A análise foi realizada mediante um questionário de 62 questões que os avaliadores podem escolher em uma escala de 1 a 5, onde 1 equivale a "Discordo totalmente", 5 significa "Concordo totalmente". Essas perguntas se aplicam a cada um dos 21 sites e a pesquisa foi conduzida por 8 avaliadores com perfis diferentes. Uma vez aplicada, os dados foram computados e analisados. Quanto maior a média das respostas, maior o grau de usabilidade.

Ainda com foco em trabalho de análise de usabilidade, Santos e Oliveira Neto (2020) elaboraram uma "Análise de usabilidade de aplicativos de doações", visando realizar um levantamento do nível de usabilidade dos aplicativos de doações mais utilizados disponíveis da Google Play Store e na Apple Store.

Deste modo, os autores recorreram a uma metodologia de duas etapas: a seleção dos aplicativos e aplicação de heurísticas e guidelines. Mediante a escolha dos aplicativos e a aplicação de alguns critérios de exclusão e inclusão, foram selecionados quatro aplicativos.

Após isso, foram desenvolvidas 59 diretrizes as quais os autores se basearam nas heurísticas de Nielsen, nas guidelines do Google (Android) e da Apple (IOS). Os Autores avaliaram individualmente cada aplicativo em dois smartphones. Desta maneira, cada aplicativo pode receber uma pontuação para cada uma das diretrizes, além de uma porcentagem geral calculada pela divisão da quantidade de diretrizes cumpridas (DC) pelo aplicativo pela subtração entre a quantidade total de diretrizes (TD) e a quantidade de diretrizes não aplicáveis (DNA), ou seja, a porcentagem geral (PG) pôde ser dada pela fórmula $PG = (DC / TD - DNA) * 100$. Desta forma, os autores puderam dar uma porcentagem para cada aplicativo.

Portanto, a análise e avaliação de usabilidade em marketplace surge como uma pesquisa complementar para verificar por meios de critérios, heurísticas e fundamentos. De acordo com Lages e França (2010), para o acompanhamento evolutivo e estabelecimento de padrões, é necessária a utilização de indicadores de desempenho, porém o uso de um único indicador não permite o conhecimento da complexidade da realidade sistêmica organizacional.

4. METODOLOGIA

Com o objetivo de realizar este estudo, utilizou-se um questionário estruturado com o intuito de obter informação de um público-alvo constituído por usuários do sistema, assim como da comunidade acadêmica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido(UFERSA), com a finalidade de analisar a usabilidade como um problema específico. Mais especificamente, foi desenvolvido e aplicado um questionário baseado no SUS para avaliar a usabilidade da plataforma em questão. Portanto, a abordagem metodológica do estudo tem um caráter qualitativo e quantitativo, que visa identificar a eficácia, eficiência e satisfação dos usuários da plataforma de marketplace.

A avaliação teve como objeto de estudo o LinkFish, uma plataforma que visa atender as necessidades do setor da carcinicultura, piscicultura e dos consumidores finais, incluindo proprietários de restaurantes, frigoríficos e supermercados. O objetivo da plataforma é gerenciar as ofertas e demandas cadastradas pelos usuários para melhorar o processo de compra e venda de pescados. Atualmente, esse processo é realizado de forma manual e por um intermediário humano, e o LinkFish oferece uma solução automatizada para aumentar a eficiência e melhorar o desempenho da cadeia produtiva de pescados.

Este trabalho buscou expor as falhas de usabilidade e desempenho da plataforma, bem como analisar a melhor forma de corrigi-las. As inconsistências identificadas podem afetar a experiência dos usuários, comprometendo a confiabilidade e segurança do marketplace para aqueles que estão interessados em utilizá-lo.

4.1 Técnica de coleta de dados

Este capítulo apresenta a definição e conceitos sobre as perguntas utilizadas para se chegar a uma avaliação de usabilidade e seus fundamentos. Para tal, foi elaborado um *Survey* baseado no System Usability Scale (SUS). Essa coleta de dados foi dividida em 3 tópicos e 10 interrogações (Figura 2):

- Eficácia: Os usuários conseguem completar seus objetivos;
- Eficiência: Quanto esforço e recursos são necessários para tal;
- Satisfação: A experiência foi bem sucedida.

Além desses 3 tópicos principais, foram adicionadas mais duas perguntas para que o usuário possa reportar recomendações e inconsistências.

O formulário foi lançado no dia 24 de março de 2022 e ficou disponível até 24 de abril, totalizando 30 dias. Por fim, foram obtidas 53 respostas dos usuários.

Figura 02. Questionário para o teste de usabilidade

Eficácia
Afirmção 01: Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência?
Afirmção 02: Eu acho o sistema desnecessariamente complexo?
Afirmção 03: Eu achei o sistema fácil de usar?
Afirmção 04: Eu precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema?
Eficiência
Afirmção 05: As várias funções do sistema estão bem integradas?
Afirmção 06: O sistema apresenta muita inconsistência?
Afirmção 07: As pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente?
Satisfação dos usuários
Afirmção 08: O sistema é difícil de usar?
Afirmção 09: Eu me senti confiante ao usar o sistema?
Afirmção 10: Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema?
Perguntas complementares
Bônus 01: Tem alguma recomendação sobre o sistema?
Bônus 02: Caso você tenha encontrado alguma inconsistência ao usar o sistema, por favor reporte aqui.

Fonte: Autoria Própria.

Um dos objetivos era obter uma visão mais profunda da usabilidade da plataforma, por isso duas perguntas extras foram adicionadas à pesquisa, além da Escala de Usabilidade do Sistema (SUS). Essas perguntas foram elaboradas para obter opiniões e comentários dos usuários sobre quaisquer problemas de usabilidade que eles enfrentam ao usar a plataforma.

As questões formuladas foram as seguintes: “Tem alguma recomendação sobre o sistema?” e “Caso você tenha encontrado alguma inconsistência ao usar o sistema, por favor reporte aqui”. Essas indagações proporcionaram informações e sugestões de grande valor. Ao expandir o escopo do feedback de usabilidade para além do SUS, tornou-se possível priorizar melhorias direcionadas ao usuário, visando aprimorar a usabilidade geral da plataforma.

4.2 Ferramentas

O marketplace foi utilizado pelos usuários (Produtores e Compradores) para cadastrar, alterar e excluir as informações relevantes a cada tipo de usuário. Essa parte da plataforma foi desenvolvida em ReactJS, que é uma biblioteca Javascript de código aberto com foco em criar interfaces de usuários em páginas web.

O banco de dados do software é o banco relacional PostgreSQL. No qual é um servidor e sua principal função é armazenar dados de forma segura, apoiando-se em melhores práticas, permitindo a recuperação dos dados a pedido de outras aplicações. Ele pode lidar com cargas de trabalho de pequenas aplicações de grande porte voltadas para a internet, onde pode ser utilizada simultaneamente por vários usuários.

5. RESULTADOS

O presente capítulo é dedicado à exposição dos resultados alcançados através da pesquisa realizada, com a intenção de fornecer uma visão abrangente das informações colhidos. O capítulo 5.1 é dedicada especificamente à apresentação dos resultados obtidos através da pesquisa, enquanto o capítulo 5.2 se concentrará em uma discussão detalhada desses achados. Além disso, o capítulo 5.3 expõe uma possível ameaça à validade dos resultados da pesquisa.

5.1 Análise dos Dados

As informações utilizadas para validar este estudo foram obtidas por meio da execução de uma série de tarefas seguidas da aplicação de um questionário. Conforme mencionado anteriormente, o questionário foi distribuído entre o público-alvo do estudo, que consistia em um grupo de usuários do sistema em questão, bem como a comunidade acadêmica da UFERSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido).

Considerando a estrutura da norma ISO 9241-11:1998, que divide a avaliação da usabilidade em três componentes fundamentais: eficácia, eficiência e satisfação do usuário, optou-se pela aplicação do questionário SUS (System Usability Scale) com base nessas três

seções. O questionário SUS foi selecionado devido à sua capacidade de proporcionar um feedback abrangente e significativo por parte dos respondentes.

A aplicação do questionário SUS visou extrair informações relevantes sobre a percepção dos usuários em relação à eficácia, ou seja, a capacidade do sistema em atingir os objetivos propostos de forma precisa e completa. Além disso, procurou-se obter informações sobre a eficiência, avaliando a rapidez e facilidade com que os usuários conseguem realizar as tarefas no sistema. Por fim, buscou-se medir a satisfação dos usuários, compreendendo o grau de contentamento, conforto e aceitação geral em relação ao sistema utilizado.

Durante o desenvolvimento deste estudo, com o objetivo de ampliar sua abrangência e obter uma visão mais abrangente dos problemas enfrentados pelos usuários, foi concedida a oportunidade aos participantes de relatarem, em campos abertos, eventuais bugs críticos que necessitassem de atenção especial. Esses problemas foram identificados e classificados da seguinte maneira:

- Erro de compra: os usuários encontraram um erro ao tentar fazer uma compra. Apesar de inserir a quantidade mínima e os valores de preço corretos, o aviso "Verifique o pedido novamente." aparecia.
- Confusão entre contas de compradores e vendedores: alguns usuários ficaram confusos se o sistema era apenas para vendedores (CNPJ) ou também para compradores individuais (CPF), principalmente, devido ao campo PORTE e ao sistema solicitar informações de CPF e CNPJ. O sistema deve permitir apenas um desses campos por vez.
- CPF inválido: O teste para CPF inválido (111.111.111-11) foi validado. O teste para CNPJ não foi realizado, mas também deve ser revisto.
- Registro de endereço demorado: os usuários acharam o processo de registro de endereço muito longo e tedioso, o que poderia desencorajar clientes em potencial.

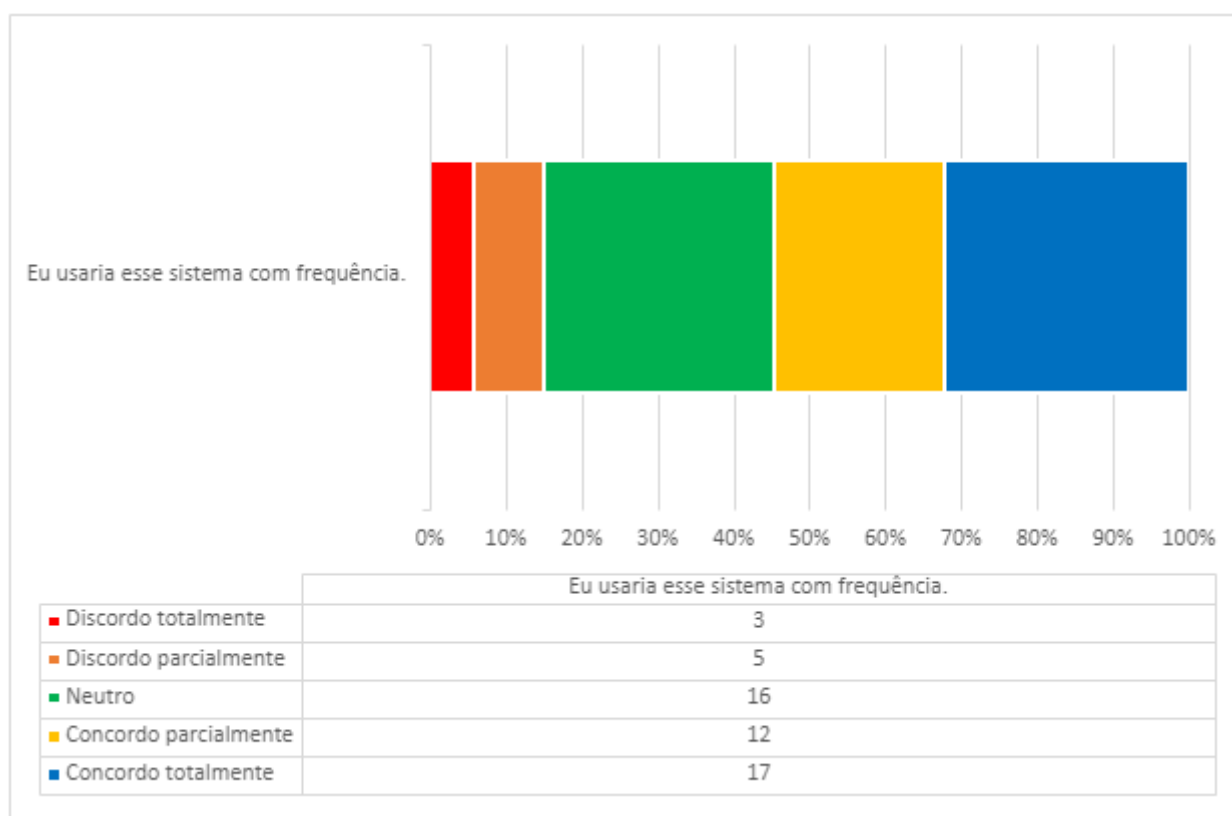
Após analisar o feedback do usuário e corrigir os erros críticos encontrados, foi realizada a fase de avaliação. As recomendações e críticas fornecidas pelos usuários foram cuidadosamente avaliadas e soluções foram desenvolvidas para melhorar a experiência geral do usuário. Em seguida, o foco foi testar essas soluções e colher o feedback dos usuários para garantir que as mudanças feitas fossem efetivas e resultassem em uma melhor experiência do usuário. A fase de avaliação é crucial para garantir que o sistema esteja funcionando conforme o esperado e atendendo às necessidades do usuário, além de fornecer informações valiosas para futuras melhorias.

5.2 Visão Geral das Respostas

Como resultado, foram obtidas 53 respostas dos usuários da plataforma. Com base nos critérios de avaliação da usabilidade definidos no SUS, a seguir são apresentados os resultados para cada questão e posteriormente para cada atributo.

A questão 1 indagava os respondentes sobre "Eu usaria esse sistema com frequência". A visão geral das respostas é apresentada no gráfico a seguir.

Figura 3. Gráfico sobre a questão "Eu usaria esse sistema com frequência".



Fonte: autoria própria

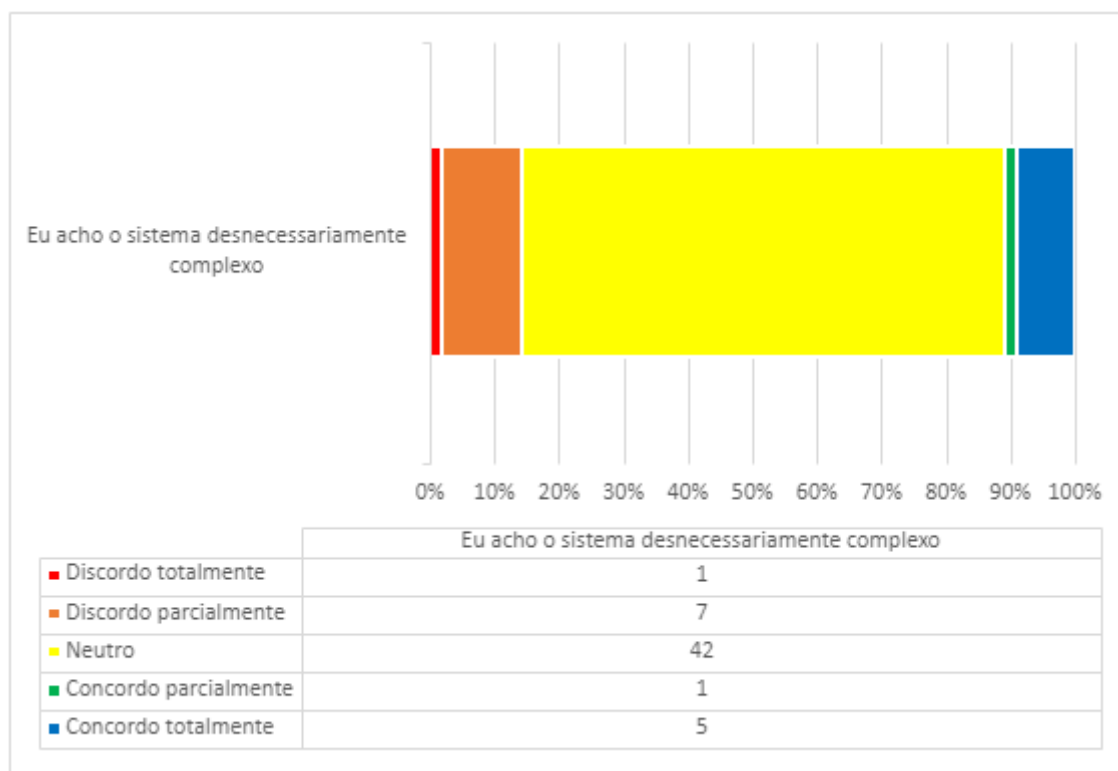
A primeira questão do questionário aplicado aos participantes tinha como objetivo avaliar a intenção de uso do sistema em questão. A partir das respostas dos entrevistados, foi possível gerar um gráfico que apresenta as frequências das escolhas dos respondentes para a afirmativa "Eu usaria esse sistema com frequência". Dos 53 participantes, 3 responderam que discordam totalmente, 5 discordaram parcialmente, 16 se mantiveram neutros, 12 concordaram parcialmente e 17 concordaram totalmente.

Essas informações são relevantes para entender a percepção dos usuários em relação ao sistema e identificar possíveis problemas ou oportunidades de melhoria na interface. Por exemplo, a alta frequência de respostas neutras pode indicar que os usuários não têm uma opinião formada sobre o sistema, o que pode ser resultado de uma falta de clareza ou de informações insuficientes sobre as funcionalidades oferecidas. Já a presença de respostas

negativas indica que há pontos críticos que precisam ser revistos, como problemas de usabilidade ou funcionalidades que não atendem às expectativas dos usuários. Por outro lado, as respostas positivas podem indicar que o sistema apresenta boas funcionalidades e atende às necessidades dos usuários, o que pode ser explorado para promover a sua adoção e melhorar a satisfação dos usuários. Portanto, esses resultados são importantes para orientar a tomada de decisões sobre o desenvolvimento e aprimoramento do sistema, levando em consideração as opiniões e expectativas dos usuários.

A questão 2 indagava os respondentes sobre "Eu acho o sistema desnecessariamente complexo". A visão geral das respostas é apresentada no gráfico a seguir.

Figura 4. Gráfico sobre a questão “Eu acho o sistema desnecessariamente complexo”.



Fonte: autoria própria

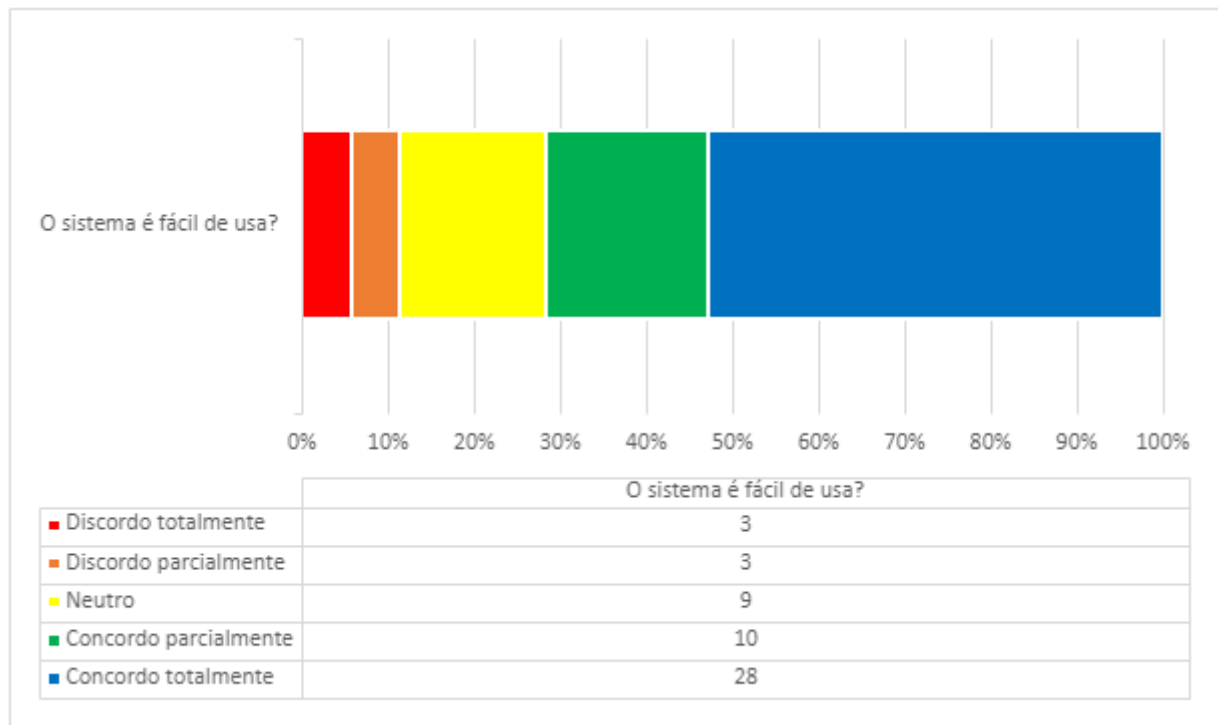
De acordo com os dados apresentados no gráfico 2, referente à pergunta "Eu acho o sistema desnecessariamente complexo", é possível observar que a maioria dos respondentes (42) afirmou que possui uma posição neutra em relação a essa questão. Enquanto isso, apenas um participante discordou totalmente, sete discordaram parcialmente, um concordou parcialmente e cinco concordaram totalmente.

No entanto, durante a pesquisa, houve um problema em que essa pergunta não foi aplicada de maneira específica. Para solucionar esse problema, foi utilizado um método de imputação de dados, em que a resposta de cada entrevistado foi analisada individualmente, calculando a média das respostas e atribuindo-as aos 53 participantes da pesquisa. A partir dessas informações, é possível perceber que a maioria dos respondentes não possui uma

opinião clara em relação à complexidade do sistema. Essa informação pode ser útil para a equipe de desenvolvimento, pois indica que talvez seja necessário simplificar o sistema para torná-lo mais fácil de usar e compreender pelos usuários.

A questão 3 indagava os respondentes sobre “O sistema é fácil de usar” . A visão geral das respostas é apresentada no gráfico a seguir:

Figura 5. Gráfico sobre a questão “O sistema é fácil de usar ”.



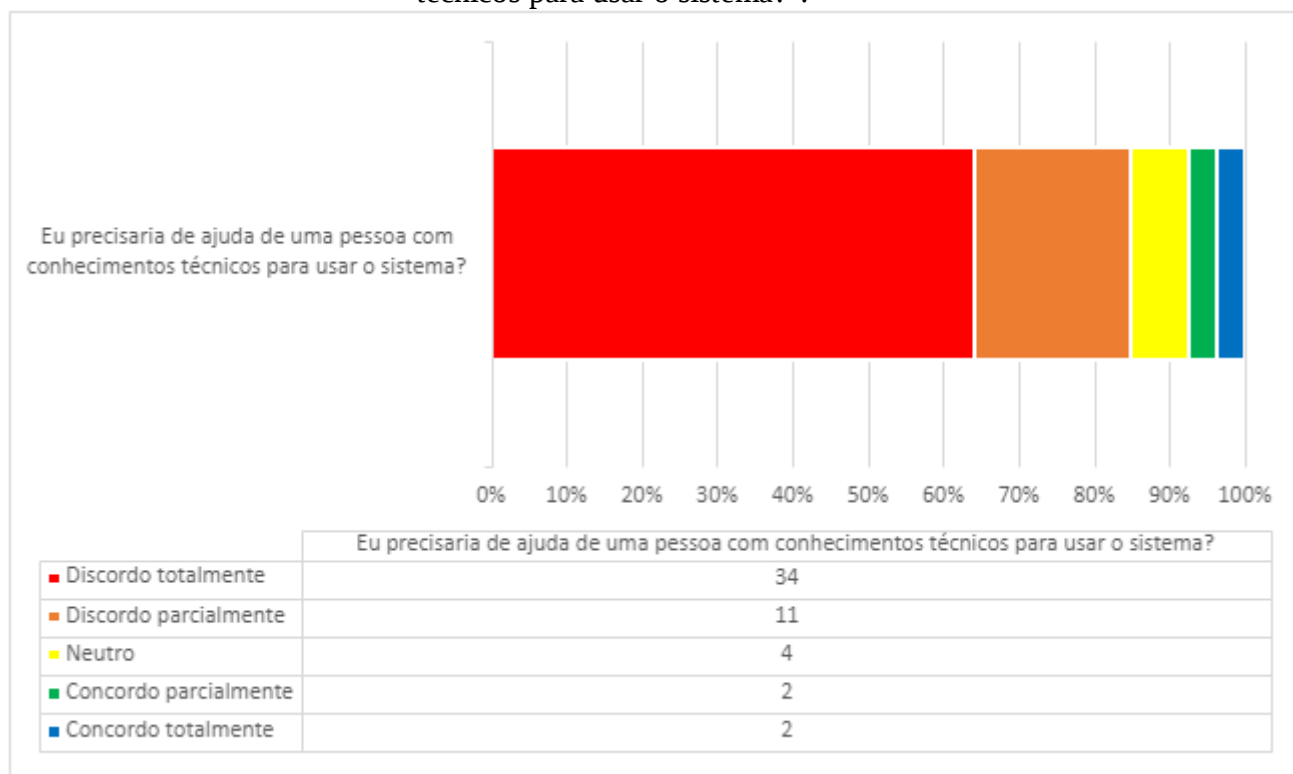
Fonte: autoria própria

A terceira questão da pesquisa indagou os participantes sobre a facilidade de uso do sistema em questão. A partir da análise das respostas obtidas, pode-se observar que a maioria dos entrevistados concorda totalmente (28) ou concorda parcialmente (10) que o sistema é fácil de usar. Por outro lado, houve um número significativo de participantes que discordam parcialmente (3) ou totalmente (3) da facilidade de uso do sistema, e ainda (9) participantes se mantiveram neutros em relação à questão.

Esses resultados sugerem que, apesar da maioria dos entrevistados considerar o sistema fácil de usar, é importante considerar as opiniões dos participantes que não compartilham desse ponto de vista, a fim de identificar possíveis problemas ou limitações do sistema em relação à usabilidade. Dessa forma, as informações obtidas podem ser utilizadas para aprimorar o sistema, visando torná-lo ainda mais fácil de usar e melhorar a experiência do usuário.

A questão 4 indagava os respondentes sobre “Eu precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.” a visão geral das respostas é apresentada no gráfico a seguir:

Figura 6. Gráfico sobre a questão “Eu precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema?”.



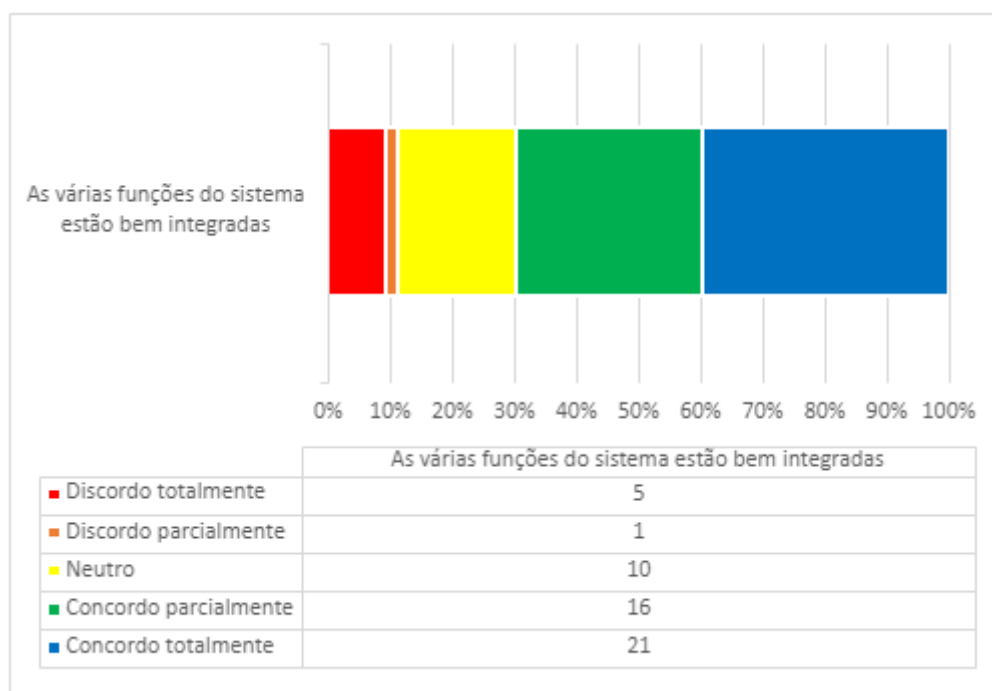
Fonte: autoria própria

A questão 4 da pesquisa teve como objetivo investigar a necessidade de assistência técnica para utilizar o sistema em questão. Os resultados indicaram que a grande maioria dos respondentes discorda totalmente da necessidade de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para utilizar o sistema (34), seguido por discordo parcialmente (11) e neutro (4). Já o número de concordo parcialmente (2) e concordo totalmente (2) foi consideravelmente menor.

Esses resultados sugerem que o sistema é considerado fácil de usar e compreendido pelos usuários, visto que a maioria discorda da necessidade de assistência técnica. No entanto, é importante destacar que mesmo com a maioria discordando da necessidade de ajuda, ainda existem alguns usuários que precisam de alguma forma de suporte técnico. Essas informações podem ser utilizadas para futuras melhorias no sistema, como a implementação de tutoriais ou aprimoramento da interface de usuário.

A questão 5 indagava os respondentes sobre “As várias funções do sistema estão bem integradas.” A visão geral das respostas é apresentada no gráfico a seguir:

Figura 7. Gráfico sobre a questão “As várias funções do sistema estão bem integradas”.



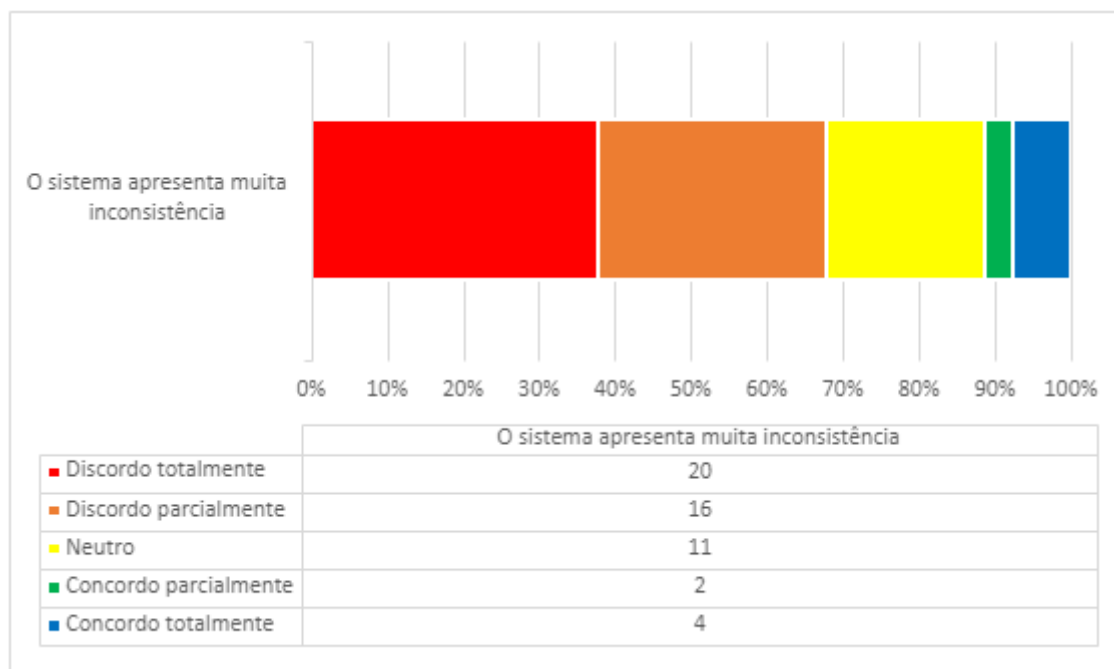
Fonte: autoria própria.

A questão 5 da pesquisa teve como objetivo avaliar a percepção dos entrevistados sobre a integração das diversas funções do sistema. De acordo com os resultados apresentados no gráfico 5, é possível perceber que a maioria dos participantes (37 indivíduos, ou 72% do total) concordou, seja parcial ou totalmente, com a afirmação de que as funções do sistema estão bem integradas. Isso sugere que a interface do sistema pode ser intuitiva e fácil de usar, o que pode resultar em uma experiência positiva do usuário.

Por outro lado, 5 entrevistados (10%) discordaram da afirmação, o que pode indicar que algumas funcionalidades do sistema podem ser consideradas confusas ou difíceis de utilizar. É importante ressaltar que 10 entrevistados (19%) ficaram neutros em relação à questão, o que indica que não tiveram uma opinião clara sobre a integração das funções do sistema. Essa informação pode ser útil para o desenvolvimento de futuras pesquisas ou melhorias no sistema, a fim de entender melhor as razões por trás dessa neutralidade.

A questão 6 indagava os respondentes sobre “O sistema apresenta muita inconsistência(s).” a visão geral das respostas é apresentada no gráfico a seguir:

Figura 8. Gráfico sobre a questão “O sistema apresenta muita inconsistência(s)”.



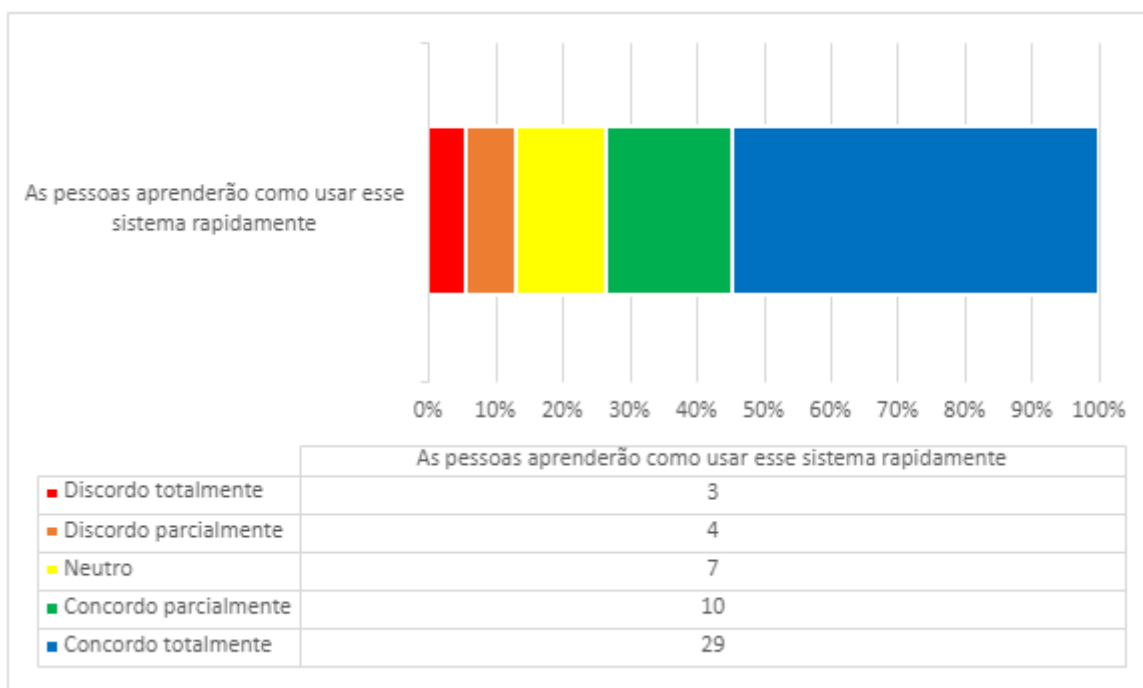
Fonte: autoria própria

A questão 6 do questionário aplicado aos participantes da pesquisa buscava entender a percepção deles em relação à consistência do sistema. Como apresentado no gráfico 6, os resultados mostram que a maioria dos entrevistados discorda totalmente (20%) ou parcialmente (16%) de que o sistema apresenta muita inconsistência.

Além disso, uma pequena parcela dos entrevistados concorda parcialmente (2%) ou totalmente (4%) com a afirmação. Esses resultados sugerem que a maioria dos usuários da plataforma considera que a consistência do sistema é aceitável. No entanto, a existência de uma minoria significativa de entrevistados que percebe inconsistências no sistema destaca a importância de se investigar e solucionar possíveis problemas para melhorar a experiência do usuário e aumentar sua satisfação com a plataforma.

A questão 7 indagava os respondentes sobre “As pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.” a visão geral das respostas é apresentada no gráfico a seguir:

Figura 9. Gráfico sobre a questão “As pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente”.



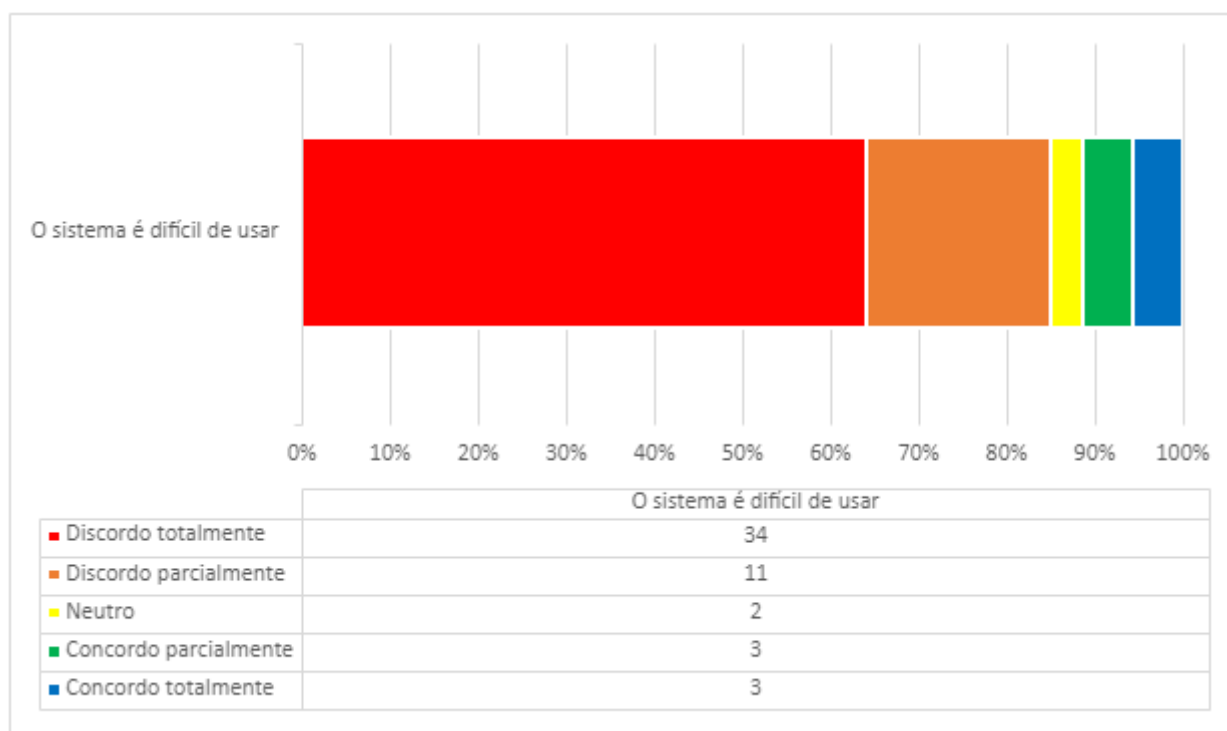
Fonte: autoria própria

A questão 7 avaliou a opinião dos respondentes sobre a facilidade de aprendizagem do sistema. Conforme apresentado no gráfico 7, a maioria dos participantes concorda totalmente (29) que as pessoas aprenderão como usar o sistema rapidamente, enquanto um número menor discorda totalmente (3) dessa afirmação. Observa-se que o nível de neutralidade dos respondentes foi baixo (7), o que pode indicar que a maioria dos usuários se sente confiante na capacidade de aprendizagem do sistema.

Essa percepção positiva pode estar relacionada à existência de recursos de suporte, treinamento e documentação eficazes e acessíveis. No entanto, é importante destacar que os resultados podem variar dependendo do perfil dos usuários e do nível de complexidade do sistema. Essa informação pode ser relevante para empresas e desenvolvedores que buscam criar sistemas mais intuitivos e fáceis de usar.

A questão 8 indagava os respondentes sobre “O sistema é difícil de usar.” a visão geral das respostas é apresentada no gráfico a seguir:

Figura 10. Gráfico sobre a questão “O sistema é difícil de usar”.



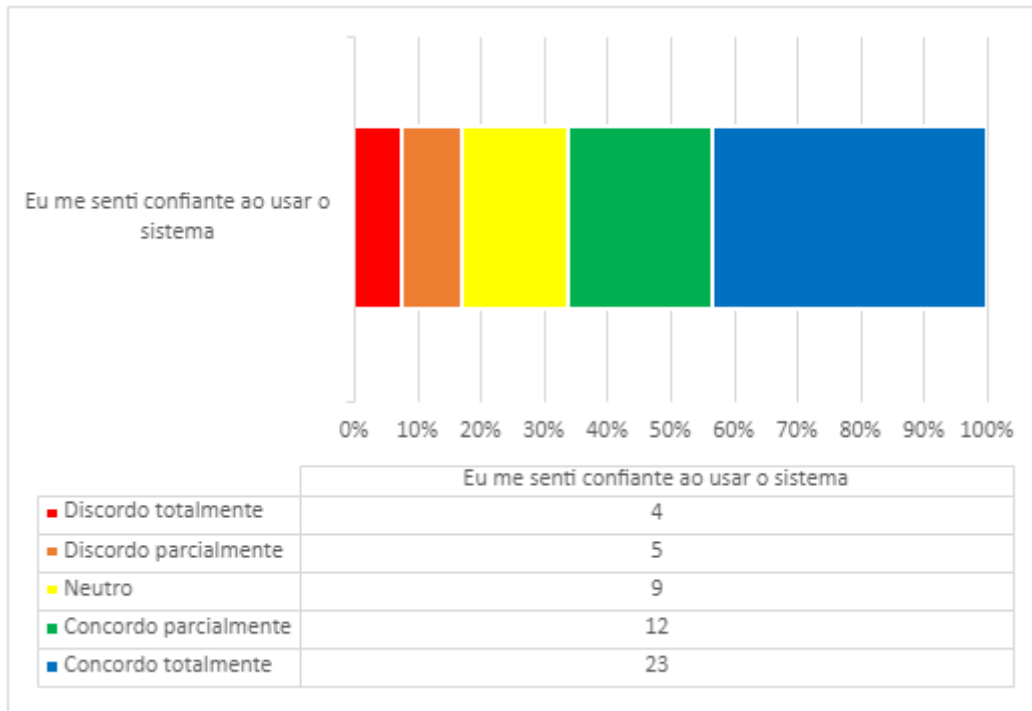
Fonte: autoria própria

A questão 8 do questionário aplicado aos respondentes do estudo teve como objetivo coletar informações sobre a facilidade de uso do sistema em avaliação. A partir das respostas obtidas, representadas no gráfico 8, pode-se observar que a grande maioria dos respondentes discorda totalmente (34) ou parcialmente (11) que o sistema seja difícil de usar.

Esses resultados podem indicar que, de maneira geral, os usuários consideram o sistema em avaliação fácil de utilizar. No entanto, é importante lembrar que mesmo com essas avaliações positivas, a percepção dos usuários pode variar dependendo do contexto de uso, da experiência prévia com outros sistemas similares, entre outros fatores. Portanto, é importante levar em conta essas ressalvas na interpretação dos resultados obtidos.

A questão 9 indagava os respondentes sobre “Eu me senti confiante ao usar o sistema. “à visão geral das respostas é apresentada no gráfico a seguir:

Figura 11. Gráfico sobre a questão “Eu me senti confiante ao usar o sistema”.



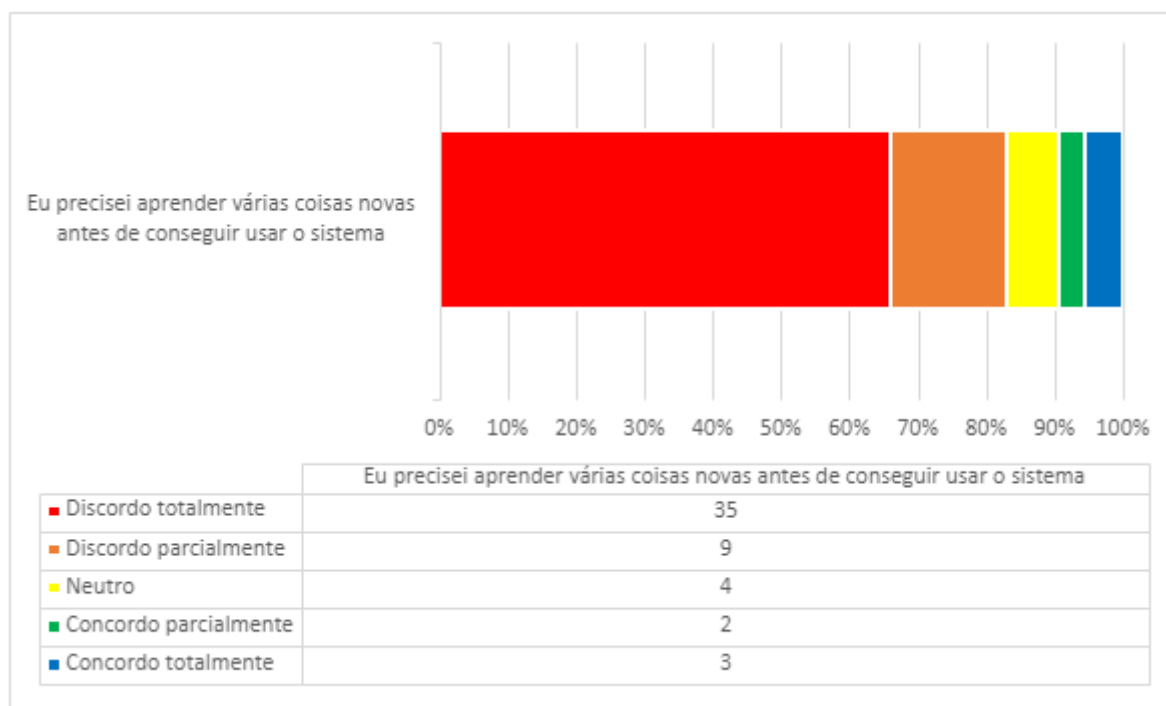
Fonte: autoria própria

A questão 9 do questionário procurou avaliar o grau de confiança dos usuários ao utilizar o sistema. Os resultados apresentados no gráfico 9 revelam que a maioria dos respondentes concordou que se sentiu confiante ao usar o sistema (35 em 53), sendo que 12 respostas foram de concordância parcial e 23 de concordância total.

Por outro lado, 9 pessoas responderam neutro, indicando que não se sentiram nem confiantes, nem inseguras em relação ao sistema. Apenas 4 pessoas discordaram totalmente e outras 5 discordaram parcialmente, o que sugere que a maioria dos usuários do sistema teve uma experiência positiva em relação à sua utilização e sentiu-se confiante ao fazê-lo. Este resultado é importante para o desenvolvimento e melhoria do sistema, pois a confiança do usuário é um fator crítico para a sua adoção e utilização a longo prazo.

A questão 10 indagava os respondentes sobre “Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.” a visão geral das respostas é apresentada no gráfico a seguir:

Figura 12. Gráfico sobre a questão “Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema”.



Fonte: autoria própria

A questão 10 do questionário avaliava a percepção dos respondentes em relação à necessidade de aprendizado de novas habilidades para a utilização do sistema. O gráfico 10 apresentou as seguintes respostas: 35 respondentes discordaram totalmente, 9 discordaram parcialmente, 4 foram neutros, 2 concordaram parcialmente e 3 concordaram totalmente. Os resultados indicam que a maioria dos usuários não concorda que a utilização do sistema exige a aprendizagem de novas habilidades.

Isso pode ser um indicativo positivo de que o sistema é intuitivo e fácil de usar, o que pode aumentar a satisfação e a adoção por parte dos usuários. No entanto, é importante avaliar se os usuários estão sendo expostos a todas as funcionalidades do sistema e se estão aproveitando todo o potencial que ele oferece.

5.3 Análise dos Parâmetros de Usabilidade

No âmbito da avaliação da usabilidade de um sistema, por meio da aplicação do questionário SUS, são considerados três parâmetros essenciais: eficiência, eficácia e satisfação do usuário, embasados nas diretrizes estabelecidas pela norma ISO 9241-11. Essa norma fornece orientações específicas para a avaliação da usabilidade, abrangendo os aspectos relacionados à eficiência, que diz respeito à facilidade e rapidez com que os usuários conseguem executar suas tarefas; à eficácia, que avalia a precisão e completude na realização

dos objetivos propostos pelo sistema; e à satisfação do usuário, que se refere ao grau de contentamento e aceitação geral em relação à experiência de uso do sistema.

A adoção desses parâmetros na aplicação do questionário SUS permite uma avaliação mais abrangente e aprofundada da usabilidade do sistema, auxiliando na identificação de áreas que necessitam de melhorias e no fornecimento de um feedback qualitativo sobre a experiência do usuário.

A eficácia é medida pela taxa de sucesso na realização das tarefas propostas, bem como pela taxa de erros cometidos pelos usuários durante a interação com o sistema. Um sistema eficaz proporciona uma experiência livre de falhas e garante que os usuários consigam atingir seus objetivos de forma satisfatória.

Por fim, a satisfação do usuário é um parâmetro crucial que avalia a experiência subjetiva do usuário ao utilizar o sistema. A satisfação é influenciada por diversos fatores, como a estética da interface, a facilidade de uso, a clareza das informações apresentadas e a adequação do sistema às necessidades e expectativas dos usuários.

A análise desses parâmetros é de extrema importância para compreender a usabilidade do sistema e identificar pontos de melhoria. Por meio de questionários, entrevistas e análise de dados, é possível obter informações valiosas sobre a percepção dos usuários em relação à eficiência, eficácia e satisfação. Essas informações direcionam o desenvolvimento e aprimoramento do sistema, permitindo que sejam feitas modificações que visem a otimização da experiência do usuário. Essas informações auxiliam no aprimoramento contínuo do sistema, buscando oferecer uma experiência cada vez mais eficiente, eficaz e satisfatória aos usuários.

5.2.1 Eficácia

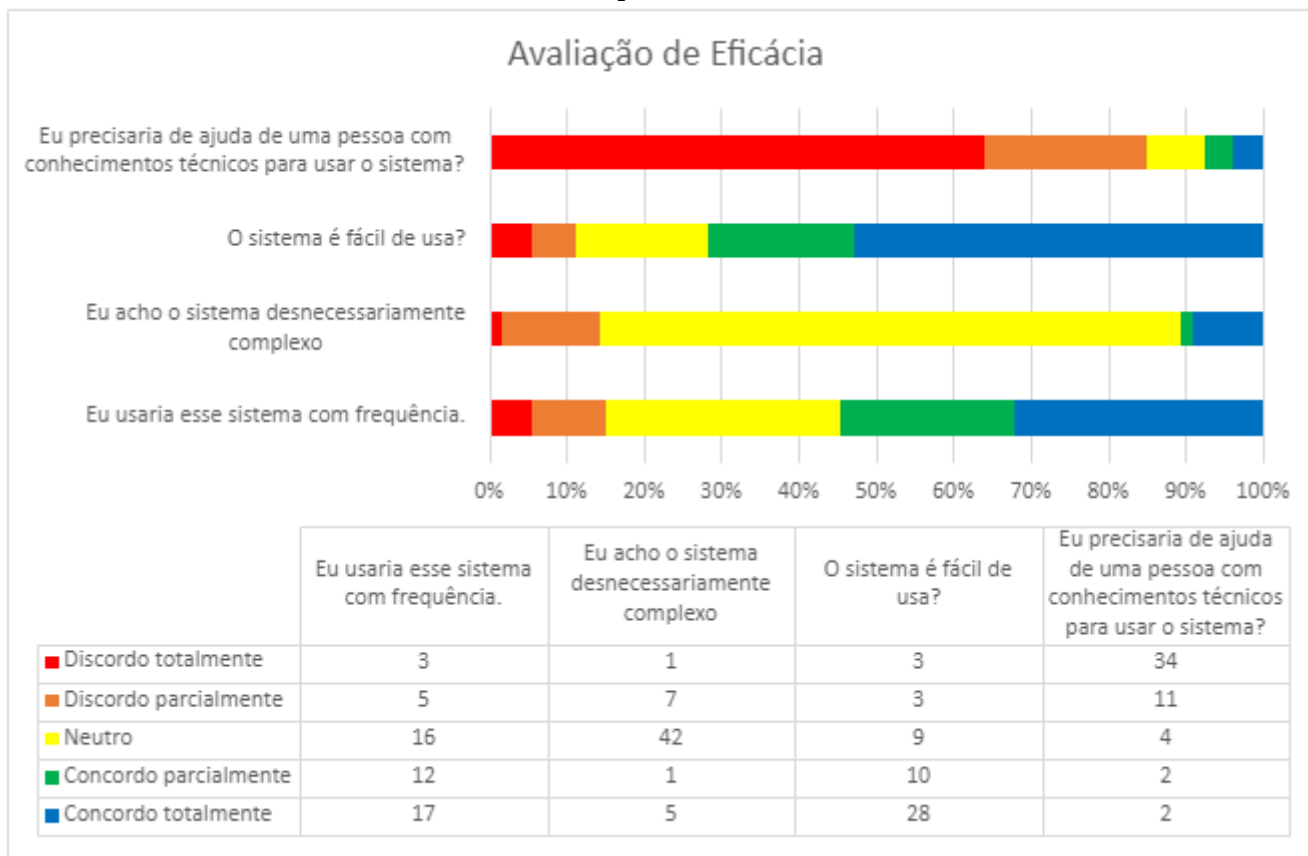
A eficácia é um dos aspectos mais importantes na avaliação de usabilidade de um sistema, pois representa a capacidade do sistema em atender às expectativas e objetivos dos usuários. Conforme os resultados da avaliação realizada, a pergunta "Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência?" obteve a maior pontuação, com 32,1% dos participantes respondendo que concordam totalmente.

A segunda pergunta do questionário "Eu acho o sistema desnecessariamente complexo?" teve resultados mais equilibrados, com a maioria dos participantes respondendo de forma neutra. Já a terceira questão "Eu acho o sistema fácil de usar?" teve um resultado bastante positivo, com 52,8% dos participantes concordando totalmente e apenas 5,7% discordando totalmente. Estes resultados indicam que o site em questão tem uma boa usabilidade.

Por fim, na quarta e última pergunta do capítulo de usabilidade, "Eu precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema?" obteve 64,2% de respostas que discordam totalmente. Este resultado reforça ainda mais a conclusão de que a

plataforma avaliada possui uma boa eficácia em atender às necessidades e expectativas dos usuários. Todas as respostas podem ser visualizadas na Figura 13.

Figura 13. Gráfico sobre a eficácia do marketplace.



Fonte: Autoria Própria

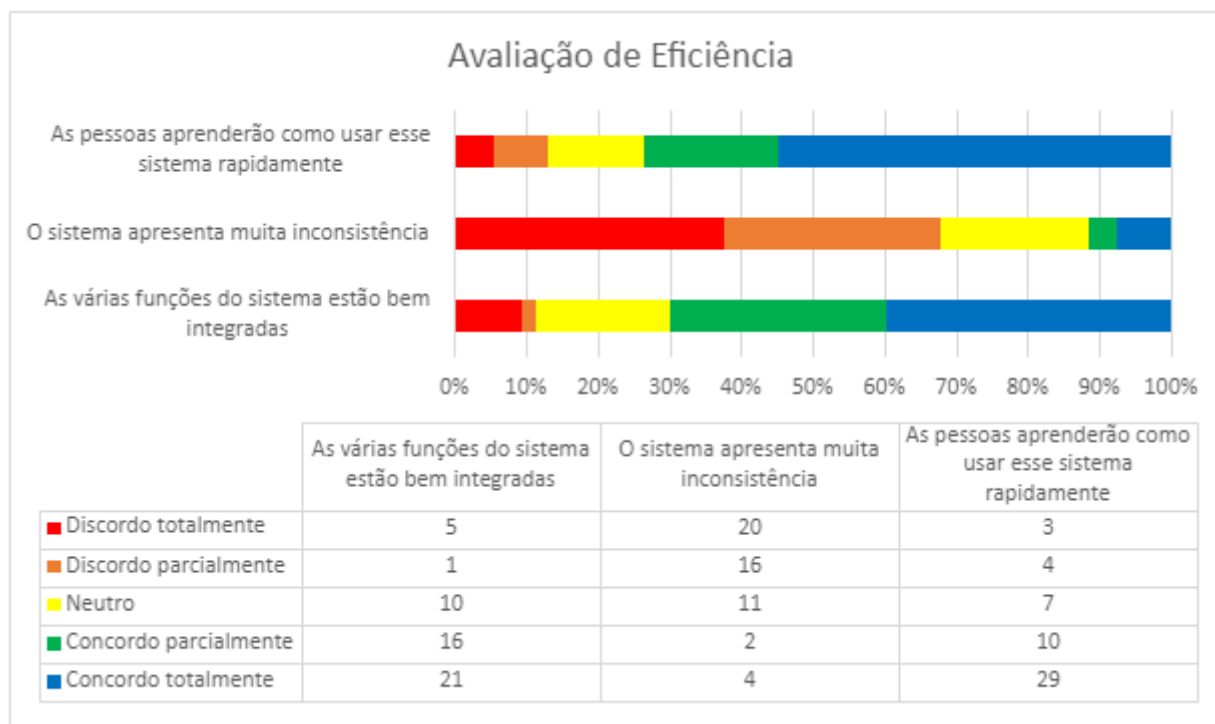
5.2.2 Eficiência

A avaliação de eficiência da plataforma foi realizada mediante questões direcionadas aos usuários para medir se as funções do sistema estavam bem integradas, se havia muitas inconsistências e se as pessoas aprenderam a usar o sistema rapidamente.

Na primeira questão "As várias funções do sistema estão bem integradas?", 39,6% dos participantes responderam concordarem totalmente. Já na segunda questão "O sistema apresenta muitas inconsistências?", 37,7% dos usuários responderam que discordam totalmente e 30,2% discordam parcialmente. Finalmente, na terceira questão, "as pessoas aprenderam como usar esse sistema rapidamente?", 54,7% dos participantes concordam totalmente, enquanto apenas 5,7% discordaram totalmente.

Estes resultados indicam que o sistema avaliado obteve uma boa eficiência, com funções bem integradas, poucas inconsistências e fácil de ser aprendido pelos usuários. Todas as respostas podem ser visualizadas na Figura 14.

Figura 14. Gráfico sobre a eficiência do marketplace.



Fonte: Autoria Própria.

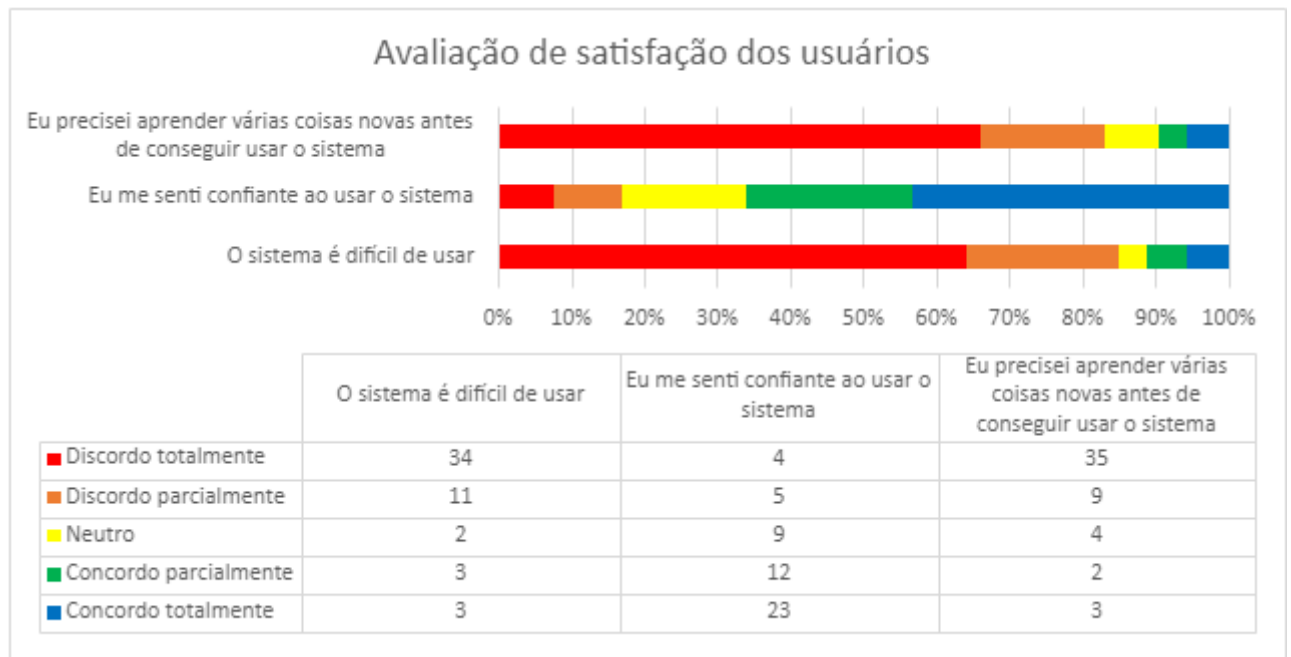
5.2.3 Satisfação dos usuários

A análise das respostas dos usuários ao questionário de satisfação revela alguns pontos importantes. A primeira questão "O sistema é difícil de usar?", recebeu 34 respostas (64,2%) indicando que os usuários discordam totalmente desta afirmação.

Na segunda questão, "Eu me senti confiante ao usar o sistema?", 23 respostas (43,4%) indicam que os usuários concordam totalmente, enquanto 12 respostas (22,6%) indicam que concordam parcialmente.

A terceira e última questão relacionada à eficiência, "Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema?", obteve 35 respostas (66%) indicando que os usuários discordam totalmente, enquanto apenas 3 respostas (5,7%) indicam que concordam totalmente. Estes resultados sugerem que a maioria dos usuários considerou o sistema fácil de usar e se sentiram confiantes ao usá-lo, sem a necessidade de aprender coisas novas antes de usá-lo. Todas as respostas podem ser visualizadas na Figura 15.

Figura 15. Gráfico sobre a satisfação dos usuários do marketplace.



Fonte: Autoria Própria.

5.4 Discussões e Ameaças a Validade

Ao discutir os resultados da pesquisa de usabilidade do *marketplace*, é importante reconhecer algumas limitações do estudo. Uma das limitações é que a pesquisa se concentrou apenas nos usuários atuais da plataforma, e não considerou os potenciais usuários que ainda não a utilizam. Isso pode limitar a generalização dos resultados para uma população maior e diferentes contextos.

Além disso, a pesquisa não avaliou a usabilidade da plataforma em diferentes dispositivos e navegadores, o que pode afetar a experiência do usuário. Isso sugere que estudos futuros devem considerar avaliar a usabilidade da plataforma em diferentes dispositivos e navegadores, a fim de garantir que a experiência do usuário seja consistente em todos os contextos de uso.

Outra limitação é que a pesquisa não avaliou a usabilidade de todas as funcionalidades da plataforma, mas apenas as consideradas críticas para a experiência do usuário. Isso pode deixar algumas áreas da plataforma sem avaliação de usabilidade, portanto, sem identificação de possíveis pontos de melhoria.

Uma possível direção futura para a pesquisa seria avaliar a usabilidade de todas as funcionalidades da plataforma, garantindo que todos os pontos-chave sejam avaliados e

possíveis erros críticos sejam identificados. Além disso, a pesquisa poderia ser repetida em diferentes momentos, a fim de avaliar se as melhorias implementadas pela equipe responsável resultaram em uma experiência de usuário mais satisfatória.

A pesquisa rendeu 53 respostas, resultando em uma pontuação cumulativa de 3.895 pontos. A divisão da pontuação total pelo número de respondentes resultou em uma pontuação média de 29,47. Multiplicando-se esse escore médio pelo valor da fórmula, 2,5, obteve-se o escore final de 73,49 pontos, indicando uma classificação favorável na Escala de Usabilidade do Sistema (SUS) como "Bom".

Outra direção futura seria avaliar a usabilidade da plataforma em diferentes contextos de uso, como em diferentes países e culturas, para garantir que a plataforma seja acessível e fácil de usar em diferentes partes do mundo. Isso poderia ajudar a expandir o mercado da plataforma para novos públicos e aumentar sua competitividade no mercado.

Ao utilizar a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS), é fundamental garantir a validade dos resultados obtidos. Uma ameaça particular à validade deste estudo foi a falha em aplicar a questão relacionada à complexidade do sistema durante a pesquisa. A pergunta "Eu acho este sistema desnecessariamente complexo?" poderia ter introduzido um viés negativo em algumas respostas, potencialmente impactando a precisão dos resultados.

Para resolver esse problema, foi empregado um método de imputação de dados que envolveu a análise da resposta de cada entrevistado individualmente, calculando a média das respostas e atribuindo-as aos 53 participantes da pesquisa. Embora essa abordagem possa ter impactado a pontuação final do SUS, que indicou um nível "Bom" de usabilidade, ela ajudou a minimizar o possível viés introduzido pela pergunta não aplicada.

Para garantir a validade e a confiabilidade da escala SUS em pesquisas futuras, é crucial elaborar e formular cuidadosamente perguntas que sejam neutras e imparciais. Essa abordagem minimizará as ameaças à validade dos resultados e aprimorará as capacidades de avaliação de usabilidade do instrumento.

6. CONCLUSÃO

O estudo buscou avaliar a usabilidade do *marketplace* LinkFish por meio de um *survey* que analisou a eficácia, eficiência e satisfação dos usuários. A partir dos resultados obtidos, foi possível identificar que há espaço para melhorias na eficácia do sistema, mas a facilidade de uso foi altamente avaliada, com mais de 50% dos participantes concordando totalmente com essa afirmação. Além disso, a eficiência do sistema foi avaliada positivamente por 40% dos participantes, enquanto a satisfação dos usuários com a confiança no uso do sistema atingiu 60% de concordância. No geral, a escala de avaliação do SUS classificou o sistema como "Bom".

Esses resultados indicam que o commerce LinkFish apresenta uma boa usabilidade para seus usuários, embora ainda existam pontos que podem ser melhorados para aprimorar a eficácia e eficiência do sistema. Portanto, é importante continuar acompanhando e analisando a usabilidade do LinkFish para garantir a satisfação de seus usuários.

Com base nas informações obtidas no Survey, é possível sugerir um trabalho futuro para continuar aperfeiçoando a usabilidade do commerce LinkFish. Algumas possíveis sugestões incluem:

- Aprofundar a análise da eficácia: É importante investigar mais a fundo os pontos apontados pelos usuários como menos eficazes e buscar soluções para corrigi-los.
- Melhorar a integração das funções: A partir dos resultados obtidos na pergunta sobre a integração das funções, é possível trabalhar na otimização dessas integrações para tornar o sistema ainda mais eficiente.
- Aumentar a confiança dos usuários: Embora a maioria dos usuários tenha afirmado sentir-se confiante ao usar o sistema, é importante trabalhar na manutenção e aumento dessa confiança. Isso pode ser alcançado por meio de iniciativas de treinamento e suporte aos usuários.
- Acompanhamento constante da satisfação dos usuários: A fim de garantir que o sistema continue a atender às expectativas e necessidades dos usuários, é importante realizar avaliações periódicas da satisfação dos usuários e tomar medidas para corrigir eventuais problemas.

Essas sugestões de trabalhos futuros devem ser avaliadas cuidadosamente e priorizadas com base nas necessidades e recursos da equipe, pois oferecem uma boa base para aprimorar ainda mais a usabilidade do website e commerce LinkFish.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁRIAS, J. C. G. **Testando aplicações de banco de dados com análise de instâncias de dados alternativas**. Universidade federal do paraná, Curitiba, 2011

Bevan, N., Carter, J., Harker, S. (2015). ISO 9241-11 revisado: o que aprendemos sobre usabilidade desde 1998?. Em: Kurosu, M. (eds) *Interação Humano-Computador: Design e Avaliação*. HCI 2015. Notas de Palestra em Ciência da Computação (), vol 9169. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20901-2_13

CARVALHO, T. B. R. Usabilidade para Web Sites Institucionais: Estudo de caso do web site Est dio 8bits. Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (Graduação) - Curso de Design, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2016.

COSTA, Eduardo Marques; MARQUES,  rico Veras; MELO, Francisco Vicente Sales. Análise da usabilidade dos portais de comércio eletrônico brasileiros. *Tekhne e Logos*, v. 4, n. 3, p. 87-110, 2013.

CYBIS, Walter de Abreu; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. *Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo (SP): Novatec, 2010. 422 p. ISBN 9788575222324.

DA SILVA, Giorgio Gilwan et al. Análise da usabilidade conforme as recomendações da norma ISO 9241-Um estudo de caso. **Blucher Design Proceedings**, v. 2, n. 3, p. 256-261, 2015.

DELAMARO, M. E.; MALDONADO, J. C.; JINO, M. **Introdução ao teste de software**. 2016.

DE ABREU CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade 3  edic  o: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. Novatec Editora, 2015.

ECOMMERCEBRASIL. Vendas online registram alta de 42,31% em março, aponta o  ndice MCC-ENET. 2020. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/noticias/vendas-online-alta-marco-aponta-mccenet/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

EUROMONITOR. Strategy briefing: Understanding global marketplace trends. Euromonitor International, 2018. Disponível em: <https://www.euromonitor.com>. Acesso em: 11 mar. 2022

FERREIRA, Kátia Gomes; DE CURSO, Monografia de Final; DA SILVA, Clarindo Isaías Pereira. Teste de usabilidade. **Monografia de Final de Curso: Especialização em Informática, Universidade de Minas Gerais. Belo Horizonte, Brasil**, 2002.

FARIA, I. T. de; MARQUES, E. A. E-COMMERCE: análise das estratégias publicitárias utilizadas nos sites de comércio eletrônico. *Ciência ET Praxis*, [S. l.], v. 11, n. 22, p. 77–82, 2019. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/praxys/article/view/4001>. Acesso em: 11 mar. 2022.

FERREIRA, F. G. Teste de Usabilidade. Monografia (Pós-Graduação) - Especialização em Informática: Ênfase: Engenharia de Software, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

FREITAS, R. C., DUTRA, M. A. Usabilidade e Interatividade em Sistemas Web para Cursos Online. Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE, v. 17, n. 02, p. 48, 2009.

INTERNETLIVESTATS.COM. Total number of web sites. Disponível em: <https://www.internetlivestats.com/total-number-of-websites/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

Introdução à Engenharia de Software e à Qualidade de Software / Alexandre Marcos Lins de Vasconcelos, Ana Cristina Rouiller, Cristina Ângela Filipak Machado, Teresa Maria Maciel de Medeiros. – Lavras: UFLA/FAEPE, 2006.

ISO/IEC 9126: Engenharia de software - qualidade do produto (1991)

ISO (2011) “International Organization for Standardization ISO/IEC 25010:2011”, <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>.

KRUG, Steve. Não me faça pensar: Atualizado: uma abordagem de bom senso à usabilidade na web e mobile/Steve Krug. Rio de Janeiro: Alta Books, 2014.

GRILO, A. **Experiência do usuário em interfaces digitais**. 2019. 13 p.

LAGES, Raphael Talayer da Silva; LAGES, Rosamaria Talayer da Silva; FRANÇA, Sergio Luiz Braga. Indicadores de Desempenho com o Conceito do Triple Bottom Line e a Metodologia do Balanced Scorecard. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 6., 2010, Niterói. Anais... . Rio de Janeiro: CNEG, 2010. p. 1 - 19. Disponível em: <http://www.excelenciaemgestao.org/Portals/2/documents/cneg6/anais/T10_0258_1342.pdf>. Acesso em: 13 set. 2015.

LOWDERMILK, Travis. Design Centrado no Usuário: um guia para o desenvolvimento de aplicativos amigáveis/Travis Lowdermilk; Tradução Lucia Ayako Kinoshita. São Paulo: Novatec Editora, 2013.

LIMA, S.L.S. Ergonomia cognitiva e a interação pessoa-computador: análise da usabilidade da urna eletrônica 2002 e do módulo impressor externo. 2003. Dissertação (mestrado em Engenharia de produção) - Universidade Federal de Santa Catarina.

NASCIMENTO, José Antônio de. Usabilidade no contexto de gestores, desenvolvedores e usuários do website da biblioteca Central da Universidade de Brasília. Dissertação - Universidade de Brasília - UnB. 2006.

NORMAN, Donald. A. O design do futuro. Editora Rocco. Rio de Janeiro. 2010.

NIELSEN, J. Heuristic Evaluation. Em J. Nielsen (ed.) Usability Inspection Methods, John Wiley, New York, 1994.

MACIEL, Cristiano; NOGUEIRA, José Luís Tomaselli; CIUFFO, Leandro Neumann; GARCIA, Ana Cristina Bicharra. Avaliação Heurística de Sítios na Web. In: VII ESCOLA DE INFORMÁTICA DO SBC -CENTROESTE, 2004, Cuiabá. SUCESU-MT 2004 Conferência: Sociedade do Conhecimento. Cuiabá: PAK Multimídia, 2004.

MORAES, Ana Maria de. Design e avaliação de interface: ergo design e interação humano-computador. Rio de Janeiro: iUsEr, 2002. 147 p.: ISBN 8590286215.

SANTOS, Tiago; OLIVEIRA NETO, João. Análise de usabilidade de aplicativos de doações. In: Anais da XX Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe. SBC, 2020. p. 139-148.

SANTA ROSA, José Guilherme; MORAES; Ana Maria. Avaliação e projeto no design de interfaces. 1ª edição. Editora 2AB. Teresópolis, RJ. 2008.

SEBRAE. *Criação de Camarão Cartilha Básica*. [S.l.]: Obtido de <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/Aquicultura-Criacao-de-Camaracao-Cartilha-Basica.pdf>, 2018. Acesso em: 20 ago. 2022.

SENAR. Piscicultura: fundamentos da produção de peixes. Obtido de <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/195-PISCICULTURA.pdf>, Brasília, 2017. Acesso em: 20 ago. 2022.

Standish Group. CHAOS Report 2020: A Recipe for Success. Boston: The Standish Group, 2020.

SCHIAVONI, Flávio Luiz; GONÇALVES, Luan Luiz. Teste de usabilidade do sistema Mosaicode. In: **Anais [do] IV Workshop de Iniciação Científica em Sistemas de**