Universidade Estadual do Maranhão
Centro de Ciências Exatas e Tecnologias
Curso de Engenharia de Computação

Rômulo Passos de Jesus

Análise de usabilidade de páginas web de Vitrines Tecnológica: um estudo de caso da Vitrine da Universidade Estadual do Maranhão

São Luís - MA
2025

Rômulo Passos de Jesus

Análise de usabilidade de páginas web de Vitrines Tecnológica: um estudo de caso da Vitrine da Universidade Estadual do Maranhão

Trabalho apresentado ao curso de Graduação em Engenharia da Computação na Universidade Estadual do Maranhão como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Fernando Lavareda Jacob Junior

São Luís - MA

2025

Jesus, Rômulo Passos de
Análise de usabilidade de páginas web de vitrines tecnológica: um estudo de caso da vitrine da Universidade Estadual do Maranhão. / Rômulo Passos de Jesus. – São Luis, MA, 2025.
41 f

TCC (Graduação em Engenharia da Computação) - Universidade Estadual do Maranhão, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Fernando Lavareda Jacob Junior.

1.Vitrine Tecnológica. 2.Usabilidade. 3.Avaliação Heurística. 4.System Usability Scale. 5.UEMA. I.Titulo.

CDU: 004.5:378.4(812)UEMA Universidade Estadual do Maranhão

Elaborado por Cássia Diniz - CRB 13/910

Rômulo Passos de Jesus

Análise de usabilidade de páginas web de Vitrines Tecnológica: um estudo de caso da Vitrine da Universidade Estadual do Maranhão

Trabalho apresentado ao curso de Graduação em Engenharia da Computação na Universidade Estadual do Maranhão como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel.

São Luís - MA, (17 de fevereiro de 2025):

Documento assinado digitalmente
gov.br ANTONIO FERNANDO LAVAREDA JACOB JUNIO
Data: 24/02/2025 11:30:25-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Antonio Fernando Lavareda Jacob Junior
Orientador - UEMA

Documento assinado digitalmente
gov.br GUSTAVO SOARES SILVA
Data: 24/02/2025 11:38:00-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Gustavo Soares Silva
Mestrando - PECS/UEMA
Membro da banca

Documento assinado digitalmente
gov.br ARIANA BARROS PIMENTEL
Data: 24/02/2025 15:32:55-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Ariana Barros Pimentel
Marandu - UEMA
Membro da banca

São Luís - MA
2025

Dedico este trabalho a todos que me acompanharam até aqui.

Agradecimentos

Gostaria de poder expressar o meu mais profundo e sincero agradecimento a todos que estiveram juntos a mim neste 5 anos de graduação. Primeiramente agradecer a Deus por todos os dias em que me deu forças para continuar.

Agradecer a minha família, Rosana e Francivaldo, obrigado por todo apoio, carinho, dedicação, amor e cuidado que me deram durante toda minha vida. Renata, obrigado por todos os conselhos que me deu durante meu período acadêmico, você é um espelho de profissional que desejo alcançar.

Aos meus amigos de faculdade, obrigado por me acompanharem nesta jornada de aprendizagem, desejo todo o sucesso para vocês no mercado profissional. Carol, obrigado por me acompanhar de perto na maior parte da graduação, você é um dos maiores motivos de eu ter conseguido chegar até aqui.

Aos professores Leonardo, Paulo e Jacob, vejo vocês como grandes profissionais, que puderam me oferecer grandes conselhos e orientações. Ao GETICOM desejo continuar contribuindo com seus grandes projetos.

E a mim, agradeço todos os dias por ter força para continuar. A todos, meu mais sincero muito obrigado.

“Educação não transforma o mundo.
Educação muda as pessoas.
Pessoas mudam o mundo”

(Paulo Freire)

Resumo

As páginas na web das instituições de ensino superior têm se tornado cada vez mais relevantes para a divulgação de inovações tecnológicas e interação com a comunidade. Neste contexto, a análise de usabilidade desses sites é fundamental para garantir que as plataformas tenham uma experiência eficiente e satisfatória aos usuários. Este trabalho tem como objetivo avaliar a usabilidade da Vitrine Tecnológica da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), utilizando uma metodologia que combina análise heurística e avaliação com usuários através do System Usability Scale (SUS). Para isso, foi realizada uma análise detalhada do site, seguida por uma avaliação heurística que identificou nove violações distintas, e uma pesquisa com 25 participantes utilizando o método SUS. Os resultados indicam uma pontuação média de 69.4 no SUS, classificando o site como tendo "boa usabilidade", com oportunidades de melhoria principalmente na interface de busca e na apresentação de informações sobre laboratórios. A metodologia adotada permitiu uma compreensão abrangente dos aspectos de usabilidade da plataforma, fornecendo bons resultados para seu aprimoramento contínuo.

Palavras-chave: Vitrine Tecnológica. Usabilidade. Avaliação Heurística. System Usability Scale. UEMA.

Abstract

The web pages of higher education institutions have become increasingly relevant for disseminating technological innovations and engaging with the community. In this context, usability analysis of these websites is essential to ensure an efficient and satisfactory user experience. This study aims to evaluate the usability of the Vitrine Tecnológica of the State University of Maranhão (UEMA) using a methodology that combines heuristic analysis and user evaluation through the System Usability Scale (SUS). To achieve this, a detailed website analysis was conducted, followed by a heuristic evaluation that identified nine distinct violations and a survey with 25 participants using the SUS method. The results indicate an average SUS score of 69.4, classifying the website as having "good usability," with improvement opportunities primarily in the search interface and the presentation of information about laboratories. The adopted methodology provided a comprehensive understanding of the platform's usability aspects, offering valuable insights for its continuous improvement.

Keywords: Vitrine Tecnológica. Usability. Heuristic Evaluation. System Usability Scale. UEMA.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Fluxograma para realização do trabalho 24
Figura 2 – Destaque do menu do site 25
Figura 3 – Destaque do texto de explicação 25
Figura 4 – Gráfico de medidor linear com o score do site. 31
Figura 5 – Nuvem de palavras para Questão 1 - Alunos. 32
Figura 6 – Nuvem de palavras para Questão 1 - Professores. 32
Figura 7 – Nuvem de palavras para Questão 1 - Representantes empresariais. 33
Figura 8 – Nuvem de palavras para Questão 2 - Alunos. 33
Figura 9 – Nuvem de palavras para Questão 2 - Professores. 34
Figura 10 – Nuvem de palavras para Questão 2 - Representantes empresariais. 34
Figura 11 – Nuvem de palavras para Questão 3 - Alunos. 35
Figura 12 – Nuvem de palavras para Questão 3 - Professores. 35
Figura 13 – Nuvem de palavras para Questão 3 - Representantes empresariais. 36
Figura 14 – Mockup barra de busca página inicial 38
Figura 15 – Mockup página de laboratórios 38

Lista de tabelas

Tabela 1 – Questionário SUS traduzido em português 22
Tabela 2 – Classificação do *score* SUS 23
Tabela 3 – Análise heurística da vitrine tecnológica. 27
Tabela 4 – Característica dos participantes da pesquisa. 30
Tabela 5 – Análise de resposta individual. 31

Lista de abreviaturas e siglas

ANPD	Agência Nacional de Proteção de Dados
BPSC	Biblioteca Pública do Estado de Santa Catarina
IES	Instituições de Ensino Superior
IFCE	Instituto Federal do Ceará
ISO	International Organization for Standardization
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
SUS	*System Usability Scale*
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UX	*User Experience*

Sumário

1 INTRODUÇÃO 13
1.1 Objetivos 14
1.1.1 Objetivo geral 14
1.1.2 Objetivos específicos 14

2 METODOLOGIA 15

3 TRABALHOS CORRELATOS 17

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 19
4.1 Vitrines tecnológicas 19
4.2 Usabilidade na *web* 19
4.3 Avaliação heurística 20
4.4 Métodos de avaliação 21

5 ANÁLISE DO SITE 24
5.1 Análise do site e suas funcionalidades. 24
5.2 Identificação de pontos fortes e erros no site 26
5.3 Criação de tarefas e questionário de avaliação com os usuários 28

6 RESULTADOS 30
6.1 Análise do questionário 30
6.2 Análise das perguntas abertas 31

7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS 37

REFERÊNCIAS 40

1 INTRODUÇÃO

A crescente popularidade das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e o aumento exponencial da web transformaram a presença digital em uma exigência, especialmente para instituições de ensino superior (IES), cujos sites institucionais desempenham papel crucial na divulgação de serviços e informações (LIMA; DAVID; SILVA, 2024). Essa mudança não apenas facilita a disseminação de informações, mas também permite uma interação mais dinâmica e eficaz com os usuários, tornando a usabilidade dos sites um aspecto fundamental. Uma interface bem projetada melhora a satisfação do usuário e também potencializa a eficiência na execução de tarefas (SOUZA; NASCIMENTO; SOUSA, 2021), englobando elementos como facilidade de uso, eficácia e contentamento durante a interação.

Conforme Nielsen (2000), a usabilidade envolve características de qualidade que compreendem, além da eficácia e segurança, o conhecimento de padrões já estabelecidos, conforme indicado pelas heusrísticas de Nielsen (2020). A análise da usabilidade de uma interface permite detectar possíveis barreiras que possam impedir a interação do usuário, tornando-se uma prática crucial para oferecer uma experiência gratificante e produtiva (CAPRI; SILVA, 2021), especialmente no contexto das instituições de ensino superior, onde a eficácia na comunicação e no acesso à informação é primordial.

Nesse contexto, as vitrines tecnológicas surgem como uma ferramenta essencial nos sistemas acadêmicos, servindo de elo entre as universidades e o setor empresarial, uma vez que promovem a divulgação das inovações desenvolvidas, facilitando a interação entre o ambiente acadêmico e as demandas do mercado (SILVA; RIBEIRO; SANTANA, 2022). Elas apresentam projetos inovadores que podem atrair colaborações e investimentos.

Neste cenário, a Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) estabeleceu sua própria vitrine tecnológica em 2023, através da Agência de Inovação e Empreendedorismo, com a finalidade de mostrar à comunidade e ao mercado os projetos criados por seus estudantes e docentes (MARANDU, 2023)[1]. Uma vitrine bem organizada não apenas simplifica o acesso à informação, mas também fortalece a reputação da universidade como um polo de inovação, incentivando a criação de novos projetos e atraindo parcerias estratégicas (TAVARES; FILHO, 2020).

Neste contexto, é fundamental examinar a funcionalidade da vitrine tecnológica da UEMA para avaliar seu efeito na imagem da instituição e na captação de empresas parceiras. O propósito deste estudo é analisar a interface da vitrine tecnológica, identificando pontos que possam aprimorar seu uso e aumentar o interesse dos empresários em formar parcerias ou comprar patentes criadas na instituição.

[1] https://marandu.uema.br/a-agencia-marandu/

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a usabilidade da vitrine tecnológica da Agência de Inovação da UEMA - Marandu, a fim de propor melhorias que visem otimizar a funcionalidade, a eficiência e a experiência do usuário. Com intenção de tornar a plataforma mais intuitiva, acessível e eficaz para atender às necessidades dos seus usuários e facilitar a divulgação das inovações tecnológicas desenvolvidas pela instituição.

1.1.2 Objetivos específicos

- Estudar diferentes abordagens de usabilidade de acordo com as heurísticas existentes;
- Realizar a inspeção da usabilidade da vitrine tecnológica da UEMA;
- Realizar uma pesquisa com os usuários, a fim de avaliar a usabilidade da vitrine;
- Propor ideias que melhorem a experiência do usuário no website.

2 METODOLOGIA

Este trabalho adota a metodologia ”Apresentação de Algo Presumivelmente Melhor” (WAZLAWICK, 2009), que permite comparações quantitativas entre diferentes abordagens de avaliação de usabilidade1. A pesquisa será conduzida em duas etapas principais, combinando análise heurística e avaliação com usuários através do System Usability Scale (SUS) criado por Brook (1996) para avaliar a usabilidade do site da vitrine tecnológica da UEMA.

A primeira etapa consiste em uma revisão bibliográfica, fundamentando teoricamente o estudo através de artigos científicos, livros e revistas científicas. Esta fase é fundamental pois permite identificar e comparar diferentes métodos de avaliação de usabilidade, estabelecendo uma base para as análises realizadas. O planejamento da análise requeriu uma definição clara dos objetivos para orientar as ações na avaliação de usabilidade, sendo fundamental selecionar cuidadosamente as heurísticas que melhor avaliam a experiência do usuário no contexto da vitrine tecnológica.

Na segunda etapa, foi realizada uma análise empírica do site, mapeando todas as funcionalidades através de dois métodos complementares: análise heurística e pesquisa com usuários. A análise heurística será baseada nas 10 Heurísticas de Nielsen (2020), pois ela permite identificar problemas de usabilidade de forma eficiente e sem custo, além de ajudar a melhorar continuamente o design de sistemas e sites (THYVALIKAKATH et al., 2009). A pesquisa com usuários utilizará o método SUS, permitindo coletar dados tanto qualitativos quanto quantitativos. Esta dupla abordagem possibilita uma avaliação mais completa e objetiva da interface.

Para a coleta de dados, será elaborado um questionário virtual estruturado, permitindo aos usuários realizar tarefas específicas e responder à avaliação heurística. Além disso, foram incluídas perguntas abertas no questionário para capturar insights qualitativos mais profundos sobre a experiência dos usuários. Essas perguntas abertas são essenciais porque permitem que os participantes expressem suas opiniões e experiências de forma livre e detalhada, fornecendo informações ricas e nuanciadas que não seriam obtidas por meio de perguntas fechadas, promovendo uma exploração mais profunda dos tópicos e contribuindo para uma melhor compreensão dos processos e causas subjacentes (WELLER et al., 2018). As perguntas abertas incluem:

- Qual foi o maior ponto positivo da Vitrine tecnológica?
- O que você acha que poderia ser melhorado?
- Você encontrou algum erro ou dificuldade durante o uso? Descreva.
- Alguma outra sugestão ou comentário?

Essas perguntas são fundamentais para identificar pontos fortes e fracos da interface, entender melhor as necessidades dos usuários e coletar sugestões para melhorias futuras. Além disso, elas permitem que os usuários expressem suas intenções e sentimentos de forma autêntica, o que é crucial para o desenvolvimento de produtos e serviços que atendam às expectativas dos usuários.

Por fim, será elaborado um relatório descrevendo todo o processo de avaliação, fundamentado nos cálculos realizados pelo método SUS. O documento incluirá gráficos apresentando os objetivos da análise, critérios utilizados, perfil dos participantes e etapas do procedimento de avaliação, além dos resultados quantitativos e sua interpretação qualitativa. Esta documentação permitirá uma análise objetiva entre diferentes aspectos da interface, demonstrando claramente as melhorias necessárias e os pontos fortes identificados.

3 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção serão apresentados estudos acadêmicos que abordam a avaliação de usabilidade em sites institucionais, que são de importante ajuda para a construção deste trabalho. A avaliação de usabilidade em sites institucionais tem se mostrado um campo de estudo crucial para o desenvolvimento de interfaces digitais eficientes e acessíveis. Esta análise inclui cinco estudos que contribuíram para o entendimento das metodologias e práticas deste trabalho.

O primeiro estudo, conduzido por Souza, Nascimento e Sousa (2021), focou na análise da usabilidade dos websites da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). A pesquisa empregou uma metodologia Survey com abordagem quali-quantitativa, estruturada em três etapas fundamentais: questionário demográfico, execução de tarefas específicas e aplicação do System Usability Scale (SUS).

Os resultados obtidos na UFERSA foram significativos, com 21 dos 31 participantes identificando inconsistências significativas na interface. Esta descoberta demonstrou claramente a necessidade de melhorias na plataforma, especialmente considerando que os usuários, mesmo sem necessidade de aprender novos conceitos, demandaram tempo excessivo para completar tarefas básicas.

O segundo estudo, focado no Instituto Federal do Ceará (IFCE) Campus Boa Viagem, realizado por Lima, David e Silva (2024), trouxe uma perspectiva diferenciada ao incorporar a análise da Arquitetura da Informação. A metodologia quali-quantitativa envolveu cinco servidores especializados que avaliaram o site utilizando os critérios heurísticos de Nielsen.

Na avaliação do IFCE, um dado particularmente significativo revelou que 40% dos especialistas identificaram problemas médios no projeto estético e minimalista do site. A quantidade excessiva de opções na página inicial foi apontada como um obstáculo significativo para a navegação eficiente.

A padronização das informações emergiu como uma questão crítica no site do IFCE, onde diferentes equipes organizavam o conteúdo de maneiras distintas, criando inconsistências que prejudicavam a experiência do usuário. Este aspecto destacou a importância de estabelecer diretrizes claras para a organização do conteúdo.

O terceiro estudo, realizado por Capri e Silva (2021), focou na Biblioteca Pública do Estado de Santa Catarina (BPSC). A pesquisa utilizou uma abordagem exploratória e bibliográfica, fundamentada nos critérios da norma ISO 9241-11, que avalia eficácia, eficiência e satisfação do usuário.

Na BPSC, os resultados foram particularmente preocupantes em relação a tarefas específicas. Por exemplo, nenhum participante conseguiu localizar com sucesso a documentação

necessária para cadastro na biblioteca, evidenciando problemas sérios na arquitetura da informação.

A análise comparativa dos três estudos revela padrões comuns de problemas de usabilidade em sites institucionais, como dificuldades na navegação, inconsistências na interface e problemas na organização da informação. Estas descobertas sugerem a necessidade de uma abordagem mais sistemática no desenvolvimento e manutenção de sites institucionais. A integração destes três estudos fornece uma boa base para este trabalho. O uso combinado do SUS, das heurísticas de Nielsen e da metodologia de avaliação baseada em tarefas demonstrou ser uma abordagem efetiva para identificar e resolver problemas de usabilidade.

Complementando este trabalho, o estudo feito por Abreu e Matos (2023), aplicou o Design Thinking para melhorar a divulgação de inovações tecnológicas na Universidade Federal do Maranhão (UFMA). O objetivo foi criar um protótipo para a Vitrine Tecnológica do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), visando facilitar a comunicação e promover a transferência de tecnologia entre a UFMA e empresas. A metodologia envolveu observações, entrevistas e a implementação de ferramentas como brainstorming e o modelo Canvas em três etapas: imersão, ideação e prototipação. O resultado foi um protótipo de aplicativo que aumenta a visibilidade das tecnologias da instituição e promove parcerias entre academia e setor produtivo.

A dissertação de Medeiros (2020) investigou o papel do design de vitrines web na transferência de tecnologia em instituições brasileiras de ciência e tecnologia (ICTs). A pesquisa foi estruturada em três estudos: uma revisão de literatura, análise de vitrines web de 40 instituições, e um estudo de caso em universidades e institutos de pesquisa brasileiros. Os resultados mostram que as vitrines web são ferramentas promissoras para promover a transferência de tecnologia, mas não devem ser vistas como canais autossuficientes para geração de negócios. Em vez disso, elas facilitam a identificação de oportunidades por potenciais parceiros e ampliam a transparência.

Estes estudos são essenciais para entender como a aplicação de metodologias como o Design Thinking e a criação de vitrines web bem projetadas podem aumentar a visibilidade e o acesso às tecnologias desenvolvidas pelas instituições, contribuindo para um ambiente mais favorável à inovação e ao desenvolvimento econômico. Embora não tenham sido encontrados trabalhos específicos sobre análise de usabilidade em vitrines tecnológicas, foram utilizados estudos relacionados à usabilidade em contextos de sites institucionais, que fornecem insights valiosos sobre como melhorar a experiência do usuário. Além disso, esses estudos reforçam a necessidade de uma abordagem estratégica que combine diferentes metodologias para maximizar a eficácia das plataformas de divulgação tecnológica, promovendo parcerias sustentáveis e inovação contínua entre os setores acadêmico e produtivo.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, será apresentado a fundamentação teórica que embasou o trabalho, com base nos conceitos tratados na pesquisa bibliográfica: vitrines tecnológicas, usabilidade e avaliação heurística.

4.1 Vitrines tecnológicas

As chamadas vitrines tecnológicas são espaços, ferramentas ou plataformas que exibem e promovem a inovação tecnológica e são imprescindíveis para qualquer instituição que promova a inovação, elas são projetadas para reunir os artigos de inovações, podem servir como um canal de comunicação e promovem a imagem da instituição *startups* (PIRES, 2018).

Com o incentivo de políticas públicas voltadas ao apoio à inovação científica e tecnológica, o governo brasileiro tem procurado estratégias para auxiliar empresas com potencial inovador a superarem seus desafios, sendo uma das iniciativas mais relevantes nesse contexto é a promoção do processo de transferência de tecnologia (BRASIL, 2004). Esse processo consiste na transmissão de conhecimentos desenvolvidos no ambiente acadêmico para empresas, permitindo que elas possam inovar e aumentar suas capacidades tecnológicas, assim tendo uma vantagem competitiva no mercado (PIRES, 2018).

Para Silva, Ribeiro e Santana (2022), uma vitrine tecnológica é uma ferramenta que reúne e expõe as principais pesquisas e soluções produzidas por uma instituição, funcionando como um canal de comunicação que favorece parcerias para a transferência de tecnologia entre empresas e as instituições. As vitrines tecnológicas são fundamentais para a gestão da inovação em instituições de ensino e pesquisa, pois proporcionam visibilidade às inovações, fortalecem a imagem institucional, facilitam a transferência de tecnologia, fomentam a cultura da inovação e contribuem para o desenvolvimento regional.

4.2 Usabilidade na *web*

Ao utilizar um sistema ou um website o usuário sempre espera encontrar o caminho mais rápido ou mais simples possível, permitindo que ganhe tempo e velocidade em uma tarefa. A usabilidade é uma característica de qualidade que avalia a facilidade com que um sistema, produto ou serviço pode ser utilizado por usuários para alcançar determinados objetivos em um contexto específico, de forma eficaz, eficiente e com satisfação (International Organization for Standardization, 2018).

Segundo Nielsen (2000): se um usuário não consegue entender facilmente como usar um

site ou não consegue encontrar as informações que procura, ele buscará outra alternativa mais simples devido às muitas opções disponíveis. Além disso Nielsen e Loranger (2007) enfatizam que, em uma análise de usabilidade, é importante considerar não apenas os atributos funcionais, mas também os afetivos, como diversão e satisfação, pois a experiência do usuário é fundamental para a manutenção e relevância de um sistema na web.

Nielsen (1994), em seu livro Usability Engineering, 5 tributos que compõem um site com uma boa usabilidade, sendo elas: A facilidade no aprendizado, o usuário não pode demorar a aprender utilizar um sistema; Baixa taxa de erros, o usuário deve ser capaz de realizar tarefas sem muitos impasses e com possibilidade de corrigir erros caso aconteçam; Satisfação subjetiva, a interação com o sistema deve ser agradável, o utilizador deve se sentir satisfeito com ele; Facilidade na memorização: a aptidão do usuário ao regressar a um sistema mesmo sem ter usado ele a algum tempo; Eficiência no uso: o sistema deve permitir que, ao aprender a ser usado, o usuário possa fazer suas tarefas tendo alto nível de produtividade.

4.3 Avaliação heurística

A avaliação heurística pode ser descrita como uma técnica que busca localizar problemas que estejam relacionados à usabilidade e propor soluções (MATOS; SILVA; MATIAS, 2021). Para Nielsen (2000), a avaliação heurística é uma das técnicas mais conhecidas e utilizadas para a análise de usabilidade, pois ela permite uma identificação rápida e eficaz de problemas já conhecidos que podem interferir na interação do usuário com um sistema. Por isso, a aplicação de heurísticas se torna fundamental para garantir que as interfaces sejam satisfatórias e atendam as necessidades dos usuários.

"No contexto da usabilidade, os princípios heurísticos são regras práticas que servem como ferramentas para avaliar a usabilidade de interfaces para uma relação entre um sistema e o usuário. As heurísticas mais conhecidas e utilizadas são as 10 Heurísticas de Nielsen, desenvolvidas e atualizadas por Nielsen (2000) no artigo ”10 Usability Heuristics for User Interface Design” sendo elas:

1. “Visibilidade do status do sistema (Visibility of system status): O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de feedback apropriado e em tempo razoável.
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real (Match between system and the real world) O sistema deve falar a linguagem dos usuários, com palavras, frases e conceitos familiares, em vez de termos orientados ao sistema. Seguir convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça em uma ordem natural e lógica.
3. Controle e liberdade do usuário (User control and freedom) Usuários frequentemente escolhem funções do sistema por engano e precisarão de uma "saída de emergência"claramente marcada para deixar o estado indesejado sem ter que passar por um processo extenso.
4. Consistência e padrões (Consistency and standards) Usuários não devem ter que se perguntar se diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Seguir as convenções da plataforma.

5. Prevenção de erros (Error preventivo) Melhor que boas mensagens de erro é um design cuidadoso que previne que um problema ocorra em primeiro lugar. Eliminar condições propensas a erros ou verificá-las e apresentar aos usuários uma opção de confirmação antes de se comprometerem com a ação.
6. Reconhecimento em vez de memorização (Recognition rather than recall) Minimizar a carga de memória do usuário tornando objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que lembrar informações de uma parte do diálogo para outra.
7. Flexibilidade e eficiência de uso (Flexibility and efficiency of use) Atalhos - não vistos pelo usuário novato - podem acelerar a interação para o usuário experiente, de tal modo que o sistema possa atender a usuários inexperientes e experientes.
8. Design estético e minimalista (Aesthetic and minimalist design) Os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com as unidades relevantes de informação e diminui sua visibilidade relativa.
9. Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros (Help users recognize, diagnose, and recover from errors) Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara (sem códigos), indicar precisamente o problema e sugerir uma solução construtivamente.
10. Ajuda e documentação (Help and documentation) Mesmo que seja melhor que o sistema possa ser usado sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Qualquer informação deve ser fácil de pesquisar, focada na tarefa do usuário, listar passos concretos a serem realizados e não ser muito extensa." (NIELSEN, 2000)

Estas heurísticas funcionam como um conjunto de princípios reconhecidos que orientam o design de interfaces e auxiliam na identificação de problemas na usabilidade.

Para avaliar estas heurísticas, Jakob Nielsen e Rolf Molich, desenvolveram um método de inspeção de usabilidade em interfaces digitais. Nele, um grupo de especialistas avaliam, de maneira independente, uma interface com base em princípios estabelecidos de usabilidade, denominados heurísticas, que incluem aspectos como visibilidade do status do sistema, compatibilidade com o mundo real, controle do usuário, consistência e prevenção de erros (NIELSEN; MOLICH, 1990).

Esse processo de avaliação estrutura-se em três fases principais: planejamento, onde se define o escopo e selecionam-se os avaliadores; execução, na qual cada especialista inspeciona a interface e classifica os problemas encontrados em uma escala de severidade. Nielsen (1994) demonstrou que um grupo de três a cinco avaliadores pode identificar aproximadamente 75% dos problemas de usabilidade em uma interface, tornando o método eficiente em termos de recursos, embora seja recomendada sua utilização em conjunto com outros métodos de avaliação para resultados mais abrangentes.

4.4 Métodos de avaliação

Garantir que os usuários interajam de forma intuitiva e produtiva com interfaces web é fundamental para o sucesso de uma plataforma ou sistema, para isso, a avaliação de usabilidade se torna necessária para garantir que elas atendam às necessidades dos usuários de forma satisfatória. Para Nielsen (1994), os métodos de avaliação podem ser classificados em duas categorias: os métodos de inspeção que são realizados por especialistas e os métodos de teste que envolvem a participação do usuário.

Entre os métodos de inspeção, pode-se destacar a avaliação heurística desenvolvida por (NIELSEN; MOLICH, 1990) que consiste na análise detalhada da interface por especialistas com base em princípios de usabilidade já conhecidos.

As heurísticas incluem aspectos como visibilidade do status do sistema, prevenção de erros, consistência e padrões, flexibilidade e eficiência de uso, fornecendo um framework estruturado para identificação de problemas de usabilidade. No contexto dos métodos de teste com usuários, um que pode ser destacado é o System Usability Scale (SUS), que para Padrini-Andrade (2019):

> "É um instrumento robusto e versátil, tornando a pesquisa rápida e fácil. O instrumento gera um escore único em uma escala de fácil entendimento. Também é fácil de administrar, possui boa confiabilidade e referências que auxiliam na interpretação de seu escore. Outra vantagem do SUS é que não há direitos autorais, tornando o custo recomendável."

O método SUS, é um tipo de pesquisa padronizada, uma ferramenta bastante utilizada em análises de usabilidade (FINSTAD, 2010). Esse método é composto por dez questões, onde os participantes da pesquisa podem responder as questões de 1 a 5, sendo 1 - Discordo totalmente e 5 - Concordo totalmente, as questões propostas no relatório estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1 – Questionário SUS traduzido em português

Item	**Pergunta referente ao item em português**
1	Acho que gostaria de utilizar este produto com frequência
2	Eu acho o sistema desnecessariamente complexo
3	Eu achei o sistema fácil de usar
4	Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema
5	Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas
6	Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência
7	Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente
8	Eu achei o sistema atrapalhado de usar
9	Eu me senti confiante ao usar o sistema
10	Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema

Fonte: (COSTA; SANTOS; SANTIAGO, 2023)

Para fazer a avaliação do sistema, site ou webpage, o método SUS possui a avaliação conforme explica Costa, Santos e Santiago (2023)

> "A primeira etapa na pontuação de um SUS é determinar a contribuição da pontuação de cada item, ou seja, para questões identificadas por números ímpares, é subtraído 1 da pontuação que o usuário respondeu, para itens de números pares, é subtraído 5 da contribuição da pontuação do usuário. Ou seja, se a pontuação atribuída corresponder a 2, o resultado será 3. Para obter a pontuação geral do SUS, multiplique a soma dos resultados da pontuação dos itens por 2,5. Assim, as pontuações gerais do SUS variam de 0 a 100."

O método SUS, gera um único valor que sintetiza a usabilidade geral do sistema em análise, este número representa o quão bom ou ruim é a usabilidade do site, essa escala citada por Padrini-Andrade (2019), pode ser vista na tabela 2. Para garantir uma validação mais eficiente, é necessário coletar dados de mais de 20 participantes, uma vez que as pontuações de itens individuais não possuem significado isoladamente (BROOK, 1996).

Tabela 2 – Classificação do *score* SUS

Classificação	**Faixa de pontuação**
Pior Imaginável	$\leq 20,5$
Pobre	21 - 38,5
Mediano	39 - 52,5
Bom	53 - 73,5
Excelente	74 - 85,5
Melhor Imaginável	86 - 100

Fonte: Autor, 2025.

5 ANÁLISE DO SITE

Antes de realizar a pesquisa com os usuários, a análise de usabilidade seguiu quatro importantes etapas, seguindo como base o trabalho realizado por Capri e Silva (2021) e adaptando para o contexto de vitrines tecnológicas e o tipo de avaliação com usuários, está a mostra na figura 1, a primeira foi a análise detalhada do site com o objetivo de captar todas as funcionalidades do site. Na segunda etapa, foi feita uma análise heurística identificando os pontos fortes e erros no site, logo após, foram definidas as tarefas que os usuários deveriam realizar para responder o questionário de avaliação. Por fim, após a coleta das respostas dos usuários, foi feita a análise e cálculo do resultado a partir do método SUS.

Figura 1 – Fluxograma para realização do trabalho

Fonte: Autor, 2025

5.1 Análise do site e suas funcionalidades.

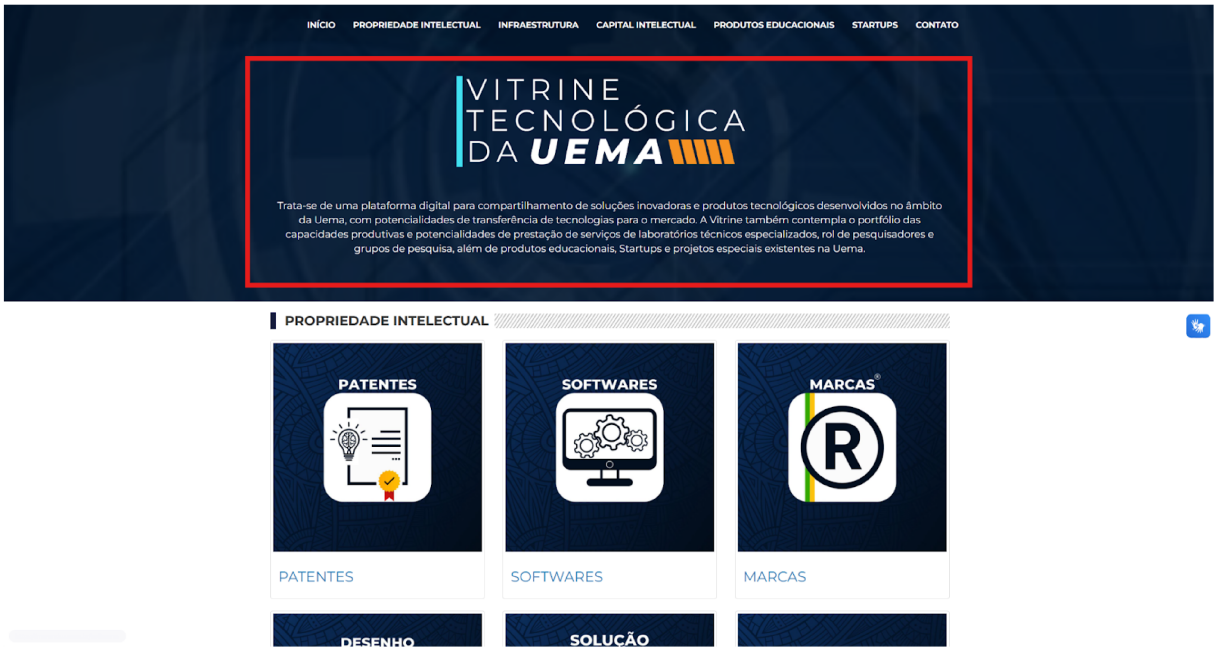
A análise do site é necessária para entender como as ferramentas e recursos disponíveis funcionam na vitrine tecnológica. Nesta seção, serão examinados os elementos que compõem o site, com o intuito de verificar o que os usuários conseguem encontrar na plataforma. A compreensão desses aspectos é fundamental para identificar as limitações do website e o que é possível avaliar nele. O site da vitrine tecnológica da UEMA, localizado pelo endereço eletrônico (https://marandu.uema.br/vitrine-tecnologica/) possui uma interface com menu superior, conforme mostra a figura 2, destacado em vermelho.

Figura 2 – Destaque do menu do site

Fonte: Vitrine tecnológica da UEMA, 2025

uma explicação sobre o que é a vitrine tecnológica, mostrado na figura 3, destacado em vermelho,

Figura 3 – Destaque do texto de explicação



Fonte: Vitrine tecnológica da UEMA, 2025

logo após, o assunto principal, onde se encontram os trabalhos desenvolvidos pela UEMA. O conteúdo principal se divide em 6 blocos devidamente separados por estes temas:

- Propriedade intelectual: Onde podem ser encontrados produtos desenvolvidos dentro da universidade e pertencem à mesma, como patentes, softwares, marcas, desenho industrial, solução tecnológica e cultivares;
- Infraestrutura: Nesta seção são apresentados os laboratórios da UEMA e os laboratórios de prestação de serviço;
- Capital intelectual: Onde podem ser encontrados os pesquisadores, linhas de pesquisa, grupos de pesquisa e os consultores técnicos;
- Startups e empresas juniores
- Projetos especiais: Onde se encontram os projetos especiais e os produtos educacionais;
- Produtos educacionais.

5.2 Identificação de pontos fortes e erros no site

Essa etapa é necessária para compreender a eficácia da interface e a experiência do usuário. Com essa análise é possível reconhecer os aspectos que contribuem positivamente para a usabilidade, bem como os problemas que podem comprometer a navegação e a interação dos visitantes. Ao destacar os pontos fortes e apontar as falhas, é possível propor melhorias que tornem o site mais intuitivo, acessível e alinhado às necessidades do público-alvo.

Para realizar essa análise, foi adotado o método utilizado por Capri e Silva (2021), os autores utilizaram o seguinte método avaliativo nos sites analisados na pesquisa:

> "Para definir a gravidade dos problemas encontrados utilizou-se uma escala de 0 a 4, onde, 0 - Não é encarado necessariamente como um problema de usabilidade; 1 - Problema estético que não tem necessidade de ser corrigido, a menos que haja tempo e recurso disponível; 2 - Pequeno problema com baixa prioridade na correção; 3 - Problema com alta prioridade de correção e 4 - Problema que afeta a utilização do site e deve ser corrigido. No registro dos problemas encontrados foi utilizado um quadro onde é identificada a Heurística violada, qual o erro encontrado, o local em que o erro é apresentado, a gravidade (de acordo com a escala apresentada) (...)"

Para este trabalho, foi feita uma análise detalhada do site em geral, onde foi construindo uma tabela com as heurísticas de Nielsen violadas pelo site, ela é composta pelas colunas: página analisada, bloco que a página se encontra, heurística violada, erro encontrado e a gravidade do erro. Para a gravidade, será utilizado o mesmo critério do trabalho de Capri e Silva. A análise está situada na tabela 3.

Tabela 3 – Análise heurística da vitrine tecnológica.

Bloco que a página se encontra	**Página analisada**	**Heurística violada**	**Erro encontrado**	**Gravidade do erro**
Propriedade intelectual	Patentes	Correspondência entre o sistema e o mundo real	A utilização de um ícone sem texto explicativo que não é facilmente reconhecível	3
Propriedade intelectual	Patentes	Correspondência entre o sistema e o mundo real; Controle e liberdade do usuário	Menu na lateral esquerda do site dá a entender que se trata de um filtro de busca, mas leva o usuário a uma página vazia	4
Propriedade intelectual	Patentes e Softwares	Reconhecimento ao invés de memorização; Flexibilidade e eficiência de uso	A página possui imagens ao invés de texto e não oferece barra de pesquisa	4
Propriedade intelectual	Solução tecnológica e Cultivares	Visibilidade do status do sistema; Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros	Links da página levam a uma tela apenas com título, sem informações	4
Capital intelectual, Laboratórios, Startups, Empresas Juniores, Spin-offs e projetos especiais	Pesquisadores, linhas de pesquisa, grupos de pesquisa	Controle e liberdade do usuário	Entende-se que o botão “Home” deveria ser para voltar à página da vitrine tecnológica, porém o botão retorna à página inicial da Marandu	2
Capital intelectual	Linhas de pesquisa	Estética e design minimalista	Nuvem de palavras não possui um filtro com stopwords (artigos, preposições, pronomes, conjunções e verbos comuns), gerando destaques errados no gráfico.	1
Capital intelectual, projetos especiais e produtos educacionais	Consultores técnicos e produtos educacionais	Visibilidade do status do sistema	Ao clicar na opção de ir à página, o site retorna para a mesma página sem aviso de erro.	4
Startups e empresas juniores	Startups	Visibilidade do status do sistema	Ao abrir a página, a startup que aparece por padrão mostra dados vazios, ao selecionar outra opção, a opção padrão desaparece.	3
Página inicial	Blocos projetos especiais e produtos educacionais	Estética e design minimalista	Duplicação da opção estética produtos educacionais é desnecessária	1

Fonte: Autor, 2025.

Durante a avaliação, foi possível pontuar nove violações das heurísticas, desconsiderando as repetidas. Dentre as observações, quatro foram consideradas violações de pontuação 4 que impactam diretamente na utilização do site, pois de alguma maneira comprometem a experiência do usuário no processo de utilização do site, seja causando erros ou frustrações no usuário. Além disso, duas heurísticas violadas receberam a pontuação 3, elas precisam ser corrigidas mas não possuem um impacto na jornada do usuário durante a utilização. A violação que recebeu pontuação 2 está presente em diversas páginas da vitrine tecnológica, ela não necessariamente é um erro, mas é uma ação que pode levar o usuário a ir para um caminho que não deseja, devendo ter uma correção assim que possível. Por fim, duas violações receberam a pontuação 1, eles não são erros e nem atrapalham o usuário a utilizar o sistema, eles podem apenas ser redundâncias ou algo que atrapalhe a estética do site, devendo ser corrigido apenas se houver tempo e recurso disponível para isso.

Com esta análise prévia, foi possível conseguir uma base para orientar as ações futuras de criação das tarefas para o usuário, para definição do questionário a ser aplicado, garantindo que estejam alinhadas com as necessidades dos usuários e com os padrões de qualidade em design e interação, também teve contribuição para comparação com os resultados das respostas abertas da pesquisa.

5.3 Criação de tarefas e questionário de avaliação com os usuários

Para criação do questionário, foi seguido as orientações da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD, Lei nº 13.709/2018), seguindo o guia de orientação para tratamento de dados pessoais para fins acadêmicos e para a realização de estudos e pesquisas da Agência Nacional de Proteção de Dados (2023) (ANPD), os respondentes foram orientados que se tratava de uma pesquisa acadêmica e que os dados pessoais estarão protegidos. Seguindo a partir da análise, foi idealizado de como um usuário final, se comportaria ao utilizar o sistema para realizar tarefas básicas, foram selecionadas três opções de seções diferentes da vitrine, as tarefas foram:

1. Busque um laboratório localizado no Campus São Luís.
2. Localize uma startup cadastrada.
3. Descubra as linhas de pesquisa desenvolvidas pela UEMA.

Após a realização das tarefas, os usuários puderam dar início a pesquisa, começando a responder pelas informações do participante, nessa parte o participante informa se já acessou a vitrine tecnológica da UEMA em algum momento anterior à pesquisa, a idade, gênero e sua categoria, podendo ser alunos, professores ou representantes de alguma empresa. Posteriormente, os participantes começam a responder as perguntas de avaliação de usabilidade já mostrada

na tabela 1. Depois, foi disponibilizado uma página de perguntas abertas onde o respondente poderia responder abertamente as perguntas:

- Qual foi o maior ponto positivo da Vitrine tecnológica?
- O que você acha que poderia ser melhorado?
- Você encontrou algum erro ou dificuldade durante o uso? Descreva.
- Alguma outra sugestão ou comentário?

Ao fim da pesquisa, os usuários poderiam enviar suas respostas e recebiam um feedback de que a resposta foi enviada.

6 RESULTADOS

Esta seção é dedicada à apresentação dos resultados obtidos na pesquisa de avalição de usabilidade com os usuários.

6.1 Análise do questionário

A pesquisa contou com a participação de 41 pessoas, onde as características dos participantes estão na tabela 4. Observou-se que a maioria dos participantes foram pessoas do sexo masculino, jovens, alunos da UEMA e que não haviam acessado a vitrine tecnológica anteriormente.

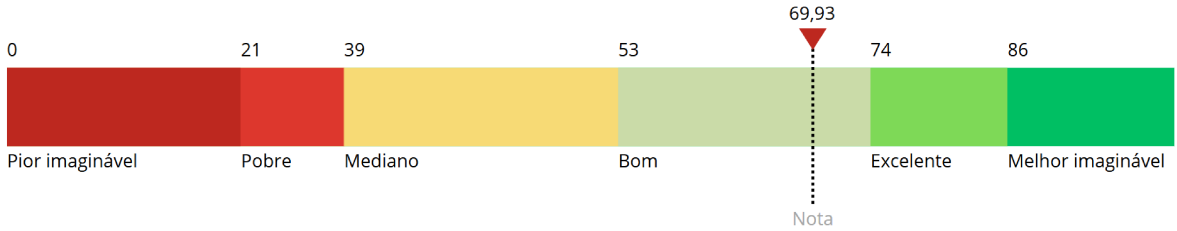
Tabela 4 – Característica dos participantes da pesquisa.

Idade (em anos)	
Média	28,41
Mediana	24,00
Mínimo	18,00
Máximo	62,00
Gênero (em %)	
Feminino	34%
Masculino	66%
Já acessaram a vitrine (em%)	
Sim	15%
Não	85%
Categoria (em %)	
Aluno da UEMA	51,2%
Professor da UEMA	7,3%
Representante de alguma empresa	41,5%

Fonte: Autor, 2025.

A respeito do questionário de usabilidade SUS, foi analisado que todos os participantes responderam as perguntas. A média das respostas obtidas foi de 69.93, o que considera o site com uma boa usabilidade, como mostrado na figura 4, o desvio padrão foi de 20.13, a maior nota foi com a pontuação 100 e a menor com 32.5.

Figura 4 – Gráfico de medidor linear com o score do site.



Fonte: Autor, 2025

Sobre os resultados individuais, como cada pessoa avaliou o relatório, pode ser visto na tabela 5. Onde pode-se observar que a maioria dos usuários (69%) consideraram a usabilidade como boa ou acima disso.

Tabela 5 – Análise de resposta individual.

Classificação	**n (%)**
Pior imaginável	0 (0%)
Pobre	7 (17%)
Mediano	6 (14%)
Bom	4 (10%)
Excelente	15 (36%)
Melhor imaginável	10 (24%)

Fonte: Autor, 2025.

6.2 Análise das perguntas abertas

Para análise das perguntas abertas, foi feita uma nuvem de palavras, que de acordo com Vasconcellos (2018) são imagens que representam a frequência de uma palavra em um texto. Nesses textos foram retiradas todas as stopwords, ou seja, palavras comuns e frequentes em um idioma, como artigos e preposições, por serem consideradas pouco relevantes para o significado principal do conteúdo. Após isso, foram gerados visuais no Power BI separadas por categorias.

Para a primeira análise, da pergunta “Qual foi o maior ponto positivo da Vitrine Tecnológica?”, foi gerado os gráficos das figuras 5, 6 e 7. Nela é possível observar que palavras como: design, informações, facilidades e organização tomam destaques com palavras relevantes

pelos alunos. Já as palavras: facilmente, navegação e seções foram apontadas pelos professores como pontos fortes, por fim, as palavras: informações, encontrar, projetos e tecnologias foram apontadas pelos representates empresariais como pontos fortes na plataforma.

Figura 5 – Nuvem de palavras para Questão 1 - Alunos.

Fonte: Autor, 2025

Figura 6 – Nuvem de palavras para Questão 1 - Professores.

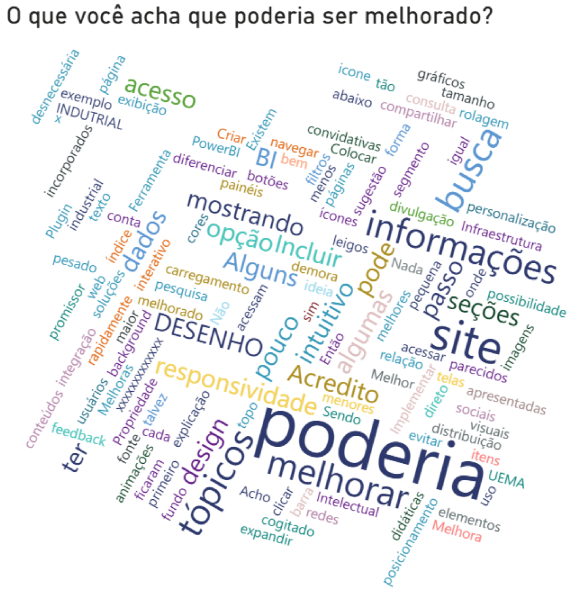
Fonte: Autor, 2025

Figura 7 – Nuvem de palavras para Questão 1 - Representantes empresariais.

Fonte: Autor, 2025

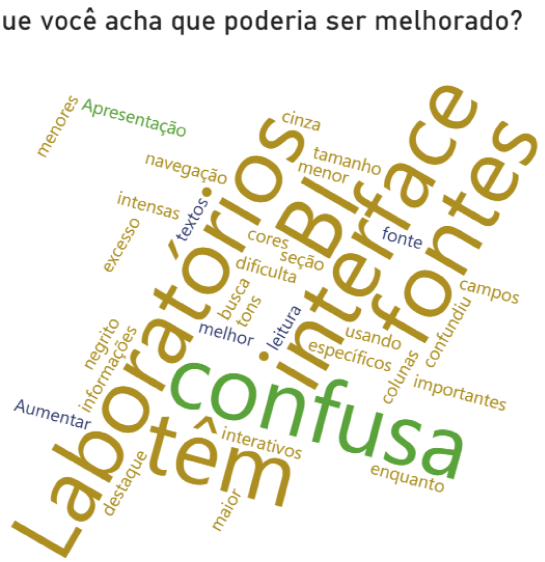
Sobre a segunda pergunta “O que você acha que poderia ser melhorado?”, com a nuvem de palavras mostrada nas figuras 8, 9 e 10, as palavras que mais se destacam para os alunos, excluindo a palavra poderia, são: site, informações, desenho, busca, tópicos e melhorar. Para os professores, as palavras em destaque são: Laboratório, BI, interface, fontes. Por fim, para os representantes empresariais, os pontos a serem melhorados no site são: Laboratórios, pesquisa, visualização, adicionar e estrutura.

Figura 8 – Nuvem de palavras para Questão 2 - Alunos.



Fonte: Autor, 2025

Figura 9 – Nuvem de palavras para Questão 2 - Professores.



Fonte: Autor, 2025

Figura 10 – Nuvem de palavras para Questão 2 - Representantes empresariais.

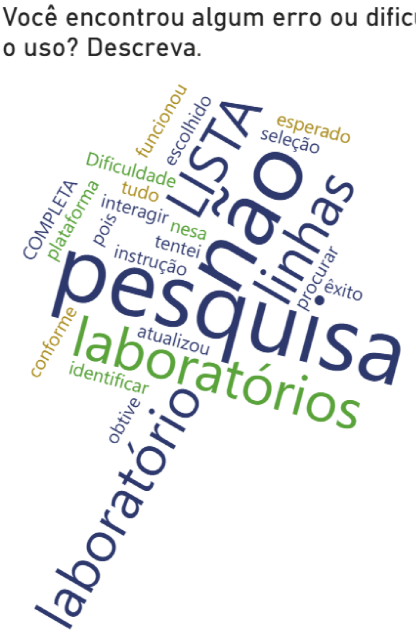
Fonte: Autor, 2025

Para a última pergunta que os participantes tiveram que responder, “Você encontrou algum erro ou dificuldade durante o uso? Descreva.”, as palavras que receberam mais destaques se encontram na figura 11, 12 e 13. Nesta pergunta que visa apontar os erros ou dificuldades, a palavra com maior destaque em todas as categorias é o “não”, apontando que a maioria dos usuários não encontraram nenhuma dificuldade, todavia, as palavras: pesquisa, lista, laboratório e linhas foram destacadas pelos professores como dificuldades.

Figura 11 – Nuvem de palavras para Questão 3 - Alunos.

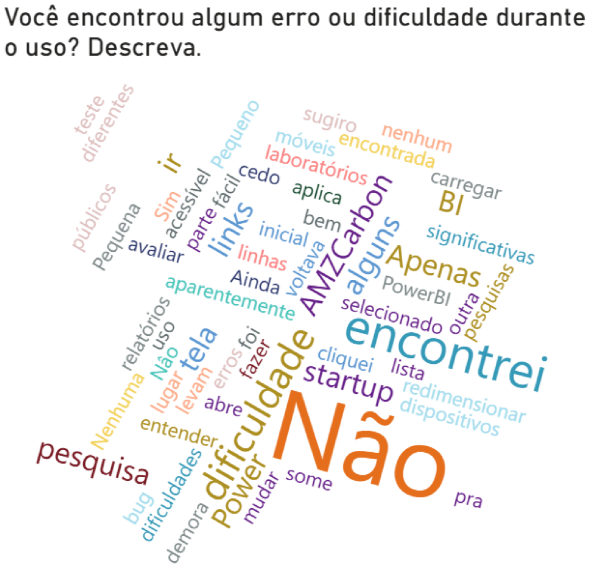
Fonte: Autor, 2025

Figura 12 – Nuvem de palavras para Questão 3 - Professores.



Fonte: Autor, 2025

Figura 13 – Nuvem de palavras para Questão 3 - Representantes empresariais.



Fonte: Autor, 2025

7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

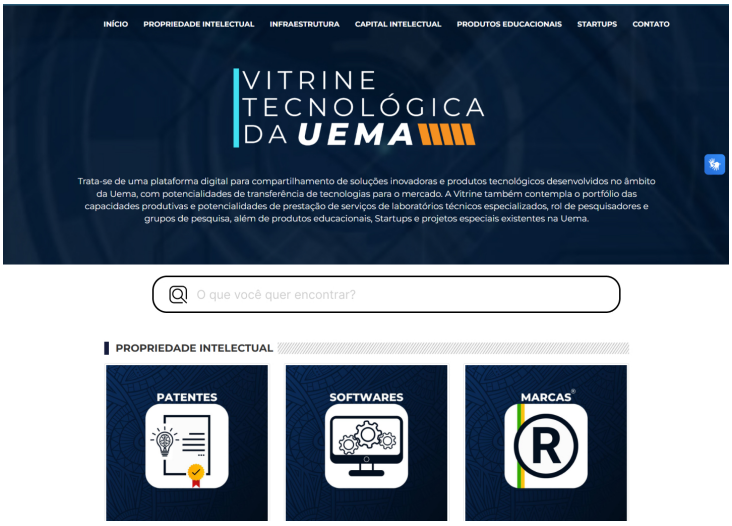
A análise de usabilidade da Vitrine Tecnológica da UEMA revelou informações relevantes sobre a experiência do usuário na plataforma. A avaliação, que combinou análise heurística e feedback de usuários através do método SUS, resultou em uma pontuação média de 69.93, classificando o site como tendo "boa usabilidade". Este resultado é particularmente relevante considerando que 85% dos participantes não haviam acessado a plataforma anteriormente.

Os resultados obtidos neste estudo podem ser comparados com outros trabalhos que avaliam a usabilidade de sites institucionais. Por exemplo, o estudo de Souza, Nascimento e Sousa (2021) encontrou inconsistências significativas na interface, com 21 dos 31 participantes identificando problemas. Em contraste, a Vitrine Tecnológica da UEMA apresentou uma pontuação SUS mais alta, indicando uma melhor experiência do usuário em geral. Em comparativo com o trabalho de Capri e Silva (2021), enquanto a Vitrine da UEMA apresentou uma usabilidade geralmente boa, a BPSC enfrentou desafios mais críticos em tarefas específicas, destacando a importância de abordagens personalizadas para cada contexto institucional. Por fim, em comparação com o site do IFCE, que enfrentou desafios mais críticos relacionados à organização do conteúdo e à navegação eficiente, a vitrine demonstrou que possui uma navegação eficiente, porém com falhas em pontos como falta de uma ferramenta de busca.

Em relação a análise heurística, foram identificadas nove violações distintas, com quatro delas classificadas como críticas (nível 4), indicando problemas que impactam diretamente a utilização do sistema. As principais áreas de preocupação incluíram problemas de navegação, inconsistências na interface e falhas na apresentação de informações. A análise das respostas abertas, visualizada através de nuvens de palavras, colaborou estes achados, destacando especialmente questões relacionadas à interface de busca e à apresentação de informações sobre laboratórios.

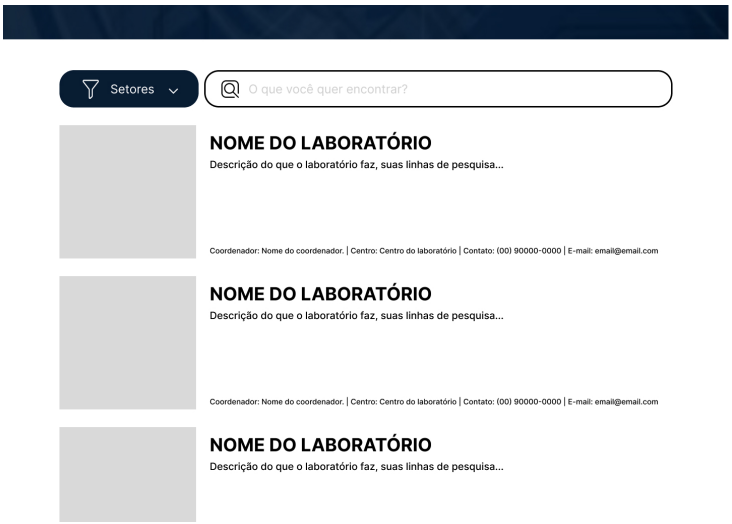
Um passo importante para o desenvolvimento futuro seria a implementação das melhorias identificadas, seguindo como base os trabalhos analisados por (MEDEIROS, 2020), como exemplo a adição de uma barra de busca, como mostrada na figura 14, também, com base no que foi pontuado pelos usuários nas perguntas abertas, uma repaginação da página de laboratórios, podendo seguir como exemplo o *mockup* mostrado na figura 15. Após as implementações, realizar uma nova avaliação de usabilidade para mensurar o impacto dessas mudanças. Isso poderia ser complementado por um estudo longitudinal, acompanhando a evolução da usabilidade ao longo do tempo e em resposta às atualizações da plataforma.

Figura 14 – Mockup barra de busca página inicial



Fonte: Autor, 2025

Figura 15 – Mockup página de laboratórios



Fonte: Autor, 2025

Para contextualizar melhor o desempenho da Vitrine Tecnológica, seria valioso realizar uma análise comparativa com plataformas similares, identificando melhores práticas e oportunidades de diferenciação. Além disso, aspectos mencionados nas nuvens de palavras, como a interface de busca e a apresentação de informações sobre laboratórios, merecem estudos mais aprofundados.

A expansão da metodologia de avaliação, incorporando técnicas como testes em laboratório, análise de métricas de uso e eye-tracking, poderia fornecer insights mais detalhados sobre o comportamento do usuário. Paralelamente, investigar a personalização da experiência do usuário e a acessibilidade da plataforma para diferentes perfis de usuários seria fundamental para aumentar a inclusividade e eficácia da plataforma.

Por fim, o desenvolvimento de um conjunto de diretrizes de design específicas para a Vitrine Tecnológica, baseadas nos resultados desta pesquisa, estabeleceria um padrão para

futuras iterações e melhorias na plataforma. Estes trabalhos futuros não apenas continuariam a aprimorar a Vitrine Tecnológica, mas também contribuiriam para o campo mais amplo de design de interfaces e experiência do usuário em plataformas tecnológicas similares.

Referências

ABREU, A. M. F. de; MATOS, H. T. de. Uso do design thinking como ferramenta de prototipação da vitrine tecnológica do nit-ufma. *Cadernos de Prospecção*, v. 16, n. 1, p. 161–177, 2023. Citado na página 18.

Agência Nacional de Proteção de Dados. *Tratamento de dados pessoais para fins acadêmicos e para a realização de estudos e pesquisas*. [S.l.], 2023. Disponível em: https://www.gov.br/anpd/pt-br/centrais-de-conteudo/materiais-educativos-e-publicacoes/web-guia-anpd-tratamento-de-dados-para-fins-academicos.pdf. Acesso em: 26 jan. 2025. Citado na página 28.

BRASIL. *Lei 10.973 de 02 de dezembro de 2004*. 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.html. Acesso em: 15 jan. 2025. Citado na página 19.

BROOK, J. A "quick and dirty"usability scale. *Usability Evaluation in Industry*, 1996. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228593520_SUS_A_quick_and_dirty_usability_scale. Acesso em 15 jan. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 23.

CAPRI, D.; SILVA, G. G. d. Avaliação da usabilidade do site da biblioteca pública do estado de santa catarina. *Projética*, Londrina, v. 12, n. 1, p. 168–194, 2021. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/37214. Acesso em 05 jan. 2025. Citado 5 vezes nas páginas 13, 17, 24, 26 e 37.

COSTA, R. P. d.; SANTOS, A. F. S. d.; SANTIAGO, C. P. Análise de usabilidade do sistema q-acadêmico utilizando o método system usability scale (sus): um estudo de caso. 2023. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/enucompi/article/view/17776/17611. Acesso em: 15 jan. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.

FINSTAD, K. The usability metric for user experience. *Interacting with Computers*, v. 22, n. 5, p. 323–327, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2019;37;1;00019. Acesso em: 15 jan. 2025. Citado na página 22.

International Organization for Standardization. *ISO 9241-11:2018: ergonomics of human-system interaction - part 11: usability: definitions and concepts*. Geneva, SW, 2018. Disponível em: https://www.iso.org/standard/63500.html. Acesso em: 05 jan. 2025. Citado na página 19.

LIMA, B. d. C.; DAVID, P. B.; SILVA, A. S. R. d. Avaliação da usabilidade de um site institucional à luz da arquitetura da informação. 2024. Disponível em: https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/15132. Acesso em: 15 de jan. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 17.

MARANDU. *A agência marandu*. 2023. Disponível em: <https://marandu.uema.br/a-agencia-marandu/>. Citado na página 13.

MATOS, C. M. de; SILVA, J. M. C.; MATIAS, M. Análise de usabilidade nas homepages das instituições de ensino superior de montes claros/mg. 2021. Disponível em:

https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/download/40642/pdf_1/227487. Acesso em 15 jan. 2025. Citado na página 20.

MEDEIROS, D. N. *O design de vitrines web para transferência de tecnologia no contexto de universidades e institutos de pesquisa públicos brasileiros*. Dissertação de Mestrado — Universidade de Brasília, Brasília - DF, julho 2020. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 37.

NIELSEN, J. *Usability Engineering*. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 1994. Disponível em https://www.nngroup.com/books/usability-engineering/. Acesso em: 05 jan. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

NIELSEN, J. *Projetando websites*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000. Citado 4 vezes nas páginas 13, 19, 20 e 21.

NIELSEN, J. *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. 2020. Originally published in 1994. Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/. Acesso em: 05 jan. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 15.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. *Usabilidade na web projetando sites com qualidade*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. Citado na página 20.

NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. 1990. Disponível em https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/97243.97281. Acesso em: 05 jan. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 22.

PADRINI-ANDRADE, L. Evaluation of usability of a neonatal health information system according to the user's perception. *Rev. paul. pediatr.*, v. 37, n. 1, p. 19, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2019;37;1;00019. Acesso em: 15 jan. 2025. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.

PIRES, M. C. F. S. *Política pública de incentivo à inovação: uma proposta de criação da vitrine tecnológica na Universidade Federal de Alagoas (UFAL)*. 113 p. Dissertação (Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública)) — Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018. Citado na página 19.

SILVA, C. V. d.; RIBEIRO, S. d. C. A.; SANTANA, A. P. P. Vitrines tecnológicas como repositório e apoio aos núcleos de inovação tecnológica nos institutos federais. *Ci.Inf.*, Brasília, DF, v. 51, n. 3, p. 145–158, 2022. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 19.

SOUZA, J. V. Q. d.; NASCIMENTO, S. M.; SOUSA, R. R. d. Análise de usabilidade de web sites institucionais: estudo de caso do web site da universidade federal rural do semi-Árido (ufersa). 2021. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/32425/pdf. Acesso em: 15 de jan. 2025. Citado 3 vezes nas páginas 13, 17 e 37.

TAVARES, A. B.; FILHO, G. P. Vitrine tecnológica da universidade federal de roraima: uma ferramenta de aproximação na relação universidade-empresa. 2020. Citado na página 13.

THYVALIKAKATH, T. P. et al. Comparative study of heuristic evaluation and usability testing methods. *Journal of the American Dental Association*, v. 140, p. 1430–1438, 2009. Citado na página 15.

VASCONCELLOS, P. R. Análise de conteúdo de nuvens de palavras produzidas na comunidade virtual "hepatite c". 2018. Disponível em: https://sepq.org.br/eventos/vsipeq/documentos/53636490710/20. Acesso em: 29 jan. 2025. Citado na página 31.

WAZLAWICK, R. S. *Metodologia de pesquisa para ciência da computação*. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 124 p. ISBN 978-85-352-3522-7. Citado na página 15.

WELLER, S. C. et al. Open-ended interview questions and saturation. *PLoS ONE*, Public Library of Science, v. 13, n. 6, p. e0198606, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198606>. Citado na página 15.