UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

NATALIA RODRIGUES LUPP

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO E REMODELAGEM DA INTERFACE DO SISTEMA DE AGENDAMENTOS DA UTFPR

GUARAPUAVA

2026

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) se trata de uma etapa acadêmica fundamental responsável por integrar os conhecimentos desenvolvidos ao longo da graduação. No contexto do curso de Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Guarapuava, a alocação e o uso de recursos físicos — como salas de aula, laboratórios e auditórios — desempenham um papel central no fluxo rotineiro da instituição. Para organizar essa demanda, a universidade implementou um sistema de agendamento de espaços via Portal de Apoio, substituindo o controle manual e descentralizado que prevalecia anteriormente. Apesar de sua utilidade, a observação prática e a análise da interface atual revelam gargalos operacionais relevantes, a exemplo da poluição visual causada pela presença de um fluxograma estático de etapas dentro do próprio formulário, da alta densidade de blocos textuais informativos e da ausência de mecanismos eficientes para prevenção de erros. Nesse cenário, o presente trabalho propõe a reestruturação e o redesign da interface desse sistema por meio de métodos de Experiência do Usuário, do inglês *User Experience* (UX) Design e Interação Humano-Computador Interação Humano-Computador (IHC), visando simplificar o fluxo de preenchimento e otimizar a clareza informacional. A abordagem metodológica fundamenta-se na condução da Avaliação Heurística de Nielsen e em testes empíricos de usabilidade com alunos e servidores, culminando na criação de novos fluxos navegáveis e protótipos interativos de alta fidelidade voltados a aperfeiçoar a experiência de uso da comunidade acadêmica.

Palavras-chave: agendamento de espaços físicos; interação humano-computador; avaliação heurística; usabilidade; experiência do usuário.

ABSTRACT

This undergraduate thesis represents a fundamental academic stage that integrates the knowledge acquired throughout the degree program. In the context of the Internet Systems Technology program at the *Federal University of Technology – Paraná* (UTFPR), Guarapuava campus, the allocation and use of physical resources, such as classrooms, laboratories, and auditoriums, play a central role in the institution's daily operations. To organize this demand, the university implemented a space scheduling system through its Support Portal, replacing the previously prevalent manual and decentralized management process. Despite its usefulness, practical observation and analysis of the current interface reveal significant operational bottlenecks, such as visual clutter caused by a static process flowchart embedded within the form, a high density of informational text blocks, and the lack of effective error-prevention mechanisms. In this context, this study proposes restructuring and redesigning the system's interface using UX, Design and human-Computer Interaction (HCI) methods, aiming to simplify the form-filling process and improve information clarity. The methodological approach is based on Nielsen's Heuristic Evaluation and empirical usability testing with students and university staff, culminating in the development of new navigable workflows and high-fidelity interactive prototypes designed to improve the user experience of the academic community.

Keywords: physical space scheduling; human-computer interaction; heuristic evaluation; usability; user experience.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Siglas

HCI	human-Computer Interaction
IES	Instituições de Ensino Superior
IHC	Interação Humano-Computador
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
NN/g	Nielsen Norman Group
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UX	Experiência do Usuário, do inglês *User Experience*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 6

1.1 Objetivos 7

1.1.1 Objetivo geral 8

1.1.2 Objetivos específicos 8

1.2 Justificativa 8

1.3 Estrutura do trabalho 9

2 SISTEMAS DE AGENDAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS 10

2.1 Requisitos técnicos, arquiteturais e alocação de espaços 10

2.2 Análise comparativa de soluções existentes no mercado 11

2.3 Estudo de caso: sistema de agendamento da UTFPR 11

3 REFERENCIAL TEÓRICO 13

3.1 Métodos de Avaliação de Interfaces (IHC) 13

3.1.1 Teste de Usabilidade 13

3.1.2 Avaliação Heurística de Nielsen 15

3.2 Remodelagem de Interfaces 17

4 PROPOSTA DE TRABALHO 18

4.1 Objetivo da proposta 18

4.1.1 Etapas e entregas previstas 19

4.1.2 Resultados esperados 20

5 METODOLOGIA 21

5.1 Etapa 1: Análise e Diagnóstico da Interface Atual 21

5.1.1 Processamento e Mensuração dos Resultados da Avaliação Heurística . . . 22

5.1.2 Processamento e Mensuração dos Resultados dos Testes de Usabilidade . . 23

5.2 Etapa 2: Concepção e Reestruturação da Arquitetura de Informação . . 25

5.3 Etapa 3: Prototipação de Alta Fidelidade 26

5.4 Etapa 4: Avaliação e Validação da Solução Proposta 26

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 28

6.1 Contribuições do Trabalho 28

6.2 Limitações e Trabalhos Futuros 29

REFERÊNCIAS **30**

1 INTRODUÇÃO

No cotidiano, a utilização de sistemas digitais de agendamento tornou-se uma prática indispensável para a organização de tarefas diárias e para manter um controle mais eficiente das rotinas ao longo dos dias. De serviços bancários e consultas de saúde a plataformas de reserva de serviços, a automação desse processo busca otimizar o tempo dos usuários, reduzir conflitos de horário e substituir controles burocráticos e manuais por fluxos mais ágeis e acessíveis (SOMMERVILLE, 2011). Com o avanço da sociedade da informação e a crescente dependência de plataformas web e móveis, a tecnologia deixou de ser apenas um meio de armazenamento de dados para se consolidar como o principal canal de interação entre cidadãos, instituições e serviços.

Nesse panorama, a eficiência operacional de uma aplicação digital está intrinsecamente ligada à forma como ela se comunica com o seu público. No entanto, para que ferramentas computacionais atendam plenamente aos seus objetivos, a qualidade de sua interface e a ergonomia de uso tornam-se fatores determinantes (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015). Sistemas que negligenciam preceitos ergonômicos frequentemente geram atritos cognitivos, resistência por parte dos usuários e abandono das ferramentas digitais, forçando o retorno a métodos manuais ineficientes.

Quando aplicado ao contexto das instituições de Instituições de Ensino Superior (IES), essa necessidade de organização ganha ainda mais destaque. A gestão de recursos físicos — como salas de aula, laboratórios especializados, auditórios e equipamentos — desempenha um papel central na dinâmica acadêmica, afetando diretamente o planejamento de aulas, reuniões de pesquisa e eventos institucionais. Nesses ambientes, a eficiência na alocação de espaços garante a continuidade das atividades rotineiras de alunos, professores e servidores administrativos, exigindo sistemas que facilitem a interação (BARBOSA; SILVA, 2010).

Nesse cenário, o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Guarapuava, vivencia essa demanda de forma direta. Para organizar o fluxo de solicitações e eliminar a descentralização do controle manual anteriormente empregado, a instituição implementou um sistema de agendamento de espaços físicos integrado ao seu Portal de Apoio.

Contudo, a observação prática e a análise sistemática da interface desse sistema revelam gargalos de usabilidade que comprometem significativamente a experiência do usuário. Entre as falhas mais proeminentes, destaca-se a poluição visual decorrente da inclusão fixa e inadequada de um fluxograma estático explicativo diretamente no corpo do formulário de solicitação. Em vez de orientar o usuário, essa abordagem consome espaço útil de tela, dispersa a atenção visual e sobrecarrega a área de preenchimento, violando o princípio do design minimalista (NIELSEN, 1994; CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015). Soma-se a isso a presença de extensos blocos textuais instrucionais e a escassez de mecanismos dinâmicos de validação preventiva

contra erros de dados — o que, conforme apontam Barbosa e Silva (2010), aumenta o esforço cognitivo e o tempo operacional, induzindo o usuário a falhas frequentes de preenchimento.

Adicionalmente, verifica-se uma fragmentação na consulta de disponibilidade: os calendários e filtros de pesquisa de registros existentes encontram-se isolados das telas de solicitação, exigindo que o usuário realize múltiplas navegações alternadas para verificar se um espaço está livre antes de submeter o pedido. Sob a ótica da Interação Humano-Computador IHC e do *Design* de Interfaces, deficiências dessa natureza violam princípios fundamentais de usabilidade (NIELSEN; MOLICH, 1990; NIELSEN, 1994). A falta de minimalismo estético, a sobrecarga da memória de trabalho e a baixa visibilidade do estado do sistema geram ruídos na comunicação homem-máquina, elevando o esforço cognitivo exigido da comunidade acadêmica (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015).

Diante do cenário diagnosticado, este trabalho propõe a reestruturação e o *redesign* da interface do sistema de agendamento de espaços físicos do Portal de Apoio da UTFPR Campus Guarapuava por meio da aplicação rigorosa de métodos de *UX Design* e Engenharia de Usabilidade. A proposta visa reorganizar a arquitetura de informação do sistema, eliminando a poluição visual do formulário legado, simplificando os fluxos operacionais e integrando a consulta de disponibilidade diretamente à jornada de reserva de salas e laboratórios (BARBOSA; SILVA, 2010; SOMMERVILLE, 2011).

Para fundamentar a construção das novas interfaces, a pesquisa adota uma abordagem metodológica combinada, dividida em fases de inspeção e avaliação empírica. Inicialmente, realiza-se a Avaliação Heurística de Nielsen (1994) para catalogar e classificar a severidade dos problemas de usabilidade existentes na plataforma atual. Na sequência, conduzem-se testes de usabilidade com usuários reais (alunos e servidores), utilizando o protocolo de pensamento em voz alta (*think-aloud*) (ERICSSON; SIMON, 1993; MORAN, 2019) para capturar percepções, verbalizações e travamentos operacionais em cenários práticos de agendamento. Os dados e diagnósticos obtidos orientam a criação de protótipos de alta fidelidade interativos desenvolvidos no software Figma (FIGMA, 2024), culminando na reaplicação de testes empíricos com o mesmo perfil de amostragem (NIELSEN, 2000) para validar comparativamente os ganhos de ergonomia, eficiência e satisfação dos usuários.

1.1 Objetivos

Nesta seção, apresentam-se o objetivo geral e os objetivos específicos delimitados para o desenvolvimento deste trabalho.

1.1.1 Objetivo geral

Otimizar a usabilidade, a acessibilidade e a experiência do usuário (UX) para discentes, docentes e servidores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR, por meio do redesign da interface do seu sistema de agendamento de espaços físicos.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar os gargalos e problemas de usabilidade na interface atual do Portal de Apoio por meio da Avaliação Heurística de Nielsen e de testes de usabilidade com usuários reais;
- Mapear os requisitos funcionais e as regras de negócio associadas ao fluxo de solicitação e aprovação de reservas;
- Reestruturar a arquitetura de informação e os fluxos de navegação para simplificar as rotinas de agendamento e reduzir erros operacionais;
- Elaborar protótipos interativos e responsivos no software Figma, aplicando princípios de design visual, acessibilidade e componentização;
- Validar a nova proposta de interface por meio de novos testes de usabilidade, comparando a experiência do usuário entre o sistema original e o modelo reestruturado.

1.2 Justificativa

A justificativa para a realização deste trabalho fundamenta-se na premissa de que a qualidade de um sistema de software não se restringe apenas à sua corretude funcional, mas depende visceralmente da qualidade da experiência proporcionada aos seus usuários (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015). Em ambientes universitários, ferramentas institucionais com falhas de usabilidade geram atritos operacionais cotidianos, desperdício de tempo e resistência ao uso de tecnologias que deveriam facilitar a rotina acadêmica.

No âmbito do Portal de Apoio da UTFPR Campus Guarapuava, a interface atual de agendamento apresenta barreiras visuais e arquiteturais que dificultam a execução de tarefas simples, como a verificação de disponibilidade de salas e o envio de requisições. A presença de elementos estáticos redundantes e blocos excessivos de texto viola princípios clássicos de design de interface, a exemplo da estética e design minimalista e do reconhecimento em vez de memorização (NIELSEN, 1994; BARBOSA; SILVA, 2010).

A relevância acadêmica e prática deste estudo reside na aplicação direta de métodos científicos de IHC e de Engenharia de Usabilidade para solucionar um problema real da instituição. Ao diagnosticar os gargalos atuais, reestruturar a arquitetura de informação e desenvolver

um protótipo de alta fidelidade centrado no usuário (FROST, 2016) , a pesquisa não apenas entrega uma solução tangível para otimizar os processos de agendamento do campus, mas também demonstra, na prática, como o *redesign* iterativo impacta positivamente a eficiência, a taxa de sucesso e a satisfação da comunidade acadêmica.

1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho está organizado em seis capítulos. O primeiro capítulo apresenta a introdução, contextualizando o tema da pesquisa, o problema de usabilidade identificado no sistema de agendamento de espaços físicos do Portal de Apoio da UTFPR, Campus Guarapuava, os objetivos e a justificativa do estudo. O segundo capítulo apresenta o referencial teórico, abordando os conceitos relacionados à Interação Humano-Computador (IHC), à usabilidade, à experiência do usuário UX e à avaliação de interfaces. O terceiro capítulo descreve a proposta de trabalho, apresentando a solução planejada para a reestruturação da interface do sistema de agendamento. O quarto capítulo apresenta os resultados esperados, destacando as melhorias pretendidas com a remodelagem da interface e os critérios considerados para sua avaliação. O quinto capítulo descreve a metodologia da pesquisa, detalhando as etapas de análise e diagnóstico da interface atual, reestruturação da arquitetura da informação, prototipação de alta fidelidade e avaliação da solução proposta. Por fim, o sexto capítulo apresenta as considerações finais, retomando os objetivos do trabalho, suas contribuições, limitações e possibilidades de trabalhos futuros.

2 SISTEMAS DE AGENDAMENTO E GESTÃO DE RECURSOS

O avanço da tecnologia da informação nas últimas décadas transformou significativamente as dinâmicas organizacionais, operacionais e interpessoais. No cenário contemporâneo, a transição dos processos informais e analógicos para plataformas digitais integradas deixou de ser apenas uma opção de modernização e passou a figurar como um requisito estratégico indispensável para a eficiência operacional, a previsibilidade de rotinas e a mitigação de gargalos de comunicação.

Historicamente, o controle de horários, consultas, reuniões e alocação de espaços físicos dependia exclusivamente de métodos manuais, tais como agendas de papel, planilhas físicas e quadros de marcação presencial ou telefônica. Embora esses métodos tenham suprido as necessidades organizacionais durante décadas, eles apresentam fragilidades inerentes, como vulnerabilidade a erros humanos (registros duplicados, rasuras e anotações ambíguas), falta de acessibilidade em tempo real, ocorrência de conflitos de horário (*double booking*) e incapacidade de notificação automática aos envolvidos.

Um sistema de agendamento é conceitualmente definido como uma solução de software projetada para automatizar, organizar e gerenciar os processos de marcação, alteração, reagendamento e cancelamento de compromissos, além da reserva e distribuição de recursos e espaços físicos. Com a consolidação da computação em nuvem (*cloud computing*) e a popularização dos dispositivos móveis a partir dos anos 2000, o modelo de agendamento passou por uma transição de paradigma. A centralização de dados em servidores remotos permitiu a sincronização instantânea entre múltiplos dispositivos, possibilitando que usuários e administradores interajam com as agendas de forma ubíqua e em tempo real.

A implementação de soluções automatizadas proporciona benefícios diretos nos níveis individual, empresarial e acadêmico/institucional. Ao substituir o fluxo manual por uma rotina automatizada, o software minimiza a ociosidade operacional e maximiza a taxa de ocupação dos recursos disponíveis. Um dos principais desafios enfrentados na gestão tradicional é o fenômeno conhecido como *no-show* (o não comparecimento sem aviso prévio), que gera perdas financeiras e tempo ocioso irrecuperável. Sistemas modernos mitigam esse problema através da integração de mecanismos automáticos de lembrete e confirmação. Além disso, do ponto de vista da produtividade pessoal, a transferência da responsabilidade de memorização para um sistema automatizado reduz a carga cognitiva do indivíduo, eliminando a necessidade de longas trocas de mensagens para alinhar a disponibilidade entre duas ou mais partes.

2.1 Requisitos técnicos, arquiteturais e alocação de espaços

Além do agendamento de compromissos temporais entre pessoas, a alocação eficiente de espaços físicos (como salas de aula, auditórios, laboratórios e postos de trabalho) exige algoritmos de validação de regras de negócio específicas. O sistema deve não apenas registrar

quem ocupará determinada área, mas também verificar restrições de capacidade, infraestrutura necessária (como projetores, sistemas de videoconferência ou conectividade) e intervalos mínimos de preparação ou manutenção entre usos.

O desenvolvimento de um sistema de agendamento robusto exige o cumprimento de requisitos técnicos específicos, voltados à integridade dos dados e à experiência do usuário (*User Experience - UX*):

1. **Sincronização em Tempo Real e Concorrência:** O banco de dados deve tratar acessos simultâneos adequadamente para garantir que dois usuários não reservem o mesmo recurso ou horário na mesma fração de segundo (*race conditions*).

2. **Interface Intuitiva e Acessível:** A visualização em formatos diário, semanal e mensal deve ser clara, adaptável a diferentes dispositivos (*design responsivo*) e acessível a usuários com variados níveis de letramento digital.

3. **Persistência e Segurança de Dados:** Garantia de privacidade conforme legislações vigentes, como a Lei Geral de Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), e armazenamento seguro de credenciais e histórico de uso.

2.2 Análise comparativa de soluções existentes no mercado

Para compreender o estado da arte e fundamentar a proposição de novas soluções, é fundamental analisar as ferramentas consolidadas no mercado atual.

Lançado em 2006, o **Google Agenda** (*Google Calendar*) (GOOGLE, 2026) é uma das plataformas de gerenciamento de tempo mais difundidas globalmente. Disponível de forma gratuita e integrada ao ecossistema Google, a ferramenta destaca-se pela facilidade de uso, sincronização multiplataforma e suporte a convites e integração com videochamadas. No entanto, por ser uma solução genérica, pode demandar parametrizações adicionais para regras de negócio altamente específicas de alocação de espaços físicos restritos.

De forma complementar, plataformas nacionais especializadas, como o **Calenda** (CALENDA, 2017), focam em dores específicas do mercado corporativo e de gestão de infraestrutura. Através de módulos focados como o *SmartRooms*, a plataforma aborda a gestão do trabalho híbrido e a reserva automatizada de salas de reunião, implementando travas rigorosas contra sobreposição e relatórios de taxa de uso dos espaços físicos.

2.3 Estudo de caso: sistema de agendamento da UTFPR

O agendamento de espaços físicos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR não é realizado por meio de um sistema totalmente unificado. Apesar de a instituição possuir uma plataforma centralizada no Portal de Apoio (UTFPR, s.d.), cada campus detém au-

tonomia para administrar seus próprios sistemas. A partir dos anos 2000, contudo, a ferramenta deixou de ser restrita ao Campus Curitiba e passou a operar de forma multicampus em toda a rede.

Para reservar qualquer espaço, é necessária a autorização prévia do setor responsável pelo local. Por essa razão, os prazos mínimos de antecedência do pedido variam conforme a tipologia do ambiente solicitante, como salas de aula, auditórios ou laboratórios. Além disso, os recintos ficam disponíveis prioritariamente para a realização de aulas, reuniões, grupos de estudo e eventos previamente comunicados e aprovados pela gestão da instituição.

Alunos e servidores podem solicitar as reservas utilizando suas credenciais institucionais, que correspondem às mesmas adotadas no e-mail e no portal do aluno, por exemplo. Contudo, os discentes não possuem autonomia para finalizar os pedidos, visto que a confirmação depende exclusivamente da aprovação prévia dos administradores. Esse fluxo estruturado visa garantir o controle rigoroso e a organização prévia do uso de cada recinto.

Até 24 de agosto de 2026, data de levantamento dos dados para este trabalho, o sistema de agendamento da UTFPR contabilizava 1.169 processos criados e 173 usuários ativos[1]. Desse montante total, apenas no mês de agosto, registraram-se 115 novos processos e 46 usuários ativos na plataforma, o que demonstra uma demanda contínua e confirma a relevância dessa ferramenta para toda a comunidade acadêmica.

[1] Dados obtidos no painel de estatísticas do sistema de apoio da UTFPR, campus Guarapuava, em 24 de agosto de 2026.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo dedica-se à construção da fundamentação conceitual indispensável para embasar, teórica e metodologicamente, o processo de análise, diagnóstico e reestruturação da interface abordada neste trabalho (BARBOSA; SILVA, 2010). Em projetos de Engenharia de Software e Design de Interação, o referencial teórico delimita os conceitos fundamentais adotados e fornece os critérios científicos necessários para avaliar a qualidade e a eficácia das soluções propostas (SOMMERVILLE, 2011).

Para cobrir a complexidade do tema, a fundamentação organiza-se em torno de eixos norteadores centrais: os Métodos de Avaliação em Interação Humano-Computador, a Usabilidade, a Avaliação Heurística de Nielsen e a classificação de severidade de problemas (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015). Adicionalmente, abordam-se os processos de remodelagem de interfaces (*redesign*), prototipação em diferentes níveis de fidelidade e os princípios de estruturação visual e componentização (NIELSEN; LORANGER, 2007).

3.1 Métodos de Avaliação de Interfaces (IHC)

Os métodos de avaliação de interfaces humano-computador (IHC) constituem uma série de processos desenvolvidos para testar e mensurar a usabilidade de um sistema interativo, visando à acessibilidade e à melhoria da experiência do usuário (BARBOSA; SILVA, 2010). Essas metodologias permitem identificar gargalos que comprometem a navegação, tais como falhas de *design* e ausência de comunicação clara. Dessa forma, busca-se evitar ineficiências no software e assegurar que as necessidades do público sejam atendidas.

Há diversos métodos de avaliação que podem ser conduzidos diretamente por especialistas sem a presença dos usuários finais, bem como testes empíricos que dependem do *feedback* direto do público-alvo (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015). Dentre as abordagens utilizadas em IHC, destacam-se os Testes de Usabilidade e a Avaliação Heurística de Nielsen. Embora apresentem fundamentos distintos para a análise de interfaces, esses métodos se complementam de forma eficaz quando aplicados conjuntamente ao longo do projeto.

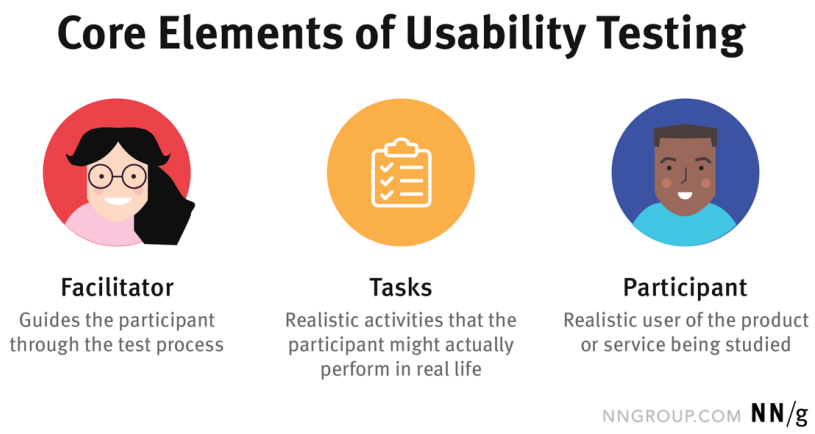
3.1.1 Teste de Usabilidade

Segundo o Nielsen Norman Group (NN/g), (MORAN, 2019), o teste de usabilidade é uma metodologia de observação aplicada para identificar falhas e mapear oportunidades em projetos interativos (MORAN, 2019). O método consiste na avaliação do sistema por meio do uso prático com usuários reais, permitindo coletar dados comportamentais e percepções diretamente durante a navegação na interface (NIELSEN; LORANGER, 2007).

Trata-se de uma etapa fundamental para avaliar a interface diretamente com o público-alvo, tanto no desenvolvimento de protótipos quanto em sistemas já operacionais (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015). A aplicação dessa técnica busca validar escolhas de *design*, assegurar o alinhamento com as necessidades do usuário e aperfeiçoar a navegabilidade. Embora os objetivos variem conforme o estudo, destacam-se a identificação de gargalos e o mapeamento de melhorias (BARBOSA; SILVA, 2010).

A execução dessa técnica apoia-se em três elementos centrais: o facilitador, as tarefas e o participante (BARBOSA; SILVA, 2010). Cabe ao facilitador conduzir a sessão, apresentando o roteiro e formulando questões de forma neutra. Essa atitude imparcial garante a objetividade na coleta das evidências e impede a indução de respostas que comprometeriam a validade científica da pesquisa acadêmica (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015).

Figura 1 – Teste de usabilidade.



Fonte: Nielsen Norman Group (NN/g, [2019]).

As tarefas submetidas aos participantes consistem em atividades realistas que simulam cenários cotidianos de uso do sistema (BARBOSA; SILVA, 2010). Elas podem ser estruturadas de forma fechada, voltadas à checagem de fluxos específicos, ou de forma exploratória e aberta, avaliando a intuição do usuário ao navegar sem um roteiro rígido. A instrução inicial deve ser lida oralmente para garantir o entendimento correto do exercício (NIELSEN; LORANGER, 2007).

O participante deve representar o perfil real do usuário final da aplicação, podendo possuir domínio prévio da plataforma ou ser recém-introduzido (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015). Recomenda-se a adoção do protocolo de pensamento em voz alta (*think-aloud*), no qual o indivíduo narra suas ações e raciocínios simultaneamente (NIELSEN; LORANGER, 2007; ERICSSON; SIMON, 1993). Esse procedimento permite compreender os modelos mentais e as dificuldades ao longo da navegação.

Geralmente, as sessões ocorrem em um ambiente isolado ou em salas virtuais de comunicação remota, contendo apenas o moderador e o voluntário (BARBOSA; SILVA, 2010). Na

estação de trabalho do participante, é disponibilizada a interface a ser avaliada; já no equipamento do facilitador, utilizam-se softwares de gravação de áudio, vídeo e tela para registrar as reações observadas. O armazenamento desse material assegura uma análise qualitativa aprofundada posteriormente (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015).

A literatura especializada sintetiza as modalidades de testes de usabilidade com base no modelo de mediação e na natureza dos dados coletados durante a execução das sessões (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015; BARBOSA; SILVA, 2010). A caracterização dessas abordagens, acompanhada dos recursos tecnológicos e métricas associadas, encontra-se organizada na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Categorias e modalidades de teste de usabilidade.

Categoria	**Modalidade**	**Descrição**	**Ferramentas / Métricas**
Mediação	Moderado	O facilitador acompanha o participante em tempo real (presencial ou por vídeo), observando reações e formulando perguntas.	Google Meet, TeamViewer, gravação de tela
Mediação	Não moderado	O participante realiza as tarefas de forma autônoma e sem supervisão direta em plataformas de testes remotos.	Useberry, Lookback, formulários automatizados
Natureza dos dados	Qualitativo	Foca em coletar percepções, sentimentos e *insights* do usuário sobre a experiência de uso da interface.	Relatos verbais, protocolos *think-aloud*, identificação de barreiras
Natureza dos dados	Quantitativo	Mensura o desempenho do usuário a partir de métricas numéricas e estatísticas de navegação.	Taxa de sucesso na tarefa, tempo de execução, *benchmarks*

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

3.1.2 Avaliação Heurística de Nielsen

A Avaliação Heurística é um método de inspeção proposto por Nielsen e Molich (1990) e consolidado por Nielsen (1994), cujo objetivo é identificar problemas de usabilidade por meio de diretrizes fundamentais. Diferentemente dos testes empíricos, essa metodologia não envolve a participação direta de usuários finais, sendo conduzida por especialistas em experiência do usuário ou pelos próprios projetistas da interface (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015).

O fundamento principal dessa técnica apoia-se na verificação de dez princípios de *design* que orientam a criação de sistemas intuitivos e acessíveis (BARBOSA; SILVA, 2010). O método busca assegurar que a aplicação use conceitos familiares ao público-alvo, siga padrões estabelecidos no mercado e apresente dados em uma ordem natural e lógica (NIELSEN, 1994). Assim, o avaliador examina a interface para mapear falhas que possam gerar dúvidas ou erros durante o uso.

A aplicação dessa abordagem fundamenta-se na análise sistemática de cada uma das diretrizes propostas na literatura de Interação Humano-Computador (BARBOSA; SILVA, 2010; CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015). A caracterização completa das dez heurísticas de Nielsen, bem como o foco de verificação de cada princípio na interface do sistema, encontra-se organizada na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Heurísticas de usabilidade e sua aplicação na interface.

Nº	Heurística	Descrição e Aplicação na Interface
1	**Visibilidade do status do sistema**	A interface deve manter o usuário informado sobre o que está acontecendo em tempo real, fornecendo *feedback* adequado e em tempo hábil.
2	**Correspondência com o mundo real**	A linguagem, os ícones e os conceitos do sistema devem ser familiares ao dia a dia do usuário, evitando o uso de jargões técnicos internos.
3	**Controle e liberdade do usuário**	O sistema deve oferecer autonomia ao usuário para desfazer, refazer ou cancelar ações facilmente caso cometa um engano na navegação.
4	**Consistência e padronização**	Devem-se seguir as convenções da indústria para evitar que diferentes palavras, situações ou ações signifiquem a mesma coisa.
5	**Prevenção de erros**	A interface deve ser projetada para evitar falhas antes que elas ocorram, exigindo confirmações prévias antes de ações irreversíveis.
6	**Reconhecimento em vez de memorização**	As opções, objetos e ações devem estar visíveis para que o usuário não precise memorizar informações de telas anteriores.
7	**Flexibilidade e eficiência de uso**	O sistema deve disponibilizar atalhos para usuários experientes, sem comprometer a facilidade de navegação para usuários leigos.
8	**Estética e *design* minimalista**	As telas não devem conter informações irrelevantes ou de baixa utilidade, evitando poluição visual e distração do usuário.
9	**Diagnóstico e recuperação de erros**	As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara, indicando com precisão a origem do problema e sugerindo uma solução.
10	**Ajuda e documentação**	O sistema deve disponibilizar uma seção de suporte de fácil acesso e busca, com passos claros para auxiliar na realização de tarefas.

Fonte: Adaptado de Nielsen (1994).

Por fim, a avaliação heurística funciona como um diagnóstico preventivo e de baixo custo, capaz de detectar inconsistências de *design* nas etapas iniciais do desenvolvimento (NIELSEN; LORANGER, 2007). "Combinada aos testes de usabilidade, essa técnica ajuda a ajustar a ferramenta antes mesmo dos testes com os usuários"(CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015).

3.2 Remodelagem de Interfaces

A remodelagem de interfaces, comumente denominada *redesign*, consiste no processo de reestruturação técnica, funcional e visual de um sistema interativo existente (BARBOSA; SILVA, 2010). Essa intervenção abrange desde ajustes na hierarquia da informação e na tipografia até a reformulação completa dos fluxos de navegação e componentes de tela (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015). O objetivo central do *redesign* não é meramente estético, mas sim a eliminação de ruídos de comunicação e a melhoria da eficiência operacional.

O planejamento de uma nova interface deve ser estritamente fundamentado no diagnóstico das falhas e gargalos mapeados na versão anterior da plataforma (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015). Os insumos coletados por meio das avaliações heurísticas, dos testes empíricos e das métricas de desempenho fornecem os requisitos reais para a elaboração de soluções alinhadas ao público (NIELSEN; LORANGER, 2007). Dessa maneira, a remodelagem transforma evidências comportamentais em melhorias concretas para a experiência do usuário.

O processo de remodelagem baseia-se no conceito de prototipação, que permite simular a estrutura visual e os fluxos funcionais de uma aplicação antes de sua codificação final (SOMMERVILLE, 2011). A construção e validação de protótipos de baixa e alta fidelidade auxiliam na verificação precoce das decisões de projeto junto aos usuários e partes interessadas (BARBOSA; SILVA, 2010). Essa prática reduz o tempo de desenvolvimento e evita retrabalhos caros em etapas avançadas de Engenharia de Software (SOMMERVILLE, 2011).

A utilização de ambientes e recursos computacionais dedicados à prototipação acelera a criação de componentes visuais e a simulação interativa das telas do sistema (FIGMA, 2024). Tais ferramentas permitem organizar a hierarquia visual, criar bibliotecas de componentes reutilizáveis e disponibilizar os fluxos navegáveis para testes de usabilidade remotos ou presenciais (FIGMA, 2024). Essa estruturação garante que a interface final seja consistente, integrada e devidamente testada antes da entrega acadêmica ou operacional.

4 PROPOSTA DE TRABALHO

Este capítulo apresenta a proposta de trabalho para a remodelagem da interface do sistema de agendamento de espaços físicos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR. São descritos os objetivos que orientam o desenvolvimento do trabalho, as etapas previstas para a identificação de problemas de usabilidade e a elaboração de uma nova proposta de interface, bem como os procedimentos planejados para sua avaliação. Dessa forma, busca-se estabelecer uma visão geral das atividades que serão desenvolvidas, considerando os princípios de Interação Humano-Computador (IHC), usabilidade e experiência do usuário UX, com o propósito de tornar o processo de agendamento mais intuitivo, eficiente e acessível aos usuários.

4.1 Objetivo da proposta

A presente proposta tem como objetivo principal desenvolver o *redesign* (remodelagem) da interface do sistema de agendamento de espaços físicos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR, com foco no aprimoramento da usabilidade, da acessibilidade e da experiência do usuário (*User Experience* — UX). A proposta busca tornar a interação com o sistema mais intuitiva, eficiente e compreensível para os diferentes perfis de usuários, incluindo discentes, docentes e servidores técnico-administrativos que necessitam consultar a disponibilidade de espaços e realizar solicitações de reserva.

A necessidade de remodelagem está relacionada à importância de disponibilizar interfaces que facilitem a execução das tarefas e reduzam as dificuldades encontradas durante a interação com sistemas digitais. Em sistemas de agendamento, aspectos como a organização das informações, a clareza das instruções, a identificação da disponibilidade dos espaços e a apresentação das etapas necessárias para concluir uma solicitação podem influenciar diretamente a experiência do usuário. Dessa forma, a proposta considera não apenas os aspectos visuais da interface, mas também a organização dos elementos, os fluxos de navegação e a facilidade de utilização das funcionalidades disponíveis.

Para orientar o desenvolvimento da solução, serão considerados princípios de Interação Humano-Computador IHC, diretrizes de usabilidade e técnicas de avaliação de interfaces. A partir da análise da interface atual e das dificuldades identificadas durante sua utilização, pretende-se elaborar uma proposta de interface que favoreça a compreensão das funcionalidades, facilite a localização das informações e torne o processo de agendamento mais claro e organizado.

4.1.1 Etapas e entregas previstas

Para alcançar o objetivo proposto, o trabalho será desenvolvido por meio de etapas complementares, desde a identificação dos problemas da interface atual até a avaliação da solução remodelada.

Identificação dos problemas de usabilidade

Inicialmente, será realizada uma análise da interface atual do sistema de agendamento de espaços físicos da UTFPR, considerando a organização visual, a disposição das informações, os elementos de navegação e as etapas necessárias para realizar uma solicitação de reserva. Essa análise buscará identificar possíveis dificuldades de interação, inconsistências na apresentação das informações e aspectos que possam aumentar o esforço cognitivo dos usuários.

A investigação poderá envolver uma avaliação heurística, fundamentada em princípios de usabilidade, e testes com usuários, conforme as condições de execução e o planejamento metodológico do trabalho. Os resultados obtidos servirão de base para identificar os principais problemas e estabelecer prioridades para a remodelagem.

Proposição de uma nova arquitetura da informação e de um fluxo de navegação

Com base nos problemas identificados, será elaborada uma proposta de reorganização das informações e das funcionalidades da interface. Essa etapa buscará tornar a navegação mais clara, reduzir etapas desnecessárias e facilitar a compreensão do processo de consulta e solicitação de reservas.

A proposta poderá contemplar a reorganização dos campos de preenchimento, a apresentação das instruções, a consulta à disponibilidade dos espaços e a visualização das informações relacionadas às solicitações. Também serão consideradas mensagens de orientação e validações que ajudem a prevenir erros durante o preenchimento e o envio das solicitações.

Elaboração de protótipos de alta fidelidade

A partir da arquitetura da informação e dos fluxos de navegação definidos, serão desenvolvidos protótipos interativos de alta fidelidade, utilizando a ferramenta Figma. Os protótipos representarão visualmente a interface proposta e permitirão simular as principais interações relacionadas ao processo de agendamento.

Nessa etapa, serão considerados aspectos como hierarquia visual, legibilidade, consistência dos componentes, organização dos formulários, identificação das ações disponíveis e apresentação de mensagens de retorno ao usuário. A elaboração dos protótipos permitirá avaliar e ajustar a proposta de interface antes da validação com os usuários.

Validação da interface remodelada

Após a elaboração dos protótipos, será realizada uma avaliação da interface proposta, buscando verificar se as mudanças contribuem para melhorar a interação dos usuários com o sistema. Essa avaliação poderá envolver a execução de tarefas representativas do processo de

agendamento, observando as dificuldades encontradas, os erros cometidos, a necessidade de auxílio e a percepção dos participantes sobre a facilidade de utilização.

Sempre que viável, os resultados da avaliação da interface proposta serão comparados aos resultados obtidos na análise do sistema original. Essa comparação permitirá identificar melhorias percebidas e aspectos que ainda necessitem de ajustes. Os procedimentos, os participantes, as tarefas e as métricas utilizados serão definidos e descritos no capítulo de metodologia.

4.1.2 Resultados esperados

Como resultado, espera-se obter uma proposta de interface remodelada que apresente melhor organização das informações, maior clareza na navegação e melhor orientação durante as etapas de consulta e solicitação de reservas. Espera-se também que os protótipos desenvolvidos permitam demonstrar as principais alterações propostas e apoiar a avaliação de sua adequação às necessidades dos usuários.

Além disso, pretende-se produzir uma análise fundamentada dos problemas de usabilidade identificados na interface original e das melhorias observadas durante a avaliação da solução proposta. Dessa maneira, o trabalho poderá contribuir para a discussão sobre a aplicação de princípios de Interação Humano-Computador e de UX no aprimoramento de sistemas institucionais de agendamento.

Os resultados serão analisados com base nos procedimentos e critérios estabelecidos na metodologia, sem pressupor antecipadamente que todas as alterações resultarão em melhorias. Assim, a avaliação permitirá verificar quais aspectos da proposta atendem aos objetivos definidos e quais poderão demandar aperfeiçoamentos futuros.

5 METODOLOGIA

A abordagem metodológica adotada nesta pesquisa caracteriza-se como **aplicada** quanto à sua natureza, pois visa solucionar um problema prático e real de usabilidade em um ambiente institucional existente. No que tange à forma de abordagem do problema, classifica-se como **qualitativa e quantitativa**, combinando a análise subjetiva da percepção de uso com métricas objetivas de desempenho. Sob o ponto de vista dos objetivos, possui caráter **exploratório e descritivo**, detalhando as interações dos usuários e fundamentando as escolhas de design.

O procedimento técnico apoia-se no ciclo iterativo do Design de Interação e da Engenharia de Software (BARBOSA; SILVA, 2010; SOMMERVILLE, 2011), estruturando-se sequencialmente nas quatro fases detalhadas a seguir.

5.1 Etapa 1: Análise e Diagnóstico da Interface Atual

Esta etapa inicial tem como propósito mapear o estado atual da plataforma, identificando falhas ergonômicas e barreiras de interação. Para isso, o escopo da análise concentra-se especificamente nos principais módulos do sistema de agendamento do Portal de Apoio da UTFPR Campus Guarapuava: **(a) o formulário principal de solicitação de agendamento de espaços físicos** (onde ocorre o preenchimento de datas, horários, finalidade e a visualização do fluxograma estático) e **(b) a interface secundária de filtros e consulta de registros**.

Os procedimentos técnicos desta fase dividem-se em duas frentes:

- **Avaliação Heurística de Nielsen (1994):** Inspeção técnica sistemática conduzida pelo pesquisador nas telas citadas, com o objetivo de catalogar e classificar o grau de severidade das violações aos dez princípios heurísticos de Nielsen. Serão investigados aspectos como poluição visual, sobrecarga de blocos textuais e falhas na densidade funcional.
- **Testes de Usabilidade Iniciais:** Condução de sessões individuais moderadas com usuários reais (alunos e servidores). Utiliza-se o protocolo de pensamento em voz alta (*think-aloud*) (ERICSSON; SIMON, 1993; MORAN, 2019), instruindo os participantes a executarem cenários reais de reserva de salas e laboratórios nos formulários legados, enquanto suas interações, dificuldades e verbalizações são registradas para análise qualitativa.

Tabela 3 – Detalhamento das atividades da Etapa 1: Análise e Diagnóstico da Interface Atual.

Atividade	Descrição resumida
Delimitação do escopo	**Formulário principal:** análise dos campos de datas, horários e finalidade, além do fluxograma estático.
Inspeção técnica	**Avaliação heurística:** inspeção das telas com base nas heurísticas de Nielsen (1994), identificando problemas visuais e textuais.
Testes empíricos iniciais	**Preparação dos testes:** seleção de alunos e servidores e definição de cenários de reserva de salas e laboratórios.
Análise e catalogação	**Classificação de severidade:** identificação e priorização de problemas de usabilidade e ergonomia.
Inspeção técnica	**Interface de consulta:** análise dos filtros e da integração entre consulta e agendamento.
Inspeção técnica	**Diretrizes de IHC:** verificação da conformidade com critérios ergonômicos e de interface.
Testes com usuários	**Condução das sessões:** execução de testes individuais moderados em ambiente controlado.
Registro qualitativo	Aplicação do protocolo *think-aloud* e registro de verbalizações e dificuldades operacionais (ERICSSON; SIMON, 1993; MORAN, 2019).

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

5.1.1 Processamento e Mensuração dos Resultados da Avaliação Heurística

Para que os achados qualitativos da inspeção técnica sejam convertidos em métricas acionáveis de diagnóstico, os dados registrados nas fichas e formulários de avaliação são tabulados e contabilizados segundo os seguintes critérios consolidados por Nielsen (1994):

1. **Catalogação por Formulário e Tela:** Cada problema identificado na interface é registrado em uma planilha de controle, associando a captura de tela (*screenshot*), o elemento visual de origem (ex.: campo de data, botão de confirmação, fluxograma estático) e a descrição detalhada da falha observada.

2. **Mapeamento das Heurísticas Violadas:** Cada ocorrência é vinculada a uma ou mais das 10 Heurísticas de Nielsen (1994), como a *Heurística 8 (Estética e Design Minimalista)* ou a *Heurística 7 (Flexibilidade e Eficiência de Uso)*, permitindo quantificar a frequência total de violações por princípio.

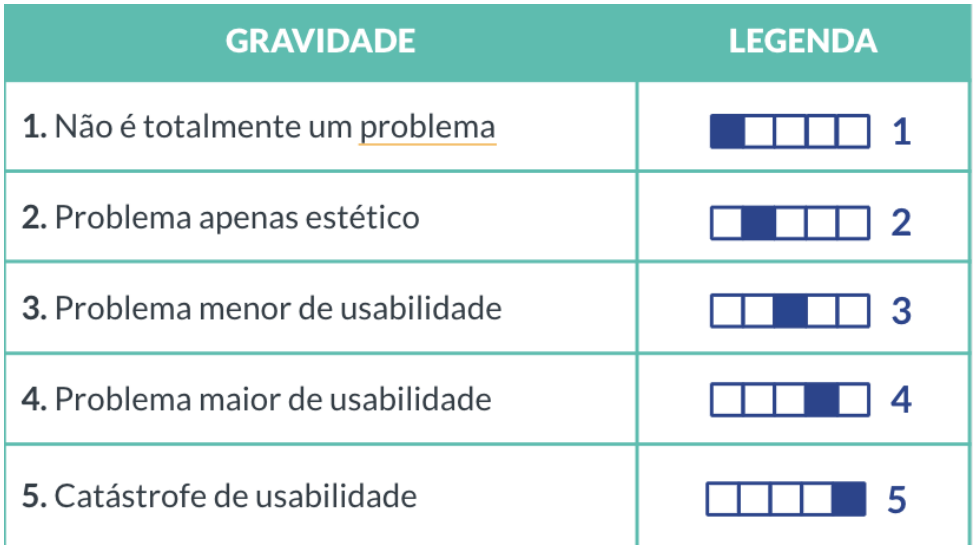
3. **Atribuição da Escala de Severidade:** Para cada problema apontado no formulário de inspeção, atribui-se um nível de gravidade baseado na escala de severidade de Nielsen (1994), pontuada de 0 a 4:

    - **0 = Sem importância:** Não é percebido como um problema de usabilidade real.

- **1 = Cosmético:** Necessita de correção apenas se houver tempo extra no projeto.
- **2 = Usabilidade Menor:** Problema de baixa prioridade, que causa pequenos atrasos ao usuário.
- **3 = Usabilidade Maior:** Problema grave de alta prioridade, que compromete a fluidez da tarefa.
- **4 = Catástrofe de Usabilidade:** Falha crítica que impede a conclusão da tarefa pelo usuário e exige correção obrigatória.

Conforme ilustrado na imagem a seguir, existem modelos que apresentam a escala de severidade com a numeração em ordem diferente. Neste trabalho, adota-se a escala de 0 a 4, em que os valores crescentes representam o aumento da gravidade dos problemas de usabilidade.

Figura 2 – Exemplos de modelos de escala de severidade de problemas de usabilidade.



Fonte: Adaptado de TUIA (2024).

4. **Contabilização e Consolidação:** A partir dos formulários preenchidos, calcula-se o **Volume Total de Violações**, o **Índice de Severidade Média por Tela/Módulo** e a distribuição percentual dos problemas mais críticos (níveis 3 e 4). Essa consolidação quantitativa e qualitativa fundamenta a priorização dos elementos que devem ser obrigatoriamente eliminados ou reestruturados na fase de prototipação.

5.1.2 Processamento e Mensuração dos Resultados dos Testes de Usabilidade

Para traduzir a experiência dos participantes em dados objetivos e comparáveis, as sessões de testes de usabilidade realizadas com alunos e servidores são documentadas por meio

de fichas de observação e gravadas para posterior tabulação, estruturando-se nas seguintes métricas e critérios metodológicos (RUBIN; CHISNELL, 2008):

1. **Tabulação de Tarefas e Cenários:** Cada participante é submetido a cenários predefinidos de interação (como a execução de uma reserva de laboratório nos formulários legados). O desempenho em cada tarefa é registrado em formulários próprios de acompanhamento.

2. **Mensuração de Métricas Quantitativas de Desempenho:** A partir das gravações e anotações, calculam-se os indicadores objetivos de usabilidade:

    - **Taxa de Sucesso (Efetividade):** Percentual de usuários que conseguiram concluir a tarefa proposta com êxito (com ou sem desvios operacionais).
    - **Tempo de Execução (Eficiência):** Cronometragem exata do tempo (em segundos ou minutos) que o usuário gasta desde o início do cenário até a conclusão ou desistência da tarefa no formulário.
    - **Frequência de Erros e Desvios:** Contagem do número de falhas de navegação cometidas, cliques em elementos incorretos, loops de navegação ou mensagens de erro geradas pelo sistema durante o preenchimento.

    O infográfico apresentado na Figura 3 foi elaborado com o auxílio de inteligência artificial (IA), utilizando dados genéricos provenientes de uma análise fictícia. Seu objetivo é demonstrar como os resultados obtidos em um teste de usabilidade podem ser organizados e apresentados visualmente, facilitando sua compreensão e interpretação.



Figura 3 – Infográfico dos dados de usabilidade.
Fonte: Elaborado com auxílio de inteligência artificial (IA).

3. **Coleta de Métricas Qualitativas e Subjetivas:** As verbalizações capturadas pelo protocolo de pensamento em voz alta (*think-aloud*) (ERICSSON; SIMON, 1993; MORAN,

2019) são transcritas e categorizadas por incidência, agrupando as principais reclamações, dúvidas de preenchimento e pontos de atrito cognitivo. Adicionalmente, aplica-se uma escala de percepção subjetiva de esforço (como questionários de satisfação pós-teste) para mensurar o grau de frustração ou facilidade percebida pelo usuário.

4. **Consolidação dos Dados:** A tabulação cruzada dessas métricas gera um relatório diagnóstico comparativo, evidenciando quais campos e formulários do sistema atual geram mais barreiras operacionais e servindo como linha de base quantitativa para posterior comparação com o protótipo remodelado.

5.2 Etapa 2: Concepção e Reestruturação da Arquitetura de Informação

A partir dos diagnósticos levantados na etapa anterior, esta fase foca na modelagem estrutural da nova interface, visando corrigir os problemas de navegação identificados no formulário legado.

- **Levantamento de Requisitos e Regras de Negócio:** Especificação formal e refinada dos dados estritamente necessários para a efetivação das reservas (como restrições de capacidade, horários e finalidade), além de estabelecer uma separação clara entre as permissões do usuário requisitante e do servidor aprovador.
- **Modelagem de Fluxos de Navegação (*Userflows*):** Elaboração de diagramas estruturais e esquemas visuais de baixa fidelidade (*wireframes*) para reorganizar a ordem dos campos nos formulários, eliminando redundâncias visuais, suprimindo o fluxograma estático obsoleto da área de preenchimento e reduzindo o esforço operacional necessário para concluir um pedido.

Tabela 4 – Detalhamento das atividades da Etapa 2: Concepção e Reestruturação da Arquitetura da Informação.

Atividade	Descrição resumida
Mapeamento de requisitos	Identificação dos dados necessários para reservas, como datas, horários e finalidade de uso.
Definição de permissões	Diferenciação dos acessos de solicitantes e servidores aprovadores, considerando as regras institucionais.
Fluxos de navegação	Elaboração de diagramas para simplificar a solicitação de reservas e reduzir cliques e etapas desnecessárias.
Wireframes de baixa fidelidade	Criação de esboços para reorganizar os campos dos formulários, eliminar redundâncias e substituir o fluxograma estático.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

5.3 Etapa 3: Prototipação de Alta Fidelidade

Nesta fase, os fluxos estruturados são traduzidos em uma interface gráfica de alta fidelidade e interatividade utilizando o software Figma (FIGMA, 2024).

- **Componentização e Design System:** Construção de uma biblioteca padronizada de componentes reutilizáveis (como botões, seletores dinâmicos de data e hora, cartões de espaços físicos e modais de confirmação), garantindo consistência visual, legibilidade e responsividade.
- **Simulação Interativa:** Implementação de protótipos navegáveis que simulam o comportamento real da aplicação, contemplando microinterações, estados de preenchimento, validações preventivas de dados em tempo real e uma nova grade de visualização de disponibilidade de salas livre de poluição visual.

Tabela 5 – Detalhamento das atividades da Etapa 3: Prototipação de Alta Fidelidade.

Atividade	Descrição resumida
Design System	Criação de componentes reutilizáveis no Figma e definição de padrões visuais para cores, tipografia, botões e modais.
Componentes dinâmicos	Criação de seletores de data e horário e cartões para exibição de salas e espaços físicos.
Protótipos interativos	Construção de fluxos navegáveis e simulação da consulta de disponibilidade dos espaços.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

5.4 Etapa 4: Avaliação e Validação da Solução Proposta

A etapa final da metodologia consiste em mensurar a eficácia das modificações projetadas por meio da validação empírica do protótipo desenvolvido.

- **Reaplicação dos Testes Empíricos:** Condução de novos testes de usabilidade utilizando o protótipo de alta fidelidade com o mesmo perfil de amostragem de usuários da etapa inicial (NIELSEN, 2000), mantendo os mesmos cenários de tarefas para garantir a comparabilidade.
- **Análise Comparativa de Resultados:** Confronto direto entre os dados obtidos no sistema legado e no protótipo remodelado, com base em métricas quantitativas e qualitativas de usabilidade: taxa de sucesso no cumprimento de tarefas, tempo médio gasto no preenchimento dos formulários e percepção subjetiva de esforço cognitivo.

Tabela 6 – Detalhamento das atividades da Etapa 4: Avaliação Comparativa da Usabilidade.

Atividade	Descrição resumida
Preparação dos testes	Manutenção dos cenários iniciais e seleção de usuários com perfil semelhante (NIELSEN, 2000).
Testes com usuários	Realização de sessões moderadas com o protótipo no Figma, registrando a navegação e as opiniões dos participantes.
Coleta de métricas	Registro do tempo de execução, da taxa de sucesso e da quantidade de erros nas tarefas.
Análise comparativa	Comparação entre o sistema atual e o protótipo, considerando usabilidade, esforço percebido e satisfação dos usuários.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo central desenvolver a reestruturação e o *redesign* da interface do sistema de agendamento de espaços físicos do Portal de Apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR, Campus Guarapuava. A pesquisa fundamentou-se em princípios consolidados de Interação Humano-Computador (IHC) e Engenharia de Usabilidade (BARBOSA; SILVA, 2010; CYBIS; BETIOL; FAUST, 2015), visando mitigar barreiras ergonômicas e otimizar a experiência de uso (UX) de alunos, professores e servidores técnico-administrativos.

A análise inicial do sistema legado comprovou a relevância e o uso recorrente da plataforma no campus, mas também colocou em evidência gargalos operacionais críticos. Conforme diagnosticado na Avaliação Heurística de Nielsen (1994) e verificado nos testes iniciais com usuários (ERICSSON; SIMON, 1993; MORAN, 2019), a interface original apresentava sobrecarga visual gerada pela presença estática de um fluxograma de etapas no formulário de requisição, excesso de blocos textuais instrucionais e fragmentação das ferramentas de consulta de disponibilidade.

A partir desses achados, a reestruturação da arquitetura de informação e a concepção de protótipos de alta fidelidade no software Figma permitiram propor uma solução pautada na clareza visual, na prevenção de erros e na eficiência de uso. A separação clara entre o formulário progressivo de solicitação e a grade integrada de ocupação de espaços eliminou ambiguidades, demonstrando na prática como a aplicação de diretrizes formais de IHC contribui para a redução da carga cognitiva e para a otimização dos fluxos de trabalho institucionais (SOMMERVILLE, 2011).

6.1 Contribuições do Trabalho

As principais contribuições deste estudo dividem-se em dois âmbitos:

- **Contribuição Prática e Social:** Entrega de um modelo de interface totalmente centrado nas necessidades da comunidade acadêmica da UTFPR Campus Guarapuava, com potencial para reduzir o tempo de agendamento, diminuir erros de preenchimento e aumentar a satisfação dos usuários.
- **Contribuição Acadêmica e Científica:** Demonstração da aplicação rigorosa e combinada de métodos de inspeção técnica (Avaliação Heurística) e testes empíricos com usuários reais (NIELSEN, 2000), servindo como referência metodológica para estudos de *redesign* e reengenharia de interfaces em sistemas governamentais ou acadêmicos.

6.2 Limitações e Trabalhos Futuros

Apesar dos resultados promissores obtidos na fase de prototipação, o estudo apresenta limitações associadas ao escopo temporal da pesquisa e à impossibilidade de integração direta dos novos componentes ao código-fonte em ambiente de produção do Portal de Apoio nesta etapa.

Como sugestões para trabalhos futuros, recomenda-se:

1. **Desenvolvimento e Implementação no Front-End:** Traduzir os componentes e protótipos desenvolvidos no Figma em código-fonte funcional (front-end), integrando-os diretamente à API e à base de dados do Portal de Apoio.

2. **Avaliação Longitudinal de Uso:** Realizar testes de usabilidade a longo prazo após a eventual implantação do sistema remodelado em ambiente real, monitorando métricas contínuas de tempo de resposta, taxa de erros e suporte ao usuário.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. d. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CALENDA. **SmartRooms: gestão de espaços corporativos**. 2017. Disponível em: https://calenda.com.br.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 3. ed. São Paulo: Novatec, 2015.

ERICSSON, K. A.; SIMON, H. A. **Protocol Analysis: Verbal Reports as Data**. Cambridge: MIT Press, 1993.

FIGMA. **Figma Help Center: getting started with design and prototyping**. San Francisco: Figma Inc., 2024. Disponível em: https://help.figma.com.

FROST, B. **Atomic Design**. Brad Frost Web, 2016. ISBN 9780998296609. Disponível em: https://atomicdesign.bradfrost.com/.

GOOGLE. **Google Agenda: aplicativo de agenda e agendamento online**. Mountain View: Google, 2026. Disponível em: https://workspace.google.com/intl/pt-BR/products/calendar/.

MORAN, K. **Usability Testing 101**. 2019. Nielsen Norman Group. Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/.

NIELSEN, J. **Usability Inspection Methods**. New York: John Wiley & Sons, 1994.

NIELSEN, J. **Why You Only Need to Test with 5 Users**. 2000. Nielsen Norman Group. Disponível em: https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na Web: Projetando Websites com Qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. *In*: **Proceedings of the ACM CHI'90 Conference on Human Factors in Computing Systems**. Seattle: ACM, 1990. p. 249–256.

RUBIN, J.; CHISNELL, D. **Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests**. 2. ed. Indianapolis: Wiley, 2008. ISBN 9780470185483.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Hall, 2011.

TUIA. **Avaliação Heurística: o que é e como ela pode impulsionar seu produto digital**. 2024. Disponível em: https://tuia.design/avaliacao-heuristica-o-que-e-como-ela-impulsiona/.

UTFPR. **Portal de Apoio**. s.d. Disponível em: https://apoio.utfpr.edu.br/Intranet/.