



**UFOP**

Universidade Federal  
de Ouro Preto

**Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas  
Departamento de Computação e Sistemas**

# **Teste de usabilidade e avaliação heurística do sistema *Optables***

**Nicole da Silva Pedrosa**

## **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

ORIENTAÇÃO:  
Lucinéia Souza Maia

**Outubro, 2024  
João Monlevade–MG**

**Nicole da Silva Pedrosa**

**Teste de usabilidade e avaliação heurística do sistema *Optables***

Orientador: Lucinéia Souza Maia

Monografia apresentada ao curso de Sistemas de Informação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para aprovação na Disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso II”.

**Universidade Federal de Ouro Preto**

**João Monlevade**

**Outubro de 2024**



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Nicole da Silva Pedrosa**

### Teste de usabilidade e avaliação heurística do sistema OpTables

Monografia apresentada ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Sistemas de Informação

Aprovada em 15 de outubro de 2024.

Membros da banca

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Lucinéia Souza Maia - Orientadora - Departamento de Computação e Sistemas - Universidade Federal de Ouro Preto

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Gilda Aparecida de Assis - Departamento de Computação e Sistemas - Universidade Federal de Ouro Preto

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Tatiana Alves Costa - Departamento de Computação e Sistemas - Universidade Federal de Ouro Preto

Lucinéia Souza Maia, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 17/10/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Lucineia Souza Maia, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 17/10/2024, às 18:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0796916** e o código CRC **EF093E7C**.

*Este trabalho é dedicado às mulheres da minha vida. À minha mãe Dalva, por ser fonte de amor, inspiração e motivação do início ao fim desta jornada. À minha Voinha (Maria Pereira) [in memoriam], em gratidão por toda sua vida de dedicação aos outros e que não pôde esperar para ver a concretização do nosso sonho. E, principalmente, à minha filha Alice, que me deu forças com a energia da vida para continuar quando pensei em desistir.*

# Agradecimentos

Agradeço à força que rege o universo pela minha vida, saúde e por me permitir chegar até aqui.

À minha mãe Dalva, por todo amor, coragem, trabalho, sacrifícios e dedicação a mim e ao meu irmão Nicolás. Agradeço pelas oportunidades que me proporcionou e por nunca desistir de mim.

À minha Voiiinha [*in memoriam*], querida Dona Mariinha, que sempre acreditou que eu chegaria até aqui, me deu muito amor e carinho, além de sempre estar comigo fisicamente e agora espiritualmente.

À minha filha Alice, que apenas por existir me deu forças para enfrentar a reta final do curso e que me ensina cada dia a ser uma pessoa melhor e mais forte.

Ao meu irmão Nicolás, por todo o companheirismo e pelas experiências já vivenciadas.

A toda minha família, principalmente meus tios e primos, pelo suporte e por acreditarem no meu potencial.

À minha amiga e companheira de casa Daniela, por sempre estar comigo durante esses anos, passando por momentos de alegria e de incertezas.

Aos meus amigos Carlos, Milena, Giovanni e Samuel, por toda ajuda pessoal e acadêmica, e por me oferecerem momentos únicos e inesquecíveis. Vocês são os presentes que a UFOP me deu.

Um agradecimento especial ao meu companheiro, por acreditar que eu iria conseguir, por toda a compreensão, paciência e suporte que me proporcionou durante esta jornada.

Agradeço a todos os professores, especialmente à minha orientadora, professora Lucineia, por sua dedicação, paciência e amizade.

Às pessoas que passaram por minha vida ao longo (bem longo) desses anos de curso e que certamente tiveram impacto na minha formação acadêmica.

A todos que participaram, direta ou indiretamente, do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

*“A sorrir eu pretendo levar a vida  
pois chorando eu vi a mocidade perdida.”*

— Cartola (1908 – 1980),  
*in: O sol nascerá*

# Resumo

O *Optables* é um *software* desenvolvido para resolver o problema de criar horários escolares. O perfil majoritário dos encarregados pela alocação de horários nas instituições de ensino são pessoas que atuam em escolas e universidades, sendo públicas ou privadas, com diferentes níveis de conhecimento em informática. Dessa forma, é necessário encontrar uma solução equitativa que atenda todos os níveis de conhecimento desses usuários. Pensando nisso, a atual pesquisa consiste em avaliar o sistema com especialistas em usabilidade e apresentar o sistema para usuários reais do contexto, identificando problemas no *design* do produto e descobrindo oportunidades para melhorar o serviço. Este estudo é de natureza aplicada, e utiliza a Avaliação Heurística e o teste de usabilidade com o intuito de gerar conhecimento. Em conclusão, a Avaliação Heurística destacou a violação de duas regras, sendo elas: “2. Correspondência entre o sistema e o mundo real” ao relatar o fato de existir apenas o método de importação com o comando copiar/colar e limitações na página de *login*; e “4. Consistência e padrões” com a falta de padronização de alguns termos e botões. Por fim, o teste de usabilidade indicou que pessoas com conhecimento básico em informática têm mais dificuldade ao interagir com o *Optables*. Além disso, pôde identificar quebras de comunicação entre o usuário e o sistema e alguns problemas identificados corroboraram com resultados da Avaliação Heurística. Sendo assim, a execução de dois métodos de avaliação do sistema *Optables* foi satisfatória ao identificar problemas de usabilidade e oportunidades de melhorias no sistema.

**Palavras-chaves:** usabilidade. avaliação heurística. teste de usabilidade. interface. interação.

# Abstract

Optables is a software developed to solve the problem of creating school schedules. The majority profile of those responsible for allocating schedules in educational institutions are people who work in schools and universities, whether public or private, with different levels of computer knowledge. Therefore, it is necessary to find an equitable solution that meets all levels of knowledge of these users. With this in mind, the current research aims to evaluate the system with usability experts and present the system to real users in the context, identifying design problems and discovering opportunities to improve the service. This study is applied in nature, utilizing Heuristic Evaluation and usability testing to generate knowledge. In conclusion, the Heuristic Evaluation highlighted the violation of two rules, namely: “2. Match between the system and the real world” by pointing out the fact that there is only the copy/paste method for importation and limitations on the login page; and “4. Consistency and standards” due to the lack of standardization in some terms and buttons. Finally, the usability test indicated that people with basic computer knowledge have more difficulty interacting with Optables. Furthermore, it was able to identify communication gaps between the user and the system, and some identified issues corroborated the results of the Heuristic Evaluation. Therefore, the execution of two evaluation methods for the Optables system was satisfactory in identifying usability problems and opportunities for system improvement.

**Key-words:** usability. heuristic evaluation. usability test. interface. interaction.



# Lista de ilustrações

Figura 1 – Estrutura de usabilidade NBR ISO 9241-11 . . . . .	17
Figura 2 – Elementos do teste de usabilidade. . . . .	21
Figura 3 – <i>Homepage</i> recente do sistema <i>Optables</i> . . . . .	29
Figura 4 – Inserir os dados do arquivo no sistema <i>Optables</i> . . . . .	30
Figura 5 – Planilha das turmas para importar para o <i>Optables</i> . . . . .	31
Figura 6 – Turmas após importação dos dados no sistema <i>Optables</i> . . . . .	31
Figura 7 – Planilha dos professores para importar para o <i>Optables</i> . . . . .	32
Figura 8 – Professores após importação dos dados no sistema <i>Optables</i> . . . . .	32
Figura 9 – Planilha das aulas para importar para o <i>Optables</i> . . . . .	33
Figura 10 – Aulas após importação dos dados no sistema <i>Optables</i> . . . . .	34
Figura 11 – Página para criar novos horários. . . . .	34
Figura 12 – Gerando um novo horário. . . . .	35
Figura 13 – Horário gerado. . . . .	35
Figura 14 – Formulário online disponível para os especialistas. . . . .	36
Figura 15 – Sem opção “cadastrar” na página inicial, apenas “entrar”. . . . .	39
Figura 16 – Opções de “entrar” e “cadastrar” após clicar no botão “entrar” . . . . .	39
Figura 17 – Opção “cadastrar” apenas com “e-mail” e “senha”. . . . .	40
Figura 18 – Opções de “entrar” com a opção “entrar com o <i>Google</i> ” disponível. . . . .	40
Figura 19 – Quantidade de erros relacionados ao grau de severidade e prioridade de solução. . . . .	42
Figura 20 – Ocorrência de erros por local. . . . .	43
Figura 21 – Exemplo de algumas abas ocultas disponíveis no sistema. . . . .	45
Figura 22 – Tela de importação de turmas em que a nomeação da coluna principal deve ser “disciplina”. . . . .	47
Figura 23 – Botões de “salvar” e “próximo” com funções distintas. . . . .	50
Figura 24 – Diferença entre as entidades do sistema. . . . .	50
Figura 25 – Função de colar para importar os dados . . . . .	51
Figura 26 – Função de renomear colunas para importar os dados . . . . .	52
Figura 27 – Abas clicáveis sem destaque e abas minimizadas . . . . .	53
Figura 28 – Barra de controle de mínimo e máximo. . . . .	53
Figura 29 – Não aparece um aviso de não salvamento. . . . .	54
Figura 30 – Falta de padronização do termo que antes era “nome” e nesta janela é “disciplina”. . . . .	55
Figura 31 – Duas funções distintas de configurações e botão “gerar” sem destaque. . . . .	56
Figura 32 – Avisos no canto inferior sem destaque. . . . .	56

# Lista de quadros

Quadro 1 – 10 Heurísticas de Jakob Nielsen . . . . .	19
Quadro 2 – Questionário <i>System Usability Scale - System Usability Scale (SUS)</i> . .	23
Quadro 3 – Documentos e artefatos criados para execução do teste de usabilidade.	28
Quadro 4 – Respostas dos avaliadores. . . . .	37
Quadro 5 – Respostas pessoais do questionário pós-teste do participante 1. . . . .	46
Quadro 6 – Respostas pessoais do questionário pós-teste do participante 2. . . . .	48
Quadro 7 – Respostas pessoais do questionário pós-teste do participante 3. . . . .	49
Quadro 8 – 10 Heurísticas de Jakob Nielsen . . . . .	65
Quadro 9 – Respostas dos avaliadores. . . . .	82
Quadro 10 – Unificação das tarefas 3 e 4. . . . .	87
Quadro 11 – Antiga tarefa 5. . . . .	87
Quadro 12 – Unificação das tarefas 6 e 7. . . . .	87
Quadro 13 – Antiga tarefa 8. . . . .	88
Quadro 14 – Unificação das tarefas 9 e 10. . . . .	88
Quadro 15 – Antiga tarefa 11. . . . .	89
Quadro 16 – Nova tarefa 9. . . . .	89
Quadro 17 – Antiga tarefa 12. . . . .	89
Quadro 18 – Antigas tarefas 13 e 15. . . . .	90
Quadro 19 – Antiga tarefa 14. . . . .	90
Quadro 20 – Antiga tarefa 16. . . . .	91

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Número de problemas encontrados por cada avaliador . . . . .	41
Tabela 2 – Frequência de heurísticas violadas e grau de gravidade . . . . .	41
Tabela 3 – Resultado dos questionários pós-teste por participantes. . . . .	57

# Lista de abreviaturas e siglas

**CEP** Comitê de Ética em Pesquisa

**ICEA** Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas

**IHC** Interação Humano-Computador

**KPI** *Key Performance Indicator*

**SUS** *System Usability Scale*

**TCLE** Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**UFOP** Universidade Federal de Ouro Preto

**UX** *User Experience*

# Sumário

	<b>Lista de quadros</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> . . . . .	<b>14</b>
1.1	Problema e Justificativa . . . . .	15
1.2	Objetivos . . . . .	15
1.3	Metodologia . . . . .	16
1.4	Organização do trabalho . . . . .	16
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA</b> . . . . .	<b>17</b>
2.1	Usabilidade . . . . .	17
2.2	Interação Humano-Computador . . . . .	18
2.2.1	Avaliação heurística . . . . .	18
2.2.2	Teste de usabilidade . . . . .	20
2.2.2.1	<i>Think Aloud</i> . . . . .	22
2.2.2.2	<i>System Usability Scale - SUS</i> . . . . .	23
<b>3</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b> . . . . .	<b>25</b>
3.1	OtimaHora <i>Web</i> . . . . .	25
3.2	Desafios na geração e gestão de horários escolares . . . . .	25
3.3	<i>Allocate</i> . . . . .	26
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO</b> . . . . .	<b>28</b>
4.1	Planejamento . . . . .	28
4.2	Definição do estudo de caso . . . . .	29
4.2.1	Objeto do estudo de caso . . . . .	29
4.2.2	Objetivos do estudo de caso . . . . .	36
4.3	<b>Avaliação heurística</b> . . . . .	<b>36</b>
4.3.1	Coleta de dados . . . . .	36
4.3.2	Análises e resultados da avaliação heurística . . . . .	38
4.4	<b>Teste de usabilidade</b> . . . . .	<b>43</b>
4.4.1	Coleta de dados . . . . .	43
4.4.2	Análises e resultados do teste de usabilidade . . . . .	44
4.4.2.1	Participante 1 . . . . .	44
4.4.2.2	Participante 2 . . . . .	46
4.4.2.3	Participante 3 . . . . .	48
4.4.3	Análise e resultados gerais . . . . .	49

4.5	Conclusões do estudo de caso . . . . .	57
5	CONCLUSÕES . . . . .	59
	REFERÊNCIAS . . . . .	61
	<b>APÊNDICES</b>	<b>63</b>
	<b>APÊNDICE A – DOCUMENTAÇÃO</b> . . . . .	<b>64</b>
A.1	Roteiro para avaliadores . . . . .	64
A.2	Roteiro de Tarefas . . . . .	66
A.3	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Termo de Consenti- mento Livre e Esclarecido (TCLE) . . . . .	68
A.4	Orientação do Avaliador . . . . .	70
A.5	Questionário de Avaliação Pré-teste . . . . .	71
A.6	Coleta de Dados do Avaliador . . . . .	74
A.7	Roteiro do Avaliador . . . . .	78
A.8	Questionário Pós-Teste . . . . .	80
A.9	Respostas dos avaliadores . . . . .	82
A.10	Teste Piloto . . . . .	87

# 1 Introdução

Os horários escolares de instituições de ensino são elaborados para atender as necessidades pedagógicas, preferências e disponibilidades dos professores. Tais horários frequentemente são planejados por administradores destas instituições, normalmente com conhecimento básico em informática. Contudo, a geração de horários é uma tarefa complexa, logo, torna o processo demorado e dificilmente alcançará todos os requisitos.

Soluções para criar programação de horários têm sido alvo de cientistas das áreas de Pesquisa Operacional e Inteligência Artificial, com o intuito de resolver problemas complexos e tornar automatizado o processo de geração de horários. De acordo com Santos e Souza (2007), os interesses dos pesquisadores em desenvolver soluções para estas questões consistem em: (I) Dificuldade de resolução: programar um quadro de horários válido é uma tarefa extremamente difícil, logo, elaborar de uma forma que atenda todas as restrições das instituições, é altamente complexo; (II) importância prática: as atividades de uma instituição, quando bem programadas, satisfaz o corpo docente, diminuindo a sobrecarga, otimiza a gestão de recursos e aumenta o desempenho dos alunos; e (III) importância teórica: problema de otimização de horários é simples de ser explicado, porém, é de difícil resolução, logo, encontrar soluções computacionais satisfatórias, auxilia e compõe diversas pesquisas acadêmicas no campo matemático e operacional.

Para oferecer suporte para gerar horários, o *Optables*<sup>1</sup> é um sistema web gratuito, com algumas funcionalidades pagas, utilizado em escolas e universidades para encontrar o melhor horário possível por meio de um conjunto de parâmetros e restrições de professores, turmas, disciplinas e horários. Após inserir todas as entradas necessárias, o *software* retorna um cenário bom ou ótimo, assim como um relatório com as restrições que não foram atendidas (PAIVA, 2021).

Contudo, nota-se que por mais que os resultados do *Optables* sejam satisfatórios, a interface do sistema necessita ser atrativa e intuitiva, com a finalidade de proporcionar uma boa experiência ao usuário, oferecer melhores resultados e obter vantagem competitiva. Para que isso aconteça, é essencial uma avaliação do sistema pela perspectiva do usuário e por especialistas em usabilidade.

Existem diversas vantagens e desvantagens ao escolher um método de avaliação de um *software*, principalmente relacionadas a tempo e custos. Neste trabalho serão utilizadas duas formas de avaliação, sendo elas: (I) Teste de usabilidade, em que usuários reais do produto executarão tarefas pré-estabelecidas, com o intuito de entender sua interação com o sistema; e (II) Avaliação Heurística, em que avaliadores com experiência em usabilidade

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://optables.com/>> acesso: 30 de mai. de 2023.

interagem com a interface e a interpreta de acordo com as 10 Heurísticas de Usabilidade propostas por Nielsen (1994a).

## 1.1 Problema e Justificativa

Os encarregados pela alocação de horários nas instituições de ensino, em sua maioria, possuem conhecimentos básicos em informática. Além do mais, por se tratar de uma tarefa difícil, demanda muito tempo do responsável por essa função, podendo resultar geralmente em uma solução razoavelmente satisfatória. Logo, é de grande importância que a ferramenta para automatizar esse processo seja amigável e atenda as expectativas do usuário, desde aqueles com conhecimentos básicos em informática até os usuários avançados.

A usabilidade de um sistema aumenta a produtividade, uma vez que é reduzido o desgaste na realização de tarefas. Até os melhores *designers* de *User Experience (UX)*<sup>2</sup> não conseguem desenvolver um sistema com experiência de usuário perfeita, sem que usuários reais interajam com o produto. De acordo com Nielsen (1995), diferentes pessoas encontram problemas de usabilidade diferentes. Apesar de o *Optables* ser um sistema completo e pronto para o uso, sua interface não foi avaliada ou testada por usuários.

Posto isto, é necessário que hajam diferentes fontes de evidências para que sejam minimizadas as convergências dos resultados, oferecendo confiabilidade ao estudo. Assim, é proposto no estudo em questão, dois instrumentos de avaliação com diferentes avaliadores, sendo eles, a avaliação heurística feita por especialistas e o teste de usabilidade feito com usuários finais do sistema.

## 1.2 Objetivos

O objetivo deste trabalho é realizar testes de usabilidade no sistema *Optables*.

O estudo possui aos seguintes objetivos específicos:

- Identificar problemas no *design* do produto;
- Descobrir oportunidades para melhorar o serviço;
- Aprender sobre o comportamento e as preferências do usuário real do sistema.

---

<sup>2</sup> O termo *User Experience (UX)* ou experiência de usuário, é utilizado para nomear os estudos realizados de acordo com a experiência que o usuário tem ao interagir com um *software*.



## 1.3 Metodologia

A metodologia de pesquisa desempenha um papel fundamental em todo estudo científico. A pesquisa é uma atividade científica completa, que percorre desde a formulação do problema até a apresentação dos resultados (PRODANOV; FREITAS, 2018). Ainda que a entrega de bons resultados seja importante, a transparência dos métodos utilizados garante a qualidade e credibilidade da pesquisa.

O planejamento de um estudo científico depende de fatores como a natureza do problema e os objetivos, implicando na existência de diferentes classificações de pesquisa, cada uma com suas próprias características. Neste sentido, este trabalho é de natureza aplicada, com o intuito de gerar conhecimento com a aplicação prática das Heurísticas de Usabilidade (NIELSEN, 1994a) e do teste de usuário. Para isso, a amostra desta pesquisa é o *software* gerador de horários *Optables*.

A classificação em relação aos objetivos é considerada exploratória. Desse modo, do ponto de vista dos procedimentos técnicos, foram utilizados: (I) Pesquisa Bibliográfica, que obtem-se os dados por meio de material científico publicado; e (II) estudo de caso, que é uma estratégia de estudo abrangente e profunda, em que coleta-se informações a partir de um grupo de usuários, a fim de identificar possíveis problemas na interface do sistema *Optables*.

## 1.4 Organização do trabalho

O restante deste trabalho é organizado como se segue. O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica e metodológica. No Capítulo 3 são apresentados os trabalhos correlatados. O Capítulo 4 corresponde ao desenvolvimento, análises e resultados do estudo de caso. E por fim, o Capítulo 5 compõe as considerações finais.

## 2 Fundamentação teórica e metodológica

Este capítulo apresenta uma revisão e apresentação da fundamentação teórica, os principais conceitos e as ferramentas utilizadas neste trabalho.

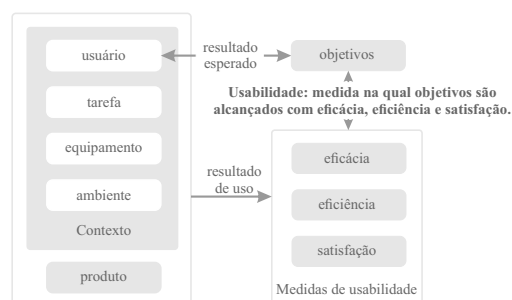
### 2.1 Usabilidade

Para [Nielsen \(2012a\)](#), a usabilidade é um atributo da qualidade de *software* que avalia a facilidade no uso das interfaces de usuário. A usabilidade entrega métodos utilizados para facilitar o uso de ferramentas ou produtos. Este termo refere-se ao que é funcional, levando em consideração as necessidades do usuário e do contexto em que é inserido.

Já a Norma ISO 9241-11:2021 define usabilidade como “A extensão na qual um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico ([ABNT, 2021](#))”. A eficácia refere-se à capacidade que os usuários alcançam os objetivos estabelecidos, medindo a produtividade sobre os resultados esperados; a eficiência são os recursos gastos para chegar aos objetivos alcançados pelos usuários, considerando recursos de esforço físico ou mental, tempo, custos financeiros e materiais; e a satisfação refere-se ao conforto do usuário ao utilizar um produto.

A Figura 1 ilustra o diagrama da estrutura de usabilidade recomendada pela NBR ISO 9241-11:2021, delineando o fluxo que um produto deve seguir. A primeira coluna descreve os elementos que fornecerão as informações essenciais para o desenvolvimento do produto com base nos objetivos pretendidos, realizando a interação com eficácia, eficiência e satisfação do usuário ([SILVA et al., 2015](#)).

Figura 1 – Estrutura de usabilidade NBR ISO 9241-11



Fonte: Adaptado de NBR ISO 9241-11 [ABNT \(2021\)](#)

Na visão de Nielsen (2012a), a usabilidade é essencial para a sobrevivência do *software*, considerando que muitos fatores influenciam no abandono de uma aplicação por parte do usuário, como por exemplo quando as pessoas encontram informações difíceis de serem interpretadas em um sistema ou quando elas têm dificuldade de navegação ou falta de clareza, elas deixam de utilizar aquela aplicação, já que existem outras disponíveis.

## 2.2 Interação Humano-Computador

A Interação Humano-Computador (IHC) é a área da computação que investiga o *design*, avalia e implementa interfaces para que seres humanos possam interagir com sistemas computacionais de maneira eficiente e intuitiva (OLIVEIRA, 2010). Pode-se dizer que a interação é o processo de comunicação entre o usuário e o computador que ocorre por meio de uma interface com elementos visuais.

Vieira e Baranauskas (2003), afirmam que uma das maiores dificuldades na área de IHC é acompanhar os avanços tecnológicos, uma vez que nem todos os usuários conseguem dominar as funcionalidades de um sistema, sendo assim, a criação de novas interfaces é um grande desafio para os desenvolvedores.

Existem diferentes técnicas de avaliar uma aplicação de acordo com os tipos de dados que é desejado coletar. Aplica-se à esta pesquisa os métodos denominados diretos e indiretos, em que o método indireto consiste na ausência de usuários reais do sistema como fonte de observação (MACIEL et al., 2004) e avaliadores simulam o papel do usuário, considerando que estes avaliadores sejam especialistas em usabilidade de interface. Alguns exemplos deste método são: Avaliação Heurística, Revisão de Diretrizes, Inspeção de Consistência e Percursos Cognitivos (*Cognitive Walkthrough*). Destaca-se a Avaliação Heurística (NIELSEN, 1994a), aplicada neste trabalho, que é apresentada na subseção 2.2.1.

Em sequência, apresenta-se o método direto de inspeção, que compreende na aplicação de simulações com o usuário real, a fim de observar o seu comportamento, sendo o teste de usuário aplicado no presente estudo, apresentado na subseção 2.2.2.

### 2.2.1 Avaliação heurística

Nielsen (1994a) afirma que a avaliação heurística é um método para verificar os problemas de usabilidade em um *design* de interface do usuário, para evitar conflitos de interação entre o usuário e o sistema. Essa avaliação é um teste executado por um grupo de avaliadores que examinam um conjunto de regras gerais, denominadas heurísticas, que são princípios comuns de *design* de interação com usuário, derivadas do conhecimento de aspectos psicológicos, computacionais e sociológicos (GLORIA, 2015).

A avaliação heurística é um dos modelos mais populares de medição de usabilidade de interface, devido à sua facilidade de entendimento e de aplicação, além do baixo custo e agilidade (NIELSEN, 1994b). Em 1990, Nielsen e Molich (1990) desenvolveram as 10 heurísticas de usabilidade, sendo atualmente as 10 heurísticas de Nielsen, apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1 – 10 Heurísticas de Jakob Nielsen

Heurística	Descrição
<b>1. Visibilidade do <i>status</i> do sistema</b>	O usuário deve sempre saber o que está acontecendo com o sistema de acordo com o que está na interface.
<b>2. Correspondência entre o sistema e o mundo real</b>	O sistema deve apresentar ao usuário uma linguagem com conceitos familiares de acordo com o contexto, criando uma experiência mais intuitiva.
<b>3. Controle e liberdade do usuário</b>	O usuário deve ter a opção de desfazer ou voltar atrás ao executar uma ação por engano, de forma que essa opção seja rápida e clara.
<b>4. Consistência e padrões</b>	É importante que haja um padrão nos conceitos e situações, evitando que o usuário fique em dúvida se diferentes palavras ou ações possuem o mesmo significado.
<b>5. Prevenção de erros</b>	O projetista deve evitar os possíveis erros ou apresentar uma opção de confirmação de uma ação.
<b>6. Reconhecimento ao invés de recordação</b>	Os elementos expostos no sistema devem ser visíveis, promovendo o reconhecimento do usuário de imediato e diminuindo a quantidade de esforço cognitivo ao tentar lembrar de informações.
<b>7. Flexibilidade e eficiência de uso</b>	Permitir que o usuário possa personalizar ações frequentes, como atalhos.
<b>8. <i>Design</i> estético e minimalista</b>	Garantir que informações relevantes sejam o foco essencial do <i>design</i> , ocultando informações raramente necessárias para evitar distrações.
<b>9. Ajudar o reconhecimento dos usuários, diagnóstico e recuperação de erros</b>	Apresentar os erros com uma linguagem simples que seja de fácil entendimento, informando o problema e uma forma de como solucionar.

Continua...

- 
- 10. Ajuda e documentação** Caso o usuário necessite de ajuda, é importante fornecer uma documentação clara e objetiva das etapas de ajuda para concluir as tarefas.
- 

Fonte: Traduzido de [Nielsen e Molich \(1990\)](#).

A Avaliação Heurística pode ser aplicada em qualquer fase do desenvolvimento do produto, entretanto, é aconselhável a aplicação no início do projeto, pois é mais fácil e econômico corrigir problemas nesta fase. Dito isso, é recomendado que a avaliação seja feita por especialistas da área de usabilidade ou ergonomia, uma vez que o método é subjetivo e a experiência dos avaliadores influenciam positivamente na aceitação dos resultados pelos projetistas. Além disso, é importante ressaltar, que as avaliações heurísticas não substituem os testes com os usuários.

Com relação à quantidade de avaliadores, [Nielsen \(1994c\)](#) afirma que 3 a 5 avaliadores em uma avaliação heurística são suficientes para encontrar problemas de usabilidade, dado que aumentar o número de avaliadores resultaria em redundância no processo.

### 2.2.2 Teste de usabilidade

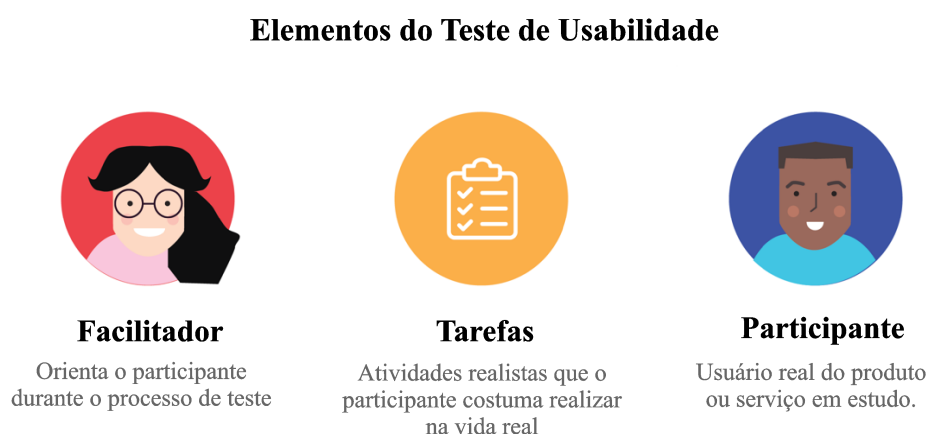
Na literatura, encontram-se diferentes métodos de testes de usabilidade que avaliam a interação do usuário com uma aplicação. Alguns deles são: a descoberta de problemas, testes de *benchmark*, teste competitivo e testes de aprendizado. De acordo com [Moran \(2019\)](#), “O termo ‘teste de usabilidade’ é frequentemente usado de forma intercambiável com ‘teste de usuário’ ”, sendo assim, não existe diferença significativa entre os dois termos. O teste de usuário é considerado um método popular, básico e útil ([NIELSEN, 2012a](#)). Este teste tem como objetivo coletar *insights* sobre o produto e aprender sobre o comportamento do usuário e suas preferências ([MORAN, 2019](#)).

O teste de usuário é focado na observação do usuário por um facilitador de forma individual durante a execução de tarefas pré-estabelecidas ([NIELSEN, 2012a](#)). Ao coletar dados de preferência do usuário, a natureza humana deve ser considerada. Em entrevistas com usuários, a verdade pode ser inconscientemente distorcida pelas pessoas ao responderem as perguntas. Por exemplo, podem querer se aproximar da resposta que acham que o avaliador deseja ouvir, podem não lembrar dos detalhes importantes para o estudo da interface ou até mesmo racionalizar sobre o seu comportamento ([NIELSEN, 2001](#)).

De acordo com [Moran \(2019\)](#), apesar de existirem diferentes testes de usabilidade, boa parte deles tem os seguintes componentes em comum, ilustrados na Figura 2, em que o

facilitador tem o papel de observador, orientando o participante e apresentando instruções. Ele não pode influenciar o usuário durante a avaliação, assim os dados permanecem válidos e de alta qualidade. As tarefas, são instruções reais pré-estabelecidas para executar no *software* utilizado. Estas atividades podem ser básicas ou específicas, a depender dos objetivos do teste e; o participante que deve ser um usuário real do sistema, ele já deve estar utilizando o produto ou ser um usuário alvo da aplicação. Nesta técnica, pode ser solicitado que o participante pense em voz alta, narrando suas ações e pensamentos ao executar as tarefas, para que o facilitador compreenda os comportamentos do usuário.

Figura 2 – Elementos do teste de usabilidade.



Fonte: Adaptado de (MORAN, 2019).

O teste de usuário segundo Moran (2019), pode ser qualitativo ou quantitativo. O teste de usabilidade qualitativo tem o intuito de coletar *insights* e descobrir como é a interação do usuário com o produto. Esta forma de teste é a mais comum e proporciona melhores resultados na descoberta de problemas na experiência de usuário. O teste de usabilidade quantitativo é focado em coletar métricas que descrevem a experiência do usuário, como por exemplo o sucesso ao executar a tarefa e o tempo gasto.

A amostragem em um teste de usabilidade difere entre os testes qualitativos e quantitativos. Dessa forma, entre 3 a 5 participantes são o suficiente para coletar informações em um teste qualitativo, entretanto, um teste quantitativo requer tamanho de amostra maior, normalmente pelo menos de 20 a 30 utilizadores, para obter resultados estatisticamente significativos (LAUBHEIMER, 2018).

Uma vez que é decidido pelo teste qualitativo e/ou quantitativo, é definido se o teste será remoto ou presencial, sendo os testes remotos são mais populares, devido à diminuição do tempo e dos custos financeiros, em relação aos testes presenciais. Por conseguinte, o teste remoto é dividido em moderado e não moderado. Os testes de usabilidade moderados

são semelhantes aos testes presenciais, uma vez que o facilitador pode interagir com o participante pedindo para que execute tarefas, entretanto, o facilitador e o participante devem estar em locais diferentes, e geralmente se comunicando por meio de um *software* de compartilhamento de tela. Por outro lado, os testes de usabilidade não moderados restringem a interação do facilitador com o participante. O facilitador configura as tarefas e instruções de acompanhamento em uma plataforma que grava áudio e vídeo, e o participante conclui as tarefas em seu próprio tempo (MORAN, 2019).

De acordo com o contexto da presente pesquisa, será aplicado o teste de usabilidade qualitativo remotamente moderado. O facilitador e o participante estarão conectados em uma sala virtual por meio da ferramenta de comunicação *Google Meet*, que permite a gravação de tela e áudio, fornecendo os dados necessários para a avaliação. As tarefas serão determinadas por um roteiro previamente elaborado e serão apresentadas ao participante durante a reunião virtual.

É importante ressaltar que para testar a usabilidade de um *software*, diferentes métodos podem ser utilizados de forma complementar. Desse modo, este trabalho incluirá o método *Think Aloud* com aplicação do questionário pós-teste *System Usability Scale - SUS*, apresentados a seguir.

#### 2.2.2.1 *Think Aloud*

Nielsen (2012b) enfatiza que o método Pensando em Voz Alta (*Think Aloud*) é a ferramenta principal no processo de desenvolvimento de interfaces computacionais que visa promover facilidade de uso. Em um teste de pensamento em voz alta, o avaliador pede aos participantes que verbalizem seus pensamentos enquanto executam as tarefas no teste de usabilidade. Apesar de parecer um método simples, é difícil para o participante pensar em voz alta enquanto utiliza um sistema, já que usuários reais não possuem o hábito de manter um monólogo por muito tempo. Portanto, existe a necessidade do facilitador solicitar que o participante continue falando durante a sessão de teste.

O método *Think Aloud* possui uma série de benefícios para o teste de usabilidade, permitindo que o pesquisador descubra os pensamentos reais do usuário ao utilizar um sistema, ouvindo os equívocos e pontos que o ajudaram a achar uma função fácil de usar. Dentre os benefícios, é de destacar o baixo custo, a flexibilidade em ser aplicado em qualquer etapa do desenvolvimento, e a persuasão levada aos desenvolvedores, *designers* ou executivos por meio da exposição direta sobre o que o usuário pensa ao interagir com o produto (NIELSEN, 2012b). Em contrapartida, existem desvantagens no método, destacando o não fornecimento de estatísticas detalhadas por não se tratar de um método quantitativo.

### 2.2.2.2 System Usability Scale - SUS

O *System Usability Scale* - SUS foi criado em 1986 por John Brooke, considerado como um *Key Performance Indicator (KPI)*'s, sendo um dos indicadores de desempenho para o teste de usabilidade. Esse método é uma escala que mede a usabilidade de uma interface. Devido ao seu baixo custo, rapidez e facilidade esta abordagem tornou-se popular em testes de usabilidade.

O SUS é uma ferramenta quantitativa, que será aplicada nesta pesquisa como questionário pós-teste para coletar as impressões do usuário, já que a amostra deste estudo é para um teste qualitativo com 3 usuários.

Este questionário é composto por 10 questões com 5 opções de resposta em uma escala *Likert* de 1 a 5, onde 1 significa “Discordo totalmente” e 5 “Concordo totalmente” (BROOKE, 1996). As questões são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Questionário *System Usability Scale* - SUS

Nº	Questionário SUS
1	Eu gostaria de utilizar este sistema frequentemente.
2	Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.
3	Eu achei o sistema fácil de utilizar.
4	Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível utilizar este sistema.
5	Eu achei que diversas funções deste sistema foram bem integradas.
6	Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.
7	Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderiam a utilizar esse sistema rapidamente.
8	Eu achei o sistema muito pesado para uso.
9	Eu me senti muito confiante utilizando esse sistema.
10	Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.

Fonte: Traduzido de (BROOKE, 1996).

Para garantir a objetividade e a imparcialidade na avaliação da usabilidade dos produtos, as questões do SUS foram elaboradas alternando entre afirmações positivas e negativas. Esse arranjo tem o propósito de evitar que as respostas dos usuários sejam influenciadas.

O processo de obtenção do resultado do questionário SUS envolve uma série de passos, em que cada questão é tratada de maneira singular. Nas questões ímpares, é subtraído 1 da resposta fornecida pelo usuário, enquanto nas questões pares, é a resposta é subtraída de 5. Após essa etapa, os valores obtidos são somados, resultando em uma pontuação total. Em seguida, essa pontuação total é multiplicada por 2.5, proporcionando um indicador quantitativo que reflete a satisfação do usuário. O resultado final, um índice



de satisfação do usuário, varia numa escala de 0 a 100 (BROOKE, 1996).

Vale ressaltar que, segundo dados normativos, a média de pontos obtida no questionário SUS é 68. Pontuações abaixo deste valor são indicativos de possíveis problemas de usabilidade no produto avaliado. Além disso, para contextualizar a avaliação do SUS, este instrumento também estabelece uma relação entre as questões do questionário e as heurísticas de Nielsen (BOUCINHA; TAROUÇO, 2013). Essa associação foi realizada de forma específica: facilidade de aprendizagem: questões 3, 4, 7, 10; eficiência: questões 5, 6, 8; facilidade de memorização: questão 2; minimização de erros: questão 6; e satisfação: questões 1, 4, 9.

Essa correlação entre as questões do questionário SUS e as heurísticas de Nielsen proporciona uma análise aprofundada da usabilidade do sistema, permitindo uma compreensão abrangente dos aspectos em que ele se destaca e onde pode ser aprimorado.

## 3 Trabalhos relacionados

Neste capítulo serão apresentados alguns trabalhos correlatos a esta pesquisa encontrados na literatura, que envolvem a avaliação heurística e/ou o teste de usabilidade.

### 3.1 OtimaHora *Web*

O OtimaHora [Dorneles \(2010\)](#) é um aplicativo desenvolvido para solucionar o problema em gerar horários. Uma das proposta apresentadas neste estudo, é a de oferecer uma interface ao usuário próxima à sua realidade para que a utilização do sistema seja construtiva.

Entretanto, os estudos de [DANI \(2014\)](#) encontraram a necessidade de desenvolver uma interface *web* multiusuário deste produto, para que os usuários possam acessar remotamente esta ferramenta. Este trabalho, passa por todas as etapas de desenvolvimento de um *software*, identificando as necessidades e modelando o novo sistema a partir da definição dos requisitos. Ao fim da implementação da nova interface, foram realizados o planejamento do teste e a aplicação da avaliação heurística. A avaliação foi executada com participantes da equipe de desenvolvimento, formada por um profissional da área de *design*, um integrante da equipe de desenvolvimento e um profissional da área de ciências humanas.

As sessões da avaliação heurística ocorreram individualmente e de modo presencial, com duração de 1 a 2 horas. Além disso, cada avaliador redigiu um relatório unificado com os problemas de usabilidade encontrados, incluindo a descrição do problema, as heurísticas violadas, a gravidade dos problemas e sugestões para soluções. Como resultado, foram observadas pelos avaliadores sete heurísticas violadas, ocorrendo com frequências entre 1 a 3 vezes cada. Estes problemas foram classificados de acordo com a gravidade, determinando a prioridade de correção, designadas para trabalhos futuros.

### 3.2 Desafios na geração e gestão de horários escolares

O artigo [Vargas et al. \(2024\)](#) é uma pesquisa de *design* centrado no ser humano para abordar desafios na geração e gestão de horários escolares. Em suma, este trabalho apresenta um relatório detalhado sobre os métodos e técnicas usados no desenvolvimento de um protótipo de programação escolar, encerrando com uma avaliação da solução proposta.

Para produzir o protótipo, inicialmente houve uma análise competitiva mostrando os prós e contras de ferramentas e *softwares* de criação de horários como: *Microsoft Excel*,

Urânia, *Cronos Timetable* e *aSc Timetables*. Por conseguinte, após o desenvolvimento de um protótipo versátil e funcional, foram realizadas três rodadas de avaliações: avaliação heurística, análise de *First Click*<sup>1</sup> e teste de usabilidade com o *System Usability Scale (SUS)*.

A princípio, os testes para a primeira versão do protótipo contaram com a avaliação heurística e a análise de *First Click*. Assim, a avaliação heurística foi executada com 3 pesquisadores da área de computação, sendo estudantes de doutorado em computação, que cursavam uma disciplina ligada à IHC (Interação Humano Computador) além de atuarem profissionalmente na área. Cada sessão teve duração de 1 hora. Como resultado, os avaliadores encontraram 13 problemas em 8 das 10 heurísticas, em que a maior parte foi corrigida até o fim do estudo. Em seguida, o teste de *First Click* foi realizado em seis tarefas com 24 participantes, indicando os locais que os usuários clicaram para realizar uma determinada tarefa. Os resultados apresentaram modificações significativas no *design* para a primeira versão do protótipo.

Já para a segunda versão, 6 pessoas participaram do teste de usabilidade utilizando o método *SUS*, sendo todos profissionais da área de computação com idade entre 31 e 50 anos. Dentre eles, 4 eram professores e 2 eram técnicos. O resultado obtido apontou uma média de 74,16 pontos, classificando a segunda versão do protótipo com uma usabilidade aceitável.

### 3.3 *Allocate*

O sistema *web Allocate* é uma aplicação que tem objetivo de auxiliar na alocação e reserva de salas do Campus da Universidade Federal do Ceará, em Quixadá. Por não ser um sistema em produção, o trabalho de Batista (2020) propõe avaliar a aplicação e identificar se o *software* atende às necessidades dos usuários, levantando as melhorias que podem ser realizadas antes da implantação. Esta avaliação é feita por meio de um teste de usabilidade com 4 participantes, sendo eles: um técnico administrativo, uma professora e dois alunos.

Para o teste de usabilidade, o grupo de usuários convidados realizaram uma lista de tarefas usando o protótipo do sistema em um ambiente controlado de forma remota. Os dados coletados durante a observação de cada sessão são registrados de acordo com o desempenho dos participantes na execução das tarefas, suas opiniões e sentimentos sobre a experiência de uso.

De acordo com os dados coletados, foi possível identificar ajustes necessários, melhorias sugeridas pelos participantes, além de melhorias e funcionalidades sugeridas

---

<sup>1</sup> Teste que tem a finalidade de avaliar onde o usuário clicará primeiro na interface para concluir uma tarefa.

pela autora. Em conclusão, o *Allocate* demonstrou ser um sistema com um bom potencial e boa usabilidade. Além disso, foi bem aceito pelos participantes, sendo necessário novos ajustes e novos testes antes de ser publicada.

## 4 Estudo de caso

### 4.1 Planejamento

O estudo de caso envolveu avaliação heurística e teste de usabilidade. Para o teste de usabilidade foram necessários documentos e artefatos como mostra o [Quadro 3](#). E para a avaliação heurística, foram elaborados os seguintes artefatos: Roteiro para especialistas ([A.1](#)) para orientar as atividades e *checklists* que os avaliadores especialistas devem seguir e preencher na avaliação; e um formulário *online*<sup>1</sup> para facilitar a coleta de dados do *checklist*.

Quadro 3 – Documentos e artefatos criados para execução do teste de usabilidade.

Apêndice	Artefato	Descrição
<a href="#">A.2</a>	<b>Roteiro de tarefas</b>	Atividades que deverão ser executadas durante o teste, em que o usuário deverá criar turmas, professores, aulas, modificar restrições e por fim, gerar um horário.
<a href="#">A.3</a>	<b>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE</b>	Garantir a integridade ética da pesquisa científica, com o consentimento do participante e explicando sobre os procedimentos a serem seguidos durante o teste, além de esclarecer os direitos que o participante possui ao longo do processo. Documento redigido de forma clara e objetiva para que seja acessível à todos os participantes.
<a href="#">A.4</a>	<b>Orientação do avaliador</b>	Documento de orientação do avaliador para o participante, que apresenta todas as informações referentes ao teste de usabilidade. Este documento é complementar ao TCLE (apêndice <a href="#">A.3</a> ).
<a href="#">A.5</a>	<b>Questionário de avaliação pré-teste</b>	Questionário que coleta informações sobre o perfil dos participantes, contém questões como grau de escolaridade, modo de gerar horários na instituição de ensino, familiaridade com informática e etc.
<a href="#">A.6</a>	<b>Coleta de dados do avaliador</b>	Documento para coletar os dados de avaliação do participante de acordo com as tarefas realizadas, contendo os detalhes observados.
<a href="#">A.7</a>	<b>Roteiro do avaliador</b>	Documento que fornece ao avaliador uma estrutura organizada dos aspectos e procedimentos que serão abordados durante o teste. É aplicado durante o teste em paralelo com a Coleta de dados do avaliador (apêndice <a href="#">A.6</a> ).
<a href="#">A.8</a>	<b>Questionário pós-teste</b>	Questionário <a href="#">SUS</a> que coleta informações do ponto de vista do participante ao utilizar o sistema <i>Optables</i> .

Fonte: Elaborado pelo autor.

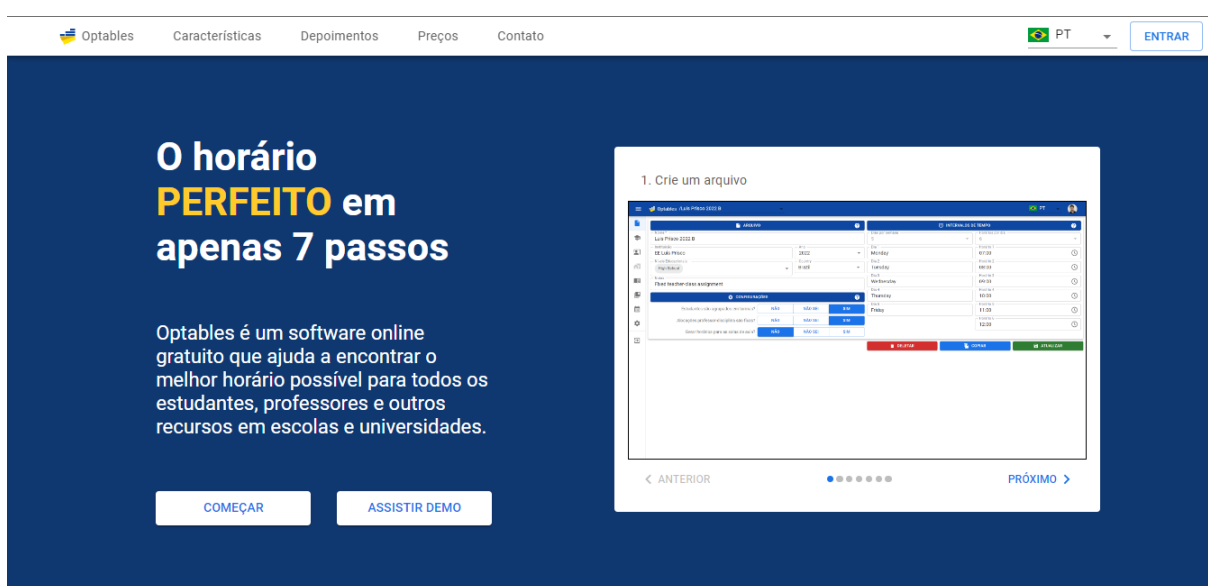
<sup>1</sup> Disponível em: <<https://forms.gle/dCDa6P2DhSrkm1Ux8>>

## 4.2 Definição do estudo de caso

### 4.2.1 Objeto do estudo de caso

O *Optables* é um sistema *web* desenvolvido para ajudar a encontrar o melhor horário escolar possível que atenda a maior parte das restrições de estudantes, professores, escolas e universidades. Em 2013, Fonseca (2013) desenvolveu um algoritmo que soluciona o problema de Horários Escolares (*Timetabling*), que não disponibilizava interface, sendo apenas o *script*. Então em 2021 Paiva (2021), orientado pelo inventor do algoritmo, desenvolveu uma solução *web* com o *layout* mais agradável. Posteriormente, toda a interface do *software* foi modificada pelo desenvolvedor da solução Fonseca (2013), utilizando ferramentas e *layouts* atuais para oferecer uma plataforma moderna e intuitiva. A *homepage* mais recente do sistema é apresentada na Figura 3.

Figura 3 – *Homepage* recente do sistema *Optables*.



Fonte: *Print* da página inicial do *Optables*.

Atualmente, o *Optables* possui funcionalidades gratuitas e pagas, que permitem acesso a diferentes recursos. Os planos pagos disponibilizam um número maior de arquivos para serem gerados, menor tempo de execução para encontrar a solução e a disponibilidade de exportação dos documentos. Já o plano gratuito, apesar de permitir o acesso à todas as funcionalidades, disponibiliza a criação de apenas 2 arquivos de horários e até 100 aulas por arquivo, sendo 5 minutos de tempo de execução para gerar um novo horário. O plano *premium* foi disponibilizado para executar o presente trabalho de acordo com os objetivos dos testes.

A seguir, serão apresentadas algumas telas do que foram utilizadas durante os

testes de usabilidade e avaliação heurística. Inicialmente, a Figura 4 mostra a página do sistema para inserir os dados em um novo arquivo, definindo o nome, horários e contendo outras opções avançadas.

Figura 4 – Inserir os dados do arquivo no sistema *Optables*.

The screenshot shows the '1. Dados do arquivo' (1. File Data) form in the Optables system. The form is titled '1. Dados do arquivo' and includes a 'SALVAR' (Save) button. It features a central area with a building icon and a table for defining the file's schedule. The table has columns for 'Dias por semana' (Days per week) and 'Horários por dia' (Hours per day). The 'Dias por semana' column is set to 5, and the 'Horários por dia' column is set to 6. The table lists days from Dia 1 to Dia 5, with corresponding days of the week and start times: Dia 1 (Segunda, 07:00), Dia 2 (Terça, 07:50), Dia 3 (Quarta, 08:40), Dia 4 (Quinta, 09:45), and Dia 5 (Sexta, 10:35). A sixth hour slot is also defined with a start time of 11:25. Below the table, there are fields for 'Nome' (E. do Ensino Médio), 'Ano' (2024), 'Instituição (opcional)', 'País' (Brazil), and 'Observações (opcional)'. A 'Configurações avançadas' (Advanced settings) dropdown menu is located at the bottom of the form. Navigation buttons 'ANTERIOR' (Previous) and 'PRÓXIMO' (Next) are positioned at the bottom of the page.

Dias por semana	Horários por dia
5	6
Dia 1 Segunda	Horário 1 07:00
Dia 2 Terça	Horário 2 07:50
Dia 3 Quarta	Horário 3 08:40
Dia 4 Quinta	Horário 4 09:45
Dia 5 Sexta	Horário 5 10:35
	Horário 6 11:25

Fonte: *Print* da página de inserir os dados do arquivo.

A Figura 5 expõe a aba “Turmas” da planilha disponibilizada aos participantes para importação dos dados. Os códigos das células 3B e 4B serão utilizados como exemplos para explicação dos horários indisponíveis em cada turma. São lidos o código da célula 3B (\*:6) como “todos os dias da semana no 6º horário” e o código da célula 4B (1:1+2:1+4:6+5:6) como “(segunda-feira, 1º horário), (terça-feira, 1º horário), (quinta-feira, 6º horário) e (sexta-feira, 6º horário)”.

Figura 5 – Planilha das turmas para importar para o *Optables*.

	A	B
1	<b>Turma</b>	<b>Horários Indisponíveis</b>
2	101	*:6
3	102	*:6
4	201	1:1+2:1+4:6+5:6
5	202	4:6+5:6
6	301	4:6+5:6
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		

Fonte: *Print* da planilha com os dados das turmas.

Já a Figura 6 representa a página de inserir “Turmas” com os dados da planilha já importados para o sistema. Ao criar uma turma, o usuário pode definir qual a prioridade ao atender as restrições, quantas aulas por dia são lecionadas na turma e qual a disponibilidade dos dias da semana.

Figura 6 – Turmas após importação dos dados no sistema *Optables*.

Nome	Prioridade	Janela Ociosa	Aulas Diárias	Disponibilidade	Atualizado em
101	Normal	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:55h
102	Normal	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:55h
201	Normal	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:55h
202	Normal	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:55h
301	Normal	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:55h
302	Normal	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 16:00h

Fonte: *Print* da página de inserir os dados das turmas.

A aba “Professores” da planilha é apresentada na Figura 7, em que os códigos da linha 2 podem ser lidos como: célula 2B “de 6 a 7” horários com aula; célula 2C “até



2” dias com aula; e célula 2D “sexta-feira, 3º horário, com sexta-feira, 4º horário, com sexta-feira, 5º horário” como horários indesejados. Já na Figura 8, os dados da planilha foram previamente importados na página de inserir “Professores”.

Figura 7 – Planilha dos professores para importar para o *Optables*.

	A	B	C	D
1	<b>Professor</b>	<b>Horários com aula</b>	<b>Dias com aula</b>	<b>Horarios Indesejados</b>
2	Alexandre	6-7	-2	5:3+5:4+5:5
3	Anderson	8-9	-2	5:3+5:4+5:5
4	Beatriz	4-5	-2	
5	Bruno	6-7	-2	5:3+5:4+5:5
6	Camila	6-7	-2	
7	Carlos	4-5	-2	4:1+4:2+4:3
8	Daniela	8-9	-2	
9	Eduardo	6-7	-2	5:1+5:2+5:3+5:4+5:5
10	Fábio	8-9	-2	
11	Fernando	6-7	-2	
12	Isabel	4-5	-2	4:1+4:4+4:5
13	Joana	8-9	-2	5:3+5:4+5:5
14	Larissa	8-9	-2	1:1+1:2+1:5
15	Manuela	8-9	-2	
16	Marcos	6-7	-2	
17	Maria	4-5	-2	4:1+4:2+4:3
18	Marina	8-9	-2	
19	Rafael	8-9	-2	4:1+4:2+4:3
20	Samuel	6-7	-2	

Fonte: *Print* da planilha com os dados dos professores.

Figura 8 – Professores após importação dos dados no sistema *Optables*.

Nome	Prioridade	Horários com A...	Dias com Aulas	Janela Ociosa	Aulas Diárias	Disponibilidade	Atualizado em
Alexandre	Normal	6-7	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h
Ana	Normal	↓-↑	↓-↑	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 16:00h
Anderson	Normal	8-9	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h
Beatriz	Normal	4-5	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h
Bruno	Normal	6-7	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h
Camila	Normal	6-7	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h
Carlos	Normal	4-5	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h
Daniela	Normal	8-9	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h
Eduardo	Normal	6-7	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h
Fábio	Normal	8-9	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h
Fernando	Normal	6-7	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h
Isabel	Normal	4-5	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h
Joana	Normal	8-9	↓-2	↓-↑	↓-↑	[Grid]	18/06/24 15:57h

Fonte: *Print* da página de inserir os dados dos professores.

A planilha com os dados das “aulas” são demonstrados na Figura 9. No contexto do teste, uma aula contém: uma disciplina, uma turma, quantos horários na semana essa aula acontece, a divisão dos horários dessa aula durante a semana, quantos professores

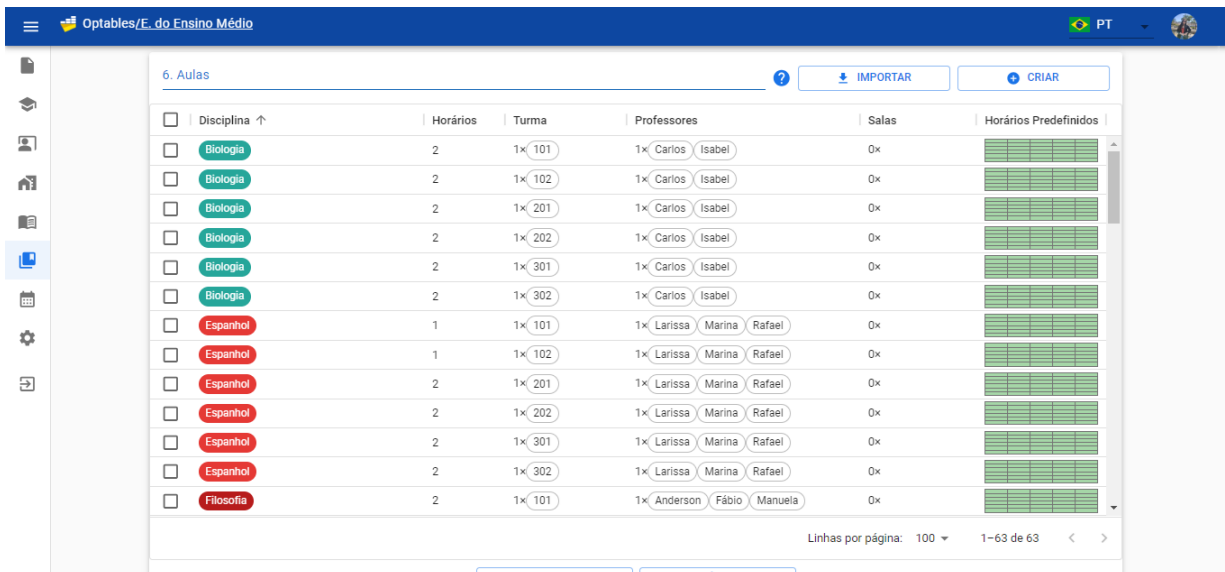
lecionam essa aula e por fim quais professores podem lecionar essa aula. A divisão das aulas podem ser entendidas como “1-1-2” que significa “1 horário separado de 1 outro horário separado de 2 horários seguidos” totalizando 4 horários por semana, ou “1-1” como “1 horário separado de 1 outro horário” totalizando 2 horários por semana. Tem que haver pelo menos 1 dia entre os horários da divisão, ou seja, se um horário de uma aula acontece na segunda-feira, com pelo menos um dia entre o próximo horário, o horário seguinte deve ser pelo menos na terça-feira, fazendo com que 2 horários separados não aconteçam no mesmo dia.

Figura 9 – Planilha das aulas para importar para o *Optables*.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Disciplina	Turma	Horarios por Semana	Divisão	Dias entre aulas	Num Professor	Professores (opções)
2	Português	101	4	1-1-2	1-	1	Alexandre+Camila+Fernando+Marcos
3	Português	102	4	1-1-2	1-	1	Alexandre+Camila+Fernando+Marcos
4	Português	201	4	1-1-2	1-	1	Alexandre+Camila+Fernando+Marcos
5	Português	202	4	1-1-2	1-	1	Alexandre+Camila+Fernando+Marcos
6	Português	301	4	1-1-2	1-	1	Alexandre+Camila+Fernando+Marcos
7	Matemática	101	4	1-1-2	1-	1	Ana+Daniela+Joana
8	Matemática	102	4	1-1-2	1-	1	Ana+Daniela+Joana
9	Matemática	201	4	1-1-2	1-	1	Ana+Daniela+Joana
10	Matemática	202	4	1-1-2	1-	1	Ana+Daniela+Joana
11	Matemática	301	4	1-1-2	1-	1	Ana+Daniela+Joana
12	Matemática	302	4	1-1-2	1-	1	Ana+Daniela+Joana
13	Geografia	101	2	1-1	1-	1	Beatriz+Maria+Sonia
14	Geografia	102	2	1-1	1-	1	Beatriz+Maria+Sonia
15	Geografia	201	2	1-1	1-	1	Beatriz+Maria+Sonia
16	Geografia	202	2	1-1	1-	1	Beatriz+Maria+Sonia
17	Geografia	301	2	1-1	1-	1	Beatriz+Maria+Sonia
18	Geografia	302	2	1-1	1-	1	Beatriz+Maria+Sonia
19	Biologia	101	2	1-1	1-	1	Carlos+Isabel
20	Biologia	102	2	1-1	1-	1	Carlos+Isabel

Fonte: *Print* da planilha com os dados das aulas.

A página de inserir “Aulas” é exibida na Figura 10 com os dados importados da planilha anterior. Para criar uma aula, o usuário deve inserir qual a disciplina, em quantos horários na semana essa aula acontece, qual a turma e os professores que podem lecionar aquela aula.

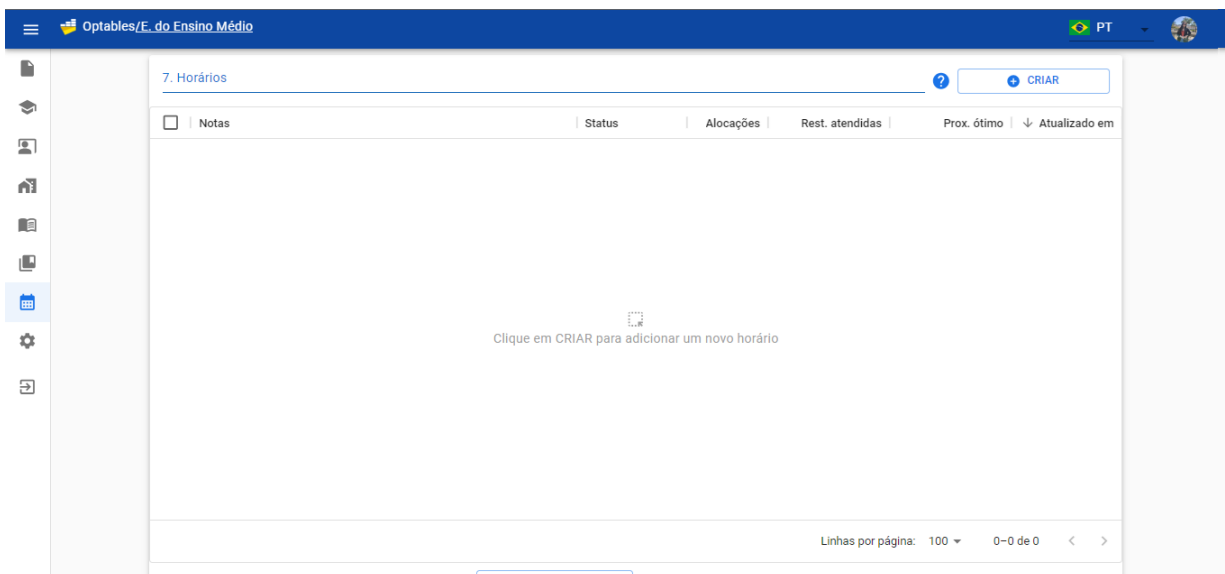
Figura 10 – Aulas após importação dos dados no sistema *Optables*.

Disciplina ↑	Horários	Turma	Professores	Salas	Horários Predefinidos
<input type="checkbox"/> Biologia	2	1x 101	1x Carlos Isabel	0x	
<input type="checkbox"/> Biologia	2	1x 102	1x Carlos Isabel	0x	
<input type="checkbox"/> Biologia	2	1x 201	1x Carlos Isabel	0x	
<input type="checkbox"/> Biologia	2	1x 202	1x Carlos Isabel	0x	
<input type="checkbox"/> Biologia	2	1x 301	1x Carlos Isabel	0x	
<input type="checkbox"/> Biologia	2	1x 302	1x Carlos Isabel	0x	
<input type="checkbox"/> Espanhol	1	1x 101	1x Larissa Marina Rafael	0x	
<input type="checkbox"/> Espanhol	1	1x 102	1x Larissa Marina Rafael	0x	
<input type="checkbox"/> Espanhol	2	1x 201	1x Larissa Marina Rafael	0x	
<input type="checkbox"/> Espanhol	2	1x 202	1x Larissa Marina Rafael	0x	
<input type="checkbox"/> Espanhol	2	1x 301	1x Larissa Marina Rafael	0x	
<input type="checkbox"/> Espanhol	2	1x 302	1x Larissa Marina Rafael	0x	
<input type="checkbox"/> Filosofia	2	1x 101	1x Anderson Fábio Manuela	0x	

Fonte: *Print* da página de inserir os dados das aulas.

A página para criar novos horários e exibir os existentes pode ser vista na Figura 11. Ao selecionar o botão para criar um novo horário, o usuário é redirecionado para a página que apresenta a criação de um novo horário, conforme a Figura 12. Então, ao clicar em “gerar” o horário é gerado pelo sistema após a criação e importação dos dados descritos anteriormente, conforme a Figura 13.

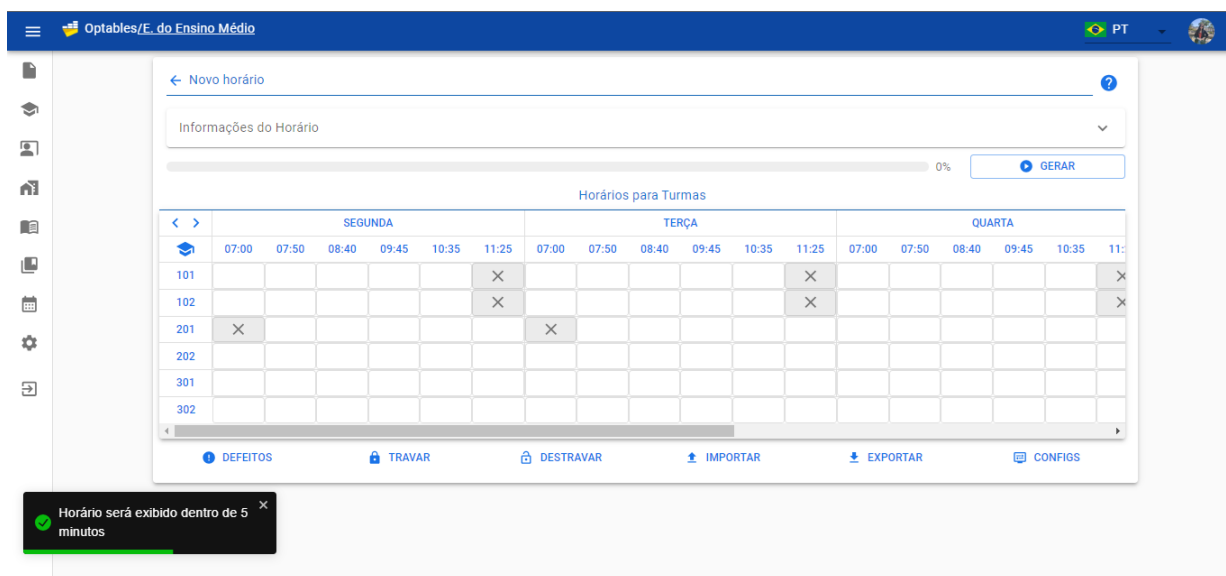
Figura 11 – Página para criar novos horários.



Notas	Status	Alocações	Rest. atendidas	Prox. ótimo	Atualizado em
Clique em CRIAR para adicionar um novo horário					

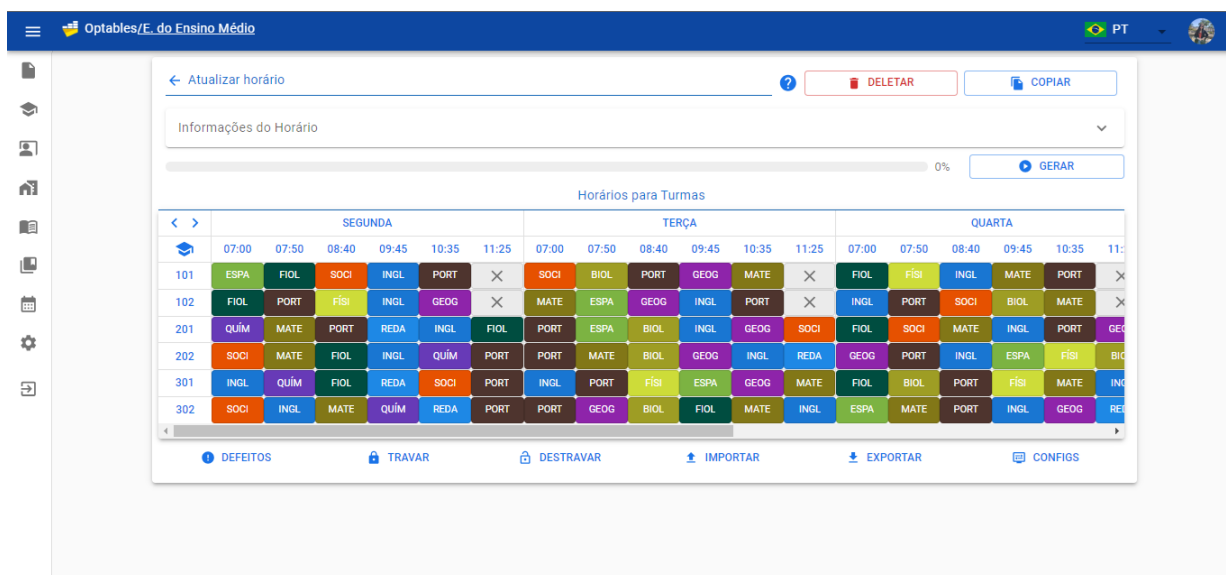
Fonte: *Print* da página de criar horários.

Figura 12 – Gerando um novo horário.



Fonte: *Print* da página de gerar horário.

Figura 13 – Horário gerado.



Fonte: *Print* do horário gerado.

As demais telas com outras tarefas solicitadas aos participantes, como criação de novas entidades, restrições e etc. serão demonstradas nos Resultados na Subseção ??.

## 4.2.2 Objetivos do estudo de caso

Os objetivos deste estudo de caso são realizar uma avaliação heurística com especialistas em usabilidade e um teste de usabilidade com usuários reais de sistemas geradores de horários. A avaliação heurística será apresentada na Seção 4.3 e o teste de usabilidade na Seção 4.4.

## 4.3 Avaliação heurística

### 4.3.1 Coleta de dados

O procedimento para realizar esta avaliação seguiu da seguinte forma: foram convidados 3 avaliadores especializados na área de computação. Cada sessão foi realizada individualmente de forma remota, para que as opiniões de cada avaliador não interferissem nas demais. Cada sessão teve duração de 1 a 2 horas.

As sessões foram conduzidas por um roteiro disponível no apêndice A.1 desenvolvido para orientar nas atividades que deveriam ser executadas. Os avaliadores foram orientados a interagir livremente pelo sistema ou seguir o roteiro de tarefas no apêndice A.2. Além disso, para facilitar o processo de anotar as informações, o *checklist* foi disponibilizado em um formulário *online*, apresentado na Figura 14, em que cada avaliador preencheu com as seguintes informações: heurística, grau de severidade, local do problema, causa, efeito sobre o usuário, efeito sobre o sistema, possível solução.

Figura 14 – Formulário online disponível para os especialistas.

Problema de acordo com a heurística \*

Escolher

Grau de severidade \*

1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema

2. Problema para corrigir apenas se houver tempo disponível

3. Simples, com baixa prioridade de correção

4. Grave, com alta prioridade de correção

5. Catastrófico, problema afeta a utilização do sistema e deve ser corrigido

Local: \*

Sua resposta

Causa

Sua resposta

Efeito sobre o usuário

Sua resposta

Efeito sobre o sistema

Sua resposta

Possível solução

Sua resposta

Enviar

Página 1 de 1

Limpar formulário

Fonte: Criado pelo autor.

No campo heurística, o usuário indica o nome da heurística correspondente de acordo com as 10 descritas na subseção 2.2.1. O grau de severidade é definido em uma escala de 1 a 5, em que: (1) Sem importância, não afeta a utilização do sistema; (2) problema para corrigir apenas se houver tempo disponível; (3) simples, com baixa prioridade de correção; (4) grave, com alta prioridade de correção; e (5) catastrófico, problema afeta a utilização do sistema e deve ser corrigido. Já o campo local do problema refere-se à qual local, botão ou tarefa o problema foi encontrado. Por outro lado, a causa é o que está provocando o erro. Para o efeito sobre o usuário e sobre a tarefa, recomenda-se que o avaliador possa explicar como o erro pode afetar a experiência do usuário e impedir o sucesso da interação. Por fim, é solicitado opcionalmente que o avaliador ofereça uma possível solução.

Após a coleta de informações, foi gerado um relatório individual e outro unificado contendo os problemas e heurísticas violadas encontradas por cada avaliador.

No Quadro 4 são apresentadas algumas das respostas dos 3 avaliadores participantes. Cada resposta contém a heurística desrespeitada, o grau de severidade, a indicação da localização do problema no sistema, descrição da causa, efeito sobre o usuário e sobre o sistema, além de uma possível solução, conforme coletado no formulário. O Quadro completo com as respostas podem ser visualizadas nas Respostas dos avaliadores (A.9).

Quadro 4 – Respostas dos avaliadores.

<b>Heurística violada</b>	1. Visibilidade do <i>status</i> do sistema
<b>Grau de severidade</b>	1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema
<b>Local</b>	Atualização do Horário
<b>Causa</b>	O sistema não apresenta o resultado ( <i>status</i> de conclusão) após a conclusão da geração do horário. Isso acontece se a aba de informações do horário estiver fechada. A barra de progresso termina sem nenhuma informação aparente.
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Não sabia se tinha dado certo ou não.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Aparentemente, nenhum.
<b>Possível solução</b>	Deixar a aba aberta e/ou uma apresentar uma mensagem <i>pop-up</i> com a conclusão do processamento.
<b>Heurística violada</b>	1. Visibilidade do <i>status</i> do sistema
<b>Grau de severidade</b>	1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema
<b>Local</b>	Tempo de execução
<b>Causa</b>	Não identifiquei o parâmetro para configuração do tempo máximo de execução para “1 minuto”

Continua...

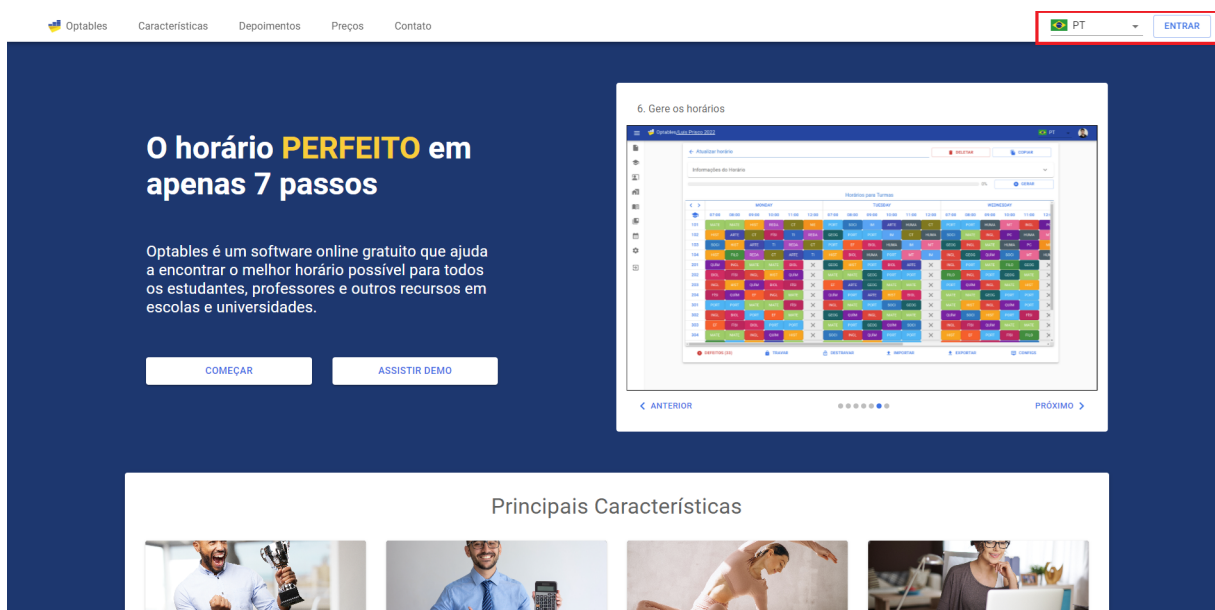
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Demora para o processamento. Parece que o tempo padrão é de 5 minutos.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Demora com a resposta.
<b>Possível solução</b>	Tornar mais claro o local onde é possível realizar essa configuração. Eu realmente não encontrei como fazer isso.

Fonte: Formulário de resposta dos especialistas.

### 4.3.2 Análises e resultados da avaliação heurística

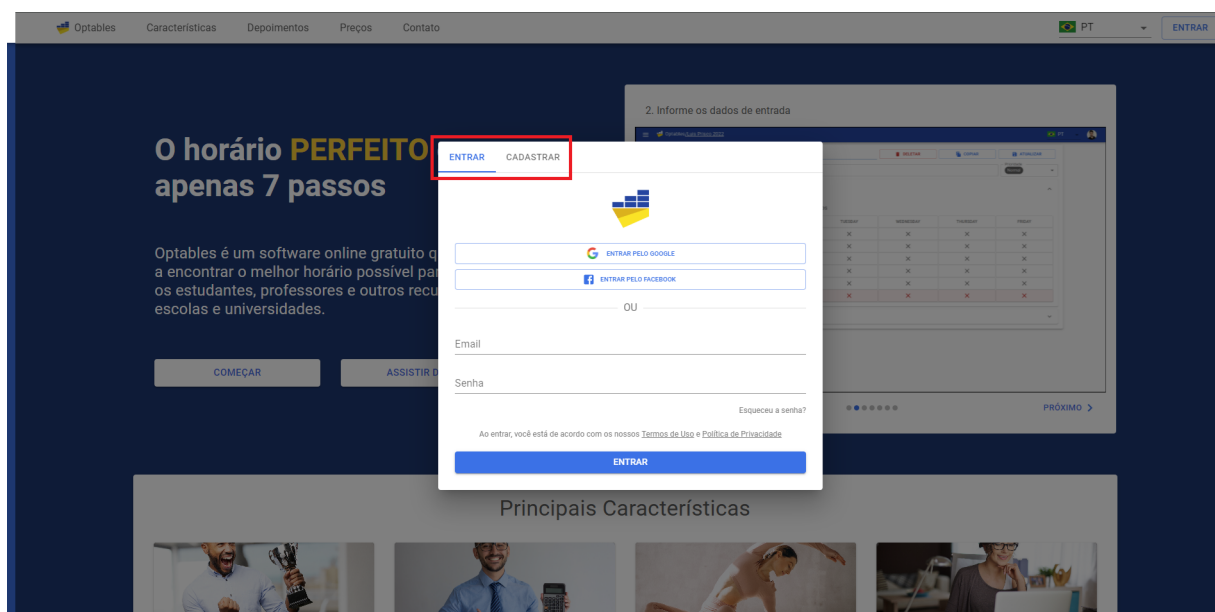
Ao analisar as respostas, observa-se que 2 especialistas encontraram um problema com características similares na página inicial da aplicação, atribuindo as mesmas avaliações sobre a heurística violada e grau de severidade. Sendo a heurística violada “2. Correspondência entre o sistema e o mundo real” com grau de severidade “3. Simples, com baixa prioridade de correção”. A causa do primeiro problema é a falta de um botão “cadastrar” na página inicial, conforme a Figura 15. E ao clicar no botão “entrar”, o sistema exibe as opções de cadastrar ou entrar, apresentado na Figura 16. Por conseguinte, o usuário relatou a dúvida “Eu pensei que só poderia utilizar o sistema se já tivesse sido previamente cadastrado pelo administrador”. Em virtude disso, uma possível solução comentada pelo usuário foi “Colocar as duas opções na tela principal: “Cadastrar” (*sign up*) e “Entrar” (*sign in*)”.

Figura 15 – Sem opção “cadastrar” na página inicial, apenas “entrar”.



Fonte: *Print* da página inicial.

Figura 16 – Opções de “entrar” e “cadastrar” após clicar no botão “entrar” .



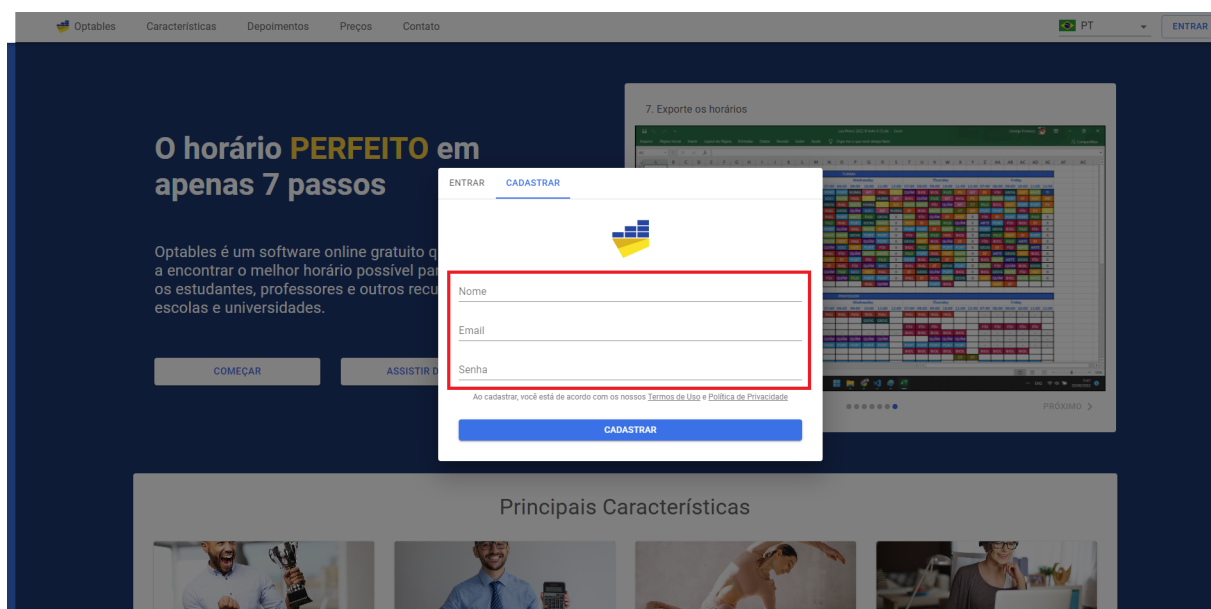
Fonte: *Print* da página inicial.

Já o segundo problema relata que na opção “cadastrar” existe apenas cadastrar com “e-mail” e “senha”, sendo que na opção “entrar” tem como entrar com o *Google* também, podendo ser visualizados nas Figuras 17 e 18. Então, o usuário informou “Eu



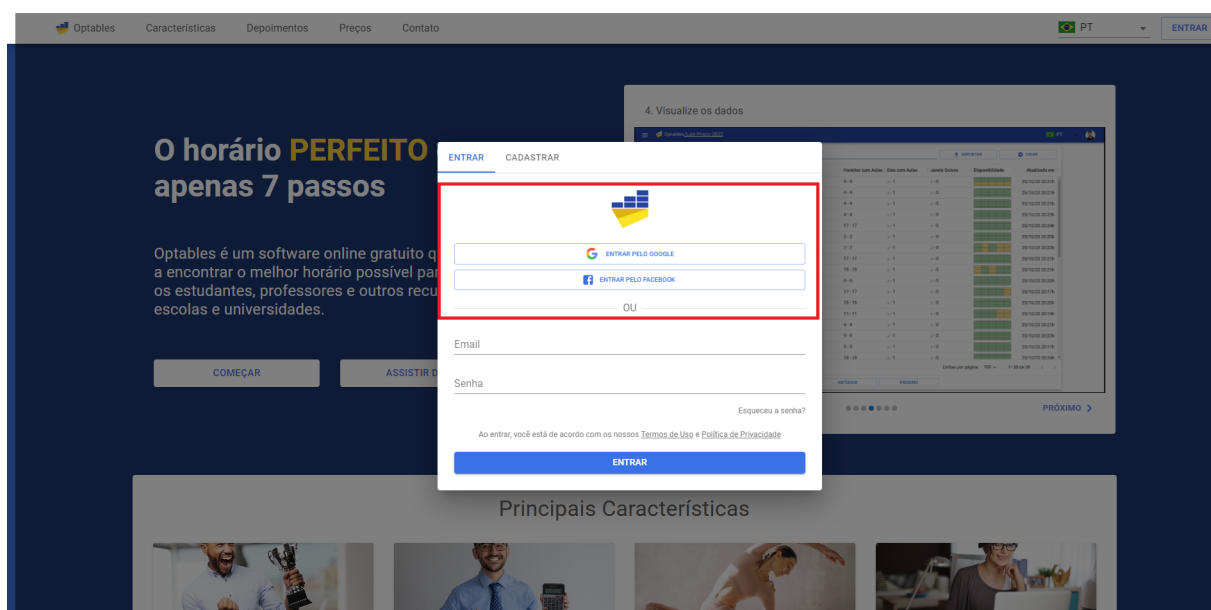
fiquei na dúvida se poderia entrar apenas se tivesse feito o cadastro. Tentei entrar com o *Google* e funcionou. Pelo jeito, ele entra e cadastra.” e sugeriu “Colocar na aba “Cadastrar” a opção de “Cadastrar com o *Google*” e demais itens também”.

Figura 17 – Opção “cadastrar” apenas com “e-mail” e “senha”.



Fonte: *Print* da página inicial.

Figura 18 – Opções de “entrar” com a opção “entrar com o *Google*” disponível.



Fonte: *Print* da página inicial.

Foram encontrados 14 problemas na avaliação dos especialistas. A Tabela 1 apresenta o número de problemas encontrados individualmente por cada avaliador.

Tabela 1 – Número de problemas encontrados por cada avaliador

Avaliador	Nº de problemas
<b>A1</b>	7
<b>A2</b>	5
<b>A3</b>	2

Fonte: Criado pelo autor.

Observa-se na Tabela 2 a frequência das heurísticas violadas e o grau de gravidade de cada uma, em que foram atribuídos mais problemas relacionados às heurísticas de “Correspondência entre o sistema e o mundo real” e “Consistência e padrões”, e nenhuma atribuição às heurísticas de “Flexibilidade e eficiência”, “*Design* estético e minimalista” e “Ajudar o reconhecimento dos usuários, diagnóstico e recuperação de erros”.

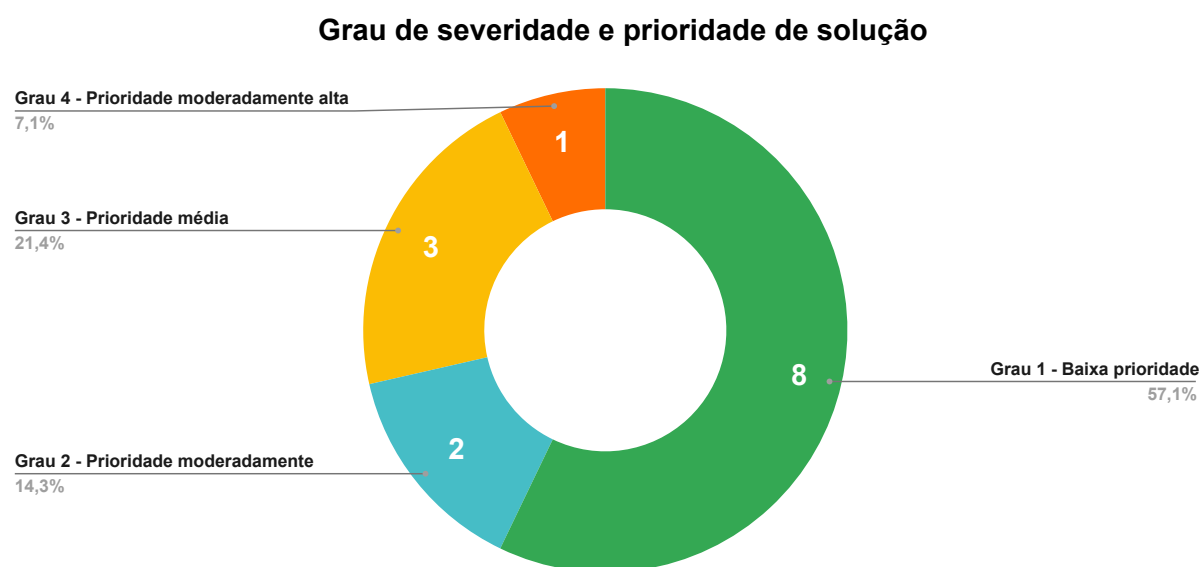
Tabela 2 – Frequência de heurísticas violadas e grau de gravidade

Heurística violada	Frequência	Grau de severidade				
		1	2	3	4	5
<b>1. Visibilidade do status do sistema</b>	2	2	0	0	0	0
<b>2. Correspondência entre o sistema e o mundo real</b>	3	1	0	2	0	0
<b>3. Controle e liberdade do usuário</b>	1	1	0	0	0	0
<b>4. Consistência e padrões</b>	3	1	2	0	0	0
<b>5. Prevenção de erros</b>	1	0	0	0	1	0
<b>6. Reconhecimento ao invés de recordação</b>	2	2	0	0	0	0
<b>10. Ajuda e documentação</b>	2	1	0	1	0	0

Fonte: Criado pelo autor.

Além disso, compreende-se na Figura 19 a prioridade de solução dos problemas a partir do grau de severidade atribuído pelos avaliadores, em que mais de 50% dos problemas foram considerados “Grau 1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema”, ou seja, com baixa prioridade de solução e nenhum problema foi associado à “Grau 5. Catastrófico, problema afeta a utilização do sistema e deve ser corrigido”, considerado de alta prioridade de solução.

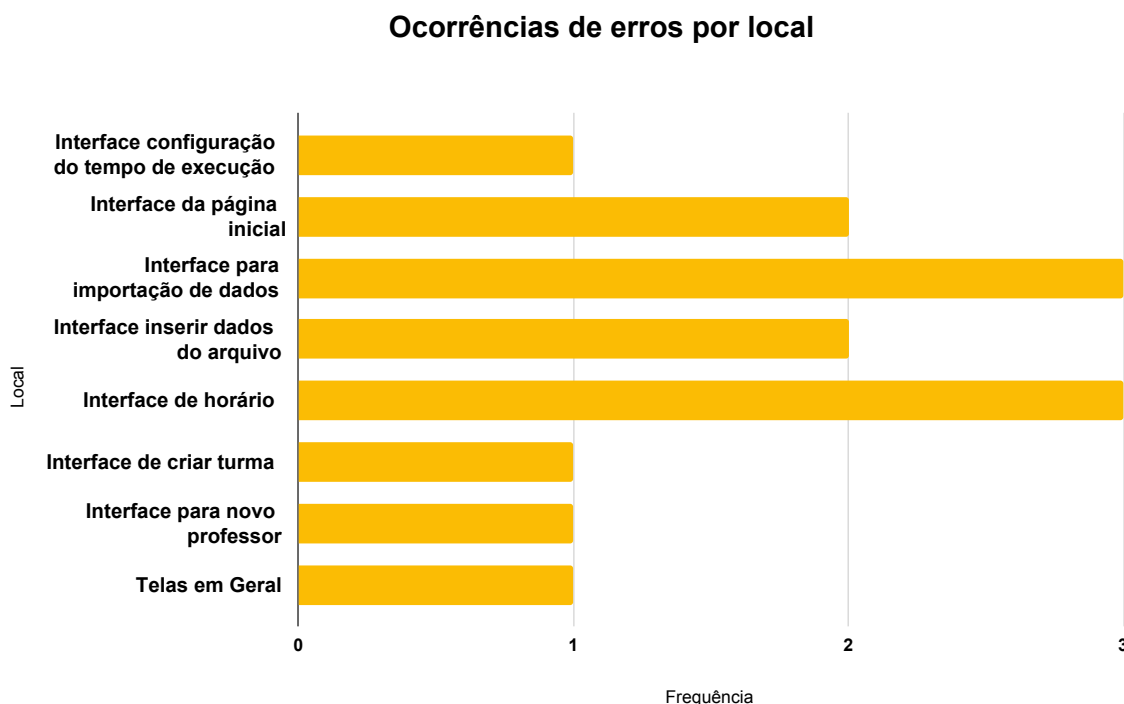
Figura 19 – Quantidade de erros relacionados ao grau de severidade e prioridade de solução.



Fonte: Criado pelo autor.

A frequência dos erros que aconteceram por local no sistema podem ser observados na Figura 20. De acordo com os avaliadores, a ocorrência de erros na interface de importação de dados e tela de horários foram predominantes, em que foi posto em evidência a opção de importar os dados apenas com o comando “copiar e colar” como um problema. Além disso, foi relatado uma inconsistência na opção para renomear as colunas. Ademais, citaram sobre a falta de *status* do sistema avisando que o horário terminou de gerar.

Figura 20 – Ocorrência de erros por local.



Fonte: Criado pelo autor.

A partir das análises dos dados coletados pelos avaliadores, pode-se dizer que baseada nas heurísticas que não reportaram erro, o *Optables* mostrou-se uma aplicação flexível, minimalista e pensada no usuário. Apesar de que os problemas encontrados foram considerados de baixa prioridade de solução, não impactando no funcionamento do sistema e não comprometendo de forma significativa a experiência do usuário, esses problemas devem ser resolvidos para oferecer uma melhor experiência para os usuários, uma vez que são erros possíveis e simples de serem solucionados.

## 4.4 Teste de usabilidade

### 4.4.1 Coleta de dados

O teste piloto foi realizado para verificação das etapas e procedimentos do teste, conferindo o tempo de duração, adequação dos materiais e das tarefas, caso houvesse necessidade. As alterações são apresentadas no artefato Teste Piloto [A.10](#). Além das mudanças citadas, houve a confirmação do tempo médio de execução da sessão em 1 hora.

Para o teste de usabilidade, foram convidadas 3 voluntários com idade entre 36 e

48 anos, com graduação completa, atuando como professor de ensino médio e/ou ensino superior.

As instituições ou departamentos de ensino em que os participantes atuam possuem uma média de 42 professores, 50 disciplinas e 31 turmas, funcionando nos turnos matutino, vespertino e noturno. Desse modo, consideram a tarefa de gerar horários de média a alta complexidade, gastando um tempo médio de uma semana para criar os horários utilizando ferramentas de planilhas.

Após o aceite em participar da pesquisa, todas as sessões dos testes foram conduzidas individualmente por meio de uma chamada virtual criada no aplicativo *Google Meet* com o objetivo de gravar a tela, as reações e as falas do participante.

Cada sessão foi conduzida por um observador e teve aproximadamente 1 hora de duração, sendo iniciada com um questionário pré-teste (A.5) para conhecer o perfil de cada participante. Todos os participantes são funcionários da rede pública de ensino e possuem experiência há mais de 15 anos com ferramentas básicas de informática, sendo recursos essenciais para executar as tarefas em suas funções. Os participantes já criaram horários escolares utilizando o *Excel* ou *FET*<sup>2</sup> e nenhum deles possui conhecimento do *Optables*.

Em seguida, cada usuário foi instruído a interagir com o sistema seguindo o roteiro de tarefas (A.2). O observador não pôde responder questões sobre o roteiro ou sobre o funcionamento do sistema ao longo do teste, porque as dúvidas que surgiram demonstravam uma quebra de comunicação entre o usuário e o sistema, fazendo parte do resultado da avaliação. Por fim, ao encerrar o teste, foi solicitado a cada usuário o preenchimento do questionário pós-teste (A.8) para coletar informações sobre as suas percepções, dificuldades e sugestões sobre o teste e o *Optables*.

#### 4.4.2 Análises e resultados do teste de usabilidade

A observação dos testes foram anotadas em uma planilha e divididas nas seguintes categorias: pontos positivos, pontos negativos, sentimento do participante, problemas observados no sistema, comentários espontâneos e sucesso na tarefa. Os dados coletados de cada participante estão disponíveis nos artefatos A.10. A seguir, é apresentado o resultado detalhado de cada participante.

##### 4.4.2.1 Participante 1

Para o participante 1 foram observados como pontos positivos uma exploração livre do sistema e entendeu com facilidade os códigos das restrições. Em contrapartida, como pontos negativos, foi observado que na maior parte do teste o participante pulou tarefas, fugiu do roteiro por muitas vezes e demorou a encontrar algumas abas ocultas. Além

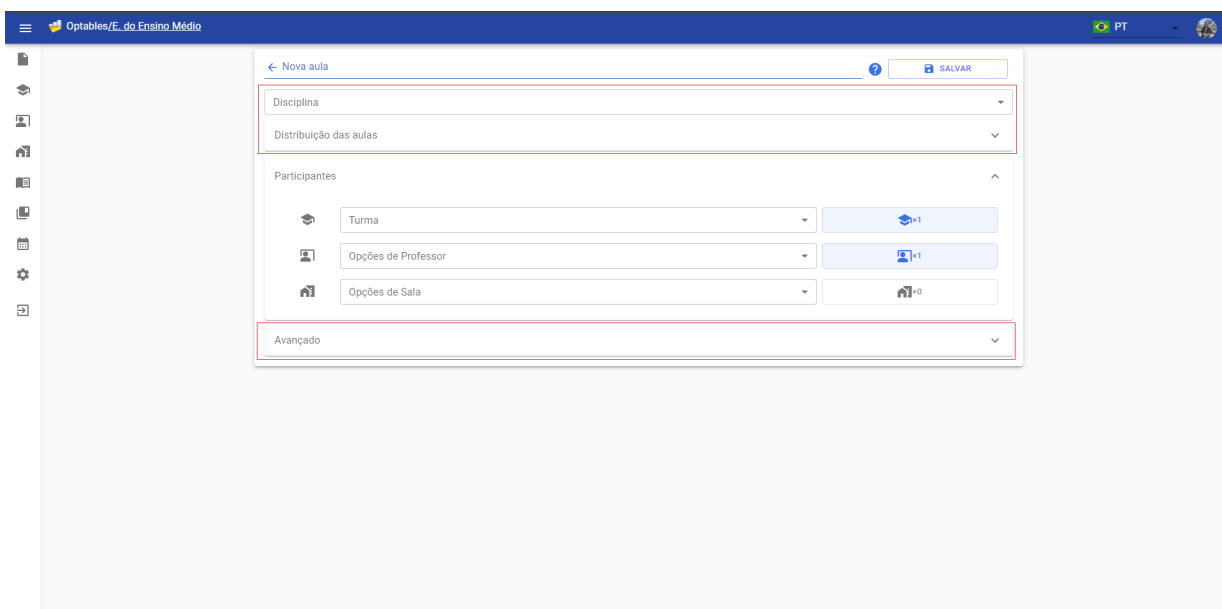
<sup>2</sup> *Software open source* gratuito para agendamento automático de horários de uma escola ou universidade

disso, teve dificuldade de entender a barra de controle mínimo e máximo, não entendeu o funcionamento do método de copiar os dados da planilha, não entendeu a nomeação das colunas, não se atentou com todos os alertas reportados pelo sistema, não encontrou alguns botões, e por fim, não entendeu instruções mesmo quando o observador interferiu para dar continuidade ao teste.

Para ressaltar os pontos ditos anteriormente, alguns comentários espontâneos do participante foram: “Não entendi”, “realmente não entendi”, “mesmo assim estou com dúvidas se é isso aqui mesmo”, “gente, eu tô completamente perdida”, “deu um erro aqui que eu não descobri o que é”. Esses comentários confirmam a dificuldade do participante em entender o funcionamento do sistema em algumas tarefas.

Por fim, para a categoria de problemas observados foi constatado que por não seguir corretamente o roteiro, o resultado do horário gerado pelo participante não foi satisfatório. Houveram diversas interferências do observador para a continuação do teste. Além disso, o participante não encontrou opções das abas ocultas, como exemplo apresentado na Figura 21, demonstrando uma quebra de comunicação entre o usuário e o sistema que precisam ser adaptadas. Das quinze tarefas, o participante teve sucesso em 11, o que representa 73,33% de sucesso.

Figura 21 – Exemplo de algumas abas ocultas disponíveis no sistema.



Fonte: *Print* do sistema.

No questionário aplicado após o teste, o participante destacou aspectos favoráveis e dificuldades enfrentadas, além de algumas sugestões, apresentadas no Quadro 5:

Quadro 5 – Respostas pessoais do questionário pós-teste do participante 1.

<b>Vantagens</b>	Tempo muito reduzido para criar um horário e quando gerado é fácil
<b>Dificuldades</b>	Informações restritas no roteiro dificultando a compreensão para iniciar a utilização.
<b>Sugestões</b>	1 -Maior detalhamento do passo-a-passo a seguir, incluindo <i>prints</i> de telas para auxiliar no uso do sistema; 2 - Criar um vídeo orientador; 3 - Colocar um ícone “Ajuda” para inserir alguma dúvida momentânea.

Fonte: Respostas coletadas dos testes de usabilidade.

O participante comentou sobre as tarefas do roteiro, e gostaria que fossem instruções mais detalhadas. Porém, o intuito do teste era o participante observar e explorar a interface de forma independente, e caso as tarefas fossem mais detalhadas, o participante executaria de forma automática sem reparar nas suas interações e funções do sistema.

É importante ressaltar também, que as sugestões mencionadas já estavam disponíveis no sistema durante a execução do teste, portanto o participante não se atentou às opções ou não procurou ajuda no sistema. Isso pode ser um indicativo para que a forma de comunicação do sistema seja alterada para ser mais adaptativa para os usuários.

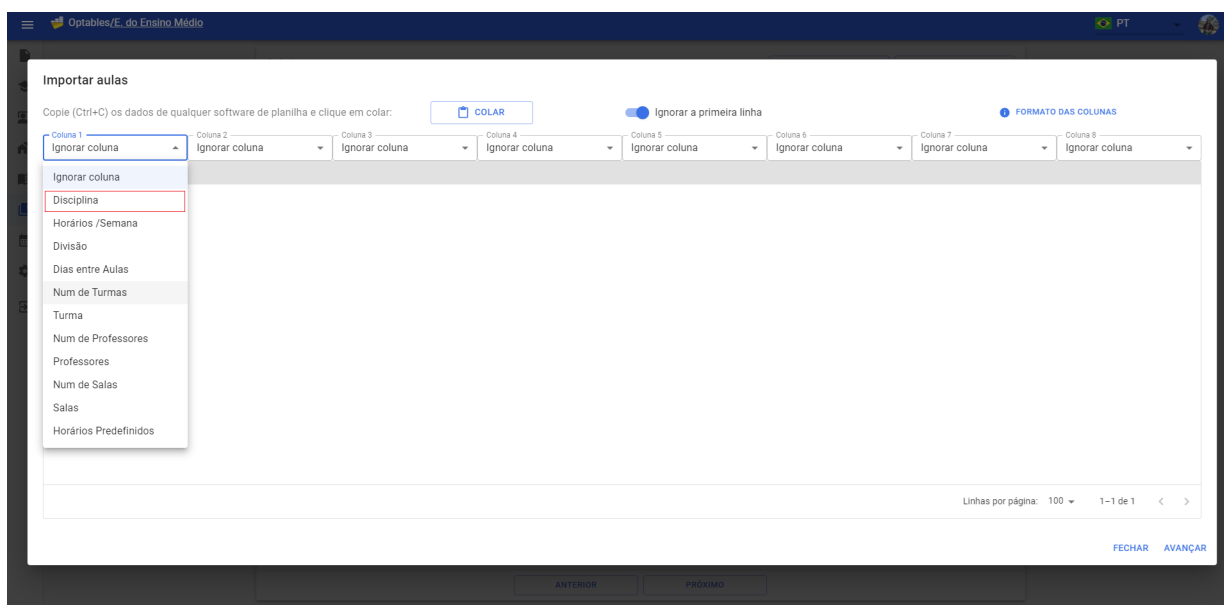
Em conclusão, de acordo com o decorrer do teste, o participante não entendeu corretamente como seguir o roteiro, e por isso teve grande dificuldade em realizar as tarefas. Não seguiu corretamente a ordem de execução das tarefas e por muitas vezes, as executou de forma aleatória. Notou-se uma desatenção na hora de realizar o teste, isso pode ser por conta do nervosismo ou cansaço. Entretanto, é considerável entender que o participante possui conhecimentos básicos em informática apesar de trabalhar com computador durante anos. O participante está acostumado a fazer horários manualmente no *excel*, que é uma tarefa bem difícil. Ele gostou da agilidade e praticidade do sistema.

#### 4.4.2.2 Participante 2

Para o participante 2 pôde-se observar como pontos positivos a leitura de todo o passo-a-passo que o sistema apresentou no primeiro uso, descobriu dicas flutuantes ao passar o *mouse* em alguns ícones ou textos, conseguiu entender todos os códigos das restrições, reagiu positivamente ao notar o ícone de ajuda disponível, achou bonito o resultado e ficou satisfeito por ter conseguido concluir a elaboração do horário. Por outro lado, na categoria de pontos negativos observados, demorou a entender a funcionalidade de copiar e colar os dados da planilha, demorou a entender como renomear as colunas, teve dúvidas na barra de controle mínimo e máximo, não observou algumas abas (minimizadas ou ocultas) e achou que algumas abas clicáveis eram apenas títulos.

Em seguida, alguns comentários espontâneos observados foram: “Só pra constar gente, eu nunca leio o passo-a-passo”, “nossa, que lindo esse horário”. Além desses, houveram descontentamentos com a falta de padrões de alguns termos, como por exemplo na nomeação das colunas ao realizar a importação, uma vez que em todas as telas, a coluna principal era para ser nomeada com “nome”, mas na tela de importar aulas a coluna principal era para ser nomeada como “disciplina”, como pode ser visto na Figura 22.

Figura 22 – Tela de importação de turmas em que a nomeação da coluna principal deve ser “disciplina”.



Fonte: *Print* do sistema.

Para a categoria de problemas observados, o participante ignorou por alguns momentos os avisos e alertas do sistema. Ainda, o usuário esperava encontrar um preenchimento contínuo das informações sem mudança de abas. Houve confusão para encontrar as configurações do horário com as configurações gerais do sistema, já que o ícone das configurações gerais estava mais evidente. Por fim, o participante esperava um botão “atualizar” ao invés de “gerar”, sugerindo uma consistência das informações solicitadas. Das quinze tarefas, o participante teve sucesso em 15, o que representa 100% de sucesso.

No questionário aplicado após o teste, o participante comentou as vantagens e dificuldades ao interagir com o sistema, além de algumas sugestões, que são apresentadas no Quadro 6:



Quadro 6 – Respostas pessoais do questionário pós-teste do participante 2.

<b>Vantagens</b>	Facilidade para inserir os dados e a rapidez da integração da planilha com os horários. Além disso, a estética final do horário ficou muito boa.
<b>Dificuldades</b>	Os termos dos comandos diferentes dos termos do sistema. Ter que ajustar a altura, abaixar a tela para achar o ícone avançar
<b>Sugestões</b>	Ajustar algumas teclas clicáveis com cores diferentes, por ex. horários desejados e horários indisponíveis

Fonte: Respostas coletadas dos testes de usabilidade.

Houve interferência do observador por algumas vezes para reorientar o participante. Usuário achou “top” o sistema e ficou bastante satisfeito com os resultados, acredita que teria melhores resultados se conhecesse o sistema anteriormente. Comentou ser uma aplicação intuitiva, e gostou da ação simples do copiar e colar ao invés de procurar um arquivo no computador, porém, por ser tão simples, imaginou que a ação seria a mesma que sempre executou, procurando um arquivo no computador para fazer *upload* no sistema.

#### 4.4.2.3 Participante 3

Para o participante 3 percebeu-se que pelo fato de ter tido contato com uma ferramenta automática de gerar horários anteriormente, ele demonstrou facilidade de entendimento das funções do *Optables*

Dessa forma, observou-se como pontos positivos a facilidade para entender a funcionalidade de copiar os dados de uma planilha e como nomear as colunas. Além disso, atentou-se para a diferença entre as abas de horários indesejados e indisponíveis. Bem como usou recursos de ajuda e assistiu ao vídeo tutorial para tirar dúvidas. E por fim, explorou as opções secundárias ou minimizadas do sistema. Entretanto, como ponto negativo, o participante demorou a achar uma aba oculta que afetou uma restrição importante e deixou de clicar para salvar ações algumas vezes.

Ainda, alguns comentários espontâneos observados foram: “Olha, gostei do relógio”, “hmm, aulas diárias...” achando interessante a funcionalidade, “acho que poderia padronizar isso aqui com “nome”, porque agora usou “disciplina”, ”Ahh, que legal!” referindo à funcionalidade de exportar com o copiar e colar.

Já como problemas observados, o participante relatou a falta de padronização na nomeação das colunas, assim como o participante 2 e avaliadores na avaliação heurística. Além disso, destacou a falta de aviso de não salvamento em algumas ações. Das quinze tarefas, o participante teve sucesso em 15, o que representa 100% de sucesso.

No questionário aplicado após o teste, o participante comentou sobre vantagens e dificuldades ao interagir com o sistema, além de algumas sugestões, que apresentadas no Quadro 7:

Quadro 7 – Respostas pessoais do questionário pós-teste do participante 3.

<b>Positivo</b>	Sistema com <i>layout</i> moderno, colorido e com muitas informações para tirar dúvidas sobre as funcionalidades.
<b>Dificuldades</b>	Entender as diferenças entre as entidades (semântica).
<b>Sugestões</b>	Avisar caso uma alteração não tenha sido salva antes do usuário mudar para outra tela.

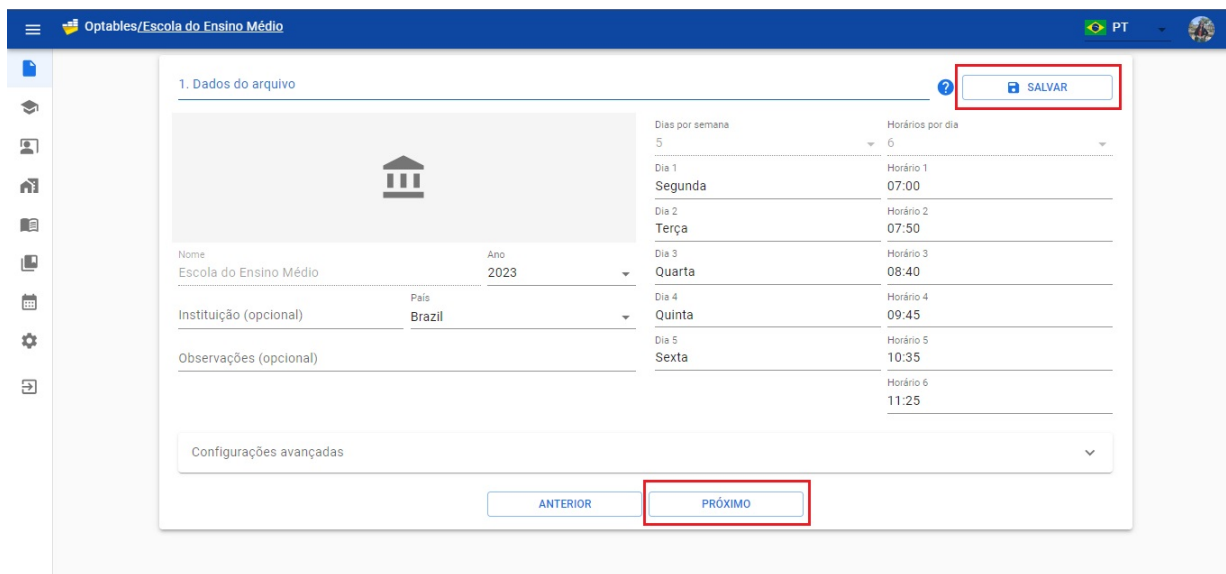
Fonte: Respostas coletadas dos testes de usabilidade.

De acordo com as respostas do participante 3, é destacado como uma dificuldade entender as diferenças entre as entidades (semântica). Isto porque cada tela que precisa de incluir restrições, entendida como entidade pelo usuário, possui uma função distinta, e a definição de o que é uma aula, sala ou disciplina na criação de horário pode ser confusa, então, o participante questionou a falta de explicação no sistema sobre a diferença entre estas entidades.

#### 4.4.3 Análise e resultados gerais

De modo geral, a resposta emocional dos participantes durante o teste foram predominantemente neutras, porém com picos de insatisfação ao não compreender como funcionava algumas ações e de satisfação ao ver os resultados e as funcionalidades práticas. Ao analisar os testes de usabilidade, notaram-se alguns problemas em comum, em que a Figura 23 apresenta uma dúvida dos participantes, em que se clicassem em “próximo” as ações já estariam salvas ou se deveriam clicar em “salvar” antes de “próximo” para concluir o salvamento das informações. Uma sugestão é padronizar essa função em uma única ação nesta tela.

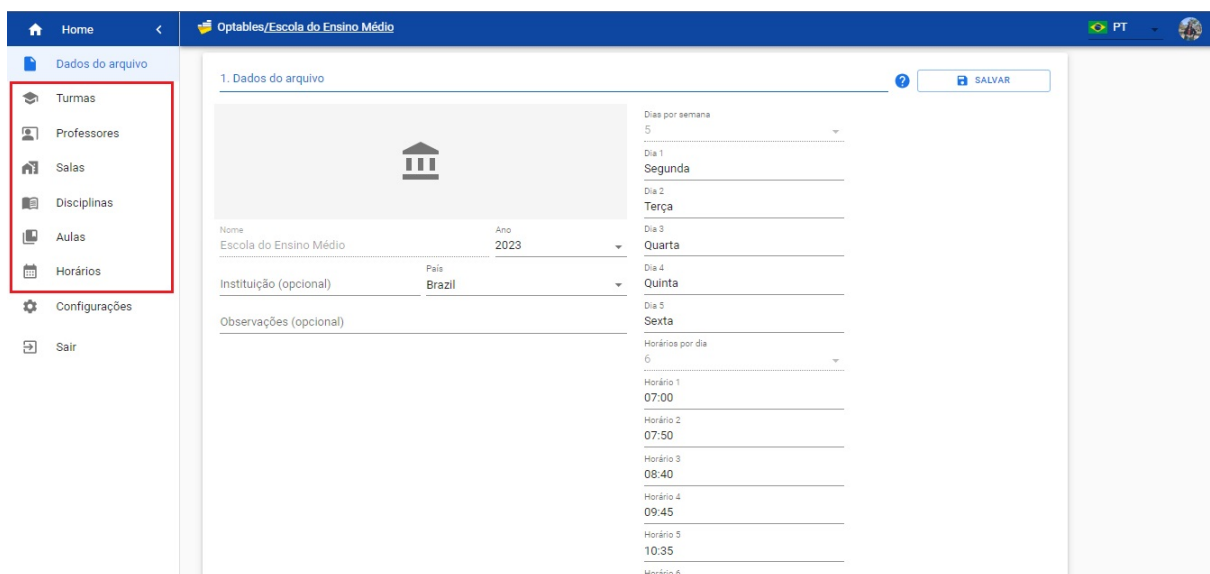
Figura 23 – Botões de “salvar” e “próximo” com funções distintas.



Fonte: *Print do Optables.*

Houve confusão para entender a diferença entre as entidades do sistema (em destaque na Figura 24), principalmente entre as disciplinas, salas e aulas. Apesar de o sistema apresentar uma opção de ajuda em vídeo para essas informações, o usuário esperava que a descrição da entidade fosse evidente. Uma sugestão é a descrição resumida em texto ao passar o *mouse* no título, aparecendo uma moldura flutuante (*pop-up*).

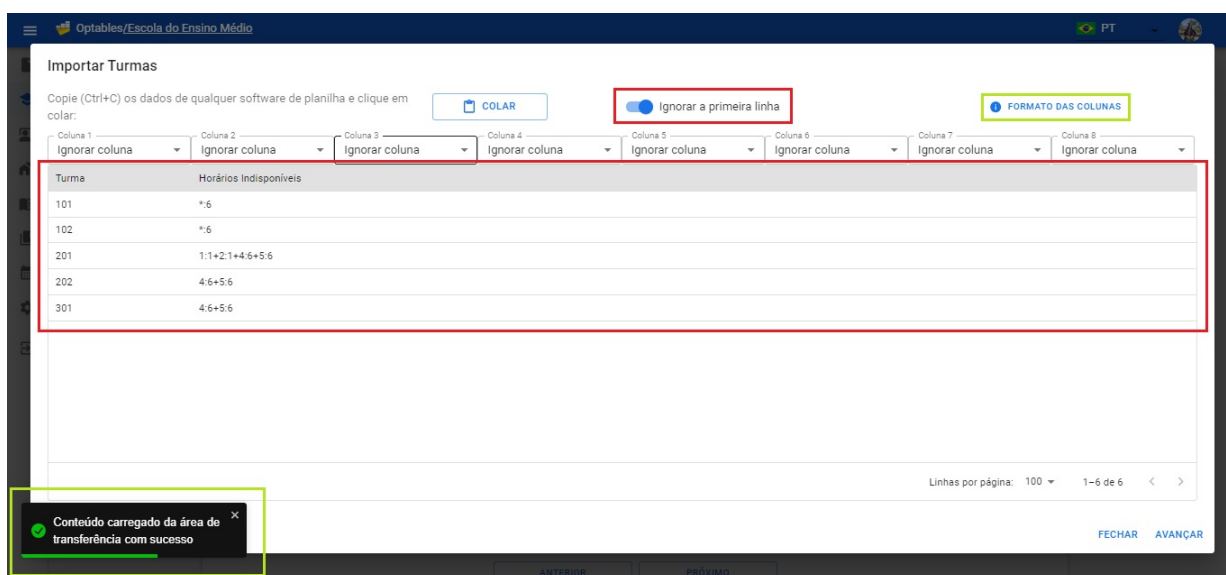
Figura 24 – Diferença entre as entidades do sistema.



Fonte: *Print do Optables.*

Para importar os dados em todas as entidades, o usuário deve copiar os dados já formatados com os códigos do sistema dentro de uma planilha e colar no sistema. A Figura 25 representa como ficam os dados ao apertar o botão “Colar”. A alternativa de ignorar a primeira linha é automaticamente ativada para ignorar o cabeçalho da planilha. Isso porque o sistema necessita que seja especificado a função de cada coluna, logo, o usuário deve renomeá-la de acordo com as opções apresentadas na Figura 26. Além disso, pode-se observar uma opção de ajuda para entender o formato das colunas e um aviso de que a ação de colar foi concluída. Entretanto, os usuários tiveram dificuldades em entender este procedimento como um todo por se tratar de algo novo.

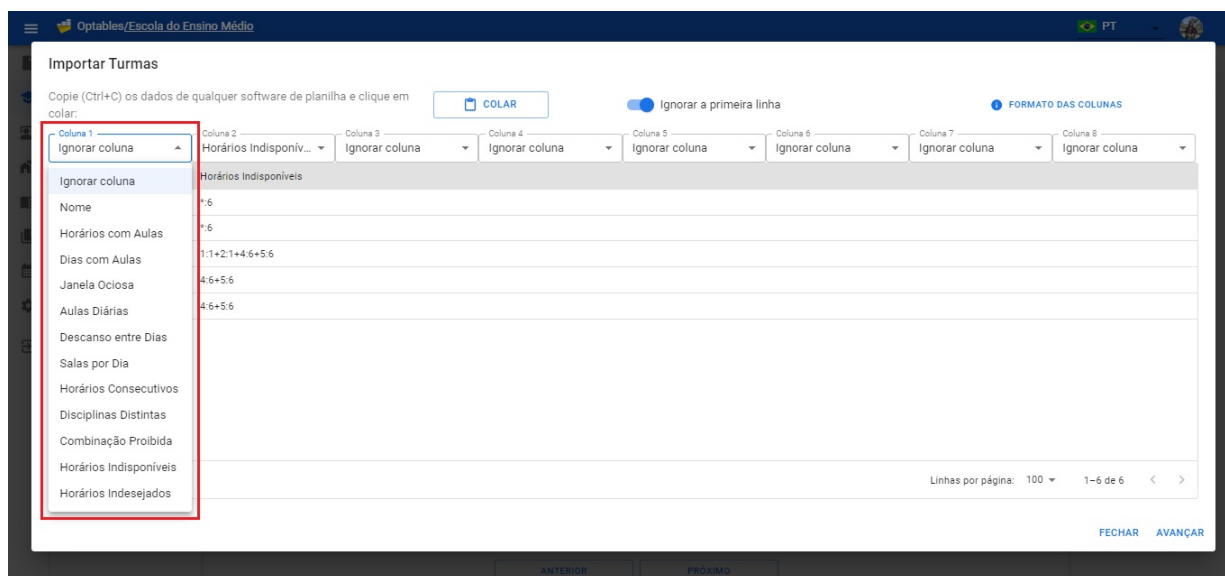
Figura 25 – Função de colar para importar os dados



Fonte: *Print do Optables.*

De acordo com os participantes este método de importação é interessante e simples, mas por estarem acostumados com a forma tradicional de importar um arquivo, estranharam a praticidade do procedimento. Mesmo que a solução seja inovadora, é relevante entender qual a expectativa do usuário ao realizar a ação de importar e como ele está familiarizado a executar este processo em outros sistemas.

Figura 26 – Função de renomear colunas para importar os dados

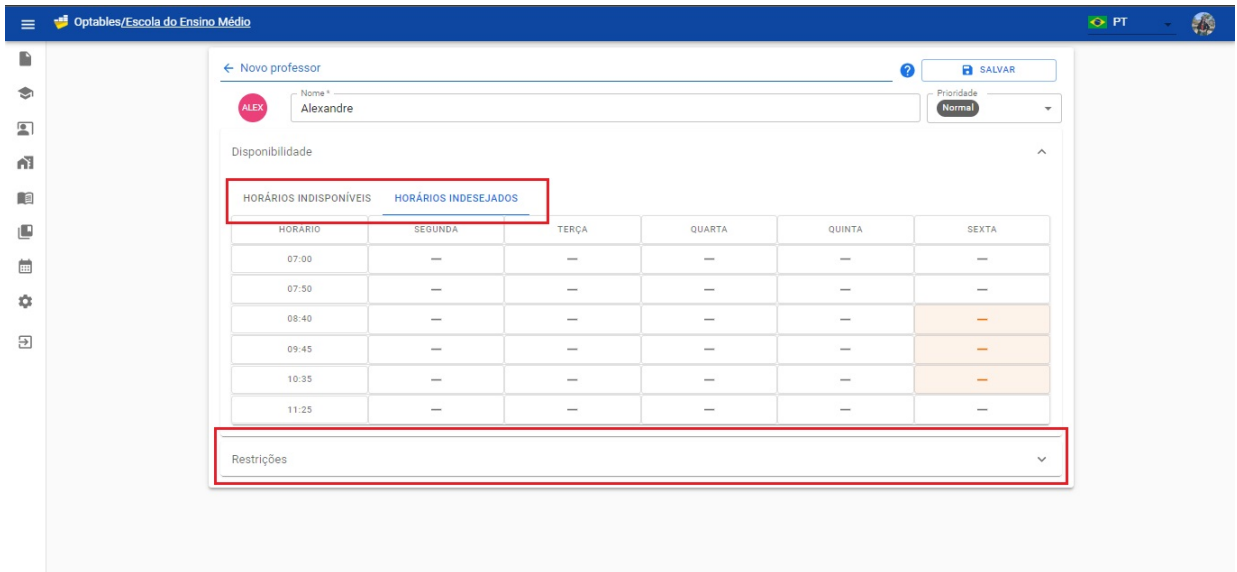


Fonte: *Print* do Optables.

Um dos problemas relatados é a falta de destaque de abas que parecem título simples exibida na Figura 27. Uma alternativa para resolver esta situação é colocar o botão em evidência com uma cor de fundo.

Além disso, um problema observado em todos os testes foi a dificuldade em notar as janelas minimizadas. É necessário reavaliar qual a melhor solução para este problema, como por exemplo, mudar a localização do ícone de expandir para mais próximo do texto.

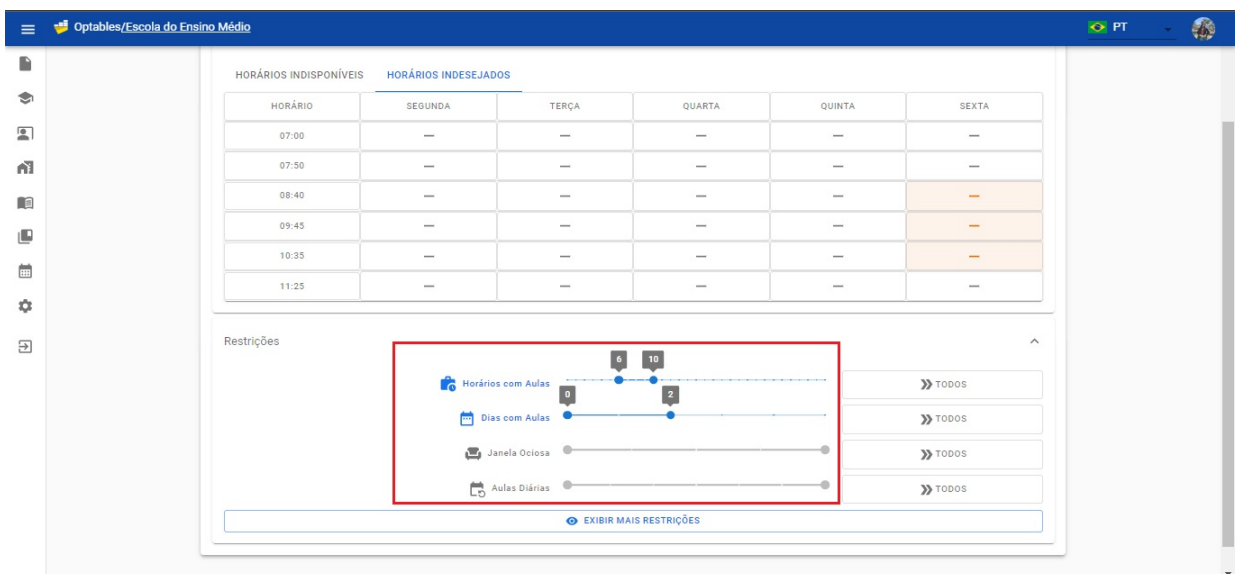
Figura 27 – Abas clicáveis sem destaque e abas minimizadas



Fonte: *Print do Optables.*

Outra função que causou dúvida, é a barra de controle de mínimo e máximo demonstrado na Figura 28. Por mais que esta ação seja intuitiva e simples, o usuário espera que esta ação seja familiar. Entretanto, apesar do estranhamento, os participantes conseguiram entender o funcionamento do procedimento.

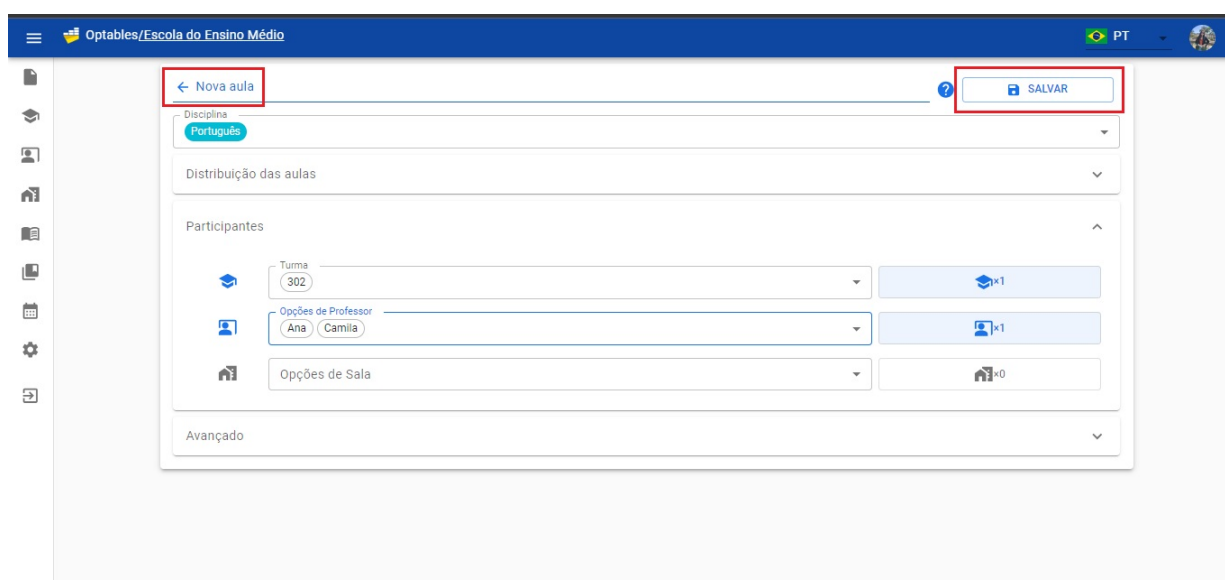
Figura 28 – Barra de controle de mínimo e máximo.



Fonte: *Print do Optables.*

Um participante mencionou uma expectativa de receber um aviso de não salvamento ao sair de uma tela. A Figura 29 mostra que quando é selecionado a ação de voltar para outra tela sem clicar em “salvar” nenhum aviso aparece, deixando ambíguo para o usuário se saiu sem salvar, ou se a ação de sair salvaria as alterações automaticamente. Uma causa para este problema pode ser a falta de evidência do botão “salvar” em que uma solução seria colocar um aviso se o usuário tentar sair da tela sem salvar.

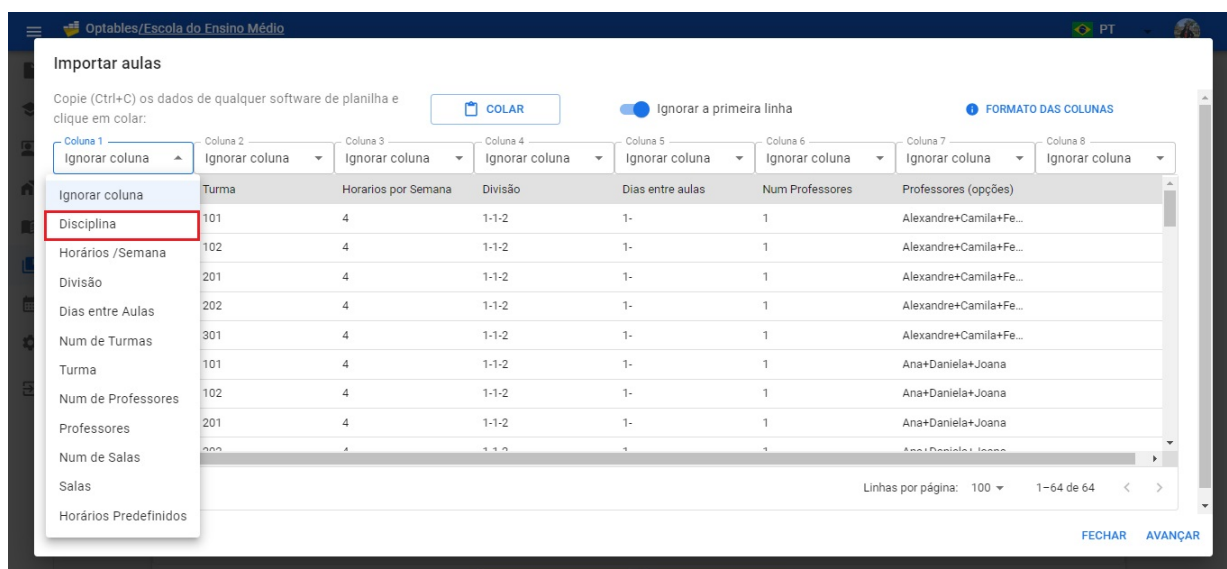
Figura 29 – Não aparece um aviso de não salvamento.



Fonte: *Print do Optables.*

Uma queixa recorrente é a falta de padronização de alguns termos, como por exemplo na tela exibida na Figura 30, onde a opção “Disciplina” substitui o “Nome” apresentado nas outras telas. Então, foi reportado que o usuário esperava encontrar a mesma opção que conheceu nas janelas anteriores. Para ajustar, é necessário a padronização dos termos.

Figura 30 – Falta de padronização do termo que antes era “nome” e nesta janela é “disciplina”.

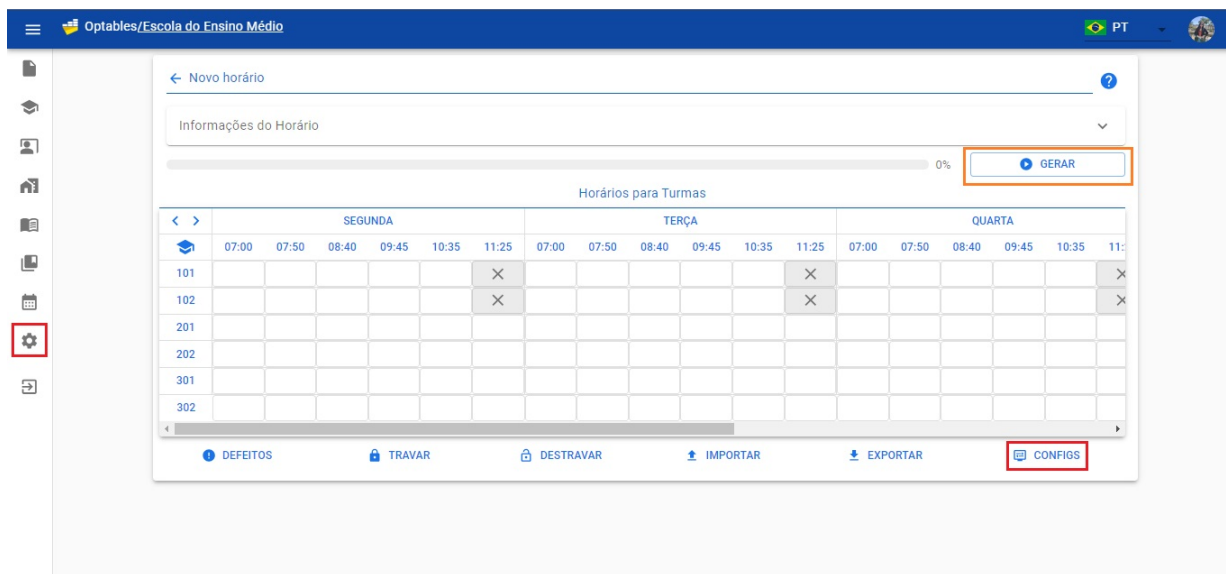


Fonte: *Print* do *Optables*.

Ao criar um novo horário, foi solicitado que os participantes alterassem nas configurações o tempo de execução para 1 minuto antes de gerar um horário. Notou-se que os usuários em sua maioria, encontravam a opção das configurações gerais do sistema ao invés das configurações do horário, como demonstrado na Figura 31. Uma alternativa para solucionar este problema, é mover a opção das configurações gerais para o perfil do usuário e colocar o ícone tradicional de engrenagem na configuração do horário.



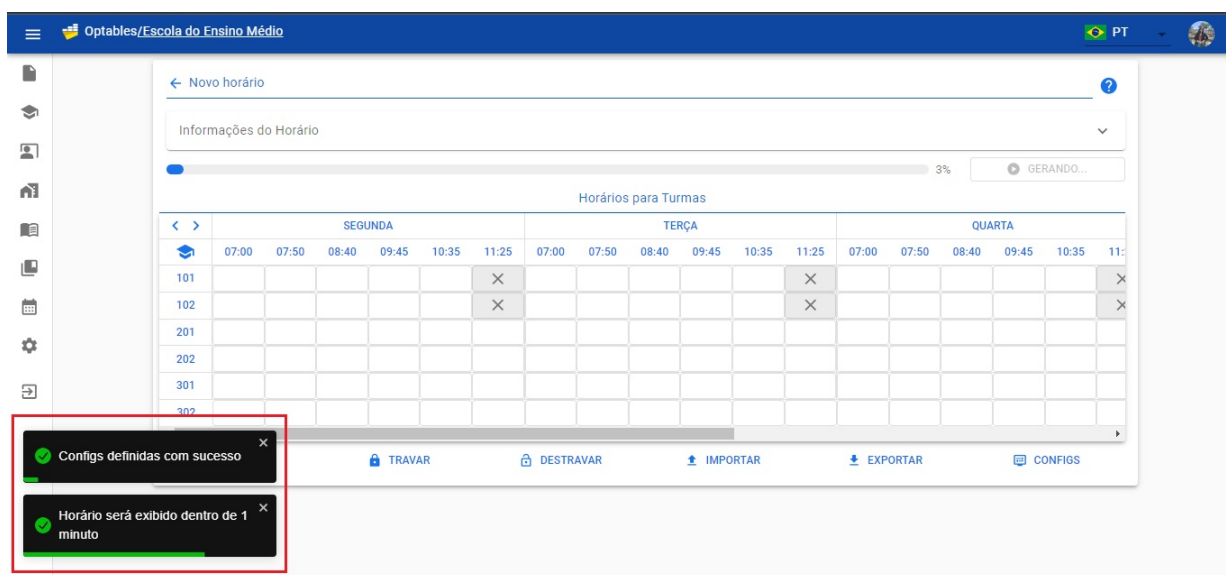
Figura 31 – Duas funções distintas de configurações e botão “gerar” sem destaque.



Fonte: *Print do Optables.*

Durante as sessões, observou-se que todos ignoravam com frequência os avisos e alertas que o sistema apresentava. Isso pode ser justificado pela localização inferior e sem destaque dos avisos, exemplificado na Figura 32. Uma possibilidade para solução é colocar os avisos centralizados na tela, de forma que o usuário atente-se a ler a caixa flutuante.

Figura 32 – Avisos no canto inferior sem destaque.



Fonte: *Print do Optables.*

O questionário pós-teste foi aplicado ao fim da resolução das tarefas, onde os participantes responderam o questionário **SUS** (*System Usability Scale*). A seguir, na Tabela 3 é apresentado o resultado final do **SUS**:

Tabela 3 – Resultado dos questionários pós-teste por participantes.

	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>
<b>1</b>	3	4	4
<b>2</b>	3	3	4
<b>3</b>	2	3	4
<b>4</b>	1	2	3
<b>5</b>	3	4	3
<b>6</b>	3	4	4
<b>7</b>	2	4	3
<b>8</b>	4	3	4
<b>9</b>	3	2	3
<b>10</b>	2	3	4
<b>SOMA</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>36</b>
<b>RESULTADO</b>	<b>65</b>	<b>80</b>	<b>90</b>

De acordo com o resultado final, o participante 1 obteve a média de 65, estando abaixo de 68, indicando problemas de usabilidade. Entretanto, a média geral das respostas é 78,33, indicando que os problemas são de baixa gravidade. Todavia, mesmo que um elemento de *design* tenha baixa gravidade ou taxa de erros, isso não significa necessariamente que seja um *design* forte, já que os participantes do estudo poderiam usar o produto corretamente, e ainda não entenderem o que estão fazendo. Isso pode causar tanta frustração quanto não conseguir completar uma ação.

Em suma, as respostas apresentadas revelam que os participantes gostariam de voltar a usar o sistema, não acharam o sistema complexo e disseram ser fácil de usar. Alguns disseram precisar de ajuda técnica para conseguir utilizar o sistema no futuro. Além do mais, relataram que as funções estão bem integradas e consistentes. Acreditam que as pessoas podem aprender a usar o sistema rapidamente, pois se sentiram confiantes ao utilizar o *Optables*.

## 4.5 Conclusões do estudo de caso

A execução de dois métodos de avaliação do sistema *Optables* foi satisfatória, sendo que na avaliação heurística, os especialistas apresentaram problemas relevantes que podem afetar na interação do usuário com o sistema. Esses problemas foram corroborados com os resultados no teste de usabilidade na interação com o sistema. Na avaliação heurística os especialistas apontaram um problema com prioridade de correção sendo a padronização

dos termos, problema este que confundiu os usuários durante as sessões dos testes de usabilidade.

Outra alteração necessária e primordial é a mudança do estilo dos botões “*Call to action*” (Chamada para ação) que estão sem destaques, sendo considerados comumente como botões secundários. Então, modificar para botões principais com cores mais fortes podem evitar erros como por exemplo sair de uma janela sem salvar, uma vez que a atenção será voltada para um botão “salvar” com cor evidente. Além do mais, ao destacar um botão, o usuário pode entender qual ação executar primeiro antes de prosseguir.

## 5 Conclusões

O processo de desenvolver uma solução desde a parte da idealização até o fim do sistema é uma tarefa que requer muitas habilidades. Pensar em como criar uma solução para resolver um problema do usuário é pensar como o usuário tem o hábito de resolver o problema e ajustar o fluxo para uma solução automatizada. E para entender as necessidades do usuário de forma aprofundada, é interessante que pesquisas com o usuário aconteçam durante todo o ciclo de criação da solução, iniciando com entrevistas e testando os protótipos.

Conseqüentemente, a avaliação heurística aplicada neste trabalho destacou a violação de duas heurísticas, sendo primeiramente a “Correspondência entre o sistema e o mundo real”, ressaltando o fato de existir apenas a importação “copiar e colar” em que o usuário pode preferir a importação tradicional, além das opções limitadas de *login* na página inicial. Bem como a heurística “Consistência e padrões”, enfatizando a falta de padrões nos termos e botões.

É natural que o usuário busque soluções intuitivas, de acordo com as soluções que ele já está acostumado. Por isso, o desenvolvedor deve buscar representar as ações que o usuário realiza na vida real para atender as suas expectativas e facilitar a interação com o sistema. Portanto, a alteração de algumas ações e funções necessitam estar alinhadas com a expectativa do usuário, mesmo que a solução apresentada no sistema seja inovadora e esteticamente bonita.

Além disso, para o teste de usabilidade, a aplicação do teste piloto mostrou-se essencial para identificar previamente inconsistências no roteiro de tarefas. E como resultado, o teste de usabilidade indicou que pessoas como o participante 1, que possui conhecimentos básicos em informática têm mais dificuldade com o sistema, além de corroborar com alguns resultados da avaliação heurística.

Entender e atender as necessidades do usuário é primordial para conquistar a fidelidade e atrair novos usuários a utilizar um sistema. Assim sendo, a avaliação heurística pôde garantir que as necessidades do usuário foram e serão atendidas, já que os avaliadores tem experiência na usabilidade de sistemas. Adicionalmente, o teste de usabilidade é uma solução rápida e com baixo custo, sendo fundamental nesta pesquisa para encontrar quebras de comunicação entre o sistema e o usuário.

Em suma, este trabalho complementou a avaliação heurística e o teste de usabilidade, e obteve resultados satisfatórios para solucionar problemas no sistema gerador de horários *Optables*. Todos os impasses encontrados são viáveis de serem resolvidos. Além do mais, os usuários e avaliadores deram *feedbacks* positivos sobre a funcionalidade geral do sistema, o

problema que ele resolve e a estética agradável.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, algumas limitações foram identificadas. A principal delas foi a disponibilidade dos participantes, que, devido a restrições de tempo e distância, impossibilitou a realização dos testes de maneira presencial, opção inicialmente planejada para este estudo. Além disso, houve uma limitação no número de participantes. Embora a pesquisa tenha contado com uma amostra satisfatória, um maior número de voluntários poderia ter fornecido dados mais representativos, permitindo uma exploração mais ampla da diversidade dos perfis de usuários.

Diante dessas limitações e dos resultados obtidos, algumas melhorias podem ser implementadas em estudos futuros. Primeiramente, a ampliação da amostra de usuários, incluindo diferentes perfis, pode gerar novos *insights* e possibilitar uma abordagem quantitativa, além da qualitativa já apresentada neste trabalho. Também seria recomendável realizar comparações do sistema *Optables* com plataformas similares, o que poderia fornecer sugestões para aprimoramentos e inovações. Ademais, seria válido a execução de testes na versão *mobile*, avaliando a viabilidade e a experiência do usuário neste formato, assim como a responsividade entre as versões *web* e *mobile* para garantir a consistência do sistema em diferentes dispositivos. Por fim, para todas as sugestões ditas anteriormente, é importante que a acessibilidade seja considerada em todas as etapas de testes e avaliações, para que o *Optables* se torne um sistema equitativo.

# Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 9241-11:2021: Ergonomia da interação humano-sistema - parte 11 - usabilidade: Definições e conceitos*. [S.l.]: ABNT Rio de Janeiro, 2021. Citado na página 17.
- BATISTA, M. B. d. A. Avaliação da interface do sistema web allocate por meio de teste de usabilidade. 2020. Citado na página 26.
- BOUCINHA, R. M.; TAROUCO, L. M. R. Avaliação de ambiente virtual de aprendizagem com o uso do sus-system usability scale. *RENOTE*, v. 11, n. 3, 2013. Citado na página 24.
- BROOKE, J. Sus: a “quick and dirty” usability. *Usability evaluation in industry*, Taylor & Francis, v. 189, n. 3, p. 189–194, 1996. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 24.
- DANI, V. S. Desenvolvimento de interface web multiusuário para sistema de geração automática de quadros de horários escolares. Universidade Federal de Santa Maria, 2014. Citado na página 25.
- DORNELES, Á. Desenvolvimento de um aplicativo para geração automática de quadros de horários escolares. Brasil, 2010. Citado na página 25.
- FONSECA, G. H. G. d. Métodos de busca heurística para problemas de programação de horários modelados em xhstt. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Departamento de Ciência . . . , 2013. Citado na página 29.
- GLORIA, H. d. S. Avaliação de um conjunto de heurísticas de usabilidade para aplicativos de smartphones na área da saúde por meio de testes de usabilidade. *Universidade Federal de Santa Catarina*. URL: [http://www.gqs.ufsc.br/files/2020/02/TCC2\\_Heloisa\\_Gloria.pdf](http://www.gqs.ufsc.br/files/2020/02/TCC2_Heloisa_Gloria.pdf) [accessed 2021-09-22], 2015. Citado na página 18.
- LAUBHEIMER, P. Beyond the nps: Measuring perceived usability with the sus, nasa-tlx, and the single ease question after tasks and usability tests. *Nielsen Norman Group*, v. 11, 2018. Citado na página 21.
- MACIEL, C. et al. Avaliação heurística de sítios na web. *VII ESCOLA DE INFORMÁTICA DO SBC-CENTROOESTE*, 2004. Citado na página 18.
- MORAN, K. Usability testing 101. *Nielsen Norman Group*, v. 1, p. 12, 2019. Citado 3 vezes nas páginas 20, 21 e 22.
- NIELSEN, J. Usability heuristics for user interface design. nielsen norman group. *City*. (April 24, 1994). Retrieved February, v. 8, p. 2021, 1994a. Citado 3 vezes nas páginas 15, 16 e 18.
- NIELSEN, J. Usability inspection methods. In: *Conference companion on Human factors in computing systems*. [S.l.: s.n.], 1994b. p. 413–414. Citado na página 19.
- NIELSEN, J. The theory behind heuristic evaluations (1994). URL: <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/theory-heuristic-evaluations/> [Accessed November 2023], 1994c. Citado na página 20.

- NIELSEN, J. How to conduct a heuristic evaluation. *Nielsen Norman Group*, v. 1, n. 1, p. 8, 1995. Citado na página 15.
- NIELSEN, J. *First rule of usability? Don't listen to users*. Nielsen Norman Group. 2001. Citado na página 20.
- NIELSEN, J. Usability 101: Introduction to usability (2012). URL: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>[Accessed September 2023], v. 9, p. 35, 2012a. Citado 3 vezes nas páginas 17, 18 e 20.
- NIELSEN, J. *Thinking Aloud: The# 1 Usability Tool*. 2012b. Citado na página 22.
- NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. [S.l.: s.n.], 1990. p. 249–256. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.
- OLIVEIRA, I. A. Interface de usuário: a interação homem-computador através dos tempos. *Olhar Científico*, v. 1, n. 2, p. 178–184, 2010. Citado na página 18.
- PAIVA, V. N. Optables-um sistema web para a programação de horários educacionais. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 29.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. [S.l.]: Universidade FEEVALE, 2018. Citado na página 16.
- SANTOS, H. G.; SOUZA, M. J. F. Programação de horários em instituições educacionais: formulações e algoritmos. *XXXIX SBPO-Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, n. 1, p. 2827–2882, 2007. Citado na página 14.
- SILVA, C. S. da et al. Medidas e princípios de usabilidade para a concepção de um produto voltado à gestão de design. *Ergodesign & HCI*, v. 3, 2015. Citado na página 17.
- VARGAS, P. N. et al. Human-centered design to address challenges in school schedule generation and management. *Anais do Computer on the Beach*, v. 15, p. 007–014, 2024. Citado na página 25.
- VIEIRA, H.; BARANAUSKAS, M. C. C. Design e avaliação de interfaces humano-computador. *Campinas: Unicamp*, 2003. Citado na página 18.

# Apêndices



# APÊNDICE A – Documentação

## A.1 Roteiro para avaliadores

Este é um roteiro para auxiliar sua avaliação do sistema *Optables*.

Você deve interagir livremente com o sistema quantas vezes forem necessárias. Você também pode executar as tarefas disponíveis no Roteiro de Tarefas em anexo.

Além disso, você deverá preencher no formulário disponível <sup>1</sup> as seguintes informações sobre cada problema encontrado:

**Heurística:** indicar o nome da heurística correspondente de acordo com o quadro apresentado a seguir (obrigatório);

**Grau de severidade:** (obrigatório);

**Local:** informar em qual local, botão ou tarefa está o problema (obrigatório);

**Causa:** o que está causando este erro (não obrigatório);

**Efeito sobre o usuário:** como isso pode afetar o usuário ao utilizar o sistema (recomendado);

**Efeito sobre a tarefa:** como isso pode afetar o sucesso da interação realizada (recomendado);

**Possível solução:** (recomendado).

### Grau de severidade:

1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema
2. Problema para corrigir apenas se houver tempo disponível
3. Simples, com baixa prioridade de correção
4. Grave, com alta prioridade de correção
5. Catastrófico, problema afeta a utilização do sistema e deve ser corrigido

### Observações

1. Não existe uma quantidade ideal de problemas a serem encontrados para cada heurística, então você pode responder o formulário quantas vezes forem necessárias.
2. A execução dessa avaliação pode durar entre 1hr ou 2hr e pode ser feita em dias diferentes.

3. **Data limite das respostas:** 04/12/2023.

<sup>1</sup> <<https://forms.gle/dCDa6P2DhSrkm1Ux8>>

Quadro 8 – 10 Heurísticas de Jakob Nielsen

Heurística	Descrição
<b>1. Visibilidade do <i>status</i> do sistema</b>	O usuário deve sempre saber o que está acontecendo com o sistema de acordo com o <i>design</i> da interface.
<b>2. Correspondência entre o sistema e o mundo real</b>	O sistema deve apresentar ao usuário uma linguagem com conceitos familiares de acordo com o contexto, criando uma experiência mais intuitiva.
<b>3. Controle e liberdade do usuário</b>	O usuário deve ter a opção de desfazer ou voltar atrás ao executar uma ação por engano, de forma que essa opção seja rápida e clara. Desse modo, o usuário tem a sensação de liberdade e controle de suas ações.
<b>4. Consistência e padrões</b>	É importante que haja um padrão nos conceitos e situações, evitando que o usuário fique em dúvida se diferentes palavras ou ações possuem o mesmo significado.
<b>5. Prevenção de erros</b>	O projetista deve evitar com cuidado os possíveis erros ou apresentar uma opção de confirmação de uma ação.
<b>6. Reconhecimento ao invés de recordação</b>	Os elementos expostos no sistema devem ser visíveis, promovendo o reconhecimento do usuário de imediato e diminuindo a quantidade de esforço cognitivo ao tentar lembrar de informações.
<b>7. Flexibilidade e eficiência de uso</b>	Permitir que o usuário possa personalizar ações frequentes, como atalhos.
<b>8. <i>Design</i> estético e minimalista</b>	Garantir que informações relevantes sejam o foco essencial do <i>design</i> , ocultando informações raramente necessárias para evitar distrações.
<b>9. Ajudar o reconhecimento dos usuários, diagnóstico e recuperação de erros</b>	Apresentar os erros com uma linguagem simples que seja de fácil entendimento, informando o problema e uma forma de como solucionar.
<b>10. Ajuda e documentação</b>	Caso o usuário necessite de ajuda, é importante fornecer uma documentação clara e objetiva das etapas de ajuda para concluir as tarefas.

## A.2 Roteiro de Tarefas

Agora daremos início aos testes. Realize as tarefas na ordem de numeração do roteiro. Leia em voz alta antes de iniciar cada uma das tarefas. É importante que você verbalize suas impressões, reações e suas dúvidas. Lembre-se, o sistema está sendo testado e não o seu desempenho.

Sistema *Optables* <<https://optables.com/>>

Arquivos para o teste <[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1p04JHpfbURXmXV-MAMH8bx1AGNVsokl6/edit?usp=drive\\_link&ouid=117214846236466914420&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1p04JHpfbURXmXV-MAMH8bx1AGNVsokl6/edit?usp=drive_link&ouid=117214846236466914420&rtpof=true&sd=true)>

1. Entre no sistema *Optables* pelo link, faça o cadastro e *login*.
2. Crie um novo arquivo e preencha de acordo com os seguintes dados:  
**Nome:** Escola do Ensino Médio  
5 dias da semana  
6 horários no turno matutino:  

<b>1º horário:</b> 7:00	<b>4º horário:</b> 9:45
<b>2º horário:</b> 7:50	<b>5º horário:</b> 10:35
<b>3º horário:</b> 8:40	<b>6º horário:</b> 11:25
3. Em seguida, importe os dados da aba **turmas** disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador e nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.
4. Crie uma turma com as seguintes restrições:  
**Turma:** 302 **Horários indisponíveis:** 6º horário da quinta e da sexta
5. Prossiga e importe os dados da aba **professores** disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.
6. Crie um novo professor com os seguintes dados:  
**Nome:** Ana  
**Horários indesejados:** 1º, 2º e 5º horário da segunda-feira  
**Horários com aula:** Mínimo 8 e máximo 9  
**Dias com aula:** Máximo 2
7. Prossiga no sistema até a aba “Aulas”, importe os dados das **Aulas** disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.

8. Crie uma aula com os seguintes dados: **Disciplina: Português**  
**Turma: 302**  
**Horários por semana: 4**  
**Divisão das aulas: 1-1-2**  
**Dias entre aulas: Mínimo 1** **Número de professores: 1**  
**Professores que podem lecionar: Alexandre, Camila, Fernando ou Marcos**
9. Prossiga para criar um novo horário e mude nas configurações o tempo máximo de execução para “1 minuto” e confirme.
10. Clique em “gerar” e aguarde o resultado.
11. Observe o percentual de restrições atendidas e os defeitos encontrados e prossiga.
12. Retorne no sistema até a aba “Disciplinas” e marque como “Horários indisponíveis” as disciplinas de *Português* e *Matemática* do último horário de todos os dias.
13. Volte para a aba “horários”, atualize o horário e observe se houve alguma modificação no percentual das restrições não atendidas.
14. Exporte o horário para *xls (MS Excel)* e abra o arquivo para verificar o horário no formato *Excel*.
15. Volte ao sistema e faça o *logout* para sair.

### A.3 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Por meio deste documento, você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Teste de usabilidade e avaliação heurística do sistema *Optables*”.

**Objetivo:** Analisar a usabilidade do sistema através das escolhas e comportamentos do usuário, verificar a qualidade da relação usuário-sistema e identificar possíveis melhorias para a aplicação.

**Procedimentos:** Você como voluntário(a), será responsável por executar uma sequência de tarefas em um sistema gerador de horários escolares, além de responder um questionário antes e após o teste. O pesquisador pode solicitar que você pense em voz alta, com o objetivo de entender suas reações ao usar o programa.

**Duração:** A aplicação do teste terá duração prevista de até 1 hora.

**Local da aplicação do teste:** Este teste será aplicado de forma remota ou presencial no local solicitado pelo participante, de preferência no endereço Rua Trinta e Seis, 115 - Loanda, João Monlevade - MG, 35931-008, Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas - Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA)/Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), IDEALAB Bloco H – sala 203.

**Recursos:** Caso aceite participar desta pesquisa, serão utilizados os recursos de filmagens, gravação do microfone e da tela durante a avaliação. Estes dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, resguardando a sua imagem e garantindo a confidencialidade de suas informações.

**Benefícios:** Esta avaliação tem como benefício a busca por melhorias do sistema para o uso do usuário, promovendo a resolução de horários com facilidade para a comunidade.

**Riscos e desconfortos:** Durante a execução do teste, é possível que você se sinta desconfortável por estar sendo gravado(a) e recebendo perguntas que não saiba responder. Se isso acontecer, você poderá pausar o teste, não responder à questão ou desistir da participação, sem qualquer penalidade.

**Garantia de recusa/desistência:** Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento durante a pesquisa, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber com o pesquisador.

**Garantia de privacidade:** O seu desempenho não será avaliado, pois o objetivo do teste é analisar a usabilidade do sistema de acordo com as ações realizadas pelo usuário.

**Acompanhamento e esclarecimentos:** Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação. Seu

nome ou o material que indique sua participação não serão liberados sem a sua permissão. O teste será aplicado e avaliado pela aluna Nicole da Silva Pedrosa, com o objetivo de coletar dados para o Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Sistemas de Informação, cursado na UFOP unidade ICEA. Em caso de dúvidas e outros esclarecimentos éticos, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)/UFOP) através do telefone (31) 3559-1368, e-mail: cep@propp.ufop.br ou ainda no Centro de Convergências campus Universitário Morro do Cruzeiro no endereço Rua Cinco, 252, Ouro Preto-MG, CEP: 35400-000.

Eu, \_\_\_\_\_, contato \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos da pesquisa “Teste de usabilidade e avaliação heurística do sistema *Optables*” de maneira clara e detalhada, e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro ainda que aceito participar voluntariamente desta pesquisa e autorizo a realização da gravação de tela incluindo imagens e áudio capazes de coletar dados importantes para as análises a serem realizadas e que foi garantido a confidencialidade dos dados. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Nome do(a) Pesquisador(a) Responsável: Nicole da Silva Pedrosa

Telefone: (31) 99129-4491

Email: nicole.pedrosa@aluno.ufop.edu.br

---

Assinatura do(a) participante

---

Assinatura do(a) avaliador

João Monlevade, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2023

## A.4 Orientação do Avaliador

As seguintes orientações devem ser lidas para o participante:

Olá, meu nome é Nicole, sou aluna de graduação do curso de Sistemas de Informação da UFOP. Vamos iniciar agora o teste de usabilidade do sistema gerador de horários escolares *Optables*. Este teste será realizado na sala em que estamos. Você permanecerá sentado durante a avaliação, e executará as tarefas no computador disponível em sua frente. Além disso, está disponível para você folhas em branco e caneta para anotações, caso precise.

Um dos propósitos deste teste é que você se sinta livre e confortável para utilizar o sistema, por isso, execute as tarefas com tranquilidade. É importante que você leia cada tarefa em voz alta antes de iniciar cada uma delas, além de "pensar em voz alta", ou seja, execute as tarefas e expresse suas percepções verbalmente.

Você poderá fazer perguntas, mas eu não poderei responder todas elas. O motivo disso é porque suas perguntas fazem parte da sua interação independente com o sistema, e por isso serão também levadas em consideração nas nossas análises.

Utilize o sistema sem se preocupar com seus resultados, pois o objetivo do teste é avaliar a usabilidade do sistema, e em momento algum você será avaliado. A sua participação neste teste é importante, já que você está contribuindo para encontrarmos melhorias para o produto.

Eu estarei na sala ao lado observando sua interação com o sistema e tomando algumas notas, isso porque não quero interferir nas suas execuções.

Durante todo o teste você estará sendo filmado para coletarmos informações. Não se sinta intimidado por isso, o objetivo é acadêmico e suas imagens e informações serão utilizadas apenas para este fim. Além disso, você será solicitado a preencher dois questionários para identificarmos o seu perfil e suas impressões sobre o sistema. É importante que suas respostas sejam sinceras e verdadeiras.

O nosso objetivo é detectar falhas e dificuldades de interação com o sistema por meio de sua perspectiva. Caso você desista da realização do teste, é importante que me informe até o final da avaliação. Se isso acontecer, os seus dados e informações não serão utilizados para futuras análises. Sua integridade será totalmente preservada.

O tempo estimado para este teste é de uma hora. Você tem alguma pergunta?

Se não tiver, conheça o sistema de forma livre por cinco minutos e quando estiver confortável iniciaremos as tarefas.

Agradeço pela sua colaboração.

## A.5 Questionário de Avaliação Pré-teste

O objetivo deste questionário é coletar informações sobre o perfil do(a) participante do teste de usabilidade do sistema *Optables*. Nas questões de marcar, assina-le apenas uma das opções. Leia atentamente, e em caso de dúvidas, contate o avaliador.

1. Qual a sua idade? \_\_\_\_\_ anos
2. Qual o seu grau de escolaridade?
  - (a) Ensino médio completo
  - (a) Ensino superior completo
  - (a) Ensino médio incompleto/cursando
  - (a) Ensino superior incompleto/cursando
3. Qual a sua profissão? \_\_\_\_\_
4. Há quanto tempo você utiliza computador?
  - ( ) Menos de 5 anos
  - ( ) Entre 10 e 15 anos
  - ( ) Entre 5 e 10 anos
  - ( ) Mais de 15 anos
5. Ferramentas de informática são recursos essenciais para executar as tarefas em seu trabalho/estudo?
  - ( ) Sim
  - ( ) Não
6. Quais das seguintes ferramentas você utiliza diariamente? (Pode assinalar mais de uma opção)
  - ( ) *Word*
  - ( ) *Planilhas Google*
  - ( ) *LibreOffice*
  - ( ) *Excel*
  - ( ) *Documentos Google*
  - ( ) Outro: \_\_\_\_\_
7. Você já criou horários escolares?
  - ( ) Sim
  - ( ) Não
8. Se sim, você usa algum recurso computacional para realizar essa tarefa?
  - ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_
  - ( ) Não
9. Utiliza ou já utilizou o *Optables* para gerar quadro de horários?



- Sim  Não
10. Se sim, quanto tempo em média você gasta realizando a tarefa de gerar quadro de horários?
- Poucas horas  Mais de 2 semanas  
 Menos de uma semana
11. Quanto tempo em média você gasta realizando a tarefa de gerar quadro de horários manualmente (ou com ajuda de planilhas)?
- Poucas horas  Mais de 2 semanas  
 Menos de uma semana
12. O quão complexa você considera essa tarefa?
- Pouco complexa  Muito complexa  
 Mais ou menos complexa
13. Com qual(is) nível(is) você atua em seu trabalho?
- Nível fundamental  Nível superior  
 Nível médio
14. Qual a rede de ensino da instituição que você trabalha?
- Rede pública  Rede privada
15. Qual a carga horária média dos professores que trabalham em sua instituição?  
\_\_\_\_\_ horas
16. Quantos professores em média atuam na sua instituição? (Número aproximado)  
\_\_\_\_\_
17. Quantas disciplinas em média são ofertadas na sua instituição? (Número aproximado)  
\_\_\_\_\_
18. Quantas turmas em média estão disponíveis na sua instituição? (Número aproximado)  
\_\_\_\_\_
19. Quais os turnos funcionam em sua instituição? (Pode marcar mais de uma opção)

( ) Matutino

( ) Noturno

( ) Vespertino

## A.6 Coleta de Dados do Avaliador

Documento para coletar dados de avaliação do participante de acordo com as tarefas.

Tarefas	Pontos positivos	Pontos negativos	Sentimento	Problemas observados	Comentários espontâneos	Sucesso (S/N?)	Desvio do caminho original
Entre no sistema <i>Optables</i> pelo link, faça o cadastro e <i>login</i> .							
Crie um novo arquivo e preencha de acordo com os seguintes dados:							
Em seguida, importe os dados da aba <b>turmas</b> disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador e nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.							
Crie uma turma com as seguintes restrições:							

Tarefas	Pontos positivos	Pontos negativos	Sentimento	Problemas observados	Comentários espontâneos	Sucesso (S/N?)	Desvio do caminho original
Prossiga e importe os dados da aba <b>professores</b> disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.							
Crie um novo professor com os seguintes dados:							
Prossiga no sistema até a aba “Aulas”, importe os dados das <b>Aulas</b> disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.							
Crie uma aula com os seguintes dados:							

Tarefas	Pontos positivos	Pontos negativos	Sentimento	Problemas observados	Comentários espontâneos	Sucesso (S/N?)	Desvio do caminho original
Prossiga para criar um novo horário e mude nas configurações o tempo máximo de execução para “1 minuto” e confirme.							
Clique em “gerar” e aguarde o resultado.							
Observe o percentual de restrições atendidas e os defeitos encontrados e prossiga.							
Retorne no sistema até a aba “Disciplinas” e marque como “Horários indisponíveis” as disciplinas de <i>Português</i> e <i>Matemática</i> do último horário de todos os dias.							

<b>Tarefas</b>	<b>Pontos positivos</b>	<b>Pontos negativos</b>	<b>Sentimento</b>	<b>Problemas observados</b>	<b>Comentários espontâneos</b>	<b>Sucesso (S/N?)</b>	<b>Desvio do caminho original</b>
Observe se houve alguma modificação no percentual das restrições não atendidas.							
Exporte o horário para <i>xls (MS Excel)</i> e abra o arquivo para verificar o horário no formato <i>Excel</i> .							
Volte ao sistema e faça o <i>logout</i> para sair.							

## A.7 Roteiro do Avaliador

### 1. Objetivo

O objetivo deste documento é fornecer uma estrutura organizada para avaliar o desempenho do sistema e a experiência dos participantes durante o teste de usabilidade do *software Optables*. Este roteiro é projetado para garantir que todos os aspectos relevantes sejam abordados durante o teste e que os resultados sejam consistentes e comparáveis entre os participantes. Em caso de dúvidas, este roteiro pode disponibilizar orientações. Durante o teste, serão anotadas as reações, erros e dificuldades do participante ao executar as tarefas propostas.

Este roteiro visa coletar os seguintes dados:

- a) Obter dados sobre as facilidades e dificuldades de uso pelos participantes.
- b) Obter informações sobre a compreensão das funcionalidades.
- c) Obter um relatório de possíveis *bugs*.
- d) Registrar informações sobre a satisfação subjetiva do participante.

### 2. Ambiente de teste / Equipamento

Uma chamada virtual será criada no aplicativo *Google Meet* com o objetivo de gravar a tela, as reações e o microfone do participante.

O protótipo do sistema disponibilizado é capaz de realizar todas as funcionalidades requisitadas nas tarefas.

### 3. Papel do avaliador

Durante a aplicação do teste, o avaliador terá o papel de um facilitador moderado, podendo responder perguntas referentes aos procedimentos do teste mas não sobre a execução das tarefas.

O avaliador estará observando o participante à todo momento e tomando notas sobre as reações, dúvidas e realização das tarefas.

### 4. Perfil do participante

Os 5 participantes voluntários executarão o teste de forma individual em dias diferentes. Os participantes terão idade adulta (acima de 18 anos) com diferentes níveis de escolaridade (ensino médio ou superior), com experiência em gerar horários escolares.

### 5. Procedimentos

As seguintes etapas serão seguidas para a realização do teste de usabilidade:

- a) O avaliador irá cumprimentar o participante. Em seguida, orienta a sentar e se preparar para o teste.
- b) O avaliador solicitará leitura e assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (A.3). Assim que o participante estiver confortável, será solicitado a preencher o questionário de identificação do perfil (A.5).
- c) O avaliador lê em voz alta orientações e possíveis dúvidas do participante. Além de explicar o propósito e objetivos do teste, deixando claro que o produto será o foco do teste, e não o desempenho do participante. Após isso, relembra o participante que ele estará sendo filmado e observado.
- d) O participante poderá conhecer livremente o sistema antes de iniciar o teste por 5 minutos. Em seguida, será entregue ao participante um roteiro de tarefas (A.2). Antes de iniciar as tarefas, o participante pode tirar suas dúvidas com o avaliador.
- e) O avaliador permite que o participante inicie as tarefas, e durante a execução anota os acontecimentos observados no Roteiro do avaliador (A.7).
- f) Após finalizar todas as tarefas, o avaliador entrega um questionário para o participante, com o objetivo de entender como foi o uso do sistema (A.8).
- g) Quando o participante terminar de preencher o questionário, o avaliador agradece pela sua participação e o orienta a procurar em caso de dúvidas.



## A.8 Questionário Pós-Teste

O objetivo deste questionário é coletar informações do participante ao utilizar o sistema *Optables*. Marque apenas uma opção para cada pergunta. Leia atentamente as questões, e em caso de dúvidas solicite ajuda do avaliador.

1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.  
 Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente
2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.  
 Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente
3. Eu achei o sistema fácil de usar.  
 Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente
4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.  
 Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente
5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.  
 Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente
6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.  
 Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente
7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.  
 Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente
8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar.  
 Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente
9. Eu me senti confiante ao usar o sistema.  
 Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente
10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.  
 Discordo totalmente  Discordo  Neutro  Concordo  Concordo totalmente
11. Quais os pontos positivos que você encontrou ao utilizar o sistema?  

---

---

---

12. Quais dificuldades você teve ao interagir com o sistema?

---

---

---

13. Diante do teste realizado, você possui alguma crítica ou sugestão de melhoria para o sistema?

---

---

---

## A.9 Respostas dos avaliadores

Quadro 9 – Respostas dos avaliadores.

<b>Heurística violada</b>	1. Visibilidade do <i>status</i> do sistema
<b>Grau de severidade</b>	1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema
<b>Local</b>	Atualização do Horário
<b>Causa</b>	O sistema não apresenta o resultado ( <i>status</i> de conclusão) após a conclusão da geração do horário. Isso acontece se a aba de informações do horário estiver fechada. A barra de progresso termina sem nenhuma informação aparente.
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Não sabia se tinha dado certo ou não.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Aparentemente, nenhum.
<b>Possível solução</b>	Deixar a aba aberta e/ou uma apresentar uma mensagem <i>pop-up</i> com a conclusão do processamento.
<b>Heurística violada</b>	1. Visibilidade do <i>status</i> do sistema
<b>Grau de severidade</b>	1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema
<b>Local</b>	Tempo de execução
<b>Causa</b>	Não identifiquei o parâmetro para configuração do tempo máximo de execução para “1 minuto”
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Demora para o processamento. Parece que o tempo padrão é de 5 minutos.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Demora com a resposta.
<b>Possível solução</b>	Tornar mais claro o local onde é possível realizar essa configuração. Eu realmente não encontrei como fazer isso.
<b>Heurística violada</b>	2. Correspondência entre o sistema e o mundo real
<b>Grau de severidade</b>	3. Simples, com baixa prioridade de correção
<b>Local</b>	Página inicial
<b>Causa</b>	A primeira atividade do roteiro de tarefas é “faça o cadastro e <i>login</i> ”. Contudo, na página inicial existe apenas “Entrar”. Quando clico em “Entrar” aparece a opção de cadastrar.
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Eu pensei que só poderia utilizar o sistema se já tivesse sido previamente cadastrado pelo administrador.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Aparentemente, nenhum.
<b>Possível solução</b>	Colocar as duas opções na tela principal: “Cadastrar” ( <i>sign up</i> ) e “Entrar” ( <i>sign in</i> ).

Continua...

<b>Heurística violada</b>	2. Correspondência entre o sistema e o mundo real
<b>Grau de severidade</b>	3. Simples, com baixa prioridade de correção
<b>Local</b>	Página de entrar na aplicação
<b>Causa</b>	Na opção de “Cadastrar” tem apenas e-mail e senha. Na opção "Entrar"tem como entrar com o Google, por exemplo".
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Eu fiquei na dúvida se poderia entrar apenas se tivesse feito o cadastro. Tentei entrar com o Google e funcionou. Pelo jeito, ele entra e cadastra.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Aparentemente, nenhum.
<b>Possível solução</b>	Colocar na aba “Cadastrar” a opção de “Cadastrar com o Google” e demais itens também.
<b>Heurística violada</b>	2. Correspondência entre o sistema e o mundo real
<b>Grau de severidade</b>	1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema
<b>Local</b>	Importação de dados
<b>Causa</b>	Importação apenas com Ctrl+C
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Usuário pode encontrar alguma dificuldade e preferir importar o arquivo.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Criação de nova funcionalidade
<b>Possível solução</b>	Nova funcionalidade de importação de arquivos
<b>Heurística violada</b>	3. Controle e liberdade do usuário
<b>Grau de severidade</b>	1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema
<b>Local</b>	Dados do arquivo
<b>Causa</b>	Definição de horários por dia da semana
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Aparentemente nenhum.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Aparentemente nenhum.
<b>Possível solução</b>	Permitir que o usuário defina horários por dia da semana. Eventualmente em dias específicos os horários são diferentes (ex: sábado).
<b>Heurística violada</b>	4. Consistência e padrões
<b>Grau de severidade</b>	1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema
<b>Local</b>	Opção de Importar Turmas
<b>Causa</b>	O arquivo de teste tem a coluna “Turma”. Nas opções de coluna tem a opção “Nome”. Isso é a mesma coisa?
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Fiquei na dúvida se “turma” e “nome” são equivalentes.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Aparentemente, nenhuma.

Continua...

<b>Possível solução</b>	Seria interessante colocar “Turma” e não “Nome”?
<b>Heurística violada</b>	4. Consistência e padrões
<b>Grau de severidade</b>	2. Problema para corrigir apenas se houver tempo disponível
<b>Local</b>	Criar turma
<b>Causa</b>	A tabela de horários indisponíveis já vem com um “X” marcado. Quando clico, ele muda apenas a cor.
<b>Efeito sobre o usuário</b>	A impressão que tive é que todos os horários estão indisponíveis (por causa do X). Quando marquei que percebi que ele muda de cor, mas continua com um X.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Aparentemente, nenhum.
<b>Possível solução</b>	Mudar a simbologia para distinguir quando realmente o horário está marcado como indisponível (alternar entre os símbolos). O mesmo vale para os horários indesejados.
<b>Heurística violada</b>	4. Consistência e padrões
<b>Grau de severidade</b>	2. Problema para corrigir apenas se houver tempo disponível
<b>Local</b>	Horário
<b>Causa</b>	Edição do horário após gerar resultados
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Aparentemente estranho o ajuste do horário após gerar resultados. Outro detalhe: talvez seja interessante garantir a consistência dos horários informados.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Aparentemente nenhum.
<b>Possível solução</b>	Aparentemente estranho o ajuste do horário após gerar resultados. Outro detalhe: talvez seja interessante garantir a consistência dos horários informados.
<b>Heurística violada</b>	5. Prevenção de erros
<b>Grau de severidade</b>	4. Grave, com alta prioridade de correção
<b>Local</b>	Dados do arquivo
<b>Causa</b>	Ao colocar o nome com caracteres especiais (ex “:”), com o idioma inglês selecionado, e após o alerta, alterar o idioma para pt-br o sistema emite outro alerta com erro <i>undefined</i> .
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Usuário fica sem saber como prosseguir para as próximas etapas do sistema.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Erro não identificado pelo sistema.
<b>Possível solução</b>	Verificar os alertas de caracteres especiais.

Continua...

<b>Heurística violada</b>	6. Reconhecimento ao invés de recordação
<b>Grau de severidade</b>	1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema
<b>Local</b>	Novo professor
<b>Causa</b>	Não encontrei de princípio as definições de horários e dias com aula. Depois de observar a tela que percebi que tinha outro grupo com “Restrições”
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Num primeiro momento, eu fiquei confuso procurando as opções.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Aparentemente, nenhum.
<b>Possível solução</b>	Se for uma opção relevante ao sistema, carregar a janela com as “Restrições” abertas.
<b>Heurística violada</b>	6. Reconhecimento ao invés de recordação
<b>Grau de severidade</b>	1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema
<b>Local</b>	Novo horário
<b>Causa</b>	Conseguí identificar apenas o percentual de restrições atendidas quando acessei a opção de informações do horário.
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Fiquei um pouco confuso no início porque apresentava apenas o número de defeitos do horário logo em baixo e não o que foi atendido.
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Aparentemente, nenhum.
<b>Possível solução</b>	Apresentar a aba aberta após a geração do horário.
<b>Heurística violada</b>	10. Ajuda e documentação
<b>Grau de severidade</b>	1. Sem importância, não afeta a utilização do sistema
<b>Local</b>	Dados do arquivo
<b>Causa</b>	Dias por semana igual à 14. Aparentemente não faz sentido.
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Sem sentido
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Aparentemente nenhum.
<b>Possível solução</b>	Repensar o quantitativo.
<b>Heurística violada</b>	10. Ajuda e documentação
<b>Grau de severidade</b>	3. Simples, com baixa prioridade de correção
<b>Local</b>	Telas em Geral
<b>Causa</b>	Incompreensão em função da língua adotada
<b>Efeito sobre o usuário</b>	Incompreensão
<b>Efeito sobre o sistema</b>	Abandono do uso

Continua...

---

<b>Possível solução</b>	Verificar as traduções dos componentes visuais. Ex: Linhas dos páginas dos <i>DataGrids</i> .
-------------------------	---

Fonte: Formulário de resposta dos especialistas.

## A.10 Teste Piloto

De acordo com o resultado, foram necessárias mudanças no roteiro de tarefas [A.2](#), sendo: A unificação das antigas tarefas 3 e 4, pois quando o usuário executava a tarefa 3 ele seguia sem fazer a tarefa 4. Conforme pode ser visto no [Quadro 10](#).

Quadro 10 – Unificação das tarefas 3 e 4.

<b>Antiga tarefa 3</b>	Importe os dados das <b>turmas</b> disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador.
<b>Antiga tarefa 4</b>	Nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.
<b>Nova tarefa 3 unificação das tarefas 3 e 4</b>	Em seguida, importe os dados da aba <b>turmas</b> disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador e nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.

Fonte: Criado pelo autor.

O [Quadro 11](#) apresenta a mudança na antiga tarefa 5 para criar uma nova turma manualmente, uma vez que ficou evidente no teste piloto que o participante fez ações de forma automática ao importar os dados, sem observar o que estava adicionando no sistema e seus recursos.

Quadro 11 – Antiga tarefa 5.

<b>Antiga tarefa 5</b>	Remova os horários indisponíveis na segunda e terça da Turma 201 e atualize.
<b>Antiga tarefa 5 transformada em tarefa 4</b>	Crie uma turma com as seguintes restrições: <b>Turma:</b> 302 <b>Horários indisponíveis:</b> 6º horário da quinta e da sexta

Fonte: Criado pelo autor.

A unificação das tarefas 6 e 7 mostradas no [Quadro 12](#), pois quando o usuário executava a tarefa 6 ele seguia sem fazer a tarefa 7.

Quadro 12 – Unificação das tarefas 6 e 7.

<b>Antiga tarefa 6</b>	Prossiga e importe os dados dos professores disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador.
<b>Antiga tarefa 7</b>	Nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.
<b>Nova tarefa 5 unificação das tarefas 6 e 7</b>	Prossiga e importe os dados da aba <b>professores</b> disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.

Fonte: Criado pelo autor.



O Quadro 13 indica a mudança na antiga tarefa 8 para criar um novo professor manualmente, uma vez que ficou evidente no teste piloto que o participante fez ações de forma automática ao importar os dados, sem observar o que estava adicionando no sistema e seus recursos.

Quadro 13 – Antiga tarefa 8.

<b>Antiga tarefa 8</b>	A professora Beatriz tem como “horários indesejados” todos os horários das terças-feiras. Modifique este dado e atualize.
<b>Antiga tarefa 8 transformada em tarefa 6</b>	Crie um novo professor com os seguintes dados: <b>Nome:</b> Ana <b>Horários indesejados:</b> 1 <sup>o</sup> , 2 <sup>o</sup> e 5 <sup>o</sup> horário da segunda-feira <b>Horários com aula:</b> Mínimo 8 e máximo 9 <b>Dias com aula:</b> Máximo 2

Fonte: Criado pelo autor.

A unificação das tarefas 9 e 10 é exibida no Quadro 14, pois quando o usuário executava a tarefa 9 ele seguia sem fazer a tarefa 10.

Quadro 14 – Unificação das tarefas 9 e 10.

<b>Antiga tarefa 9</b>	Prossiga até a aba “Ofertas” no sistema e importe os dados das ofertas disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador.
<b>Antiga tarefa 10</b>	Nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.
<b>Nova tarefa 7 unificação das tarefas 9 e 10</b>	Prossiga no sistema até a aba “Aulas”, importe os dados das <b>Aulas</b> disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.

Fonte: Criado pelo autor.

O Quadro 15 aponta a mudança na antiga tarefa 11 para criar uma nova aula manualmente, uma vez que ficou evidente no teste piloto que o participante fez ações de forma automática ao importar os dados, sem observar o que estava adicionando no sistema e seus recursos.

Quadro 15 – Antiga tarefa 11.

<b>Antiga tarefa 11</b>	Altere a distribuição das aulas de Espanhol da Turma 201 para 2 dias entre aulas e atualize.
<b>Antiga tarefa 11 transformada em tarefa 8</b>	Crie uma aula com os seguintes dados: <b>Disciplina:</b> Português <b>Turma:</b> 302 <b>Horários por semana:</b> 4 <b>Divisão das aulas:</b> 1-1-2 <b>Dias entre aulas:</b> Mínimo 1 <b>Número de professores:</b> 1 <b>Professores que podem lecionar:</b> Alexandre, Camila, Fernando ou Marcos

Fonte: Criado pelo autor.

Uma tarefa foi adicionada para alterar o tempo máximo de execução do gerador de horários de 5 minutos para 1 minuto, com o intuito de que o sistema retorne um resultado mais rápido e que o usuário possa observar mais recursos que o sistema oferece. Conforme apresenta o Quadro 16.

Quadro 16 – Nova tarefa 9.

<b>Nova tarefa 9</b>	Prossiga para criar um novo horário e mude nas configurações o tempo máximo de execução para “1 minuto” e confirme.
----------------------	---

Fonte: Criado pelo autor.

A mudança da tarefa 12 para nova tarefa 10, para ser uma tarefa mais objetiva, como mostra o Quadro 17.

Quadro 17 – Antiga tarefa 12.

<b>Antiga tarefa 12</b>	Prossiga e crie um novo horário com o seu nome no lugar de “Nota”, clique em “gerar” e aguarde o resultado.
<b>Antiga tarefa 12 transformada em tarefa 10</b>	Clique em “gerar” e aguarde o resultado.

Fonte: Criado pelo autor.

O Quadro 18 explica a remoção da observação no número e tipo de restrições não atendidas nas tarefas 13 e 15, em troca de observar as modificações do percentual de restrições atendidas, visto que pedir ao participante para decorar ou anotar grandes quantidades de dados é desnecessário para o teste e para o usuário.

Quadro 18 – Antigas tarefas 13 e 15.

<b>Antiga tarefa 13</b>	Alguma restrição não foi atendida? Se sim, veja quais foram os tipos de restrições e feche.
<b>Antiga tarefa 13 transformada em tarefa 11</b>	Observe o percentual de restrições atendidas e os defeitos encontrados e prossiga.
<b>Antiga tarefa 15</b>	Observe se houve alguma modificação nas restrições não atendidas (quantidade ou tipo de restrição) e feche.
<b>Antiga tarefa 15 transformada em tarefa 13</b>	Volte para a aba “horários”, atualize o horário e observe se houve alguma modificação no percentual das restrições não atendidas.

Fonte: Criado pelo autor.

Foi alterado o bloqueio das aulas da disciplina de Espanhol na tarefa 14 para realizar outra modificação de restrição na aba “Disciplinas”, com o objetivo de encontrar menos restrições não atendidas e observar outros recursos do sistema, como pode ser visto no Quadro 19.

Quadro 19 – Antiga tarefa 14.

<b>Antiga tarefa 14</b>	Bloqueie as aulas da disciplina de Espanhol da Turma 301, gere um novo horário e aguarde o novo resultado.
<b>Antiga tarefa 14 transformada em tarefa 12</b>	Retorne no sistema até a aba “Disciplinas” e marque como “Horários indisponíveis” as disciplinas de <i>Português</i> e <i>Matemática</i> do último horário de todos os dias.

Fonte: Criado pelo autor.

O Quadro 20 mostra a necessidade de adicionar um acréscimo na tarefa 16 para o usuário abrir o arquivo gerado no *Excel* a fim de verificar que este recurso está em funcionamento.

Quadro 20 – Antiga tarefa 16.

<b>Antiga tarefa 16</b>	Exporte o horário para <i>xls</i> ( <i>MS Excel</i> ).
<b>Antiga tarefa 16 transformada em tarefa 14</b>	Exporte o horário para <i>xls</i> ( <i>MS Excel</i> ) e abra o arquivo para verificar o horário no formato <i>Excel</i> .

Fonte: Criado pelo autor.

### Participante 1 - Luiz Prisco

Tarefa	Pontos positivos	Pontos negativos	Sentimento	Problemas observados	Comentários espontâneos	Sucesso nas tarefas	Desvio do caminho original
1. Entre no sistema Optables pelo link, faça o cadastro e login.			Neutro			SIM	
2. Crie um novo arquivo e preencha de acordo com os seguintes dados	Facilidade de selecionar os horários		Neutro			SIM	
3. Em seguida, importe os dados da aba turmas disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador e nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.	Explorou bastante as opções do sistema	Pulou esta tarefa	Neutro	Não seguir o roteiro, o participante prejudicou o restante do teste		NÃO	Criou várias turmas manualmente sem seguir o roteiro
4. Crie uma turma com as seguintes restrições: Turma: 302 Horários indisponíveis: 6º horário da quinta e da sexta		Ficou em duvida de como funcionava a caixa de seleção dos horários indisponíveis	Neutro	Ficou em duvida de como funcionava a caixa de seleção dos horários indisponíveis		SIM	Alterou a prioridade da turma sem necessidade
5. Prossiga e importe os dados da aba professores disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.			Neutro	O participante pulou a tarefa e isso prejudicou o resultado final do horário		NÃO	
6. Crie um novo professor com os seguintes dados: Nome: Ana Horários indesejados: 1º, 2º e 5º horário da segunda-feira Horários com aula: Mínimo 8 e máximo 9 Dias com aula: Máximo 2	Encontrou com facilidade a aba de "horários indesejados" pelos professores	Demorou a encontrar a aba oculta de "restrições"; Não entendeu o conceito de mínimo e máximo da tarefa; Não soube interagir corretamente com a barra de escolha	Neutro			SIM	Mudou a prioridade do professor sem necessidade

<p>7. Prossiga no sistema até a aba "Aulas", importe os dados das Aulas disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.</p>	<p>Encontrou com facilidade a aba "Aulas" no sistema</p>	<p>Pulou a tarefa de importar os dados no arquivo aberto na aba do navegador. Não entendeu o funcionamento da importação, principalmente com o método "CTRL+C CTRL+V". Não entendeu como nomear as colunas. Ignorou todos os alertas que o sistema reportou para alterar.</p>	<p>Descontente</p>	<p>Houve a necessidade de interferir no teste para o participante entender que existem dados para importação na aba do navegador; A interferência no teste ocorreu três vezes nesta tarefa e mesmo assim o participante não entendeu o que era pedido para fazer. Por fim, houve o direcionamento correto de forma detalhada para dar continuidade ao teste. Mesmo depois de seguir todo o processo de importação, o participante não entendeu que era para "avançar" ao invés de "fechar" para salvar as alterações e seguir. Percebeu que não tinha salvo e voltou na opção de "importar" onde encontrou os dados e clicou em "avançar"</p>	<p>"Não entendi como vou fazer essa importação aqui"; "Mesmo assim eu tô com dúvida se é isso aqui mesmo"; "Aqui não seria coluna, seria aba ne?!"; "Realmente não entendi, gente, essa parte aqui"; "Não compreendi aqui se realmente o que que essa coluna queria, se tem que seguir as palavras que vocês colocaram aqui ou não!"; "Não tem opção de salvar, então deve ser automático"</p>	<p>NÃO</p>	<p>Criou uma aula manualmente sem seguir o roteiro; Tentou nomear as colunas sem importar e; por fim, após a interferência do pesquisador, o participante não nomeou corretamente as colunas.</p>
			<p>Feliz</p>	<p>O participante ficou muito contente quando conseguiu importar todas as aulas com êxito apesar dos avisos do sistema. E neste momento ficou bastante motivado a aprender como mexer no sistema no futuro.</p>	<p>"Só mexi na Ana que na verdade tá até o nome que eu tinha digitado, tinha mexido na prioridade (alta) e os demais apareceram como "normal" porque foi importação apenas, não é isso? Vamos voltar aqui então"</p>	<p>SIM</p>	

<p>8. Crie uma aula com os seguintes dados:          Disciplina: Português          Turma: 302 APÊNDICE          A. Documentação 52          Horários por semana: 4          Divisão das aulas: 1-1-2          Dias entre aulas: Mínimo          1 Número de professores: 1          Professores que podem lecionar: Alexandre, Camila, Fernando ou Marcos</p>	<p>Facilidade para entender a divisão das aulas</p>	<p>Ignorou a opção de "Dias entre aulas"; não adicionou todos os professores que a tarefa pedia.</p>	<p>Descontente</p>	<p>Houve a necessidade de interferir nesta tarefa para o participante voltar para a aba "aulas" para dar continuidade ao teste</p>	<p>"Gente, eu tô completamente perdida"; "Não sei onde que eu vou criar isso aqui"</p>	<p>SIM</p>	<p>Voltou na opção de adicionar novas turmas ao invés de criar uma nova "aula"; vasculhou todas as opções dentro da aba "turmas"; mudou para a aba de "horários" que na tinha nada a ver com a tarefa</p>
<p>9. Prossiga para criar um novo horário e mude nas configurações o tempo máximo de execução para "1 minuto" e confirme.</p>	<p>Apesar de tudo, explorou bastante as restrições</p>	<p>Pulou esta tarefa sem nem ler; Criou uma nova aula de Matemática que o roteiro não pedia, adicionou um professor aleatório</p>	<p>Descontente</p>	<p>Houve a interferência duas vezes para o participante voltar e reler a tarefa.</p>	<p>"Deu algum erro aqui que eu ainda não descobri o que que é"</p>	<p>NÃO</p>	<p>Clicou em "criar" uma nova aula ao invés de avançar para a aba "horários"; Tentou criar novas aulas.</p>
<p>10. Clique em "gerar" e aguarde o resultado.</p>		<p>Pulou a tarefa sem ler novamente</p>	<p>Neutro</p>	<p>Observou o defeito que aparece no horário gerado</p>		<p>SIM</p>	
<p>11. Observe o percentual de restrições atendidas e os defeitos encontrados e prossiga.</p>		<p>Pulou a tarefa sem ler novamente</p>	<p>Neutro</p>	<p>Não encontrou a opção de exibir as informações de restrições não atendidas</p>		<p>NÃO</p>	
<p>12. Retorne no sistema até a aba "Disciplinas" e marque como "Horários indisponíveis" as disciplinas de Português e Matemática do último horário de todos os dias.</p>	<p>Entendeu com facilidade a diferença entre horários "indesejados" e "indisponíveis"</p>	<p>Mesmo interferindo, o participante não entendeu que era para seguir o roteiro</p>	<p>Neutro</p>	<p>Houve a interferência novamente para voltar no passo 9 e seguir o roteiro.</p>		<p>SIM</p>	<p>Voltou na aba de professores sem necessidade e deletou um professor</p>
<p>13. Volte para a aba "horários", atualize o horário e observe se houve alguma modificação no percentual das restrições não atendidas.</p>		<p>Criou um novo horário ao invés de atualizar o antigo</p>	<p>Neutro</p>	<p>Percebeu que o defeito não aparecia mais, mas não entendeu que foi por causa da exclusão da professora.</p>		<p>SIM</p>	

14. Exporte o horário para xls (MS Excel) e abra o arquivo para verificar o horário no formato Excel.		Não encontrou o botão de exportar que estava abaixo do horário criado	Neutro	Conseguiu clicar no exportar, mas não percebeu que o arquivo excel foi baixado no computador		SIM	Passou por todas as abas para conseguir exportar, sendo que o botão estava logo abaixo"
15. Volte ao sistema e faça o logout para sair.			Neutro			SIM	

<b>Observações gerais</b>	O participante não entendeu corretamente como seguir o roteiro, e por isso teve grande dificuldade em realizar as tarefas. Ignorava bastante a ordem de execução das tarefas e por muitas vezes, executou de forma aleatória. Houve desatenção na hora de realizar o teste, isso pode ser por conta do nervosismo ou cansaço. Entretanto, é considerável entender que o participante possui conhecimentos básicos em informática apesar de trabalhar com computador durante anos.
	O participante está acostumado a fazer horários manualmente no excel, que é uma tarefa bem difícil. Ele gostou da agilidade e praticidade do sistema. Por fim, o participante comentou sobre as tarefas do roteiro, e gostaria que fossem instruções mais detalhadas. Porém, o intuito do teste era o participante observar e explorar a interface de forma independente, e caso as tarefas fossem mais detalhadas, o participante executaria de forma automatizada sem reparar nas suas interações e funções do sistema.



## Participante 2 - UEMG/BH

Tarefa	Pontos positivos	Pontos negativos	Sentimento	Problemas observados	Comentários espontâneos	Sucesso nas tarefas	Desvio do caminho original	
1. Entre no sistema Optables pelo link, faça o cadastro e login.			Neutro			S		
2. Crie um novo arquivo e preencha de acordo com os seguintes dados			Neutro			S		
3. Em seguida, importe os dados da aba turmas disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador e nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.	Leu todos os passo-a-passo. Tentou entender o código e conseguiu	Demorou um pouco a entender a lógica do Ctrl C. Demorou a entender como renomear as colunas e ficou com dúvida se "nome" era igual a "turma"	Satisfeito	Ignorou o aviso pedindo para nomear	"Só pra constar, gente, eu nunca leio o passo-a-passo"	S	Criou uma turma no arquivo, ao invés de no sistema	Sugestao observador: ou botão salvar, ou botao proximo
4. Crie uma turma com as seguintes restrições: Turma: 302 Horários indisponíveis: 6º horário da quinta e da sexta	Descobriu dicas flutuantes	Ficou com dúvida sobre como criar uma nova turma. Marcou "horários indesejados" ao invés de "horários indisponíveis"	Satisfeito	Ignorou o aviso 3x pedindo para nomear	<b>Sugeriu</b> mudar a cor das abas "horarios indisponíveis" ou colocar um ícone. Achou que era somente título, nao uma aba	S	Criou uma turma no arquivo, ao invés de no sistema	Sugestão observador: mudar "nome" para "turma" na hora de renomear as colunas Sugestao também dos especialistas
5. Prossiga e importe os dados da aba professores disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.			Neutro			S		O usuário busca soluções intuitivas, de acordo com as soluções que ele já esta acostumado. O desenvolvedor deve buscar sempre representar as ações que o usuário realiza na vida real.
6. Crie um novo professor com os seguintes dados: Nome: Ana Horários indesejados: 1º, 2º e 5º horário da segunda-feira Horários com aula: Mínimo 8 e máximo 9 Dias com aula: Máximo 2	Tentou entender todos os códigos		Neutro			S	Criou um professor no arquivo, ao invés de no sistema	

7. Prossiga no sistema até a aba "Aulas", importe os dados das Aulas disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.		Duvidas no controle "min" e "max"	Neutro	Usuário esperava encontrar o preenchimento contínuo das informações		S		Ao criar uma nova turma, mudar a caixa "participantes" para antes "distribuição das aulas"	Padronizar botões "salvar" e "próximo"
8. Crie uma aula com os seguintes dados: Disciplina: Português Turma: 302 Horários por semana: 4 Divisão das aulas: 1-1-2 Dias entre aulas: Mínimo 1 Número de professores: 1 Professores que podem lecionar: Alexandre, Camila, Fernando ou Marcos			Neutro			S			
9. Prossiga para criar um novo horário e mude nas configurações o tempo máximo de execução para "1 minuto" e confirme.			Neutro	Nas "configurações" foi para configurações gerais. O pedido para mudar as configurações confundiu o usuário.		S		Buscar melhor solução para diferenciar as configurações do horário e configurações gerais.	
10. Clique em "gerar" e aguarde o resultado.	Achou bonito o resultado e ficou satisfeita por ter conseguido		Feliz			S		Padronizar botões "principais" de forma mais evidente	
11. Observe o percentual de restrições atendidas e os defeitos encontrados e prossiga.			Neutro			S			
12. Retorne no sistema até a aba "Disciplinas" e marque como "Horários indisponíveis" as disciplinas de Português e Matemática do último horário de todos os dias.			Neutro			S			
13. Volte para a aba "horários", atualize o horário e observe se houve alguma modificação no percentual das restrições não atendidas.	Gostou quando notou que existe um botão de ajuda	Não viu o percentual das restrições não atendidas, nem procurou onde achar	Neutro	Esperava um botão "atualizar" ao invés de "gerar".	Sugeriu padronizar os termos	S			

14. Exporte o horário para xls (MS Excel) e abra o arquivo para verificar o horário no formato Excel.			Feliz		"NOSSA, QUE LINDO ESSE HORÁRIO"	S	
15. Volte ao sistema e faça o logout para sair.			Neutro			S	

**Observações gerais**

Interferência algumas vezes. Usuário achou "top" o sistema, ficou bastante satisfeito com os resultados, acredita que teria melhores resultados se conhecesse o sistema anteriormente. Comentou ser uma aplicação intuitiva, e gostou da ação simples do copiar e colar ao invés de procurar um arquivo no computador, porém, por ser tão simples, imaginou que a ação seria a mesma que sempre executou

Seria interessante ter realizado entrevistas com o usuário antes de iniciar o projeto para coletar sugestões e expectativas do usuário com uma solução.

### Participante 3 - UFOP/ICEA

Tarefa	Pontos positivos	Pontos negativos	Sentimento	Problemas observados	Comentários espontâneos	Sucesso nas tarefas	Desvio do caminho original
1. Entre no sistema Optables pelo link, faça o cadastro e login.			Neutro			Sim	
2. Crie um novo arquivo e preencha de acordo com os seguintes dados			Neutro		"Olha, gostei do relóginho"	Sim	
3. Em seguida, importe os dados da aba turmas disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador e nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.	Facilidade para entender o ctrl c e ctrl v, e as <i>labels</i>		Neutro	Padronização das <i>labels</i>		Sim	
4. Crie uma turma com as seguintes restrições: Turma: 302 Horários indisponíveis: 6º horário da quinta e da sexta			Neutro			Sim	
5. Prossiga e importe os dados da aba professores disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.			Neutro			Sim	
6. Crie um novo professor com os seguintes dados: Nome: Ana Horários indesejados: 1º, 2º e 5º horário da segunda-feira Horários com aula: Mínimo 8 e máximo 9 Dias com aula: Máximo 2	Atentou-se pelas diferenças entre "indisponíveis" e "indesejados"		Neutro		"hmm, aulas diárias!" achando interessante a funcionalidade	Sim	

7. Prossiga no sistema até a aba "Aulas", importe os dados das Aulas disponíveis no arquivo aberto na aba do navegador, nomeie cada coluna de acordo com os dados exibidos e avance.	Ficou com dificuldade de encontrar a aba no sistema, então clicou na ajuda e assistiu o vídeo. Achou interessante como é a disposição das informações.		Neutro		"acho que voce poderia padronizar isso aqui com "nome" porque agora usou "disciplina""	Sim	
8. Crie uma aula com os seguintes dados: Disciplina: Português Turma: 302 Horários por semana: 4 Divisão das aulas: 1-1-2 Dias entre aulas: Mínimo 1 Número de professores: 1 Professores que podem lecionar: Alexandre, Camila, Fernando ou Marcos		Demorou a achar a aba "distribuição das aulas"	Neutro			Sim	
9. Prossiga para criar um novo horário e mude nas configurações o tempo máximo de execução para "1 minuto" e confirme.	Procurou explorar as opções.		Neutro			Sim	
10. Clique em "gerar" e aguarde o resultado.			Feliz			Sim	
11. Observe o percentual de restrições atendidas e os defeitos encontrados e prossiga.			Neutro			Sim	
12. Retorne no sistema até a aba "Disciplinas" e marque como "Horários indisponíveis" as disciplinas de Português e Matemática do último horário de todos os dias.		Não salvou, então nada mudou	Neutro			Não	

Informar no sistema a diferença entre as entidades "disciplinas, salas e aulas"

13. Volte para a aba "horários", atualize o horário e observe se houve alguma modificação no percentual das restrições não atendidas.		Gerou um novo horário, ou seja, obteve o mesmo resultado	Neutro			Não	
14. Exporte o horário para xls (MS Excel) e abra o arquivo para verificar o horário no formato Excel.			Satisfeito		"Ahh, legal!"	Sim	
15. Volte ao sistema e faça o logout para sair.			Neutro				

**Observações gerais**

Percebeu-se que pelo usuário já ter tido contato com uma ferramenta automática de gerar horários, possui uma facilidade de entendimento das funções