



Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA
Engenharia de Software

Problemas em Interfaces de Software que Induzem Usuários ao Erro e como Evitá-los

Autor: Caio César de Almeida Beleza
Orientador: Profa. Dra. Fabiana Freitas Mendes

Brasília, DF
2021



Caio César de Almeida Beleza

Problemas em Interfaces de Software que Induzem Usuários ao Erro e como Evitá-los

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de Software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de Software).

Universidade de Brasília - UnB

Faculdade UnB Gama - FGA

Orientador: Profa. Dra. Fabiana Freitas Mendes

Brasília, DF

2021

Caio César de Almeida Beleza

Problemas em Interfaces de Software que Induzem Usuários ao Erro e como Evitá-los/ Caio César de Almeida Beleza. – Brasília, DF, 2021-
83 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Profa. Dra. Fabiana Freitas Mendes

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília - UnB
Faculdade UnB Gama - FGA , 2021.

1. Erros de usuário. 2. Desenvolver Interfaces. I. Profa. Dra. Fabiana Freitas Mendes. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV. Problemas em Interfaces de Software que Induzem Usuários ao Erro e como Evitá-los

CDU 02:141:005.6

Caio César de Almeida Beleza

Problemas em Interfaces de Software que Induzem Usuários ao Erro e como Evitá-los

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de Software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de Software).

Trabalho aprovado. Brasília, DF, 19 de maio de 2021:

Profa. Dra. Fabiana Freitas Mendes
Orientador

Profa. Dra. Edna Dias Canedo
Convidado 1

Prof. Dr. André Barros de Sales
Convidado 2

Brasília, DF
2021

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a minha família, que sempre me deu suporte, sempre acreditou no meu sucesso e me proporcionou tudo o que eu sempre precisei. Sem eles eu não conseguiria chegar até aqui. Agradeço também a professora Fabiana Freitas Mendes, que é uma ótima orientadora e me instruiu e guiou durante o desenvolvimento deste trabalho, além de compartilhar alguns de seus conhecimentos e ajudar no meu desenvolvimento acadêmico.

“Somente aqueles que sofrem por muito tempo conseguem ver a luz através das sombras.”
(Roronoa Zoro)

Resumo

A efetividade da interação humano-computador depende tanto do bom funcionamento do sistema quanto de como os usuários o utilizam. Sendo assim, um dos fatores que diminuem a efetividade dessa interação é o erro humano. Nesse contexto, a usabilidade do sistema é um fator importante a se considerar, já que um sistema que proporciona uma interação ruim com o usuário leva esse usuário a cometer erros. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver recomendações para o desenvolvimento de interfaces gráficas de software que não induzam os usuários a cometerem erros. A metodologia de pesquisa empregada neste trabalho foi o teste de usabilidade. O teste é composto por uma lista de tarefas que os participantes tiveram que realizar no SIGAA, sendo observados por um moderador. O objetivo do teste foi encontrar os problemas de usabilidade presentes nesse sistema e quais erros esses problemas levam o usuário a cometer. Para os problemas identificados a partir dos testes de usabilidade, foram sugeridas mudanças inspiradas em princípios de desenvolvimento de interfaces, que visam melhorar a interação do usuário com o SIGAA. Como resultado foram identificados problemas de interface na plataforma do SIGAA e foi discutido como esses problemas levam os usuários a cometerem erros ao utilizarem o sistema. Além disso, para cada problema encontrado, foram feitas sugestões de como resolvê-lo para que não induza mais os usuários ao erro. Esse resultado pode ser útil na identificação de outros problemas na plataforma do SIGAA e de problemas semelhantes em outros sistemas. Além disso, pode servir como um guia de boas práticas para melhorar o desenvolvimento de interfaces com usuários.

Palavras-chaves: Interação humano-computador. Usabilidade. Erros de usuários. Problemas de interface. Teste de usabilidade. Sugestões de melhorias.

Abstract

Human-computer interaction efficiency depends on the system's good operation and how the users will use this system. Therefore, one of the factors that decrease the efficiency of this interaction is the human error. In this context, the system's usability is an important factor to be considered, since a system that offers a bad interaction with the user makes them commit errors. Therefore, this paper aims to make some suggestions to the development of software interfaces so that these interfaces don't make the users commit errors. The methodology employed to develop this research is the usability testing. The test consists in a list of tasks that the participants will perform on the *SIGAA* platform, being observed by a moderator. The goal of this test is finding interface problems in the system and which errors these problems makes the user commit. Changes aspired by design interface principles were suggested to the problems found with the usability tests, with the objective of improving the user interaction with the *SIGAA* platform. As a result of this study, interface problems were found on the *SIGAA* platform and discussed how these problems can make the users commit errors upon using the system. Also, for each problem found, were made suggestions on how to resolve them so they don't make the users commit errors anymore. These results can be useful in the identification of other problems in the *SIGAA* platform and similar problems in other systems. Also, it serves as a good practices guide to better development of user interfaces.

Key-words: Human computer interaction. Usability. User errors. Interface Problems. Usability Testing. Improvement Suggestions.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Fases da Metodologia	29
Figura 2 – Página 1 da Tarefa T02	38
Figura 3 – Página 2 da Tarefa T02	39
Figura 4 – Caminhos da Tarefa T02	40
Figura 5 – Página 1 da Tarefa T03	41
Figura 6 – Página 2 da Tarefa T03	42
Figura 7 – Caminhos da Tarefa T03	43
Figura 8 – Página objetivo da Tarefa T03	44
Figura 9 – Abas de pesquisa e extensão do Portal Público	45
Figura 10 – Abas de pesquisa e extensão do Menu Discente	46
Figura 11 – Caminhos da Tarefa T04	47
Figura 12 – Link para o Calendário Acadêmico	48
Figura 13 – Botão para voltar à página inicial	48
Figura 14 – Protótipo da aba aluno	53
Figura 15 – Protótipo de Oferta	54
Figura 16 – Protótipo da aba Ensino	56
Figura 17 – Protótipo do Portal Público	57
Figura 18 – Protótipo da oferta na aba ensino	58
Figura 19 – Protótipo das novas abas “Minhas Pesquisas” e “Minhas Extensões”	58
Figura 20 – Protótipo <i>Dropdown</i>	59
Figura 21 – Protótipo dos Horários no Menu Discente	61
Figura 22 – Protótipo dos Horários na Oferta	62
Figura 23 – Protótipo da nova consulta de Grade Horária	63
Figura 24 – Protótipo da Grade Horária com nomes das disciplinas	65
Figura 25 – Protótipo do acesso ao Calendário Acadêmico	66
Figura 26 – Calendário Acadêmico	67
Figura 27 – Protótipo dos novos botões	68
Figura 28 – TCLE	81

Lista de tabelas

Tabela 1 – Erros comuns de usuários	24
Tabela 2 – Primeira regra de Mandel (1997)	26
Tabela 3 – Segunda regra de Mandel (1997)	27
Tabela 4 – Terceira regra de Mandel (1997)	28
Tabela 5 – Lista de tarefas	32
Tabela 6 – Erros comuns de usuários	34
Tabela 7 – Perfil demográfico dos Participantes	35
Tabela 8 – Métricas do Teste de Usabilidade	35
Tabela 9 – Erros cometidos	37
Tabela 10 – Tempo Tarefas	37
Tabela 11 – Impressões dos Participantes quanto ao <i>SIGAA</i>	49
Tabela 12 – Problemas de interface encontrados	51
Tabela 13 – <i>Feedbacks</i> dos participantes quanto às mudanças sugeridas	69

Lista de abreviaturas e siglas

EC	Erros Comuns
IHC	Interação Humano-Computador
OE	Objetivos específicos
PI	Problema de Interface
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UnB	Universidade de Brasília

Sumário

1	INTRODUÇÃO	21
1.1	Objetivos	21
1.2	Organização do Trabalho	22
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
2.1	Interação humano-computador e erros de usuário	23
2.2	Testes de usabilidade	24
2.3	Princípios para desenvolvimento de interfaces	25
3	METODOLOGIA	29
3.1	Entendimento	30
3.2	Planejamento	30
3.2.1	Roteiro do teste	32
4	ANÁLISE DE USABILIDADE	35
4.1	Aplicação do teste de usabilidade	35
4.1.1	Análise dos erros cometidos	36
4.1.2	Análise das Tarefas	37
4.1.2.1	Tarefa T02	38
4.1.2.2	Tarefa T03	41
4.1.2.3	Tarefa T04	46
4.1.3	Análise das impressões dos participantes quanto à plataforma	49
5	PADRÕES PARA SUGESTÕES DE MELHORIA	51
5.1	Padrão para o Problema de Interface PI01	52
5.2	Padrão para o Problema de Interface PI02	53
5.3	Padrão para o Problema de Interface PI03	55
5.4	Padrão para o Problema de Interface PI04	56
5.5	Padrão para o Problema de Interface PI05	59
5.6	Padrão para o Problema de Interface PI06	60
5.7	Padrão para o Problema de Interface PI07	62
5.8	Padrão para o Problema de Interface PI08	64
5.9	Padrão para o Problema de Interface PI09	65
5.10	Padrão para o Problema de Interface PI10	67
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	71

REFERÊNCIAS	75
APÊNDICES	79
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ES- CLARECIDO	81
APÊNDICE B – E-MAIL CONVITE PARA O TESTE DE USABI- LIDADE	83

1 Introdução

O sucesso de um produto de software pode ser visto como o grau em que esse produto satisfaz as expectativas de seus usuários, em termos de sua usabilidade. Isso inclui a eficácia, a eficiência e a facilidade de utilização desse software (CAZAÑAS; MIGUEL; PARRA, 2017). A eficiência pode ser medida em termos de quantos recursos são necessários para que o usuário consiga realizar uma tarefa nesse produto. Já a eficácia, é o que mostra se o usuário consegue completar, com sucesso, tarefas de acordo com suas necessidades no produto (SONDEREGGER; SAUER, 2010). A facilidade de utilização se refere ao quão rápida e facilmente o usuário consegue completar as tarefas desejadas no produto (DICKS, 2002).

A usabilidade de um produto de software deve garantir que esse software cumpra os objetivos para os quais foi desenvolvido, além de fazer com que os usuários fiquem satisfeitos e não desistam de utilizá-lo (DIAS; PAIVA, 2017). Portanto, o teste de usabilidade é uma etapa importante no desenvolvimento de interfaces de software, por ser um meio de avaliar a experiência dos usuários ao utilizarem um produto (THOMPSON; ROZANSKI; HAAKE, 2004; HERTZUM, 2020).

Como o software é desenvolvido para a utilização do ser humano, é esperada que a interação com o usuário seja uma das principais preocupações no processo de desenvolvimento de software. Por isso, um interesse que vêm aumentando ao longo do tempo, é a relação entre a engenharia de software e a interação humano-computador (CONSTANTINE; BIDDLE; NOBLE, 2003).

A interação humano-computador(IHC) pode ser vista como o ramo das ciências da computação que interage diretamente com o público e abrange os princípios e as técnicas utilizadas para desenvolver interfaces efetivas de usuários em sistemas humano-computador (CHIGNELL; HANCOCK; TAKESHITA, 1999). O erro humano ocorre quando essas interfaces de sistemas com os usuários não são eficientes (MAXION; REEDER, 2005). A seção a seguir detalha os objetivos deste trabalho de conclusão de curso.

1.1 Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é desenvolver recomendações para o desenvolvimento de interfaces gráficas de software que não induzam os usuários a cometerem erros. Para tanto, devem ser cumpridos os seguintes objetivos específicos:

- **OE 01** - Definir lista de erros cometidos por usuário de software;

- **OE 02** - Identificar exemplos de interface gráfica que induzem a cada um dos erros da lista;
- **OE 03** - Para cada um dos erros, sugerir como a interface gráfica poderia ser corrigida de modo a evitá-lo.

1.2 Organização do Trabalho

Este documento está organizado em quatro capítulos. O Capítulo 1 faz a introdução da problemática tratada no trabalho, bem como o detalhamento dos objetivos e sua organização. O Capítulo 2 contém a revisão de literatura, que foi utilizada para introduzir os erros de usuário, a interação humano-computador, os testes de usabilidade e os princípios para o desenvolvimento de interfaces, que são os assuntos tratados neste trabalho. O Capítulo 3 detalha a metodologia utilizada no trabalho. No Capítulo 4 é feita a análise dos resultados dos testes de usabilidade e discutidos os problemas de interface encontrados durante a realização desses testes. O Capítulo 5 apresenta um resumo dos problemas encontrados e um conjunto de sugestões de como solucionar esses problemas, além de protótipos apresentando essas sugestões. Por fim, o Capítulo 6 contém a conclusão deste projeto.

2 Revisão Bibliográfica

Este capítulo tem como objetivo apresentar os principais conceitos necessários para o desenvolvimento desse trabalho. Na Seção 2.1 são apresentados conceitos relacionados a IHC e erros de usuário. É apresentada uma lista de erros que são utilizados no instrumento de coleta de dados proposto nesse trabalho. Além disso, a seção apresenta conceitos relacionados a interação humano-computador, os quais são utilizados para explicar a relação entre os problemas comuns de interface e como esses problemas podem induzir os usuários ao erro.

A Seção 2.2 descreve conceitos relacionados a testes de usabilidade, em especial os procedimentos adotados nesse tipo de tarefa. Esse conhecimento é importante pois este trabalho propõe a execução de um teste de usabilidade como forma de identificação de erros de usuário.

Finalmente, a Seção 2.3 apresenta alguns princípios para o melhorar o desenvolvimento de interfaces os quais são utilizados para desenvolver as recomendações propostas na interface avaliada.

2.1 Interação humano-computador e erros de usuário

Interação humano-computador (IHC) é o termo utilizado para retratar as várias formas em que os humanos e os computadores (ou máquinas) podem interagir entre si (ARORA; MAHAJAN, 2016). Sendo assim, a efetividade dessa interação depende tanto do bom funcionamento do sistema, quanto das ações corretas do usuário (CURZON; RUKŠĖNAS; BLANDFORD, 2007). Entretanto, atualmente, por causa de uma série de acidentes de alto-risco em tecnologias serem atribuídas a erros humanos, o foco da atenção em termos de riscos está nesses erros (KIRWAN, 1992).

Na prática, os erros humanos não são tão abundantes e variáveis como poderiam ser, já que aparecem de formas similares através da ampla variedade das atividades mentais. Entretanto, em uma sequência de ações, cada passo a mais gera uma oportunidade de se dispersar e tomar um caminho não intencional ou inapropriado. Isso faz com que a probabilidade de uma pessoa cometer um erro ao realizar uma tarefa pareça ser muito grande (REASON, 1990).

Quando se trata de interfaces de usuário de um software, os erros humanos podem interferir no cumprimento de tarefas a serem realizadas nesse software. Esses erros podem levar as pessoas a não fazerem corretamente as tarefas que querem, gastar um tempo maior do que o esperado para completá-las, ou até mesmo não conseguir fazê-las (MAXION;

REEDER, 2005). A Tabela 1 mostra alguns erros comuns que usuários cometem ao realizar tarefas em um software.

Tabela 1 – Erros comuns de usuários

Lista de Erros comuns
EC01. Não conseguiu encontrar a opção desejada.
EC02. Achou que o clique em um botão não funcionou, por causa do tempo e resposta do sistema
EC03. Acessou caminhos não relacionados à tarefa
EC04. Não conseguiu realizar uma tarefa
EC05. Confirmou registro antes de preencher informações necessárias
EC06. Digitou sem selecionar um campo
EC07. Digitou o tipo de dado errado em um campo
EC08. Clicou para selecionar um campo que já estava selecionado
EC09. Clicou fora do campo que queria selecionar
EC10. Digitou informação incorreta
EC11. Não conseguiu fazer uma tarefa por falta de instruções
EC12. Clicou no botão errado.
EC13. Procurou informações manualmente ao invés de usar a função apropriada para busca

Fonte: Elaborada pelos autores com base em [Hassnert e Allwood \(2002\)](#), [Wu et al. \(2013\)](#)

A lista mostrada na Tabela 1 foi adaptada dos erros comuns de usuários apresentados nos trabalhos de ([HASSNERT; ALLWOOD, 2002](#); [WU et al., 2013](#)). Neste trabalho, essa lista é utilizada na coleta de dados de erros comuns de usuários e, posteriormente, no mapeamento da relação entre eles e como as interfaces podem induzi-los.

2.2 Testes de usabilidade

Testes de usabilidade consistem em observar como usuários fazem tarefas utilizando o produto a ser testado, com o objetivo de verificar o que pode ser melhorado em termos de usabilidade e evitar cometer os mesmos erros no desenvolvimento de outros produtos ([BARNUM, 2020](#); [DUMAS; DUMAS; REDISH, 1999](#), p.13, p.22).

Para que os testes tenham resultados confiáveis, as simulações devem contar com participantes que representam usuários reais, já que é preciso observar como será a interação com o usuário final do produto. Além disso, esses participantes precisam realizar tarefas reais, que tenham alta probabilidade de mostrar onde se encontram problemas de usabilidade. Assim, analisando os dados coletados, junto às observações feitas e os *feedbacks* dos participantes é possível encontrar os problemas e sugerir mudanças para corrigi-los ([DUMAS; DUMAS; REDISH, 1999](#), p.22-25).

Para conduzir um teste de usabilidade é preciso desenvolver um plano de testes, no qual são definidos os parâmetros do teste a ser feito. Na fase do planejamento são estabe-

lecidos os objetivos do teste, como ele será feito, e o perfil dos participantes. Finalmente, é feita a seleção dos participantes do teste de usabilidade. Com tudo isso definido, é preciso configurar o ambiente e realizar sessões de testes. Uma vez finalizado, é necessário analisar os dados obtidos durante a execução do teste. São também relatadas observações fornecidas pelos participantes sobre a percepção da usabilidade do software bem como os pontos de melhoria observados (RUBIN; CHISNELL, 2008; BARNUM, 2020, p.65-288).

Existem dois tipos de testes de usabilidade. O **teste formativo** visa encontrar e resolver problemas durante a fase de desenvolvimento do produto. Já o **teste somativo** é feito no produto já finalizado e tem o objetivo de estabelecer métricas ou validar os requisitos desse produto (BARNUM, 2020, p.14).

Como o software avaliado neste trabalho já está finalizado, o tipo de teste de usabilidade empregado para os objetivos do trabalho é o teste somativo. O objetivo desse teste é observar como as falhas no design da interface desse software induzem os usuários ao erro e utilizar princípios de desenvolvimento de interfaces para fazer sugestões de como evitar essas falhas de design.

2.3 Princípios para desenvolvimento de interfaces

Sistemas são usualmente desenvolvidos para serem usados por pessoas, portanto, é necessário que eles atendam as necessidades dos usuários, sejam fáceis de aprender e agradáveis de se usar (GOULD; LEWIS, 1985).

Apesar da crescente preocupação no desenvolvimento de produtos com boa usabilidade, ainda é possível encontrar exemplos de produtos de software que não possuem boa usabilidade. Para evitar isso, designers deveriam criar soluções que sejam éticas, significativas, pragmáticas e elegantes (COOPER et al., 2014, p.4, p.168).

Para que os produtos apresentem boa usabilidade e interação com quem irá utilizá-lo, existem vários princípios que podem ser seguidos para um bom desenvolvimento de produtos de software. Por exemplo, as oito regras de design de interface de Shneiderman et al. (2016) e os princípios de Mandel (1997). Os princípios citados por Mandel (1997) estão agregados em três regras para o desenvolvimento de interfaces.

A primeira regra é “Colocar os usuários no controle”. Os princípios associados a essa regra são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Primeira regra de Mandel (1997)

Princípios*	Descrição
1. Faça um sistema que permita que uma mesma tarefa seja realizada de modos diferentes.	Forneça liberdade para que o usuário possa utilizar o sistema no modo que lhe é mais confortável.
2. Permita que o usuário utilize tanto o mouse quanto o teclado.	O usuário tem que ter autonomia para interagir com a interface da maneira que for mais prática para ele.
3. Permita que o usuário mude o foco.	Dê opções ao usuário, não tente forçá-lo a seguir sempre caminhos pré-definidos.
4. Mostre mensagens e textos descritivos.	Usar termos que o usuário entenda e que os guiem de alguma forma.
5. Forneça ações imediatas e reversíveis e <i>feedbacks</i> .	O sistema têm que manter o usuário informado sobre o que está acontecendo e proporcionar <i>feedbacks</i> para as ações desse usuário.
6. Forneça caminhos e saídas significativas.	O usuário têm sempre que saber que o caminho que ele tomou no sistema tem uma saída ou uma volta, pois caso ele entre em um caminho por engano, o que acontece bastante, ele não ficará preso naquele destino errado. Isso faz com que o usuário possa navegar por toda a interface sem apreensão.
7. Torne acessível para usuários com diferentes níveis de conhecimento.	O sistema deve ser flexível para acomodar tanto usuários experientes, quanto usuários iniciantes.
8. Faça uma interface de usuário clara.	Uma interface bem definida para que o usuário possa focar na tarefa que precisa fazer.
9. Permita que o usuário customize a interface.	Permitir que o usuário deixe a interface do melhor jeito para ele, incluindo mudar botões e menus.
10. Faça uma interface interativa.	Deixar que os usuários possam explorar os objetos da interface.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Mandel (1997)

Esses princípios não dão total controle ao usuário sobre o produto, mas dão essa impressão a ele. A principal ideia sobre essa regra é que uma interface bem desenvolvida deve manter o usuário sempre confortável e focado, enquanto o sistema completa os processos que foram requeridos por ele (MANDEL, 1997).

A segunda regra é “Reduzir a carga da memória do usuário”. Os princípios relacionados a esta estão listados na Tabela 3.

Tabela 3 – Segunda regra de Mandel (1997)

Princípios	Descrição
1. Ajude na memória de curto prazo do usuário.	Não faça o usuário repetir informações ou tentar lembrar o que ele já preencheu anteriormente.
2. Confie no reconhecimento e não na lembrança.	Não force o usuário a memorizar informações que poderiam ser disponibilizadas na interface.
3. Forneça ajudas visuais.	O usuário sempre deve saber em que parte da interface ele está trabalhando.
4. Forneça opções de desfazer e refazer.	Os usuários nem sempre farão todas as tarefas que precisam sem cometer erros, portanto é importante para ele saber que pode desfazer ou refazer alguma operação.
5. Forneça atalhos.	Usuários mais experientes normalmente não querem perder tempo com tarefas que fazem regularmente, então fornecer alguns atalhos é uma forma de acelerar esse processo
6. Faça uma interface intuitiva	Permitir que o usuário possa observar as relações entre as funcionalidades do sistema e que consigam facilmente encontrar essas relações.
7. Use metáforas do mundo real.	Usar elementos visuais que permitam que o usuário possa relacionar com objetos do mundo real, que facilite a visualização das funcionalidades.
8. Promova fácil acesso para funcionalidades comuns ou muito utilizadas.	Deixe o acesso às funcionalidades mais utilizadas mais visível. Não coloque informação demais em uma só página.
9. Apresente a informação de forma clara.	Utilize recursos visuais apropriados e os apresente de forma organizada.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Mandel (1997)

Os princípios descritos na Tabela 3 têm como objetivo mostrar que não é uma boa estratégia confiar na memória dos usuários, visto que o ser humano tem limitações quando se trata disso. Por isso, uma boa interface têm que ajudar esses usuários a se lembrar das informações vistas, ao invés de depender da lembrança deles. (MANDEL, 1997).

Finalmente, a terceira regra mencionada por [Mandel \(1997\)](#) é “Fazer uma interface consistente”. Os princípios que ajudam a tornar uma interface consistente estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4 – Terceira regra de [Mandel \(1997\)](#)

Princípios	Descrição
1. Forneça referências à navegação do usuário.	O sistema deve fornecer pontos de referência ao usuário, para que ele possa navegar pela interface sem se perder.
2. Mantenha o produto consistente.	O sistema deve ser consistente em sua apresentação, em seu comportamento e na interação com o usuário, ou seja, os objetos da interface devem sempre manter a mesma lógica e funcionar do mesmo jeito.
3. Mantenha os resultados das interações consistentes.	As funcionalidades devem manter seus resultados consistentes e, se por um acaso mudar esse resultado, o usuário deve ser informado e devem sr apresentadas opções de como ele pode proceder.
4. Forneça uma estética consistente em todo o produto.	A aparência da interface tem que ser atraente e ter o mesmo layout por toda essa interface.
5. Encoraje o usuário a explorar o produto.	A interface têm que ser amigável e divertida de se usar.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em [Mandel \(1997\)](#)

Além dessas regras, é interessante ressaltar as dez heurísticas apresentadas por [Nielsen \(1994\)](#):

- Visibilidade de status do sistema
- Correspondência entre o sistema e o mundo real
- Controle e liberdade do usuário
- Consistência e padrões
- Prevenção de erros
- Reconhecimento ao invés de lembrança
- Flexibilidade e eficiência de uso
- Design estético e minimalista
- Ajudar usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros
- Ajuda e documentação

Esses princípios serão utilizados neste trabalho para fazer algumas sugestões de melhoria na interface do software avaliado no teste de usabilidade.

3 Metodologia

Este trabalho foi dividido em cinco fases denominadas: entendimento, planejamento, análise de usabilidade, padrões para sugestões de melhoria e validação dos protótipos desenvolvidos. A Figura 1 apresenta ilustra cada uma dessas fases.

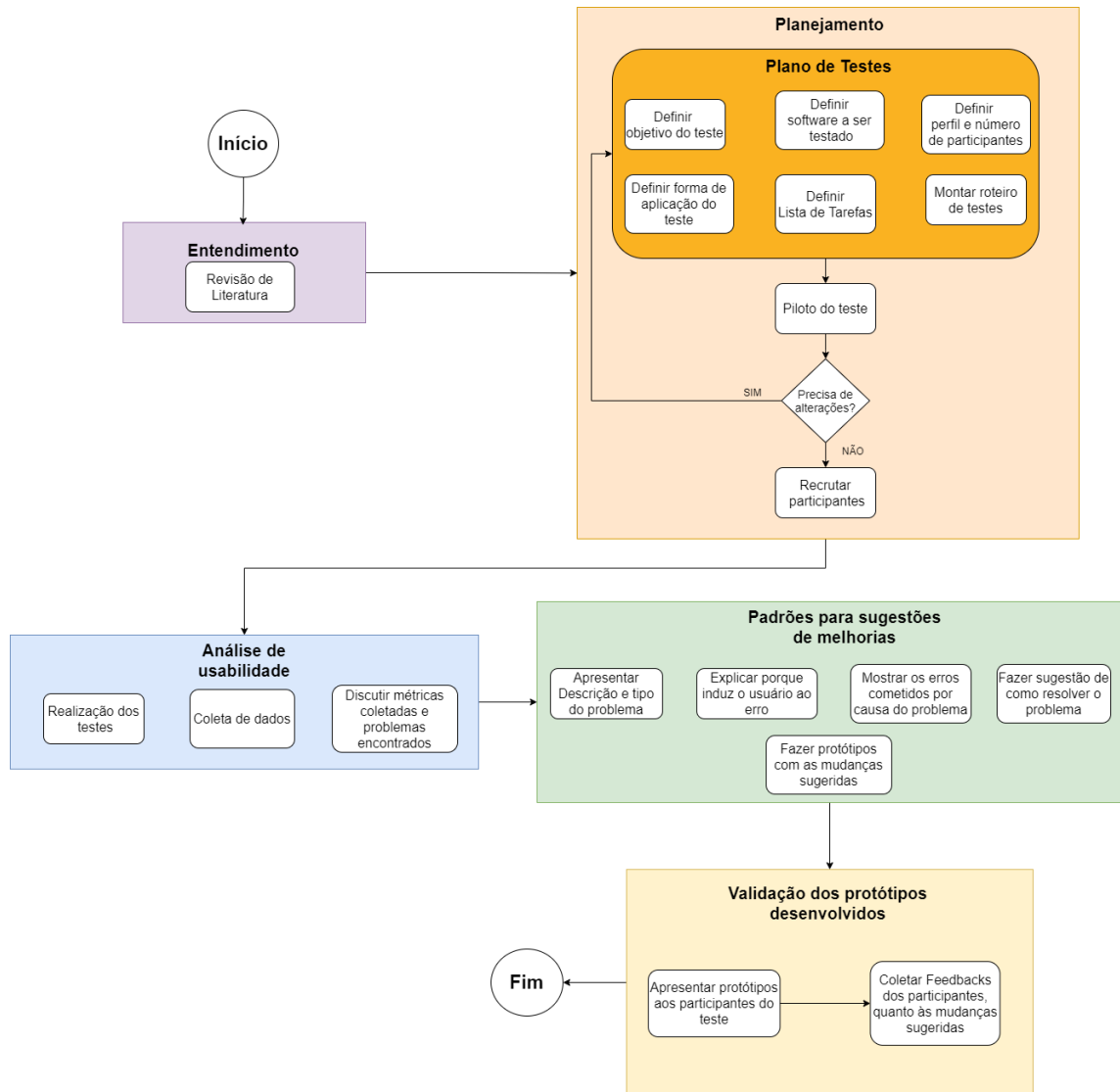


Figura 1 – Fases da Metodologia

As fases da pesquisa Entendimento e Planejamento ilustradas na Figura 1 são detalhadas nas seções a seguir.

3.1 Entendimento

Na fase de entendimento foi executada a revisão de literatura relacionada a erros de usuários, interação humano-computador, testes de usabilidade e princípios de desenvolvimento de interface, que são os principais tópicos desse trabalho de pesquisa.

A revisão de literatura consiste na avaliação efetiva de documentos extraídos a partir de informações de uma seleção de estudos, que procurem atingir algum objetivo, ou expressar visões referentes a um determinado tópico, escritas segundo algum ponto de vista (HART, 1998). O foco da revisão de literatura é “sintetizar e resumir os argumentos e ideias de outros, sem adicionar novas contribuições” (RAMDHANI; RAMDHANI; AMIN, 2014, tradução nossa).

A revisão de literatura sobre os erros de usuário teve como objetivo definir uma lista de erros que são comumente cometidos por usuários ao utilizar um software e a forma de medi-los.

Na revisão de literatura sobre IHC foram identificados trabalhos sobre as interações dos usuários com as interfaces e como uma interação mal desenvolvida pode prejudicar tanto o usuário, quanto o produto.

Para os testes de usabilidade, a revisão de literatura foi feita com o objetivo de discutir o que é necessário para conduzir um teste de usabilidade, montar um plano de testes para avaliar o software escolhido e, juntamente com a literatura de princípios de desenvolvimento de interfaces, sugerir melhoras na interface desse software para que ela não induza seus usuários ao erro.

3.2 Planejamento

Na fase de planejamento foi feito o plano de testes, no qual foi definido qual software seria testado, o objetivo do teste, o perfil dos participantes e como os dados obtidos no teste seriam tratados para o que o objetivo geral do trabalho pudesse ser cumprido.

Primeiramente foi definido que o objetivo do teste de usabilidade seria observar a interação dos participantes com o sistema escolhido para avaliação e quais erros eles cometem ao utilizar esse sistema, além de receber os *feedbacks* desses participantes quanto a essa interação. E, com isso, descobrir problemas na interface desse sistema e como esses problemas podem induzir os usuários ao erro. Também foi definido que a aplicação do

teste teria que ser de forma remota, tendo em vista a situação de pandemia.

Segundo os resultados do estudo de [Thompson, Rozanski e Haake \(2004\)](#), testes realizados de forma remota podem ser tão efetivos quanto testes feitos da forma tradicional, presencial, para a identificação de problemas de usabilidade.

Além disso, existem várias vantagens no teste remoto, como maior comodidade aos participantes, que poderão realizar o teste no local que preferirem, contanto que tenham acesso à internet. Isso elimina a necessidade de se deslocar e, conseqüentemente otimiza o tempo. Também é menos custoso, já que não necessita de um laboratório especializado para a condução dos testes ([THOMPSON; ROZANSKI; HAAKE, 2004](#)).

Também foi determinado que o teste seria moderado e que seria realizado por cinco participantes. Foram escolhidos cinco participantes porque a maioria dos problemas de usabilidade são observados nos primeiros três a cinco participantes. Além disso, é improvável que a realização do mesmo teste com mais de cinco participantes revele novas informações ([VIRZI, 1992; NIELSEN; LANDAUER, 1993; LEWIS, 1994; TURNER; LEWIS; NIELSEN, 2006](#)).

A ferramenta escolhida para o acompanhamento dos testes foi *Microsoft Teams*, pelo fato de ser uma ferramenta oferecida de forma gratuita pela universidade e permitir o acompanhamento remoto, além de permitir o compartilhamento da tela dos participantes e a gravação da reunião, o que auxilia na observação e na coleta de dados.

Para conduzir o teste, foi criada uma lista de tarefas que os participantes tem que cumprir. O objetivo dessas tarefas é observar a interação dos usuários com a interface do software e os erros cometidos por esses usuários durante a realização delas.

O software escolhido foi o SIGAA, pelo fato de ser um sistema que foi adotado recentemente pela Universidade de Brasília e, por isso, os discentes ainda estão se familiarizando com ele.

O perfil esperado dos participantes é:

- Ser discente da UnB;
- Ter acesso ao SIGAA;
- Conseguir realizar no SIGAA tarefas habituais no perfil de discente.

As tarefas escolhidas para ser aplicadas neste trabalho são mostradas na Tabela 5.

Tabela 5 – Lista de tarefas

Tarefas a serem executadas no SIGAA
T01. Fazer Login (sem usar preenchimento automático).
T02. Consultar o número de presenças em alguma disciplina da qual esteja matriculado no semestre atual.
T03. Consultar quais são as disciplinas ofertadas no segundo semestre de 2020.
T04. Consultar sua grade horária do semestre atual.
T05. Consultar histórico acadêmico.
T06. Consultar o calendário acadêmico.
T07. Consultar a estrutura curricular do seu curso.

Essas atividades foram escolhidas por serem funcionalidades do sistema que são comumente utilizadas pelos discentes da universidade. A tarefa T01 foi escolhida por ser uma atividade essencial para a utilização do software.

As demais tarefas foram escolhidas por serem atividades rotineiras dos discentes e potencialmente áreas do software que podem revelar mais problemas na interface que induzem os usuários ao erro.

3.2.1 Roteiro do teste

Primeiramente foram selecionados os participantes do teste e foi apresentado a eles, via e-mail (Apêndice B), um termo de consentimento (Apêndice A), para confirmar que estavam dispostos a participar do teste.

Com os participantes devidamente informados, eles foram convidados a uma reunião remota através da ferramenta *Microsoft Teams*, um participante por vez. Ali, o participante foi instruído à acessar a plataforma do SIGAA e compartilhar sua tela pela ferramenta.

Também foi aplicado o método *Think out loud* (ou *Think aloud*) que instrui que cada participante diga, em voz alta, o que está fazendo, como o sistema está respondendo e suas impressões sobre a interação até o momento (CHARTERS, 2003). Além disso, os participantes foram informados que podiam perguntar ao moderador se houver alguma dúvida, ou caso não conseguissem finalizar alguma tarefa.

Sendo entendidas as instruções, as tarefas foram passadas, uma a uma, e os participantes tentaram fazer a tarefa, sempre se comunicando em voz alta. Assim que o participante finalizava, ou não conseguia realizar uma tarefa, era instruído a realizar a tarefa seguinte.

Ao finalizar todas as tarefas, cada participante foi indagado sobre o que ele(a) achou da interação de forma geral e se encontrou algum problema com a interface do sistema. Além disso, pôde dar alguma sugestão de como essa interação podia ser melhor.

Para cada um dos participantes, foram coletadas as seguintes informações:

- Número de erros cometidos pelo usuário;
- Para cada erro, associar aos tipos de erros conforme definido na Tabela 6;
- Número de interações com o moderador;
- Lista das tarefas completadas com sucesso;
- Tempo gasto para realizar cada tarefa;
- Problemas identificados pelo usuário na interface;
- Impressões gerais sobre o teste.

O roteiro de teste foi executado em um piloto com um usuário que satisfaz os critérios definidos. Os objetivos do piloto foram:

- Verificar as tarefas foram descritas de forma adequada;
- Verificar o tempo de execução do teste;
- Identificar oportunidades de melhoria no roteiro como um todo.

Na execução do piloto foi observado que existiam erros muito parecidos na lista da Tabela 1. Para os fins deste trabalho, os erros EC01 (Não conseguiu encontrar a opção desejada.), EC04 (Não conseguiu realizar uma tarefa) e EC11 (Não conseguiu fazer uma tarefa por falta de instruções) acarretariam o mesmo desfecho. Assim como os erros EC03 (cessou caminhos não relacionados à tarefa) e EC12 (Clicou no botão errado). Portanto, os erros EC04, EC07, EC11, EC12 foram retirados, para que não houvesse redundância de informações.

A Tabela 6 mostra a lista de erros atualizada, após as modificações feitas.

Tabela 6 – Erros comuns de usuários

Lista de Erros comuns
EC01. Não conseguiu encontrar a opção desejada.
EC02. Achou que o clique em um botão não funcionou, por causa do tempo e resposta do sistema
EC03. Acessou caminhos não relacionados à tarefa
EC04. Confirmou registro antes de preencher informações necessárias
EC05. Digitou sem selecionar um campo
EC06. Clicou para selecionar um campo que já estava selecionado
EC07. Clicou fora do campo que queria selecionar
EC08. Digitou informação incorreta
EC09. Procurou informações manualmente ao invés de usar a função apropriada para busca

Fonte: Elaborada pelos autores com base em [Hassnert e Allwood \(2002\)](#), [Wu et al. \(2013\)](#)

Com a tabela de erros atualizada, as tarefas verificadas na aplicação do piloto e o roteiro ajustado, foram realizados os testes de usabilidade. O Capítulo 4 apresenta a realização dos testes de usabilidade, assim como seus resultados e discute os problemas de interface encontrados na plataforma *SIGAA* durante a realização dos testes.

Foram encontrados dez problemas de interface durante os testes de usabilidade, os quais são discutidos no Capítulo 4 e resumidos no Capítulo 5. Para cada um deles foram sugeridas algumas mudanças para que esses problemas não induzissem mais o usuário ao erro. Essas sugestões foram então apresentadas em protótipos para os mesmos participantes dos testes de usabilidade, para que eles pudessem avaliar se as mudanças melhorariam sua interação com o sistema. Tanto os protótipos, quanto as avaliações dos participantes se encontram no Capítulo 5.

4 Análise de Usabilidade

Este capítulo apresenta os resultados da aplicação dos testes de usabilidade e os dados que foram coletados, além de discutir os problemas de interface encontrados durante esses testes.

4.1 Aplicação do teste de usabilidade

O teste foi aplicado em um grupo de cinco pessoas e o acompanhamento foi feito através da ferramenta *Microsoft Teams*. O objetivo do teste foi observar quais erros os usuários cometiam e relacionar esses erros aos problemas de interface observados.

A média de tempo no qual os respondentes conseguiram concluir todas as tarefas foi de 7min45s minutos (7 minutos e 45 segundos). O perfil demográfico dos participantes pode ser visto na Tabela 7.

Tabela 7 – Perfil demográfico dos Participantes

ID	Idade	Curso	Gênero	Experiência*
P01	21	Engenharia Mecatrônica/Controle e Automação	Masculino	3
P02	19	Engenharia Ambiental	Feminino	4
P03	22	Matemática	Masculino	4
P04	26	Administração	Masculino	2
P05	20	Educação Física	Masculino	2

* *Experiência com SIGAA de 1(pouca experiência) a 5(utilizo constantemente)*

Além dos perfis demográficos coletados, foram definidas algumas métricas para guiar os objetivos do teste e para que pudesse ser feita a análise de dados. A Tabela 8 mostra as métricas que foram coletadas durante os testes.

Tabela 8 – Métricas do Teste de Usabilidade

ID do Participante	P01	P02	P03	P04	P05
Número de erros cometidos	9	8	9	9	22
Número de interações com o moderador	3	1	4	2	3
Número de tarefas completadas	6	4	6	5	5
Duração*	10:33	06:19	06:08	07:57	07:10

**A duração diz respeito ao tempo gasto para executar todas as tarefas do estudo. O formato é em minutos (mm) e segundos (ss), ou seja, mm:ss*

A variação de idade dos participantes está entre 19 e 26 anos, que estava dentro do esperado. Os cursos são variados. Entretanto é possível perceber que os participantes que

disseram ter menos experiência com o sistema são de cursos não relacionados diretamente a tecnologia. Dois participantes julgaram-se experientes em relação a utilização do sistema, mesmo tendo sido adotado a pouco tempo pela UnB. Também é possível perceber que os participantes que disseram ter mais experiência com o sistema completaram os testes em menos tempo.

Pela Tabela 8, é possível observar que o número de erros cometidos pelo participante P05 é destoante dos outros. Isso se deu pelo fato desse participante tentar vários diferentes caminhos para completar a Tarefa T03 (Consultar quais são as disciplinas ofertadas no segundo semestre de 2020), antes de resolver pular essa tarefa. Em contrapartida, o restante dos participantes pularam rapidamente as tarefas que não sabiam realizar.

Também é interessante observar que, mesmo os participantes que se julgaram experientes com o sistema, não conseguiram completar todas as tarefas propostas.

Tendo o total de erros cometidos por participante, é preciso detalhar esses erros, de forma a entender os motivos pelos quais eles foram cometidos. Portanto, na Seção 4.1.1 é feita a análise dos erros cometidos durante o teste de usabilidade.

4.1.1 Análise dos erros cometidos

Esta seção apresenta os erros cometidos pelos participantes durante o teste de usabilidade, considerando a lista de erros definida na Tabela 6. Além disso, é discutido como esses erros afetam a usabilidade da interface.

A Tabela 9 mostra a quantidade de erros que cada participante cometeu ao realizar as tarefas e o número total de cada erro cometido.

Na lista de erros cometidos pelos participantes mostrada na Tabela 9, é possível perceber que a maior parte dos erros está concentrado em EC01, EC03 e EC09. Além disso, é visto na tabela que o número total de erros EC03 (Acessou caminhos não relacionados à tarefa) é muito maior que os demais. Isto é um indício de que as funcionalidades relacionadas às tarefas não são fáceis de achar, por isso os participantes acessaram muitos caminhos diferentes até conseguirem achar o que precisavam. Principalmente no caso do participante P05, o qual foi discutido após a Tabela 8.

A ocorrência desses erros somada ao *feedback* recebido dos usuários, indica que o usuário precisa passar por muitos caminhos desnecessários no sistema até conseguir realizar as tarefas que precisa fazer. Além disso, existem nesse sistema tarefas que são essenciais para o discente que os participantes não conseguiram encontrar, o que é um grande problema. A análise dessas tarefas é apresentada na Seção 4.1.2.

Tabela 9 – Erros cometidos

Erro	P1	P2	P3	P4	P5	Total
EC01.Não conseguiu encontrar a opção desejada.	1	3	1	2	2	9
EC02.Achou que o clique em um botão não funcionou, por causa do tempo e resposta do sistema	0	0	0	0	0	0
EC03.Acessou caminhos não relacionados à tarefa	7	5	8	0	17	37
EC04.Confirmou atividade antes de preencher informações necessárias	1	0	0	0	0	1
EC05.Digitou sem selecionar um campo	0	0	0	0	0	0
EC06.Digitou informação errada	0	0	0	4	0	4
EC07.Clicou para selecionar um campo que já estava selecionado	0	0	0	0	0	0
EC08.Clicou fora do campo que queria selecionar	0	0	0	0	0	0
EC09.Procurou informações manualmente ao invés de usar a função apropriada para busca	0	0	0	3	4	7

4.1.2 Análise das Tarefas

Nesta seção é feita a análise das métricas relacionadas às tarefas feitas pelos participantes e como estão relacionadas com os problemas da interface avaliada.

A Tabela 10 mostra o tempo que cada participante do teste levou para realizar cada uma das tarefas propostas.

Tabela 10 – Tempo Tarefas

Tarefa	P1	P2	P3	P4	P5
T01.Fazer Login (sem usar preenchimento automático).	0:12min	0:20min	0:09min	NC*	0:10min
T02.Consultar o número de presenças em alguma disciplina da qual esteja matriculado no semestre atual.	0:51min	NC*	0:58min	0:36min	0:25 min
T03.Consultar quais são as disciplinas ofertadas no segundo semestre de 2020.	1:56min	NC*	NC*	NC*	NC*
T04.Consultar sua grade horária do semestre atual.	2:48min	NC*	0:30 min	0:20min	NC*
T05.Consultar histórico acadêmico.	0:04min	0:02min	0:02min	0:05min	0:04min
T06.Consultar o calendário acadêmico.	0:20min	0:11min	0:09min	0:14min	0:12min
T07.Consultar a estrutura curricular do seu curso.	0:39min	0:26min	0:46 min	0:47 min	0:19min

*Não Completada

Considerando que todas as funcionalidades descritas na Tabela 10 são importantes para os discentes e o tempo no qual os participantes fizeram cada tarefa, é possível ver que existem valores muito discrepantes nas tarefas T02, T03 e T04. Isso é um indicativo de que essas tarefas não são intuitivas. Além disso, apenas um participante conseguiu completar a tarefa T03, o que significa que não é uma funcionalidade muito acessível.

Observe também na Tabela 10 que a soma de tempo de realização do teste do participante P5 difere do tempo apresentado na Tabela 8. Isso porque o participante em questão gastou bastante tempo em tarefas que não conseguiu completar (T03 e T04).

As seções seguintes aprestam uma análise mais detalhada das tarefas T02, T03 e T04, que foram as tarefas das quais os participantes mais tiveram dificuldades em completar. Além disso, são discutidos os problemas de interface relacionados a essas tarefas, os quais foram encontrados durante o teste de usabilidade.

4.1.2.1 Tarefa T02

Uma das tarefas que os participantes mais tiveram dificuldades em completar foi a Tarefa T02. As Figuras 2, 3 e 4 ilustram os caminhos que o usuário precisa percorrer para realizar essa tarefa e os problemas na interface observados durante a realização dela.

The screenshot shows the UnB SIGAA interface. At the top, there is a navigation bar with 'UnB - SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas', 'Portal Público', and 'Ajuda?'. Below this, the user's name 'Caio Cesar de Almeida Beleza' and profile picture are visible. The main content area displays a table of courses for the semester '2020.2'. The table has three columns: 'Componente Curricular', 'Local', and 'Horário'. The row for 'MATEMÁTICA DISCRETA 2' is highlighted with a red box and a circled '1'.

Componente Curricular	Local	Horário
2020.2		
ENGENHARIA E AMBIENTE	A DESIGNAR	35M34
INTRODUCAO A ATIVIDADE EMPRESARIAL	CDT16/6	4M1234
MATEMÁTICA DISCRETA 2	A DESIGNAR	26T23
TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO EM PLATAFORMAS EMERGENTES	a designar	24T45
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2	A DESIGNAR	246N34

Figura 2 – Página 1 da Tarefa T02

A Figura 2 mostra o primeiro passo para a realização da Tarefa T02. Os participantes conseguiram acessar rapidamente este passo, portanto não foram observados problemas nele.

UnB - SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
FACULDADE DO GAMA (11.01.32) - Semestre atual: 2020.2 | FGA0108 - MATEMÁTICA DISCRETA 2 - TA (2020.2 - 26T23)

Menu Turma Virtual

- Turma
 - Principal
 - Gerenciar Perfil
 - Plano de Curso
 - Participantes
 - Visualizar Programa
 - Fóruns
 - Notícias
- Alunos
- Materiais
- Atividades
- Estatística
- Ajuda

Semana 1 (01/02/2021 - 05/02/2021)
Estruturas Algébricas; Operações Binárias Internas
Semana 2 (08/02/2021 - 12/02/2021)
Tábuas de Operações
Semana 3 (19/02/2021 - 19/02/2021)
Potenciação; Elemento Regular; Elemento Gerador; Grupo Cíclico e Subgrupos
Semana 4 (22/02/2021 - 26/02/2021)
Distributividade; Anéis e Corpos
Semana 5 (01/03/2021 - 05/03/2021)
Divisibilidade
Semana 6 (08/03/2021 - 12/03/2021)
Simulado e Prova
Semana 7 (15/03/2021 - 19/03/2021)
MDC; MMC e Relação de Bezout

Figura 3 – Página 2 da Tarefa T02

Depois de clicar no nome da disciplina da qual o discente deseja ver sua frequência, ele é redirecionado para outra página, onde encontra um menu com várias opções, como pode ser visto na Figura 3.

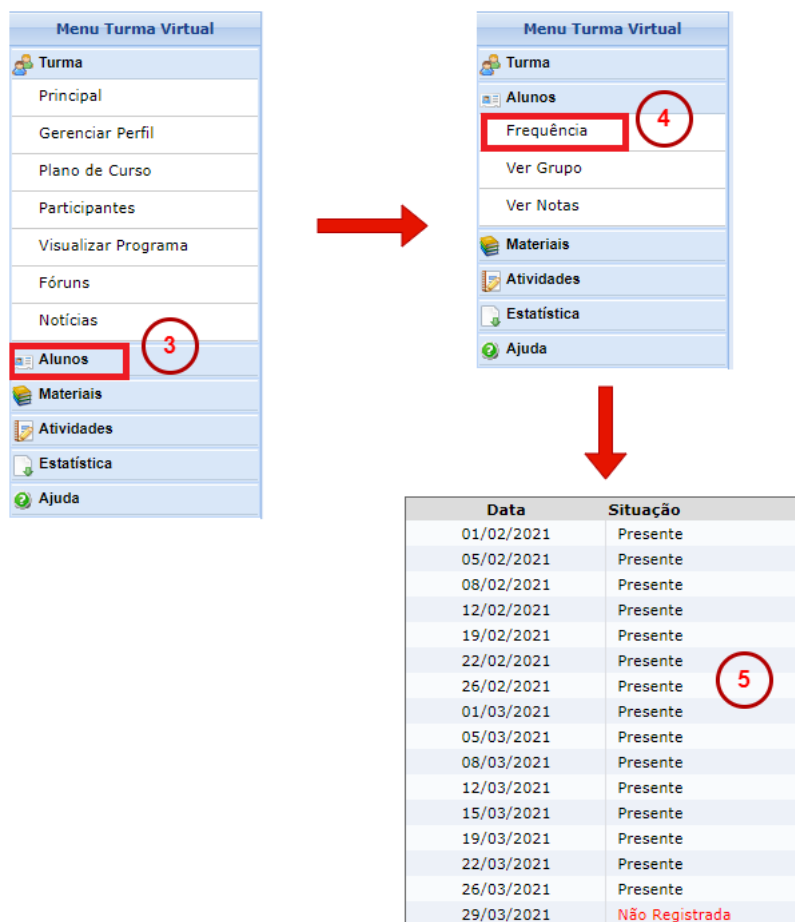


Figura 4 – Caminhos da Tarefa T02

No menu presente na página mostrada na Figura 3, o usuário precisa acessar a aba “alunos”, como apresentado na Figura 4. Isso pode ser confuso para o usuário, já que essa *label* remete a uma pluralidade de alunos, e não ao discente que quer fazer a consulta em particular.

Depois de acessar a aba destacada no passo 1, aparecem novas opções ao discente. Ao chegar nesse passo, a tarefa se torna intuitiva, pelo fato do link “Frequência” apresentar a nomenclatura esperada pelo usuário.

Ao acessar a opção destacada no passo 2, o usuário é redirecionado à tabela que mostra as frequências registradas da disciplina. Essa tela é bem simples e, apesar do caminho para ela não ser intuitivo, não foram observados problemas na interface de visualização das frequências. Essa interface consiste em uma tabela na qual constam os dias das aulas, se o aluno estava ou não presente e se a presença ainda não foi lançada no sistema.

A Seção 4.1.2.2 apresenta a tarefa T03, que foi a tarefa da qual os participantes mais tiveram dificuldades e apenas um deles conseguiu completar.

4.1.2.2 Tarefa T03

As Figuras 5, 6 e 7 representam os caminhos da tarefa T03, que foi outra tarefa que os participantes tiveram dificuldade em completar e os problemas encontrados durante a realização dela.



The screenshot shows the UnB SIGAA system interface. The top navigation bar includes 'UnB - SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas', 'Portal Público', and 'Ajuda?'. A red circle highlights the 'Módulos' link in the top navigation bar. Below the navigation bar, there is a section for 'TURMAS DO SEMESTRE' with a table of courses for the second semester of 2020. The table has columns for 'Componente Curricular', 'Local', and 'Horário'. The courses listed are: ENGENHARIA E AMBIENTE (A DESIGNAR, 35M34), INTRODUÇÃO A ATIVIDADE EMPRESARIAL (CDT16/6, 4M1234), MATEMÁTICA DISCRETA 2 (A DESIGNAR, 26T23), TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO EM PLATAFORMAS EMERGENTES (a designar, 24T45), and TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2 (A DESIGNAR, 246N34). A red circle also highlights the 'Módulos' link in the top navigation bar.

Componente Curricular	Local	Horário
2020.2		
ENGENHARIA E AMBIENTE	A DESIGNAR	35M34 ?
INTRODUÇÃO A ATIVIDADE EMPRESARIAL	CDT16/6	4M1234 ?
MATEMÁTICA DISCRETA 2	A DESIGNAR	26T23 ?
TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO EM PLATAFORMAS EMERGENTES	a designar	24T45 ?
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2	A DESIGNAR	246N34 ?

Figura 5 – Página 1 da Tarefa T03

A Figura 5 mostra o primeiro passo necessário para realizar a tarefa T03 (Consultar quais são as disciplinas ofertadas no segundo semestre de 2020). Um problema de interface observado neste passo é que o link tem uma visibilidade ruim e o nome desse link não remete à tarefa em questão.



Figura 6 – Página 2 da Tarefa T03

Se o usuário consegue achar o link do passo 1, o sistema o redireciona para outra página, com um layout bastante diferente da interface inicial, mostrada na Figura 6. Isso apresenta um problema de consistência na interface do sistema.



Figura 7 – Caminhos da Tarefa T03

Ao ser redirecionado para a página mostrada na Figura 6, o usuário encontra a aba “ensino”, destacada no primeiro passo na Figura 7. Essa aba apresenta a mesma nomenclatura de uma aba da página inicial. Isso leva o usuário a acreditar que esse não é o caminho correto, já que a aba de mesmo nome encontrada na página inicial não contém um caminho para a funcionalidade de consultar as disciplinas ofertadas. Entretanto, nesta página, a aba “ensino” é o caminho correto para a realização da tarefa. Portanto, isso configura um grande problema de consistência.

Ao acessar essa aba, são mostradas algumas opções. O passo 2, destacado na figura, é acessar o link “Turmas”. Esse passo é facilitado pelo fato da opção conter uma descrição coerente. Portanto, não foram identificados problemas nesta etapa.

Para consultar as disciplinas ofertadas de cada unidade, o discente precisa preencher os quatro campos destacados na Figura 7. O campo do tipo *dropdown* obriga o

usuário a procurar a informação que deseja manualmente. Para um sistema que deseja mostrar várias opções, como é o caso do SIGAA, esse tipo de campo leva o usuário a perder tempo.

TURMAS ENCONTRADA(S)						
Código	Ano-Período	Docente	Horário	Qtde Vagas Ofertadas	Qtde Vagas Ocupadas	Local
FGA0003 - COMPILADORES 1						
01A	2020.2	FABIO MACEDO MENDES (60h)	26T23 ?	81	72	A DESIGNAR
FGA0006 - FUNDAMENTOS DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARA ENGENHARIA						
02	2020.2	LINDOMAR BOMFIM DE CARVALHO DE JESUS (60h)	35T6 35N1 ?	80	1	A DESIGNAR
FGA0008 - SISTEMAS AEROESPACIAIS						
A	2020.2	LUIS FERNANDO BALDUINO DE SOUSA (30h)	24T23 ?	45	43	a designar
A	2020.2	CRISTIAN VENDITTOZZI (30h)	24T23 ?	45	43	a designar
FGA0009 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 1						
12A	2020.2	DANIEL MAURICIO MUNOZ ARBOLEDA (60h)	7T56 7N12 ?	3	1	a designar
13A	2020.2	CARLA SILVA ROCHA AGUIAR (60h)	7T56 7N12 ?	4	5	a designar
14A	2020.2	RICARDO AJAX DIAS KOSLOSKI (30h)	7T56 7N12 ?	1	1	a designar
14A	2020.2	CRISTIANE SOARES RAMOS (30h)	7T56 7N12 ?	1	1	a designar
15A	2020.2	FABIANA FREITAS MENDES (60h)	7T56 7N12 ?	1	1	a designar

Figura 8 – Página objetivo da Tarefa T03

A Figura 8 apresenta a interface objetivo da tarefa T03. Um dos problemas dessa interface, para os discentes é o horário apresentado em código. Para saber exatamente os horários e dias nos quais serão ministrados a disciplina, o usuário tem que passar o mouse por cima da caixa que contém um ponto de interrogação. Isso obriga o usuário a lembrar cada código para saber se não há conflito de horário entre as disciplinas que quer escolher. Isso vai contra os princípios relacionados à segunda regra de ouro “Reduzir a carga de memória do usuário”, apresentada por Mandel (1997).

Além da aba ensino duplicada como visto nesta tarefa, as abas “Extensão” e “Pesquisa” também apresentam nomes duplicados em relação a abas da página inicial.

A Figura 9 mostra as abas duplicadas no “Portal Público”.



Figura 9 – Abas de pesquisa e extensão do Portal Público

A Figura 10 mostra as funcionalidades contidas nas abas “Pesquisa” e “Extensão” encontradas no menu discente.

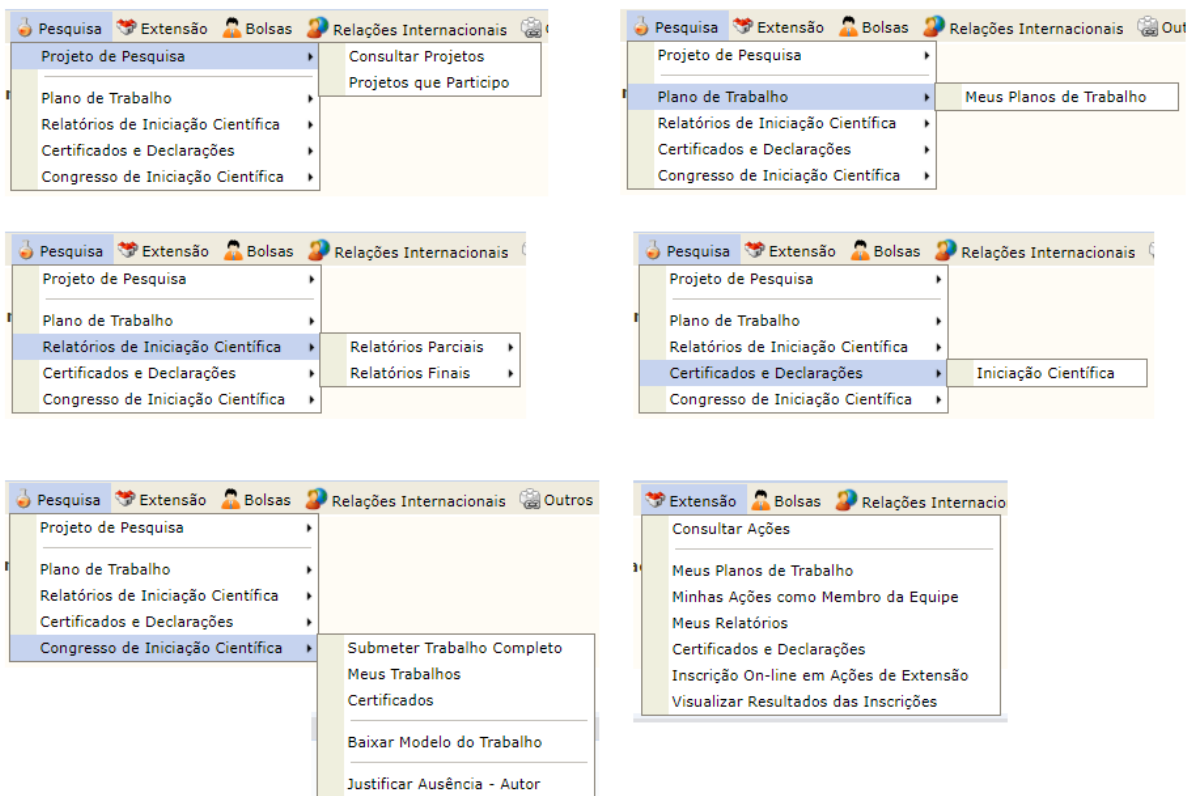


Figura 10 – Abas de pesquisa e extensão do Menu Discente

Nesses dois casos, os links da página inicial contém funcionalidades mais voltadas ao discente que está acessando (Figura 10) e as encontradas no “Portal Público” (Figura 9) contém informações mais gerais sobre esses tópicos.

4.1.2.3 Tarefa T04

Outra tarefa que os participantes tiveram dificuldade de completar foi a Tarefa T04. A Figura 11 mostra os caminhos para essa tarefa. Além disso, são descritos os problemas encontrados durante a realização dela.

O primeiro passo a se fazer para realizar a tarefa T04 é acessar o menu “Ensino”, como mostra a Figura 11.

Apesar dessa tarefa não exigir muitos caminhos, os participantes tiveram dificuldade em completá-la pelo fato da nomenclatura do link não remeter à funcionalidade esperada pelos discentes. Neste caso, a funcionalidade esperada é a consulta da grade horária, que consiste em uma tabela com os horários de cada disciplina por dia da semana. O nome “Atestado de matrícula” não remete à essa consulta, o que pode confundir o usuário.

Além disso, a aba “Ensino” contém informações demais e caminhos duplicados como “Consultar Índices Acadêmicos”, “Avaliação Institucional” e “Calendário Acadê-

The figure illustrates the navigation path for task T04 through a web application interface. It shows three sequential steps:

- Step 1: The user clicks on the 'Ensino' menu item in the top navigation bar.
- Step 2: A dropdown menu is displayed, and the user selects 'Emitir Atestado de Matrícula'.
- Step 3: The user is directed to a table titled 'TURMAS MATRICULADAS: 5', which lists the enrolled courses.

TURMAS MATRICULADAS: 5

Cód.	Componentes Curriculares/Docentes	Turma	Status	Horário
FGA0161	ENGENHARIA E AMBIENTE FERNANDO PAIVA SCARDUA Tipo: DISCIPLINA Local: A DESIGNAR	A	INDEFERIDO	35M34
FGA0161	ENGENHARIA E AMBIENTE FERNANDO PAIVA SCARDUA Tipo: DISCIPLINA Local: A DESIGNAR	A	INDEFERIDO	35M04
FGA0161	ENGENHARIA E AMBIENTE FERNANDO PAIVA SCARDUA Tipo: DISCIPLINA Local: A DESIGNAR	A	MATRICULADO	35M34
ADM0023	INTRODUÇÃO À ADMINISTRAÇÃO LEONARDO SILVEIRA COVKE Tipo: DISCIPLINA Local: PAT AT 028	C	INDEFERIDO	2N12 4N12
FTD0007	INTRODUÇÃO A ATIVIDADE EMPRESARIAL MARIO DE OLIVEIRA ANDRADE Tipo: DISCIPLINA Local: CDT16/6	08	MATRICULADO	4M1234
LIP0174	LÍNGUA DE SINAIS BRASILEIRA - BÁSICO DANIELA PROMETI RIBEIRO Tipo: DISCIPLINA Local: A definir	31	INDEFERIDO	35M5 35T1
LIP0174	LÍNGUA DE SINAIS BRASILEIRA - BÁSICO DANIELA PROMETI RIBEIRO Tipo: DISCIPLINA Local: A definir	31	INDEFERIDO	35M5 35T1
FGA0108	MATEMÁTICA DISCRETA 2 GLAUCO VITOR PEDROSA Tipo: DISCIPLINA Local: A DESIGNAR	A	MATRICULADO	26T23
FGA0242	TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO EM PLATAFORMAS EMERGENTES ANDRÉ LUIZ FERON MARTINS LAINNA Tipo: DISCIPLINA Local: a designar	02A	MATRICULADO	24T45
FGA0011	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2 FABIANA FREITAS MENDES Tipo: DISCIPLINA Local: A DESIGNAR	86	MATRICULADO	246N34

TABELA DE HORÁRIOS:

Horários	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
08:00 - 08:55	---	---	---	FTD0007	---	---	---
08:55 - 09:50	---	---	---	FTD0007	---	---	---
10:00 - 10:55	---	---	FGA0161	FTD0007	FGA0161	---	---
10:55 - 11:50	---	---	FGA0161	FTD0007	FGA0161	---	---
14:00 - 14:55	---	FGA0108	---	---	---	FGA0108	---
14:55 - 15:50	---	FGA0108	---	---	---	FGA0108	---
16:00 - 16:35	---	FGA0242	---	FGA0242	---	---	---
16:35 - 17:50	---	FGA0242	---	FGA0242	---	---	---
20:50 - 21:40	---	FGA0011	---	FGA0011	---	FGA0011	---
21:40 - 23:30	---	FGA0011	---	FGA0011	---	FGA0011	---

Figura 11 – Caminhos da Tarefa T04

mico”, que já aparecem em outros locais da mesma página. Isso pode confundir o usuário.

Objetivo da tarefa T04, é a tabela onde são encontrados os dias e horários das disciplinas nas quais o discente está matriculado. Nesta tabela, ao invés dos nomes, são mostrados os códigos das disciplinas. Isso faz com que o usuário precise lembrar os códigos de cada disciplina, ou olhar a lista de disciplinas e relacioná-las aos seus códigos.

Além dos problemas encontrados a partir das tarefas das quais os participantes tiveram mais dificuldades, foram observados mais alguns erros relacionados a outras tarefas que, apesar de todos terem concluído rapidamente, poderiam ocorrer erros ao tentar seguirem por outro caminho disponível. As Figuras 12 e 13 mostram esses problemas.



Figura 12 – Link para o Calendário Acadêmico

A Figura 12 mostra o link contido na página inicial do SIGAA que deveria redirecionar o usuário ao calendário da graduação. Entretanto, ao clicar no link mostrado na Figura, o usuário é redirecionado para a página inicial.



Figura 13 – Botão para voltar à página inicial

Na Figura 13 são destacados três botões encontrados na página relacionada à tarefa T02. Esses botões são muito pequenos e estão mal posicionados. Quatro dos cinco participantes não perceberam esses botões e sempre tinham que voltar várias páginas para começar outra tarefa. Além disso, os ícones dos botões “imprimir página” e “visualizar aulas paginadas” não são claros.

Ao concluírem os testes, foi pedido aos participantes que avaliassem a interação que tiveram com o *SIGAA* e comentassem as suas impressões gerais em relação a esse sistema.

A Seção 4.1.3 apresenta as impressões dos participantes do teste em relação ao que acharam de sua interação com a plataforma de forma geral.

4.1.3 Análise das impressões dos participantes quanto à plataforma

A Tabela 11 mostra as impressões gerais de cada participante do teste em relação a sua interação com o software e no que acha que a interface poderia ser melhor.

Tabela 11 – Impressões dos Participantes quanto ao *SIGAA*

ID	Feedback
P01	<ul style="list-style-type: none"> - As funcionalidades que são mais utilizadas pelos discentes poderiam estar mais aparentes na página inicial; - Página com muita informação que não é prioritária para os discentes, o que os deixa mais perdido; - Colocar só as informações essenciais.
P02	<ul style="list-style-type: none"> - Bom por ter muitas funcionalidades, mas bagunçado e confuso; - Muitos caminhos para chegar aonde quer; - Tirar a quantidade de processos.
P03	<ul style="list-style-type: none"> - Muita informação; - Horário em código é muito ruim; - Interface Feia.
P04	<ul style="list-style-type: none"> - Proposta boa de ter várias coisas integradas; - Mudança de nomenclatura confunde; - Várias funcionalidades não intuitivas; - Coisas importantes não estão aparentes; - Aparência ruim; - Poderia ser mais intuitivo e ter informações mais claras.
P05	<ul style="list-style-type: none"> - Tive que explorar muito, pois é confuso; - Não é muito fácil de mexer; - Mesmo já tendo utilizado o sistema, ainda tem muita coisa que não sei fazer.

Considerando os *feedbacks* dos participantes e as observações feitas pelo moderador dos testes, é possível perceber que foram encontrados vários problemas na interface do sistema. Levando em conta esses *feedbacks*, além das métricas coletadas nos testes de usabilidade, conclui-se que parte dessa interface é pouco intuitiva e bastante confusa para quem utiliza esse sistema, o que resulta em vários erros de usuário.

Portanto, no Capítulo 5 são feitas sugestões de melhoria para essa interface, de acordo com os problemas nela encontrados. O objetivo dessas sugestões é tornar a interação dos usuários com o sistema mais eficiente e, conseqüentemente, diminuir os erros cometidos por esses usuários durante a utilização do sistema.

5 Padrões para Sugestões de Melhoria

Este capítulo apresenta um resumo dos problemas encontrados no Capítulo 4 e algumas sugestões de como esses problemas poderiam ser resolvidos, para evitar os erros cometidos. A Tabela 12 mostra o resumo dos problemas discutidos no Capítulo 4.

Tabela 12 – Problemas de interface encontrados

Problema de Interface	Descrição
PI01	Aba “Alunos”(Tarefa T02) com nomenclatura não intuitiva, pois não remete ao aluno em particular e sim a todos os alunos.
PI02	Link “Portal Público” é pouco visível e nome não intuitivo, pois não remete à tarefa T03 em questão.
PI03	A aba “Ensino” na página inicial tem opções demais e apresenta funcionalidades redundantes em relação à página inicial.
PI04	Abas “Ensino”, “Pesquisa” e “Extensão” duplicadas, mas apresentam funcionalidades e caminhos diferentes.
PI05	Campos <i>Dropdown</i> referentes à Tarefa T03 contém muitas opções, por isso são campos pouco eficientes para realizar buscas.
PI06	Horários das disciplinas apresentadas em códigos.
PI07	Nomenclatura da opção “Emitir Atestado de Matrícula” não remete ao objetivo da tarefa T04.
PI08	Na grade horária (Objetivo da Tarefa T04) as disciplinas estão apresentadas em códigos.
PI09	O link para o “Calendário Acadêmico” encontrado na pagina inicial do SIGAA redireciona o usuário para a mesma página.
PI10	Os botões de retornar à pagina inicial e imprimir são muito pequenos e mal posicionados. Botão de mudar o layout da página com ícone e descrição confusos.

Para apresentar as sugestões de melhoria para cada problema descrito na Tabela 12, foi definido um padrão inspirado nas descrições de padrões de projeto de Zoric, Smid et al. (1995). Esse padrão apresenta:

- Problema: Apresenta uma breve descrição do problema identificado;
- Tipo de problema: Os tipos de problemas podem ser: Problema de controle, problema de navegação, problema textual, problema de design gráfico e layout e problema de interação, baseados nos trabalhos de Johnson (2007) ;
- Justificativa: Explicação do porquê esse problema pode induzir o usuário ao erro;
- Erros relacionados: Os erros que foram cometidos durante o teste de usabilidade por causa desse problema. Esse erro deve ser um dos que estão listados na Tabela 6;

- Sugestão de melhoria: Descrição de uma sugestão para resolver o problema, acompanhado de um protótipo ilustrando a sugestão.

5.1 Padrão para o Problema de Interface PI01

Problema

Aba “Alunos”(Tarefa T02) com nomenclatura não intuitiva, pois não remete ao aluno em particular e sim à todos os alunos da turma.

Tipo de problema

Esse problema se encaixa na categoria de “Problema Textual”, pois é um texto não-comunicativo que pode confundir o usuário (JOHNSON, 2007, p.152 e 153).

Justificativa

O nome da aba no plural induz ao pensamento que essa aba contém informações referentes a todos os alunos da turma, quando na verdade contém apenas informações do discente que está acessando o sistema.

Erros relacionados

Os erros que esse problema levou os participantes do teste a cometerem foram o EC01 (Não conseguiu encontrar a opção desejada) e EC03 (Acessou caminhos não relacionados à tarefa)

Sugestão de Melhoria

Mudar o nome da aba para “Aluno”, “Discente” ou “Pasta do Aluno”. Essa simples mudança elimina o problema de navegação, pois faz com que essa aba remeta o discente a informações relacionadas apenas a ele mesmo dentro da disciplina e não a todos os alunos da turma.

Protótipo



Figura 14 – Protótipo da aba aluno

No protótipo apresentado pela Figura 14, o nome da aba “Alunos” foi modificada para “Pasta do Aluno”. O ícone da aba também foi alterado. O objetivo dessa mudança foi adicionar um texto e uma imagem a esse caminho que sejam mais sugestivos aos usuários. O nome “Pasta do Aluno” sugere que esse caminho contém informações sobre o aluno que está acessando o sistema e não informações sobre todos os alunos da turma.

5.2 Padrão para o Problema de Interface PI02

Problema

Link “Portal Público” é pouco visível e nome não intuitivo, pois não remete à tarefa T03 em questão.

Tipo de problema

Este problema se encaixa na categoria “Problema de design gráfico e layout”, que como definido por (JOHNSON, 2007, p.199), é um problema de design que coloca informações importantes para o usuário em locais onde não focam a atenção desse usuário. Além disso, também se encaixa na categoria de “Problema Textual”, pois é um texto não-comunicativo, ou seja, que não ajuda o usuário quanto ao seu objetivo (JOHNSON, 2007, p.152 e 153).

Justificativa

Primeiramente o link está em um local que não chama a atenção do usuário, apenas um participante do teste de usabilidade foi capaz de localizar o link. Além disso, apresenta um nome que não tem nenhuma relação com a tarefa em questão, então mesmo que o usuário consiga localizar o link, ele não ficará inclinado à acessá-lo.

Erros relacionados

Os erros que este problema levou os participantes do teste a cometerem foram o EC01 (Não conseguiu encontrar a opção desejada) e EC03 (Acessou caminhos não relacionados à tarefa).

Sugestão de Melhoria

Eliminar o passo 1, no qual o discente acessa o portal público. Isso elimina a necessidade do usuário ter que encontrar um link mal posicionado e com um nome ruim. Além disso, colocar o acesso às disciplinas ofertadas no menu “ensino” da página inicial, no submenu da opção “Matrícula online”, com o nome “Oferta”. Esse caminho é mais intuitivo para o discente, tendo em vista que o oferta está relacionada com a matrícula.

Protótipo

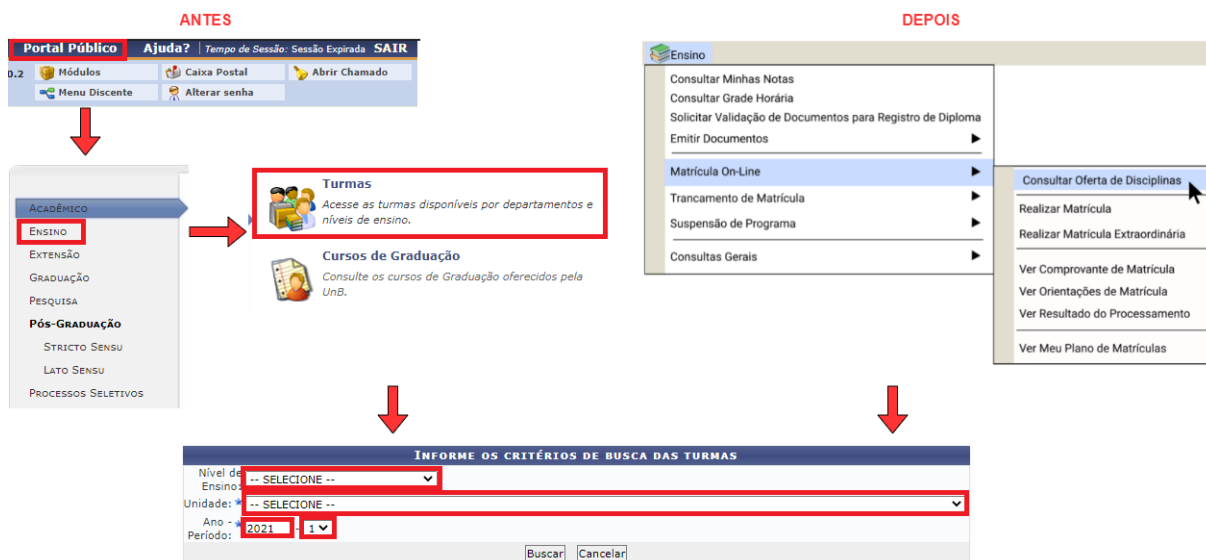


Figura 15 – Protótipo de Oferta

O protótipo representado na Figura 15 mostra o novo caminho sugerido para a consulta da oferta de disciplinas. Essa sugestão foi feita pelo fato que os discentes estão acostumados com a oferta das disciplinas estar relacionada com a matrícula, portanto esse seria um caminho mais intuitivo para eles.

5.3 Padrão para o Problema de Interface PI03

Problema

A aba “Ensino” na página inicial tem opções demais e apresenta funcionalidades redundantes em relação à mesma página.

Tipo de problema

Este problema se encaixa no que [Johnson \(2003, p.95\)](#) descreve como “Links Realmente Duplicados”, que são links repetidos e que redirecionam o usuário para o mesmo lugar.

Justificativa

É apresentada muita informação de uma vez só e funcionalidades com nomes muito parecidos.

Erros relacionados

Este problema levou os participantes a cometerem o erro EC03 (Acessou caminhos não relacionados à tarefa).

Sugestão de Melhoria

Tirar as funcionalidades duplicadas que o usuário das quais o usuário já tem acesso em outros locais da página, como “Consultar índices Acadêmicos”, “Avaliação Institucional” e “Calendário Acadêmico”.

Protótipo

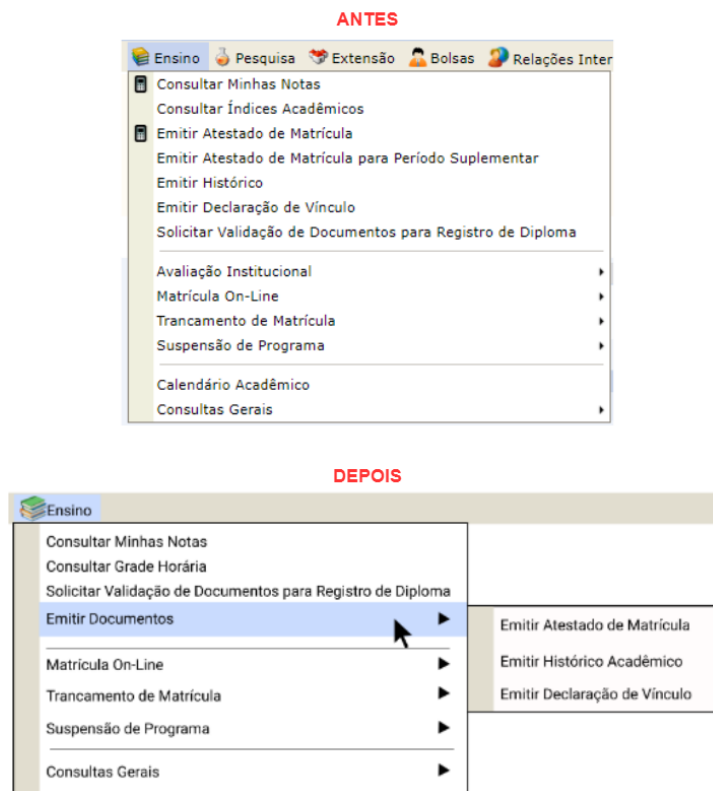


Figura 16 – Protótipo da aba Ensino

No protótipo apresentado na Figura 16 foram retirados os links que tinham caminhos duplicados na página inicial. Além disso, foi criado o submenu “Emitir Documentos”, no qual contém os documentos que podem ser acessados pelo *SIGAA*. O objetivo desse submenu foi tirar um pouco da grande carga de informações que tinham nessa aba e agrupar os elementos relacionados.

5.4 Padrão para o Problema de Interface PI04

Problema

Abas “Ensino”, “Pesquisa” e “Extensão” no link do “Portal Público” apresentam nomes iguais aos das abas da página inicial, mas apresentam funcionalidades e caminhos diferentes.

Tipo de problema

Este problema é análogo aos “Links falsamente duplicados”, descritos por Johnson (2003, p.95), pois consistem em caminhos com nomes iguais, mas redirecionam o usuário para lugares diferentes.

Justificativa

Duas abas com nomes iguais levam o usuário a crer que elas possuem a mesma

funcionalidade. Se uma dessa abas apresenta uma funcionalidade diferente da qual o usuário quer acessar, ele não irá acessar uma aba com o mesmo nome, achando que novamente irá acessar o caminho errado.

Erros relacionados

Este problema levou os participantes a cometerem o erro EC03 (Acessou caminhos não relacionados à tarefa).

Sugestão de Melhoria

Retirar a aba “Ensino” da página “Portal público” e adicionar as opções que ela contém na aba “Ensino” da página inicial. Isso elimina a duplicação e junta todas as funcionalidades relacionadas a ensino em um só lugar, o que torna mais fácil e rápido de encontrá-las. Em relação às abas “Pesquisa” e “Extensão” presentes na página inicial, são voltadas ao discente que está logado, enquanto as abas de mesmo nome em “Portal Público” apresentam informações mais gerais sobre esses tópicos. Portanto, uma sugestão de melhoria para esses casos seria modificar os nomes das abas da página inicial para “Minhas Pesquisas” e “Minhas Extensões”.

Protótipo

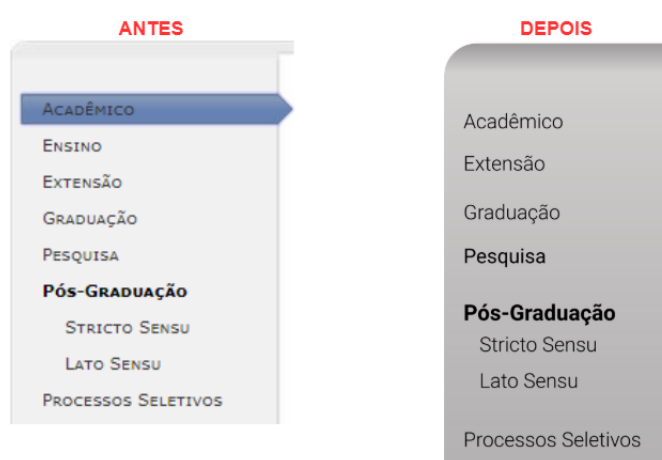


Figura 17 – Protótipo do Portal Público

No protótipo da Figura 17 é possível perceber que foi retirada a aba “Ensino”. Isso porque essa aba só apresentava uma funcionalidade (“Turmas”) diferente da aba de mesmo nome no menu do discente, por isso a sugestão é colocar essa única funcionalidade junto às outras relacionadas a “Ensino” e retirar a ambiguidade das abas.

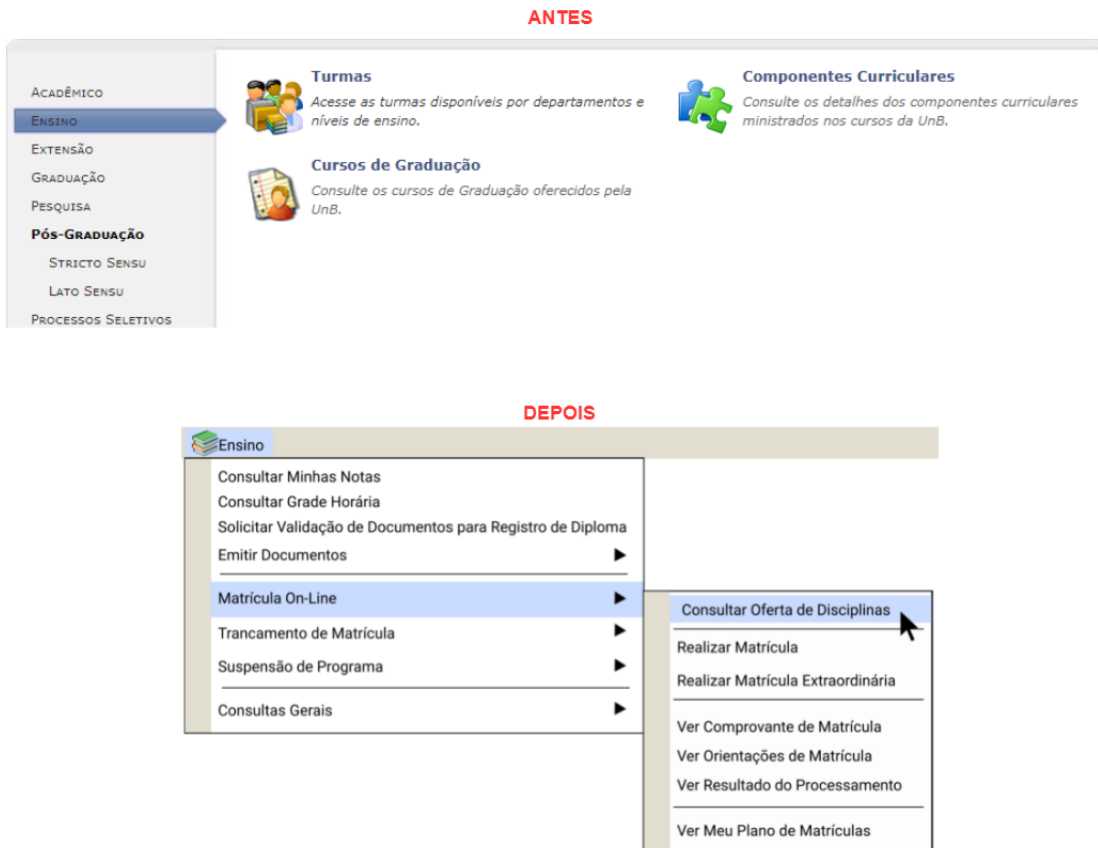


Figura 18 – Protótipo da oferta na aba ensino

A Figura 18 mostra a realocação e renomeação da funcionalidade “Consultar Oferta de Disciplinas”, que era a única funcionalidade diferente na aba “Ensino” do “Portal Público” que foi retirada.

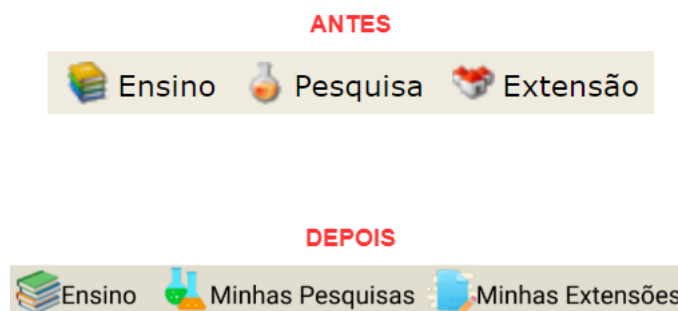


Figura 19 – Protótipo das novas abas “Minhas Pesquisas” e “Minhas Extensões”

No protótipo da Figura 19 são mostradas as modificações das abas “Minhas Pesquisas” e “Minhas Extensões”. Como as abas “Pesquisa” e “Ensino” encontradas no “Portal Público” são mais voltadas para informações gerais, essas mudanças sugerem ao usuário que essas abas da página inicial são voltadas as informações particulares do discente referentes a esses tópicos.

5.5 Padrão para o Problema de Interface PI05

Problema

Campos *Dropdown* referentes à Tarefa T03 contém muitas opções, por isso são campos pouco eficientes para realizar buscas.

Tipo de problema

Este é um problema de “Campos Intolerantes”, que só aceitam um tipo de informação (JOHNSON, 2007, p.94).

Justificativa

Um campo *Dropdown* obriga o usuário a procurar a opção que quer manualmente, entre várias outras. Quando um sistema apresenta esse tipo de campo com muitas opções, o usuário perde muito tempo para conseguir achar o que está procurando.

Erros relacionados

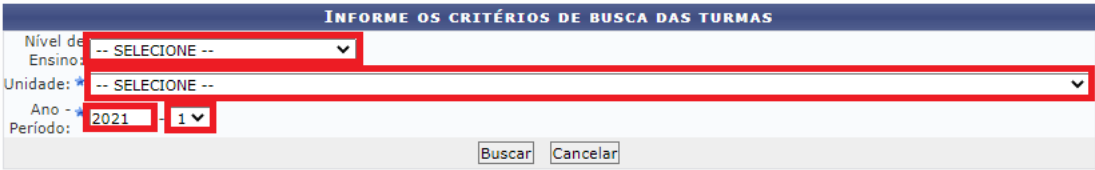
Este problema levou os participantes a cometerem o erro EC09 (Procurou informações manualmente ao invés de usar a função apropriada para busca).

Sugestão de Melhoria

Substituir esses campos por campos que, além de mostrar as opções existentes, permita que o usuário consiga buscar por nome. Isso faz com que o usuário consiga buscar a informação que precisa de forma mais prática e rápida.

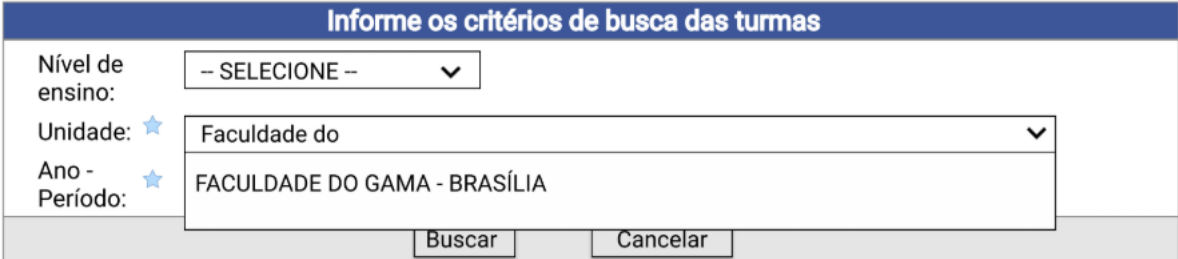
Protótipo

ANTES



The 'ANTES' screenshot shows a form titled 'INFORME OS CRITÉRIOS DE BUSCA DAS TURMAS'. It contains four dropdown menus: 'Nível de Ensino' (value: -- SELECIONE --), 'Unidade' (value: -- SELECIONE --), 'Ano' (value: 2021), and 'Período' (value: 1). There are 'Buscar' and 'Cancelar' buttons at the bottom.

DEPOIS



The 'DEPOIS' screenshot shows the same form, but with a search input field for the 'Unidade' dropdown. The input field contains the text 'Faculdade do'. The 'Ano' dropdown now shows 'FACULDADE DO GAMA - BRASÍLIA' as a selected option. The 'Buscar' and 'Cancelar' buttons remain at the bottom.

Figura 20 – Protótipo *Dropdown*

Na Figura 20 é apresentada a sugestão de um campo que, além de apresentar

todas as informações se for clicado, também permite que o usuário digite a informação que procura e mostra as opções que satisfazem o que foi digitado. Essa mudança torna a busca mais eficiente.

5.6 Padrão para o Problema de Interface PI06

Problema

Horários das disciplinas apresentadas em códigos.

Tipo de problema

Pode ser considerado um “Problema de Interação”, pois obriga o usuário a lembrar de informações desnecessárias e isso faz com que planejar seus objetivos nessa interação fique mais difícil para ele (JOHNSON, 2007, p.264).

Justificativa

Se o discente não souber cada código e onde achar o que cada um significa, ele pode se confundir e tentar adicionar disciplinas que acontecem nos mesmos horários.

Erros relacionados

Este problema não induziu os participantes a erros. Entretanto, é preciso ressaltar que, quando os testes de usabilidade foram realizados, estava fora do período de matrícula, portanto eles não tiveram que lidar com os códigos de horário.

Sugestão de Melhoria

Apresentar os horário por extenso, separando os dias e horários nos quais ocorrem cada disciplina.

Protótipo

ANTES

2020.2		
ENGENHARIA E AMBIENTE	A DESIGNAR	35M34 ?
INTRODUCAO A ATIVIDADE EMPRESARIAL	CDT16/6	4M1234 ?
MATEMÁTICA DISCRETA 2	A DESIGNAR	26T23 ?
TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO EM PLATAFORMAS EMERGENTES	a designar	24T45 ?
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2	A DESIGNAR	246N34 ?

[Ver turmas anteriores](#)

DEPOIS

Componente Curricular	Local	Horário
2020.2		
DISCIPLINA 1	A DESIGNAR	Terça-feira 10:00 às 11:50 Quinta-feira 10:00 às 11:50
DISCIPLINA 2	A DESIGNAR	Segunda-feira 19:00 às 20:50 Quarta-feira 19:00 às 20:50 Sexta-feira 19:00 às 20:50
DISCIPLINA 3	A DESIGNAR	Segunda-feira 10:00 às 11:50 Sexta-feira 10:00 às 11:50

[Ver turmas anteriores](#)

Figura 21 – Protótipo dos Horários no Menu Discente

No protótipo apresentado na Figura 21 os horários das disciplinas presentes na página inicial deixam de ser códigos e são escritos de forma literal. Essa mudança faz com que o discente tenha uma informação mais clara sobre os horários das disciplinas nas quais está matriculado.

ANTES

: Visualizar Detalhes do Componente Curricular

TURMAS ENCONTRADA(S)						
Código	Ano-Período	Docente	Horário	Qtde Vagas Ofertadas	Qtde Vagas Ocupadas	Local
FGA0003 - COMPILADORES 1						
01A	2020.2	FABIO MACEDO MENDES (60h)	26T23	81	68	A DESIGNAR
FGA0006 - FUNDAMENTOS DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARA ENGENHARIA						
02	2020.2	LINDOMAR BOMFIM DE CARVALHO DE JESUS (60h)	35T6 35N1	80	1	A DESIGNAR
FGA0008 - SISTEMAS AEROSPACIAIS						
A	2020.2	CRISTIAN VENDITTOZZI (30h)	24T23	45	41	a designar
A	2020.2	LUIS FERNANDO BALDUINO DE SOUSA (30h)	24T23	45	41	a designar
FGA0009 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 1						
12A	2020.2	DANIEL MAURICIO MUNOZ ARBOLEDA (60h)	7T56 7N12	3	1	a designar
13A	2020.2	CARLA SILVA ROCHA AGUIAR (60h)	7T56 7N12	4	5	a designar
14A	2020.2	RICARDO AJAX DIAS KOSLOSKI (30h)	7T56 7N12	1	1	a designar
14A	2020.2	CRISTIANE SOARES RAMOS (30h)	7T56 7N12	1	1	a designar
15A	2020.2	FABIANA FREITAS MENDES (60h)	7T56 7N12	1	1	a designar

DEPOIS

: Visualizar Detalhes do Componente Curricular

TURMAS ENCONTRADA(S)						
Código	Ano-Período	Docente	Horário	Qtde Vagas Ofertadas	Qtde Vagas Ocupadas	Local
FGA0003 - DISCIPLINA 1						
01A	2020.2	DOCENTE 001	Terça-feira 10:00 às 11:50 Quinta-feira 10:00 às 11:50	81	69	A DESIGNAR
FGA0006 - DISCIPLINA 2						
01A	2020.2	DOCENTE 002	Segunda-feira 10:00 às 11:50 Quarta-feira 10:00 às 11:50 Sexta-feira 10:00 às 11:50	80	1	A DESIGNAR
FGA0009 - DISCIPLINA 3						
01A	2020.2	DOCENTE 003	Segunda-feira 19:00 às 20:50 Quarta-feira 19:00 às 20:50 Sexta-feira 19:00 às 20:50	3	1	A DESIGNAR
02A	2020.2	DOCENTE 004	Segunda-feira 20:00 às 21:50 Quarta-feira 20:00 às 21:50 Sexta-feira 19:00 às 20:50	1	1	A DESIGNAR
03A	2020.2	DOCENTE 005	Segunda-feira 18:00 às 19:50 Quarta-feira 18:00 às 19:50 Sexta-feira 18:00 às 19:50	4	2	A DESIGNAR

Figura 22 – Protótipo dos Horários na Oferta

A Figura 22 mostra os horários de forma literal na tabela de ofertas de disciplinas. Essa mudança ajuda o discente a saber exatamente quais serão os dias e horários das disciplinas, sem ter que decorar esses códigos.

5.7 Padrão para o Problema de Interface PI07

Problema

Nomenclatura da opção “Emitir Atestado de Matrícula” não remete ao objetivo da tarefa T04.

Tipo de problema

Apresenta um “Problema Textual”, pelo fato de ser um texto que não ajuda o usuário a se localizar (JOHNSON, 2007, p.153).

Justificativa

Pelo fato do nome da funcionalidade não se encontrar como é esperado pelo usuário, ele pode não conseguir acessar sua grade horária e ver onde e quando serão ministradas as disciplinas das quais está matriculado.

Erros relacionados

Este problema levou os participantes a cometerem o erro EC03 (Acessou caminhos não relacionados à tarefa).

Sugestão de Melhoria

Mudar o nome para “Acessar Grade Horária”. Como esse é o nome esperado pelos discentes, essa mudança fará com que a funcionalidade se torne mais intuitiva.

Protótipo

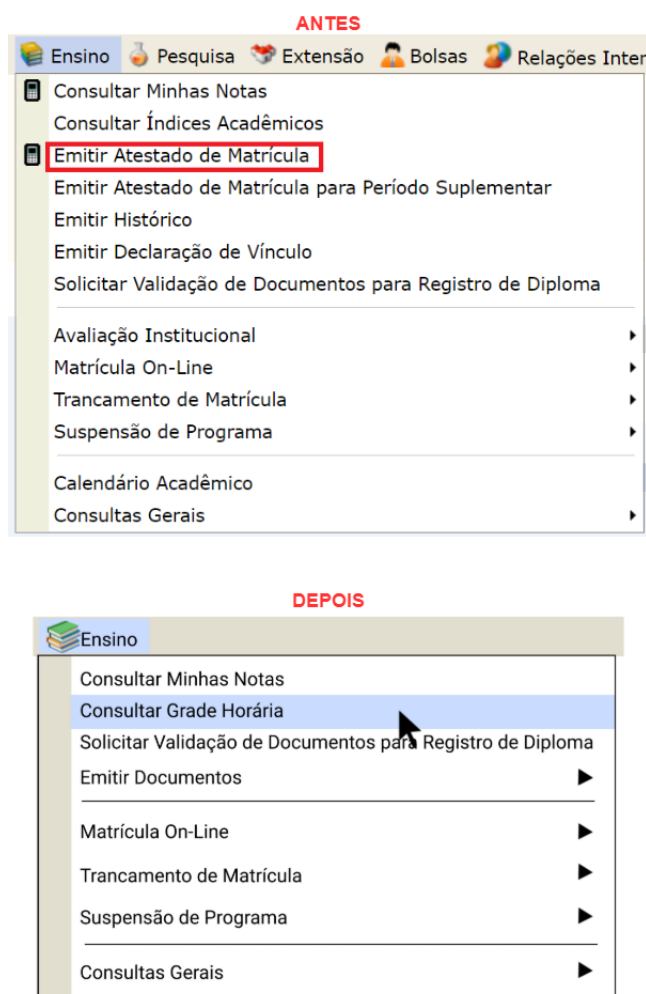


Figura 23 – Protótipo da nova consulta de Grade Horária

No protótipo apresentado na Figura 23, o nome da aba “Emitir Atestado de Matrícula” foi substituído por “Consultar Grade Horária”, porque é uma nomenclatura que os discentes já estão acostumados, por isso é mais intuitiva.

5.8 Padrão para o Problema de Interface PI08

Problema

Na grade horária (objetivo da Tarefa T04) as disciplinas estão apresentadas em códigos.

Tipo de problema

Este é um Problema de Interação, pois obriga o usuário a decorar informações desnecessárias (JOHNSON, 2007, p.264).

Justificativa

O discente pode confundir os códigos e retirar a disciplina errada no momento da realização da matrícula.

Erros relacionados

Assim como o problema PI06, como não estava no período de matrículas, os participantes não lidaram com os códigos das disciplinas, portanto não foi possível observar erros induzidos por este problema.

Sugestão de Melhoria

O ideal neste caso seria colocar, ao invés dos códigos das disciplinas, os nomes de cada uma. Isso elimina a necessidade de o usuário ter que decorar os códigos de cada disciplina, ou ter que sempre estar tendo que consultá-los. Entretanto, como os nomes de algumas das disciplinas são muito extensos, uma sugestão seria mostrar o nome da disciplina quando o discente passar o cursor em cima do código da qual ele quer consultar.

Protótipo

ANTES

Horários	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
08:00 - 08:55	---	---	---	FTD0007	---	---	---
08:55 - 09:50	---	---	---	FTD0007	---	---	---
10:00 - 10:55	---	---	FGA0161	FTD0007	FGA0161	---	---
10:55 - 11:50	---	---	FGA0161	FTD0007	FGA0161	---	---
14:00 - 14:55	---	FGA0108	---	---	---	FGA0108	---
14:55 - 15:50	---	FGA0108	---	---	---	FGA0108	---
16:00 - 16:55	---	FGA0242	---	FGA0242	---	---	---
16:55 - 17:50	---	FGA0242	---	FGA0242	---	---	---
20:50 - 21:40	---	FGA0011	---	FGA0011	---	FGA0011	---
21:40 - 22:30	---	FGA0011	---	FGA0011	---	FGA0011	---

DEPOIS

Horários	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
08:00 - 08:55	---	---	FTD0007	---	---	---
08:55 - 09:50	---	---	FTD0007	---	---	---
10:00 - 10:55	---	FGA0161	FTD0007	FGA0161	---	---
10:55 - 11:50	---	FGA0161	FTD0007	FGA0161	---	---
14:00 - 14:55	FGA0108	---	---	---	FGA0108	---
14:55 - 15:50	FGA0108	---	---	---	FGA0108	---
16:00 - 16:55	FGA0242	---	FGA0242	---	---	---
16:55 - 17:50	FGA0242	---	FGA0242	---	---	---
20:50 - 21:40	FGA011	---	FGA011	---	FGA011	---
21:40 - 22:30	FGA011	---	FGA011	---	FGA011	---

Figura 24 – Protótipo da Grade Horária com nomes das disciplinas

No protótipo mostrado na Figura 24, foi incluída uma *feature* que mostra o nome da disciplina quando o usuário passa o cursor por cima dos códigos. Essa mudança faz com que seja mais fácil para o discente consultar os horários de cada uma das disciplinas nas quais está matriculado, sem ter que decorar os códigos delas.

5.9 Padrão para o Problema de Interface PI09

Problema

O link para o “Calendário Acadêmico” encontrado na página inicial do SIGAA redireciona o usuário para a mesma página.

Tipo de problema

É considerado um “Problema de Navegação” pois apresenta um *self-link*, que con-

siste em um link que, ao ser acessado, volta para o mesmo lugar (JOHNSON, 2007, p.126).

Justificativa

O usuário vai clicar no link, achando que irá acessar o calendário e será redirecionado para a mesma página na qual está.

Erros relacionados

Este problema levou os participantes a cometerem o erro EC03 (Acessou caminhos não relacionados à tarefa).

Sugestão de Melhoria

Redirecionar o usuário ao calendário acadêmico atual.

Protótipo



Figura 25 – Protótipo do acesso ao Calendário Acadêmico

A Figura 25 mostra o caminho que o link “Calendário Acadêmico de Graduação” deveria fazer, ao invés de redirecionar o discente para a mesma página.

DADOS DO CALENDÁRIO ACADÊMICO	
Unidade Responsável:	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Nível de Ensino:	GRADUAÇÃO
Ano/Semestre:	2021/1
Vigente:	Não
Ano - Período de Férias Vigente:	Não Definido
Ano - Período das Turmas na Solicitação:	Não Definido
Período Letivo:	De 19/07/2021 até 06/11/2021
Período de Férias:	De 20/11/2021 até 17/12/2021
DATAS PARA TURMAS REGULARES	
Consolidação de Turmas:	De 04/10/2021 até 16/11/2021
Solicitação de Cadastro de Turmas do Próximo Período:	De 13/09/2021 até 29/10/2021
Cadastro de Turmas:	De 13/09/2021 até 14/01/2022
Trancamento de Turmas:	De 19/07/2021 até 07/11/2021
Trancamento de Programa	De 19/07/2021 até 07/11/2021
Trancamento de Programa a Posteriori	Não Definido
DATAS PARA TURMAS DE FÉRIAS	
Requerimento de Turmas de Férias:	Não Definido
Solicitação de Cadastro de Turmas de Férias:	Não Definido
Cadastro de Turmas de Férias:	Não Definido
Matrícula em Turmas de Férias:	Não Definido
DATAS PARA TURMAS DE ENSINO INDIVIDUALIZADO	
Requerimento de Ensino Individualizado:	Não Definido
Cadastro de turma de ensino individualizado:	Não Definido
DATAS PARA PERÍODOS DE MATRÍCULAS, REMATRÍCULA E PROCESSAMENTOS	
Matrícula OnLine:	De 10/06/2021 até 16/06/2021
Matrícula de Alunos Ingressantes:	De 01/06/2021 até 13/08/2021
Matrícula de Aluno Especial:	Não Definido
Matrícula Extraordinária:	De 12/07/2021 até 16/07/2021
Análise dos Coordenadores/Orientadores da Matrícula:	Não Definido
Análise dos Discentes:	Não Definido
Processamento de Matrícula:	De 17/06/2021 até 20/06/2021
Ajustes das Matrículas/Turmas:	De 23/04/2021 até 16/06/2021
Rematrícula:	De 29/06/2021 até 01/07/2021
Análise dos Coordenadores/Orientadores para Rematrícula:	Não Definido
Análise dos Discentes para Rematrícula:	Não Definido
Processamento de Rematrícula:	De 02/07/2021 até 05/07/2021
Ajustes das Rematrículas/Turmas:	De 22/06/2021 até 01/07/2021

Figura 26 – Calendário Acadêmico

A figura 26 mostra o objetivo do link “Calendário Acadêmico de Graduação” encontrado na página inicial.

5.10 Padrão para o Problema de Interface PI10

Problema

Os botões de retornar à página inicial e imprimir são muito pequenos e mal posicionados. Botão de mudar o layout da página com ícone e descrição confusos.

Tipo de problema

Este é um “Problema de design gráfico e layout”, pois apresenta ícones pequenos, além de estarem localizados onde não tem o foco da visão do usuário (JOHNSON, 2007, 232).

Justificativa

O usuário que não consegue achar o botão de voltar à página inicial tem que voltar várias páginas no navegador de forma manual.

Erros relacionados

Os erros que esse problema levou os participantes do teste a cometerem foram EC03 (Acessou caminhos não relacionados à tarefa) e EC09 (Procurou informações manualmente ao invés de usar a função apropriada para busca).

Sugestão de Melhoria

Aumentar o tamanho dos botões e colocar ícones que melhor representam as funcionalidades, ou trocar os ícones pelos nomes dessas funcionalidades. Com isso os usuários podem perceber que há uma forma mais prática de voltar à página inicial. Além disso, não precisarão passar o cursor por cima de cada ícone para saber qual o propósito deles.

Protótipo

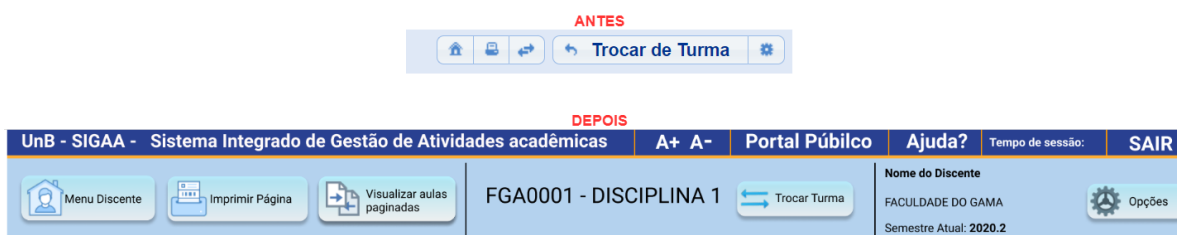


Figura 27 – Protótipo dos novos botões

No protótipo mostrado na Figura 27 mostra mudanças nas posições dos botões “Menu discente”, “Imprimir Página” e “Visualizar Aulas Paginadas”, para um local de mais fácil visualização. Além disso, os ícones foram trocados e aumentados para que ficassem mais claros. Também foram adicionados nomes aos botões para que fiquem menos confusos.

Para que as sugestões feitas fossem validadas, os protótipos desenvolvidos foram apresentados aos participantes dos teste, que foram convidados à observá-los e avaliarem como as mudanças feitas afetariam sua interação com o *SIGAA*. A Tabela 13 discute as avaliações dos participantes, quanto as mudanças apresentadas nos protótipos.

Tabela 13 – *Feedbacks* dos participantes quanto às mudanças sugeridas

ID	Feedback
P01	Ia tornar o <i>SIGAA</i> mais intuitivo, objetivo e fácil de usar, com menos passos a fazer para realizar a tarefa desejada.
P02	Diante da proposta apresentada, acredito tornar mais fácil e ágil a vida dos discentes visto que não haverá necessidade de grandes buscas por caminhos que muitas vezes são longos, além de fazer uso do sentido literal nos títulos das pastas e etc., o que não gasta tempo e se torna bastante intuitivo.
P03	<ul style="list-style-type: none"> - Referente a mudança no caminho para a oferta de disciplinas: bem mais simples - Referente a nova aba de emitir documentos: Ficou melhor, lembra o “matrícula web”. - Referente aos horários de forma literal: bem melhor também. - Referente à grade horária com os nomes das disciplinas e os botões dos menus das disciplinas: ficaram bem mais práticos também.
P04	As mudanças apresentadas, se realizadas, iriam melhorar a experiência com o <i>SIGAA</i> de forma significativa. As mudanças deixariam as informações mais organizadas, claras e objetivas, fazendo com que a experiência do usuário fosse bastante melhorada.
P05	Eu acho que as mudanças tornariam o <i>SIGAA</i> um site mais utilizável, bem feito, moderno e familiar aos alunos, facilitando o uso do site pelos mesmos. Acho também que é uma falta grave da universidade pecar em algo tão simples, se o mesmo desempenha uma função tão importante para todos os alunos de graduação da universidade. Além disso, essas mudanças iriam não só ajudar os alunos, como também reduziriam a quantidade de dúvidas e problemas encaminhadas as coordenações dos cursos. Acho plausíveis e necessárias as mudanças propostas.

Os *Feedbacks* foram positivos quanto às mudanças sugeridas. Os participantes acharam que as mudanças tornariam o *SIGAA* mais intuitivo e, portanto, seria mais fácil e prática sua interação com o sistema. Como consequência disso, os erros cometidos diminuiriam.

6 Considerações Finais

O objetivo deste trabalho foi, a partir da relação entre os problemas de interface de software e os erros que usuários de software cometem por causa desses problemas, sugerir melhorias no desenvolvimento de interfaces para que esses erros não ocorram. Para que esse objetivo fosse alcançado, primeiramente foi realizada uma revisão de literatura. A revisão de literatura inclui os temas Interação humano-computador, testes de usabilidade, erros de usuário e princípios de design de interface. O resultado da execução da revisão de literatura é apresentado no Capítulo 2.

Como consequência da revisão de literatura, foi montada uma lista de erros que os usuários cometem no momento em que utilizam um software. Além disso, auxiliou na construção do roteiro de testes e na aplicação deles. Em relação aos princípios de desenvolvimento de interfaces, a revisão de literatura foi utilizada para a formação de sugestões de como melhorar a interface analisada, para que essa interface não induzisse mais os usuários ao erro.

Para a construção do roteiro de testes de usabilidade, além das informações obtidas na revisão de literatura, foi definida uma lista de tarefas que os participantes teriam que realizar no *SIGAA* (software escolhido para a avaliação). Para fazer a validação desse instrumento, foi realizado um piloto dele. Os resultados do piloto estão descritos no Capítulo 3.

O piloto foi executado com uma pessoa que se encaixa no perfil esperado. Ele teve como objetivo verificar se as tarefas da lista cumpririam o objetivo do teste e se havia algum aspecto a ser melhorado no roteiro como um todo. Além disso, foi cronometrado o tempo no qual o participante levou para realizar as tarefas. Dessa forma, foi feita uma estimativa do tempo necessário para que os respondentes finalizem o teste.

No piloto foi observado que alguns itens da lista de erros comuns de usuário eram redundantes para o objetivo do teste, portanto foram eliminados alguns desses erros.

Depois de feita a validação do roteiro de testes, foi iniciada a fase de aplicação deles. Os testes de usabilidade foram aplicados em um grupo de cinco pessoas que tinham o perfil condizente com o esperado e foram conduzidos na presença de um moderador, através da plataforma *Microsoft Teams*. O objetivo desses testes foi observar os problemas de interface contidos na plataforma que conduzem os usuários ao erro. Os resultados dos testes e a análise dos dados coletados estão descritos no Capítulo 4. Feita a análise dos resultados, foram apresentados e discutidos os problemas de interface presentes na plataforma avaliada.

A partir desses problemas encontrados, foi construído um padrão para apresentar sugestões de como esses problemas poderiam ser resolvidos, para tornar a interação do usuário com o *SIGAA* mais efetiva e diminuir os erros cometidos durante essa interação. Essas sugestões podem ser vistas no Capítulo 5. Para ajudar a visualização, foram feitos protótipos de como poderiam ser implementadas essas sugestões no *SIGAA*. Esses protótipos foram apresentados aos mesmos participantes dos testes de usabilidade, os quais foram convidados a observar as sugestões feitas e avaliar se sua interação seria melhor com as mudanças sugeridas.

A partir dos *Feedbacks* foi possível perceber que as mudanças sugeridas impactariam o *SIGAA* de forma positiva. Portanto é possível concluir que, o desenvolvimento de interfaces com foco na usabilidade do sistema, utilizando princípios para o design de uma boa interface, resulta em uma melhor experiência para aqueles que irão utilizar o produto. Isso diminui os erros cometidos pelos usuários durante essa interação e aumenta a aceitação desse produto.

Os resultados obtidos neste trabalho podem servir de base para que os engenheiros de software saibam o que não fazer ao desenvolver uma interface voltada ao usuário. Além disso, para mostrar algumas boas práticas no desenvolvimento de interfaces que podem ser utilizadas para evitar que os usuários cometam muitos erros e tenham uma experiência ruim com o sistema.

Esses resultados também podem ser úteis para pesquisadores das áreas de IHC e design de interfaces, por apresentarem problemas de interface que induzem usuários ao erro e sugestões de como evitar esses problemas.

Apesar dos resultados positivos, este trabalho teve algumas limitações. Primeiramente, como não estava no período de matrícula da Universidade de Brasília, não foi possível incluir no teste de usabilidade funcionalidades relacionadas à matrícula. Também não foram incluídas tarefas referentes a pesquisas e extensões, pelo fato dessas funcionalidades serem menos utilizadas que as funcionalidades das tarefas escolhidas. Além disso, pelo semestre atual ter sido mais curto em relação a um semestre habitual, não foi possível explorar todas as funcionalidades do sistema. Por causa dessas limitações, não foi possível encontrar todos os problemas presentes na interface do *SIGAA*.

Outra limitação existente foi o fato dos participantes do teste de usabilidade não serem especialistas em análise de usabilidade. Por isso, experiências anteriores desses participantes com o *SIGAA* podem ter influenciado na parcialidade da pesquisa.

Portanto, para trabalhos futuros, poderia ser realizado o teste de usabilidade no sistema do *SIGAA* como um todo, com pessoas experientes em análise de usabilidade, para encontrar todos os problemas de interface que induzem os usuários ao erro. Encontrando esses problemas, é possível realizar mudanças na interface e resolvê-los, para que

a interação e a experiência dos discentes com o sistema se tornem mais satisfatórias.

Além disso, seria interessante validar os protótipos de forma quantitativa, para que seja possível observar como as mudanças sugeridas impactariam a realização das tarefas e a interação do usuário com o sistema de forma mais objetiva.

Referências

- ARORA, R.; MAHAJAN, A. Human computer interaction: A review. *Human Computer Interaction*, v. 2, n. 12, p. 4, 2016. Citado na página 23.
- BARNUM, C. M. *Usability testing essentials: ready, set... test!* [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.
- CAZAÑAS, A.; MIGUEL, A. de S.; PARRA, E. Estimating sample size for usability testing. *Enfoque UTE*, Universidad UTE, v. 8, p. 172–185, 2017. Citado na página 21.
- CHARTERS, E. The use of think-aloud methods in qualitative research an introduction to think-aloud methods. *Brock Education: A Journal of Educational Research and Practice*, v. 12, n. 2, 2003. Citado na página 32.
- CHIGNELL, M.; HANCOCK, P. A.; TAKESHITA, H. Human—computer interaction: The psychology of augmented human behavior. In: *Human performance and ergonomics*. [S.l.]: Elsevier, 1999. p. 291–328. Citado na página 21.
- CONSTANTINE, L. L.; BIDDLE, R.; NOBLE, J. Usage-centered design and software engineering: Models for integration. In: CITESEER. *ICSE Workshop on SE-HCI*. [S.l.], 2003. v. 3, p. 106–113. Citado na página 21.
- COOPER, A. et al. *About face: the essentials of interaction design*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2014. Citado na página 25.
- CURZON, P.; RUKŠĖNAS, R.; BLANDFORD, A. An approach to formal verification of human–computer interaction. *Formal Aspects of Computing*, Springer, v. 19, n. 4, p. 513–550, 2007. Citado na página 23.
- DIAS, F.; PAIVA, A. C. Pattern-based usability testing. In: IEEE. *2017 IEEE International Conference on Software Testing, Verification and Validation Workshops (ICSTW)*. [S.l.], 2017. p. 366–371. Citado na página 21.
- DICKS, R. S. Mis-usability: on the uses and misuses of usability testing. In: *Proceedings of the 20th annual international conference on Computer documentation*. [S.l.: s.n.], 2002. p. 26–30. Citado na página 21.
- DUMAS, J. S.; DUMAS, J. S.; REDISH, J. *A practical guide to usability testing*. [S.l.]: Intellect books, 1999. Citado na página 24.
- GOULD, J. D.; LEWIS, C. Designing for usability: key principles and what designers think. *Communications of the ACM*, ACM New York, NY, USA, v. 28, n. 3, p. 300–311, 1985. Citado na página 25.
- HART, C. Doing a literature review: Releasing the social science research imagination (sage) reviewing the literature for a research project can seem a daunting, even overwhelming task. *New researchers, in particular, wonder: Where do I start*, 1998. Citado na página 30.

- HASSNERT, M.; ALLWOOD, C. M. Development context and ease of use of three programs for self-registration of unemployed people. *Computers in human behavior*, Elsevier, v. 18, n. 2, p. 191–221, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 34.
- HERTZUM, M. Usability testing: A practitioner's guide to evaluating the user experience. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, Morgan & Claypool Publishers, v. 13, n. 1, p. i–105, 2020. Citado na página 21.
- JOHNSON, J. *Web bloopers: 60 common web design mistakes, and how to avoid them*. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 55 e 56.
- JOHNSON, J. *GUI bloopers 2.0: common user interface design don'ts and dos*. [S.l.]: Elsevier, 2007. Citado 9 vezes nas páginas 51, 52, 53, 59, 60, 62, 64, 66 e 67.
- KIRWAN, B. Human error identification in human reliability assessment. part 1: Overview of approaches. *Applied ergonomics*, Elsevier, v. 23, n. 5, p. 299–318, 1992. Citado na página 23.
- LEWIS, J. R. Sample sizes for usability studies: Additional considerations. *Human factors*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 36, n. 2, p. 368–378, 1994. Citado na página 31.
- MANDEL, T. *The elements of user interface design*. [S.l.]: Wiley New York, 1997. v. 20. Citado 6 vezes nas páginas 15, 25, 26, 27, 28 e 44.
- MAXION, R. A.; REEDER, R. W. Improving user-interface dependability through mitigation of human error. *International Journal of human-computer studies*, Elsevier, v. 63, n. 1-2, p. 25–50, 2005. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 24.
- NIELSEN, J. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. In: *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.: s.n.], 1994. p. 152–158. Citado na página 28.
- NIELSEN, J.; LANDAUER, T. K. A mathematical model of the finding of usability problems. In: *Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 conference on Human factors in computing systems*. [S.l.: s.n.], 1993. p. 206–213. Citado na página 31.
- RAMDHANI, A.; RAMDHANI, M. A.; AMIN, A. S. Writing a literature review research paper: A step-by-step approach. *International Journal of Basic and Applied Science*, Insan Akademika, v. 3, n. 1, p. 47–56, 2014. Citado na página 30.
- REASON, J. *Human error*. [S.l.]: Cambridge university press, 1990. Citado na página 23.
- RUBIN, J.; CHISNELL, D. How to plan, design, and conduct effective tests. *Handbook of usability testing*, v. 17, n. 2, p. 348, 2008. Citado na página 25.
- SHNEIDERMAN, B. et al. *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. [S.l.]: Pearson, 2016. Citado na página 25.
- SONDEREGGER, A.; SAUER, J. The influence of design aesthetics in usability testing: Effects on user performance and perceived usability. *Applied ergonomics*, Elsevier, v. 41, n. 3, p. 403–410, 2010. Citado na página 21.

THOMPSON, K. E.; ROZANSKI, E. P.; HAAKE, A. R. Here, there, anywhere: Remote usability testing that works. In: *Proceedings of the 5th conference on Information technology education*. [S.l.: s.n.], 2004. p. 132–137. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 31.

TURNER, C. W.; LEWIS, J. R.; NIELSEN, J. Determining usability test sample size. *International encyclopedia of ergonomics and human factors*, Citeseer, v. 3, n. 2, p. 3084–3088, 2006. Citado na página 31.

VIRZI, R. A. Refining the test phase of usability evaluation: How many subjects is enough? *Human factors*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 34, n. 4, p. 457–468, 1992. Citado na página 31.

WU, X. et al. An experimental method study of user error classification in human-computer interface. *JSW*, v. 8, n. 11, p. 2890–2898, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 34.

ZORIC, G.; SMID, K. et al. Design patterns: Elements of reusable object-oriented. In: CITESEER. *Software*, Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson and John Vlissides, Addison-Wesley. [S.l.], 1995. Citado na página 51.

Apêndices

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade de Brasília
Faculdade UnB Gama
Engenharia de Software



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar da pesquisa de Trabalho de Final de Curso Erros de usuário e como desenvolver interfaces para evitá-los, sob a responsabilidade do aluno Caio César de Almeida Beleza sob orientação da profa. Fabiana Freitas Mendes.

O objetivo desta pesquisa é desenvolver recomendações para o desenvolvimento de interfaces gráficas de software que não induzam os usuários a cometerem erros.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome **não** aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará por meio da realização de uma lista de tarefas no SIGAA, sendo capturado o diálogo e a sua tela do computador enquanto essas tarefas são feitas. Depois disso, responderá algumas perguntas sobre a sua interação com o sistema em questão. A coleta de dados se dará por meio do seu feedback e da observação do moderador do teste, de forma totalmente remota, através da ferramenta Microsoft Teams. O tempo estimado para a conclusão do questionário é de 10 minutos.

Se você aceitar participar, contribuirá para melhorar a qualidade de software, em especial no desenvolvimento de interfaces de interação com o usuário.

O(a) senhor(a) pode desistir de participar desta pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada a sua participação, que será voluntária.

Os resultados da pesquisa serão divulgados no Biblioteca Digital da Produção Intelectual Discente da Universidade de Brasília (<https://bdm.unb.br/>) podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador somente até o encerramento da defesa do projeto, após isso serão destruídos.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor contate-nos em um dos seguintes endereços eletrônicos:

- Caio César de Almeida Beleza (caio.almeidabeleza@gmail.com)
- Fabiana Freitas Mendes (fabianamendes@unb.br)

Caso concorde em participar, pedimos que marque a opção “sim” abaixo.

Figura 28 – TCLE

APÊNDICE B – E-mail Convite para o teste de usabilidade

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem por objetivo desenvolver recomendações para o desenvolvimento de interfaces gráficas de software que não induzam os usuários a cometerem erros. Segue em anexo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, documento que contém mais informações sobre a pesquisa. A participação na pesquisa será por meio de um teste de usabilidade, onde você realizará algumas tarefas na plataforma *SIGAA* da Universidade de Brasília. Se após a leitura do Termo de Consentimento você decidir participar da pesquisa, responda este e-mail confirmando sua decisão e você receberá um link para a plataforma *Microsoft Teams*, onde será feito o acompanhamento do teste. O tempo médio de resposta é de 10 minutos.

Agradecemos o seu tempo e atenção.

Atenciosamente,

Caio César Beleza e Fabiana Freitas Mendes.