

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
*CAMPUS* DE RIO PARANAÍBA  
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

LILIAN APARECIDA DA SILVA

**MELHORANDO A USABILIDADE DE INTERFACES COM  
O USUÁRIO ATRAVÉS DO USO DE TÉCNICAS DE  
PROJETO COMBINADAS**

RIO PARANAÍBA

2018

LILIAN APARECIDA DA SILVA

MELHORANDO A USABILIDADE DE INTERFACES COM O  
USUÁRIO ATRAVÉS DO USO DE TÉCNICAS DE PROJETO  
COMBINADAS

Monografia apresentada à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências para a aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II

Orientador: Iris Fabiana Barcelos Tronto

RIO PARANAÍBA

2018

# Agradecimentos

Meus sinceros agradecimentos às pessoas que compartilharam momentos da minha vida durante a graduação.

Aos professores da UFV pelo ensinamentos e pela importância que representam em minha vida acadêmica.

À professora Iris Fabiana de Barcelos Tronto pela dedicação, paciência e conselhos acadêmicos e pessoais durante o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Aos alunos do curso de Sistemas de Informação que auxiliaram na fase de avaliação do protótipo deste trabalho.

Aos meus familiares pelas orações, carinho e torcida pelo meu sucesso. Essa conquista é compartilhada com todos que acompanharam os meus passos.

E por último, mas não menos importante, aos meus amigos pelo companheirismo e incentivo constantes.

---

# Resumo

O uso dos sistemas interativos tem aumentado de forma acelerada nos últimos anos. Além disso, sabe-se que os mesmos têm sido utilizados para diferentes finalidades e por usuários com diferentes características como idade, cultura, classe social, política, habilidades, entre outros. Atender às expectativas dessa diversidade de usuários não é uma tarefa trivial, pois é preciso que a interface desses sistemas seja fácil de usar, fácil de lembrar como usar, eficiente, confiável e possibilite uma interação satisfatória. Para tanto, várias técnicas de projeto e avaliação de interfaces têm sido utilizadas. Mas sabe-se que a satisfação do usuário é fortemente influenciada por fatores externos, comportamentais e culturais que devem ser considerados no desenvolvimento dos sistemas desde a fase de projeto de interação. Assim, este trabalho tem como objetivo investigar se o uso de técnicas de projeto de interface combinadas podem contribuir para melhorar a qualidade da interface com o usuário, considerando-se o atributo usabilidade.

**Palavras-chaves:** Usabilidade, Interface, Personas, Modelo de Tarefas, Prototipação de Interface, Cultura.

# Abstract

The use of interactive systems has increased rapidly in recent years. In addition, it is known that they have been used for different purposes and by users with different characteristics such as age, culture, social class, politics, skills, among others. Meeting the expectations of this diversity of users is not a trivial task, since it is necessary that the interface of these systems be easy to use, easy to remember as user, efficient, reliable and enable a satisfactory interaction. For this purpose, several interfaces *design* and evaluation techniques have been used. But it is known that user satisfaction is strongly influenced by external, behavioral and cultural factors that must be considered in the development of the systems from the interaction design stage. Thus, this work aims to investigate if the use of combined interface design techniques can contribute to improve the quality of the user interface, considering the usability attribute.

**Key-words:** Usability, Interface, Personas, Modeling of Tasks, Interface prototyping, Culture.

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Atividades realizadas . . . . .	24
Figura 2 – Persona com perfil infantil . . . . .	28
Figura 3 – Persona com perfil jovem e conectado à tecnologia . . . . .	29
Figura 4 – Persona com perfil jovem sem contato com tecnologia . . . . .	29
Figura 5 – Persona com perfil de meia idade e conectado à tecnologia . . . . .	30
Figura 6 – Persona com perfil de terceira idade e sem contato com tecnologia . . . . .	30
Figura 7 – Tarefa abstrata: Acessar Funcionalidade . . . . .	31
Figura 8 – Subtarefa: Sobre a Editora . . . . .	32
Figura 9 – Subtarefa: Atendimento ao cliente . . . . .	33
Figura 10 – Subtarefa: Perguntas Frequentes . . . . .	33
Figura 11 – Subtarefa: Comprar Livros . . . . .	34
Figura 12 – Subtarefa: Barra de Busca . . . . .	34
Figura 13 – Subtarefa: Clicar em Comprar Livros . . . . .	35
Figura 14 – Subtarefa: Alterar quantidade de livros . . . . .	36
Figura 15 – Subtarefa: Calcular Frete . . . . .	36
Figura 16 – Subtarefa: Finalizar Compra . . . . .	37
Figura 17 – Subtarefa: Informar Dados Pessoais . . . . .	37
Figura 18 – Subtarefa: Informar Endereço . . . . .	38
Figura 19 – Subtarefa: Informar <i>Login</i> e Senha . . . . .	39
Figura 20 – Subtarefa: Escolher Endereço de Entrega . . . . .	39
Figura 21 – Subtarefa: Escolher Forma de Pagamento . . . . .	40
Figura 22 – Subtarefa: Acompanhar Pedido . . . . .	40
Figura 23 – Subtarefa: Alterar Dados Cadastrais . . . . .	41
Figura 24 – Protótipo: Tela Página Inicial . . . . .	42
Figura 25 – Protótipo: Tela Sobre a Editora . . . . .	43
Figura 26 – Protótipo: Tela Atendimento ao Cliente . . . . .	44
Figura 27 – Protótipo: Tela Perguntas Frequentes . . . . .	45
Figura 28 – Protótipo: Tela Resultado da Busca por Perguntas Frequentes . . . . .	46
Figura 29 – Protótipo: Tela Acompanhar Pedido - Identificar Cliente . . . . .	47
Figura 30 – Protótipo: Tela Acompanhar Pedido . . . . .	49
Figura 31 – Protótipo: Tela Alterar Dados Cadastrais . . . . .	51
Figura 32 – Protótipo: Tela Dados Cadastrais Alterados com Sucesso . . . . .	52
Figura 33 – Protótipo: Tela Comprar Livros . . . . .	53
Figura 34 – Protótipo: Tela Buscar Livro . . . . .	55
Figura 35 – Protótipo: Tela Resultado da Busca por Livro . . . . .	56
Figura 36 – Protótipo: Tela Informações Detalhadas . . . . .	57

Figura 37 – Protótipo: Tela Carrinho de Compra . . . . .	59
Figura 38 – Protótipo: Tela Carrinho de Compra Vazio . . . . .	60
Figura 39 – Protótipo: Tela Valor do Frete . . . . .	61
Figura 40 – Protótipo: Tela Identificar Cliente para Comprar . . . . .	64
Figura 41 – Protótipo: Tela Cadastrar Dados Pessoais . . . . .	66
Figura 42 – Protótipo: Tela Cadastrar Endereço . . . . .	68
Figura 43 – Protótipo: Tela Cadastrar <i>Login</i> e Senha . . . . .	70
Figura 44 – Protótipo: Tela Cadastro realizado com sucesso . . . . .	71
Figura 45 – Protótipo: Tela Esqueci Minha Senha . . . . .	72
Figura 46 – Protótipo: Tela Escolher Endereço de Entrega . . . . .	73
Figura 47 – Protótipo: Tela Escolher Forma de Pagamento . . . . .	74
Figura 48 – Protótipo: Tela Pagamento com Cartão de Crédito . . . . .	75
Figura 49 – Protótipo: Tela Pagamento com Cartão de Crédito Validado . . . . .	77
Figura 50 – Protótipo: Tela Pagamento com Boleto Bancário . . . . .	78
Figura 51 – Protótipo: Tela Pagamento com Boleto Bancário - Boleto Gerado . . . . .	79

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Página Inicial . . . . .	42
Tabela 2 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Sobre a Editora . . . . .	43
Tabela 3 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Perguntas Frequentes . .	45
Tabela 4 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Acompanhar Pedido - Identificar Cliente . . . . .	48
Tabela 5 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Acompanhar Pedido . . .	50
Tabela 6 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Comprar Livros . . . . .	54
Tabela 7 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Resultado da Busca por Livro . . . . .	56
Tabela 8 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Informações Detalhadas .	58
Tabela 9 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Carrinho de Compra . . .	59
Tabela 10 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Valor do Frete . . . . .	63
Tabela 11 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Identificar Cliente para Comprar . . . . .	65
Tabela 12 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Cadastrar Dados Pessoais	67
Tabela 13 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Cadastrar Endereço . . .	69
Tabela 14 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Cadastrar <i>Login</i> e Senha .	71
Tabela 15 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Pagamento com Cartão de Crédito . . . . .	76
Tabela 16 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Pagamento com Cartão de Crédito Validado . . . . .	77
Tabela 17 – Problema de Usabilidade comum a todas as telas . . . . .	80
Tabela 18 – Comparação dos resultados . . . . .	82



# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução . . . . .</b>	<b>9</b>
1.1	Contexto e Justificativa . . . . .	9
1.2	Objetivo . . . . .	10
1.3	Estrutura do Trabalho . . . . .	11
<b>2</b>	<b>Referencial Teórico . . . . .</b>	<b>12</b>
2.1	Sistemas Interativos . . . . .	12
2.2	Aspectos Culturais e Comportamentais em Sistemas Interativos . . . . .	13
2.3	Usabilidade em Interfaces com o Usuário . . . . .	14
2.4	Projeto de Interface com Usuário . . . . .	15
2.4.1	Personas . . . . .	16
2.4.2	Modelo de Tarefas . . . . .	17
2.5	Prototipação de Interface usando ferramentas automatizadas . . . . .	18
2.6	Avaliação de Usabilidade . . . . .	18
2.6.1	Avaliação Heurística . . . . .	19
2.6.2	Prototipação em Papel . . . . .	20
<b>3</b>	<b>Trabalhos Relacionados . . . . .</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>Resultados . . . . .</b>	<b>24</b>
4.1	Metodologia . . . . .	24
4.2	Descrição do cenário e requisitos . . . . .	25
4.3	Personas . . . . .	28
4.4	Modelagem da Interface com o Usuário utilizando Modelo de Tarefa . . . . .	31
4.5	Construção do Protótipo e Avaliação de Usabilidade . . . . .	41
4.6	Análise dos Resultados . . . . .	81
<b>5</b>	<b>Conclusão . . . . .</b>	<b>83</b>
	<b>Referências . . . . .</b>	<b>85</b>

# 1 Introdução

## 1.1 Contexto e Justificativa

Atualmente, para que uma interface seja considerada de sucesso, ela precisa atender dentre outros requisitos de qualidade, a usabilidade. Entretanto, alguns aspectos influenciam a usabilidade, dentre eles, aspectos comportamentais e culturais do usuário (SALLES; COSTA; CARDOSO, 2006), por exemplo, cores e ícones podem ter significados diferentes para culturas diferentes. As cores, quando mal selecionadas, podem dificultar a visão ou causar cansaço e até mesmo estresse nos usuários. Os ícones devem ser de fácil compreensão e devem ser selecionados de forma que não causem constrangimento a nenhum tipo de usuário. Além disso, o *layout* das telas, linguagem e tantos outros fatores devem fazer parte do projeto da interface, de tal forma que despertem no usuário uma sensação de bem-estar durante a interação com o sistema, o que certamente interfere na usabilidade do *software*. Por outro lado, quando projetados de forma incorreta e sem conhecer o público alvo, esses mesmos fatores podem não agradar ao usuário ou oferecer dificuldades de utilização, causando insatisfação ou até mesmo a desistência de operacionalidade do sistema por parte do usuário.

De acordo com Nguyen e Fussell (2012), aspectos culturais influenciam na usabilidade de sistemas interativos e devem ser considerados no projeto dos mesmos. E sendo assim, as diferenças entre os indivíduos devem ser considerados até mesmo dentro de um único país.

Estes aspectos podem ser observados por meio de uma análise da interação de usuários com os sistemas de *sites* sociais, bem como de uma pesquisa exploratória sobre algumas peculiaridades de diferentes culturas de regiões do Brasil. A partir dessa análise, pode-se identificar como estes aspectos podem ser considerados no projeto de interfaces com o usuário de forma a melhorar a qualidade da interação

Dada a importância de uma boa usabilidade da interface de sistemas interativos, vários métodos para projetos de interface têm sido propostos na literatura, dentre eles: os Cenários, Prototipação em Papel, Modelagem de Tarefas e Personas. Cada um desses métodos tem suas vantagens e limitações e a decisão sobre qual método utilizar depende do tamanho da aplicação e da experiência do desenvolvedor, dentre outros fatores.

Os Cenários representam detalhes do ambiente de interação entre o usuário e a aplicação e devem ser criados a partir de situações fictícias, mas desejáveis, para que contribuam com a especificação de requisitos funcionais e não funcionais do sistema. Por se tratar de um método subjetivo, os Cenários devem ser ricos em contextualização e

possuir um foco claro que permita que as ideias sejam compartilhadas da mesma forma entre os desenvolvedores. A Prototipação em Papel é um método rápido, simples e de baixo custo que consiste em esboçar as telas e todas as suas funcionalidades em papel, permitindo testar o *layout* antes de programar e fazer alterações rapidamente, além de ser importante para testes de usabilidade. Entretanto, por ser uma técnica manual, alguns comportamentos do sistemas podem não ser abordados, como por exemplo o tempo de resposta do sistema, e não permite encontrar todos os tipos de problemas de usabilidade.

A Modelagem de Tarefas tem como objetivo formalizar as tarefas de forma a mapeá-las na interface. Para isso, os objetos e ações do sistema devem ser identificados sob o ponto de vista do usuário e para facilitar a execução das tarefas, a linguagem deve ser de fácil compreensão, com sentenças simples para cada tipo de usuário.

Personas são personagens fictícios criados com base em características de personagens reais que permitem fazer distinção do público alvo e assim aprofundar nos interesses dos mesmos. Porém, o processo de criação de uma persona não pode ser baseado no que o desenvolvedor acha ou nas características de apenas um usuário. A persona deve representar uma parcela de usuários com características semelhantes.

Embora cada método possua as suas particularidades, todos contribuem para o projeto de interface com o usuário. Desta forma, o objetivo deste trabalho é investigar se o uso de técnicas de projeto de interface combinadas podem contribuir para melhorar a qualidade da interface com o usuário, considerando-se o atributo usabilidade.

## 1.2 Objetivo

O objetivo geral deste trabalho de conclusão de curso é investigar se o uso de técnicas de projeto de interface combinadas podem contribuir para melhorar a qualidade da interface com o usuário, considerando-se o atributo usabilidade.

Mais especificamente deverão ser alcançadas as seguintes metas:

- Investigar a importância dos aspectos culturais e comportamentais;
- Investigar os métodos de modelagem de interface Modelo de Tarefas e Persona e como os mesmos podem contribuir para a boa usabilidade da interface, considerando os atributos definidos por Nielsen (1994): facilidade de usar, facilidade de lembrar como usar, poucos erros, eficiência e agradabilidade;
- Escolher um domínio de aplicação e realizar o projeto da interface utilizando as técnicas combinadas: Modelo de Tarefas e Persona. Persona será utilizado com a finalidade de apoiar a representação dos aspectos comportamentais e culturais de usuários e assim, contribuir para o melhor atendimento do atributo de usabilidade

"Satisfação do Usuário", considerando a maneira como o usuário alcançou seus objetivos ao navegar no *site*.

- Criar um protótipo da interface com o usuário de acordo com a modelagem feita;
- Realizar a avaliação de usabilidade da interface.

## 1.3 Estrutura do Trabalho

Esta monografia está organizada em cinco Capítulos. No Primeiro Capítulo são apresentados o contexto em que este trabalho de pesquisa está inserido, a justificativa e os objetivos que se deseja alcançar. O Capítulo 2 fornece um entendimento sobre como a Interação Humano Computador e os aspectos culturais e comportamentais são abordados em Sistemas Interativos e as técnicas de projeto de interface e avaliação de usabilidade. No Capítulo 3, são apresentadas sínteses de trabalhos que apresentam resultados de pesquisas relacionadas ao assunto proposto nesta monografia. No Capítulo 4 são apresentados os resultados e no Capítulo 5 é apresentada a Conclusão e sugestão de trabalhos futuros.

## 2 Referencial Teórico

Esta seção fornece um entendimento sobre como a Interação Humano Computador e os aspectos culturais e comportamentais são abordados em Sistemas Interativos e as técnicas de projeto de interface e avaliação de usabilidade.

### 2.1 Sistemas Interativos

Sistemas Interativos de Informação são compostos por elementos e componentes que interagem entre si, a fim de se alcançar objetivos, utilizando-se da coleta, manipulação e armazenamento de dados, bem como da disseminação da informação gerada (STAIR; REYNOLDS; SILVA, 1998 apud COSTA; RAMALHO, 2010). Compostos de *hardware*, *software*, banco de dados, redes de telecomunicações, usuários e procedimentos, os sistemas de informação baseado em computador permitem a conexão entre pessoas do mundo inteiro para os mais variados objetivos e são operados a partir de regras, métodos e políticas desenvolvidas e utilizadas pelo homem. Além disso, a documentação é também um elemento importante. Composta de formulários, manuais de utilização e operação, metodologia e todas as informações relacionadas ao produto, ela serve de apoio tanto às áreas de desenvolvimento como aos usuários e equipes de manutenção.

Construídos para facilitar a vida das pessoas e agilizar tarefas que antes consumiam muito tempo, como enviar correspondências e utilizar *e-mail*, os sistemas interativos estão inseridos em diversas atividades do dia-a-dia, mas a interação entre o ser humano e a máquina ainda é um desafio.

A Interação Humano Computador, ou IHC, é responsável pelo estudo da interação entre pessoas e computadores envolvendo dentre outras áreas a Psicologia, Sociologia e Antropologia para justificar e auxiliar no entendimento das diversidades de comportamentos dos diferentes usuários. As áreas de *Design*, Ergonomia, Linguística e Semiótica auxiliam no projeto de uma interface com o usuário que possibilite uma interação eficiente entre ser humano e computador (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 12). A IHC se preocupa com o desenvolvimento, *design* e avaliação de interfaces de sistemas computacionais para que ofereçam boa usabilidade e conquiste a satisfação do usuário. E sabendo que a rápida evolução tecnológica faz com que os *softwares* sejam produzidos com mais funcionalidades e conseqüentemente maior complexidade, a satisfação é um atributo que se torna cada vez mais difícil de se alcançar.

Sendo assim, a Interação Humano Computador está fortemente ligada ao conceito de qualidade de uso, pois estuda aspectos que contribuem com o desenvolvimento de aplicações que possuem interface fácil de usar, fácil de aprender e de se lembrar como

usar, segura, eficiente e agradável. Além disso, deve atender os seguintes requisitos:

- **Acessibilidade:** estabelece condição de acesso e de interação a todos os usuários; (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 28)
- **Comunicabilidade:** capacidade do usuário entender para que serve o sistema, qual a vantagem de utilizá-lo, como é o funcionamento e quais os princípios gerais de interação; (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 28)
- **Usabilidade:** facilidade de aprendizado e uso da interface e satisfação do usuário quanto a utilização. (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 28)

Como neste trabalho o objetivo está relacionado com a usabilidade de Sistemas Interativos, a Seção 2.3 apresentará uma definição detalhada desse requisito.

## 2.2 Aspectos Culturais e Comportamentais em Sistemas Interativos

O aumento do acesso a computadores possibilita a interação entre pessoas do mundo inteiro através de sistemas interativos, independente do gênero, raça, cultura, religião, dentre outros aspectos. A cultura é um fator importante que deve ser levado em conta ao desenvolver sistemas, uma vez que as diferenças entre elas são evidentes e podem ser determinantes na usabilidade de *softwares*.

Existem diversas definições para a palavra cultura. Hall et al. (1959) considera que cultura são os valores, atitudes e comportamentos aprendidos pelo indivíduo durante a vida e que determinam a maneira de pensar, agir e se comunicar com outros indivíduos, seja de forma verbal ou não. Xinyuan (2005) acrescenta ainda que os padrões de pensar, sentir e agir impostos pela cultura influenciam na forma como as pessoas se comunicam, inclusive na comunicação por meio de computadores.

Conhecer o público-alvo e desenvolver produtos e serviços que se adequem à sua realidade possibilita uma maior abrangência do sistema e influencia diretamente na satisfação do usuário. As cores são poderosos mecanismos para chamar a atenção do público alvo, como por exemplo, aplicações destinadas a classe infantil possuem cores vibrantes justamente para despertar a curiosidade das crianças e na tentativa de prender a sua atenção. Por outro lado, aplicações desenvolvidas para uma classe de idosos, geralmente, possuem tons pastéis e combinações de cores de forma a proporcionar uma sensação agradável ao se utilizar o sistema. Uma mesma cor possui diferentes significados dependendo da cultura do país, e por isso, é um elemento extremamente importante que deve ser considerado no projeto de uma interface, de forma a não agredir uma determinada parcela de usuários.

Os ícones também são aspectos importantes numa interface e permitem representar ideias ou conceitos utilizando um menor espaço do que um texto, por exemplo. Entretanto, assim como as cores, existem particularidades em sua utilização. Usuários regulares de uma interface *web* por exemplo, costumam utilizar os ícones como referência de navegação com mais frequência do que usuários que visitam o aplicativo pela primeira vez. Por essa razão, é importante haver informação sobre a funcionalidade também em modo texto. Além disso, aspectos culturais e comportamentais influenciam diretamente na utilização de ícones, e fazem com que estejam sujeitos a interpretações equivocadas e por isso, a criação dos desenhos não pode depender unicamente dos gostos ou preferências dos responsáveis pela aplicação, mas deve haver um estudo aprofundado sobre o público alvo para que não sejam utilizadas figuras que afetem aspectos como religião, cultura, raça, dentre outros.

Sendo assim, verificamos a importância de se considerar aspectos culturais e comportamentais no projeto de interface com o objetivo de atender aos requisitos de usabilidade e permitir ao usuário o domínio da aplicação e utilização com eficiência, garantindo assim a sua satisfação.

## 2.3 Usabilidade em Interfaces com o Usuário

A qualidade dos produtos tem sido determinante para o sucesso das empresas. A usabilidade é um atributo de qualidade de produto. Para se ter uma boa usabilidade é preciso que a interface seja simples, agradável e de fácil entendimento. Ao usuário deve ser garantida a capacidade de executar as suas tarefas do início ao fim, sem grandes dificuldades, de forma simples e rápida, para se alcançar eficiência no seu trabalho, contribuindo para a sua satisfação.

Atividades simples do dia-a-dia, como ir ao banco pagar uma conta ou comprar um produto para a casa, se tornaram mais práticas depois que puderam ser feitas usando computadores. Isso faz com que, cada vez mais pessoas se tornem usuários de sistemas a fim de facilitarem as suas vidas, e para isso, os sistemas devem ser simples e exigir o mínimo de esforço dos usuários. A usabilidade é uma das seis características definidas pela Norma ISO/IEC 9126 e está relacionada ao esforço necessário para que o usuário conclua as suas atividades e a sua avaliação quanto ao sistema. (ROCHA; MALDONADO; WEBER, 2001)

A aceitação de um sistema envolve aspectos sociais, relacionados a aceitação do usuário quanto ao papel do *software* para a sociedade e sua relevância, e aspectos práticos, quanto a confiabilidade, segurança, flexibilidade e qualidade de uso. A qualidade está relacionada à capacidade do sistema em solucionar o problema para o qual foi proposto, tanto em aspectos de utilidade que justifique o seu desenvolvimento, quanto em usabili-

dade, com características que facilitem a interação do usuário. Sendo assim, a usabilidade propõe que uma interface seja projetada de forma a agradar ao usuário e que lhe permita pleno controle de suas atividades, considerando aspectos como: facilidade de aprendizado, facilidade de recordação, eficiência, segurança no uso e satisfação do usuário. (NIELSEN, 1994)

Shneiderman (2000) usa o termo Usabilidade Universal para se referir à possibilidade de acesso de todas as pessoas, independente das diversidades, a sistemas informatizados para aproveitar os benefícios oferecidos por eles, e destaca três principais fatores desafiadores para se alcançar o objetivo: a diversidade de tecnologias e as constantes mudanças, diversidade de usuários, como idade, gênero, raça, deficiência, entre outros, e o nível de conhecimento dos usuários.

Portanto, para que um *software* seja considerado de sucesso e conquiste cada vez mais usuários, é necessário haver um projeto de interface e métodos de avaliação da interface para garantir os aspectos de usabilidade e alcançar a satisfação dos indivíduos.

## 2.4 Projeto de Interface com Usuário

A interface é a porta de entrada dos sistemas informatizados e por isso merece toda a atenção durante o desenvolvimento para que funcione de acordo com os requisitos levantados e proporcione ao usuário total controle de suas ações e conclusão de suas atividades. Ela funciona como uma ponte entre o usuário e a aplicação, mas se não há um projeto de interface eficiente, pode levar o usuário a cometer erros ou deixar de utilizar o sistema.

O desenvolvimento de um Projeto de Interface com o Usuário baseia-se na criação de protótipos de interface a partir de cenários desenvolvidos através da análise das atividades executadas por usuários previamente identificados. Um protótipo é constituído dos elementos da interface: telas, botões, ícones, barras de rolagem e de navegação, menus, ferramentas de busca, caixas de diálogo, dentre outros e são a base para a implementação do modelo que posteriormente é avaliado através de métodos de avaliação da qualidade. (PRESSMAN, 2011, p. 291) Considerando que existem diversas técnicas para projetar uma interface é preciso determinar qual técnica deverá ser utilizada, pois ainda não há um consenso sobre qual a melhor técnica.

Sendo assim, citamos algumas Técnicas de Projeto de Interface e detalhamos as que utilizaremos no desenvolvimento deste trabalho. A técnica Persona foi escolhida pois possibilita representar os diferentes perfis de usuários de forma simples e rápida, além de não precisarmos nos preocupar com questões legais, diferentemente de quando utilizamos usuários reais. Modelagem de Tarefas é também uma técnica simples e que nos permitirá comparar os resultados de sua utilização no projeto de interface com a combinação com



## Personas.

- Prototipação em Papel: é uma versão experimental e incompleta da interface, construída em papel, com baixo custo e agilidade e que permite apresentar a comunicação entre o usuário e o sistema. (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 358)
- Prototipação usando Ferramenta: similar à Prototipação em Papel, porém, utiliza ferramentas automatizadas que auxiliam na criação do protótipo informatizado. (ROSEMBERG et al., 2008)
- Cenários: são narrativas textuais detalhadas de situações fictícias ou reais que descrevem o comportamento e as experiências do usuário e auxiliam na compreensão do problema contribuindo para o levantamento de requisitos e testes do sistema. (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 183)
- Personas: personagem fictício criado a partir de características comportamentais de usuários reais.
- Modelo de Tarefas: é a decomposição de tarefas complexas em atividades menores, descrevendo-as detalhadamente quanto ao procedimento, frequência, importância e duração.

### 2.4.1 Personas

Persona é um personagem fictício criado a partir de informações sobre comportamento e experiência de usuários reais, motivados por seus objetivos para contribuir com os testes de interação entre usuário e sistema. A principal justificativa para a criação de personas é identificar o comportamento dos usuários diante da sua interação com o sistema, entretanto, o perfil criado não se limita somente a informações voltadas para a utilização do *software*, uma vez que a personalidade do usuário influencia na forma de interação com o sistema. Sendo assim, os personagens criados devem se assemelhar aos usuários reais tanto quanto for possível, e as características do seu perfil podem ser: identidade (nome, idade, foto), status (o nível de influência que esse personagem tem sobre o sistema), objetivos (onde se quer chegar? quais os objetivos na empresa?), habilidades (competências do personagem, formação educacional, treinamentos), tarefas (quais tarefas ele realiza, a frequência, importância e duração delas), relacionamentos (de qual equipe esse personagem faz parte, quem são os seus parceiros de trabalho), requisitos (de que ele precisa?) e expectativas (o que ela sabe sobre o sistema? como ela acha que ele funciona?). (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 177)

### 2.4.2 Modelo de Tarefas

Modelo de Tarefas é a descrição sequencial das atividades a serem executadas pelo usuário para se alcançar um determinado objetivo, que contribui para um entendimento detalhado do processo e possibilita uma análise hierárquica, bem como criticar e re-elaborar os procedimentos com o objetivo de aumentar a eficiência e eficácia do sistema, além de contribuir com a usabilidade do mesmo. (WINCKLER; PIMENTA, 2004) Dentre os diversos Modelos de Tarefas, apresentamos dois bastante usados:

- Árvores de Tarefas Concorrentes (*ConcurTaskTrees* - CTT)

Criado para auxiliar a avaliação e *design* da Interação Humano Computador (IHC) (PATERNO, 2012), esse método tem foco exclusivo nas atividades a serem realizadas pelos usuários, sem se preocupar com a implementação, e as representa graficamente em forma de árvore, relacionando-as às atividades das quais são subtarefas e com as quais possuem algum relacionamento. CTT agrupa as tarefas em quatro tipos, de acordo com quem as realiza, sendo: usuário (tarefas físicas ou cognitivas realizadas fora do sistema), aplicação (que não interage com o usuário), interativa (realizadas entre usuário e sistema) e abstrata (tarefas maiores que são decompostas ou aquelas que não se encaixam em nenhum dos outros tipos). (WINCKLER; PIMENTA, 2004)

O fato do CTT relacionar as tarefas interativas do sistema contribui com a representação de solução de *design* da interação, o que se torna uma vantagem utilizá-lo. Entretanto, não é eficiente na apresentação de mecanismos de prevenção de erros dos usuários.

- GOMS (*Goals, Operators, Methods and Selection Rules*)

É um método voltado para a melhoria dos processos em busca de maior desempenho do usuário com o sistema. Propõe uma análise das tarefas de acordo com os objetivos, operadores, métodos e regras de seleção. (BARBOSA; SILVA, 2010)

Os objetivos representam o que o usuário deseja realizar utilizando o sistema, operadores são as possíveis ações que o sistema oferece ao usuário para se realizar uma tarefa, métodos são as sequências de ações realizadas para se alcançar um objetivo e regras de seleção são as tomadas de decisão do usuário que definem qual método utilizar quando se tem mais de um. Geralmente o GOMS é aplicado após uma análise básica de tarefas, atribuindo um tempo de execução a cada operador, o que permite fornecer previsões sobre o tempo necessário para realizar tarefas e auxilia na elaboração de programas de treinamentos e sistemas de ajuda ao usuário. (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 196)

## 2.5 Prototipação de Interface usando ferramentas automatizadas

Criar o protótipo de um produto possibilita aos seus usuários ter uma noção mais aprofundada do resultado final e consequentemente prever problemas e realizar alterações ainda na fase inicial. De acordo com [Rogers, Sharp e Preece \(2011, p. 240\)](#), o usuário pode até não dizer o que quer, mas ao ter contato com um protótipo certamente irá dizer o que não quer em um sistema. Desta forma, podemos afirmar que a prototipação contribui para o desenvolvimento de interfaces, podendo proporcionar ao usuário uma experiência em uma plataforma ainda fictícia.

Protótipos podem ser considerados de baixa ou alta fidelidade ([ROGERS; SHARP; PREECE, 2011](#)). Baixa fidelidade diz respeito aos protótipos de construção simples e rápida (exemplo: prototipação em papel).

Protótipos de alta fidelidade utilizam ferramentas automatizadas em sua construção e se parecem mais com o produto final, podendo proporcionar melhor interação com o usuário e consequentemente melhores resultados. Entretanto, sua construção é mais demorada. Para [Rettig \(1994\)](#), protótipos desenvolvidos com o uso de ferramentas automatizadas são úteis para vender ideias a usuários e testar eventuais problemas técnicos, mas testadores podem focar em aspectos superficiais justamente por sua complexidade e desprezar aspectos mais importantes. Porém, a sua eficiência não é descartada e por isso é uma técnica muito utilizada no projeto de interface de *software*.

Diversas ferramentas automatizadas são utilizadas na prototipação de interface, entre elas *Pencil*, *Invision*, *Marvel App* e *Balsamiq*. A aplicação *Pencil* é uma plataforma gratuita e possui ampla diversidade de modelos e ícones semelhantes aos reais. Além de proporcionar muita liberdade ao desenvolvedor, permite a interação com o usuário, o que certamente é fundamental na avaliação da interface. Por essa razão, o protótipo da interface deste trabalho foi desenvolvido com o auxílio desta ferramenta.

## 2.6 Avaliação de Usabilidade

Projetar a interface de um sistema é extremamente importante para a aceitação da aplicação por parte do usuário. Sendo assim, a avaliação da usabilidade é fundamental em qualquer processo de desenvolvimento que tenha como objetivo principal a interação com alta qualidade de uso. Mas, por que e como avaliar? Considerando que, mesmo que a equipe esteja engajada na qualidade, algumas falhas podem passar despercebido e comprometer a qualidade final do produto. E por essa razão, avaliar o produto final, na perspectiva de quem o concebe, dos desenvolvedores e também do usuário final possibilita entregar ao cliente um produto com uma garantia maior de qualidade. Avaliar a interface de um sistema permite constatar erros ou dificuldade do usuário não previstas durante o desenvolvimento. Os métodos de avaliação basicamente consistem em preparação, coleta

de dados, interpretação, consolidação e relato dos resultados. (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 303)

Dentre os diversos métodos podemos citar:

- Teste de Usabilidade: consiste em avaliar a partir da experiência dos usuário. (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 341)
- Método de Inspeção Semiótica: avalia a comunicabilidade entre *design* e usuário através da interface. (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 330)
- Percurso Cognitivo: avalia a facilidade de aprendizado do usuário com a interface. (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 322)
- Avaliação Heurística: rápida e de baixo custo, avalia a interface de sistemas através da inspeção. Apresentaremos na próxima seção uma definição mais detalhada desse método.
- Prototipação em Papel: simples, econômica e fácil de executar, oferece *feedback* rápido no momento do teste.

### 2.6.1 Avaliação Heurística

Consiste na avaliação através da inspeção sistemática da interface pelos avaliadores. Por se tratar de um processo subjetivo, Nielsen (1994) descreve 10 heurísticas que permitem a análise de problemas de usabilidade, e são elas:

- 1) Diálogos simples e naturais: apresentar somente as informações necessárias ao usuário;
- 2) Falar a linguagem do usuário: utilizar palavras e expressões familiares ao usuário;
- 3) Minimizar a sobrecarga de memória: mostrar elementos de diálogo que facilitem a interpretação do usuário, não sendo necessário lembrar comandos específicos;
- 4) Consistência: manter o padrão sobre a funcionalidade de botões em todas as telas;
- 5) *Feedback*: manter o usuário informado sobre o que ele está fazendo;
- 6) Controle e liberdade do usuário: oferecer saídas claramente demarcadas e permitir que o usuário desfça e refaça suas ações;
- 7) Atalhos: permitir que usuários mais experientes realizem as tarefas com mais rapidez através de teclas de atalho;
- 8) Reconhecimento erros através de mensagens: utilizar linguagem clara e sem códigos para informar o usuário sobre os erros cometidos no sistema;

9) Prevenção de erros: evitar situações de erros e modificar o projeto para diminuir erros, caso seja possível;

10) Ajuda e documentação: informações de fácil acesso ao usuário que necessite de ajuda sobre o sistema.

A técnica de avaliação heurística pode ser aplicada em qualquer estágio do desenvolvimento, desde que haja representação da interface proposta. Para isso, os avaliadores preparam as telas a serem avaliadas e em seguida coletam os dados através da inspeção e os interpretam. A inspeção é feita individualmente por cada avaliador, que identifica quais diretrizes foram violadas, onde ocorreram as violações, qual a gravidade e a justificativa de ter considerado isso um problema. A gravidade do problema é determinada de acordo com as seguintes características: a frequência com que o problema ocorre, o impacto do problema e a sua persistência. O local onde ocorreu cada problema indica quais partes da interface do sistema devem ser modificadas. (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 319)

## 2.6.2 Prototipação em Papel

A técnica de Prototipação em Papel é muito útil para o desenvolvimento da interface com o usuário por ser de baixo custo, simples e efetiva e poder ser utilizada ainda na fase inicial do projeto. Consiste em esboçar as telas, botões, ícones e suas funcionalidades em papéis em tamanho similar ao real, de forma que o desenvolvedor tenha uma noção mais clara do resultado da interface projetada antes mesmo da implementação. Porém, essa técnica auxilia não só durante o projeto da interface, mas também na avaliação da usabilidade do sistema.

Durante um teste de avaliação da usabilidade da interface através da Prototipação em Papel, o usuário recebe instruções de uma determinada tarefa e interage com as telas representadas em papel para demonstrar os passos que seguirá para executar a tarefa proposta. Um integrante da equipe de desenvolvimento desempenha o papel de "computador", e tem a responsabilidade de manusear as telas de papel de acordo com a solicitação do usuário. Um segundo integrante da equipe fica responsável por fazer as anotações referentes a dúvidas ou manifestações do usuário durante o teste. Essa etapa fornece um documento fundamental para as modificações e melhorias da interface. E ainda um terceiro integrante da equipe pode ficar responsável por mediar a interação, fornecendo instruções previamente estabelecidas ao usuário (BARBOSA; SILVA, 2010, p. 360) Essas instruções precisam ser bem selecionadas de forma que não atrapalhe a qualidade do teste.

Apesar de ser classificado como um protótipo de baixa fidelidade devido a sua confecção ser totalmente manual e que pode ser feita por qualquer pessoa com um mínimo de conhecimento possível sobre a aplicação, o teste baseado na Prototipação em Papel contribui positivamente para a qualidade do desenvolvimento da interface justamente por poder ser aplicado em várias etapas do desenvolvimento, na medida em que as ideias de

modelo de interface fluem.

### 3 Trabalhos Relacionados

Nesta seção são apresentadas sínteses de trabalhos que apresentam pesquisas relacionadas ao assunto proposto nesta monografia.

Nguyen e Fussell (2012) constataram diferentes desempenhos a partir de uma pesquisa com grupos de culturas distintas. Seu trabalho consistia em investigar o comportamento de chineses e americanos durante uma conversa mediada por computador, sendo que todos os participantes tinham as mesmas informações e as mesmas condições durante a investigação. Com esse trabalho, foi possível observar que os diferentes estilos afetam o entendimento, uma vez que expressões faciais e gestos característicos de cada cultura são mais facilmente identificados entre indivíduos de mesma cultura, enquanto participantes de culturas diferentes podem interpretar de forma errônea. E em conversas mediadas por computador a compreensão pode ser ainda mais difícil, pois além de não haver o contato visual das expressões faciais e gestos, os participantes não conseguem interpretar a reação dos indivíduos pela entonação da voz ou outros fatores que facilitam um pouco a comunicação.

Fonseca, Amado e Costa (2017) realizaram uma pesquisa voltada para o desenvolvimento de uma comunidade social *online* com uma interface e funcionalidades que permitam o envolvimento de pessoas idosas, denominadas por ele como cidadãos seniores. Ele considerou aspectos involuntários, como perda de visão, audição, diminuição das capacidades motora e cognitiva e também da capacidade de criação e interpretação, como influenciadores na interação entre os indivíduos e os computadores, além do preconceito e discriminação contra a classe, o que faz com que eles se sintam excluídos dos grupos de usuários das facilidades oferecidas pelos *softwares*. Nesse trabalho, foram utilizadas as recomendações da literatura na área de interação homem computador, estudo sobre as características do público alvo e envolvimento dos *stakeholders*. As informações na tela foram organizadas de forma que não exigisse memória dos usuários, com informações de navegação repartidas em blocos menores, linguagem clara e objetiva e opção clara de voltar atrás no que foi feito. O tipo de letra usado também foi uma preocupação. O tamanho da fonte, espaçamento entre linhas, extensão das colunas e contrastes foram ajustados para atender o público alvo. Os ícones e botões do site seguem acompanhados de legenda para facilitar a interpretação e reconhecimento da funcionalidade. Entretanto, o autor destaca a necessidade de pesquisa sobre o desenvolvimento de ícones adaptados aos grupos de idosos para facilitar a compreensão e até mesmo a aceitação do sistema, além de um estudo de interfaces que envolvem outros sentidos além de visão e audição para idosos.

Oliveira (2010) desenvolveu um trabalho junto a Secretaria de Educação do estado de Pernambuco para desenvolver um jogo de cartas para ser aplicado na Olimpíada

de Jogos Educacionais (OJE). A metodologia utilizada foi baseada no uso de personas para representar os perfis dos alunos. Foram aplicados questionários com questões sócio-culturais e relacionadas a categorias previamente estabelecidas em alunos de Pernambuco e do Rio de Janeiro. Definidas as personas, elas foram usadas na criação de um jogo de corrida e um jogo de plataforma, sendo que foram divididas em 2 grupos de 4 personas cada. Com base nos jogos que se enquadravam dentro da categoria de jogo de corrida e de plataforma e de características marcantes de cada persona, a equipe de criação definiu parâmetros que guiassem para a solução do jogo. Depois, puderam trocar ideias e apresentaram como imaginavam o jogo a partir dos fatos analisados. Uma avaliação heurística contribuiu para a análise de viabilidade técnica, adequação com os conteúdos educacionais e motivação da equipe. Com a definição do que seria desenvolvido, as personas contribuíram com conceitos aplicados nos jogos de acordo com as características que apresentavam. Nesse trabalho, a técnica de persona apresentou boa receptividade dos envolvidos e facilidade no seu uso.

[Silveira e Tronto \(2016\)](#) realizaram um trabalho que teve o objetivo de verificar se o uso da técnica Modelo de Tarefa contribuía com o projeto de interface de um *software*. A aplicação escolhida foi uma livraria virtual, que tinha como principal função a comercialização de livros. Os requisitos foram especificados a partir de pesquisas e consultas em sites de livraria, com o objetivo de verificar quais eram as principais funcionalidades de um sistema dessa categoria. Em seguida foi feito o Modelo de Tarefas com base nos requisitos levantados e dois protótipos para avaliação: o primeiro foi criado a partir da descrição dos requisitos em linguagem formal; o segundo foi criado a partir do Modelo de Tarefas desenvolvido a partir dos mesmos requisitos. Com os dois protótipos prontos a avaliação foi feita através da técnica de avaliação heurística e os resultados foram comparados. [Silveira e Tronto \(2016\)](#) conseguiram constatar uma melhora significativa na interface desenvolvida com o uso da técnica de modelagem de tarefa, concluindo então que as técnicas de projeto de interface podem contribuir para a melhoria da usabilidade das interfaces. Com isso, utilizamos a combinação de outras técnicas de projeto de interface para desenvolver um novo protótipo de uma livraria e comparar os resultados com o trabalho de [Silveira e Tronto \(2016\)](#) com o objetivo de verificar novas melhorias para as interfaces projetadas.



## 4 Resultados

Neste capítulo é apresentada a metodologia utilizada e os resultados deste trabalho.

### 4.1 Metodologia

A aplicação escolhida para desenvolver esse trabalho foi uma livraria virtual que tem como principal funcionalidade a comercialização de livros e a metodologia utilizada baseia-se nas atividades representadas na Figura 1:

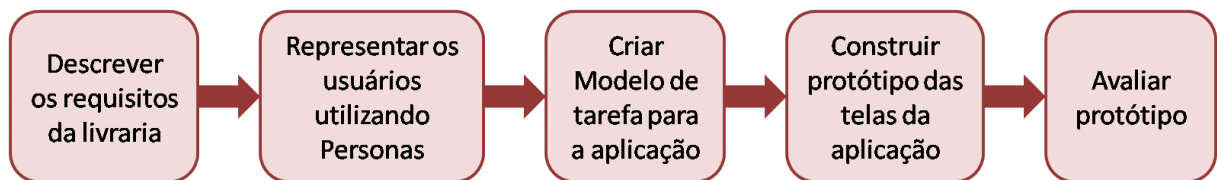


Figura 1 – Atividades realizadas

Fonte: Próprio Autor

Os requisitos elicitados na primeira atividade deste trabalho foram baseados na contribuição do trabalho "Prototipação de Interface a partir dos Modelos de Tarefas" da ex-aluna da Universidade Federal de Viçosa, Stanelle Julle de Jesus Silveira ([SILVEIRA; TRONTO, 2016](#)). Na ocasião foi utilizada a técnica de análise de conteúdo para compreensão das funcionalidades de sites de vendas de livros, CDs e DVDs, restringindo então para apenas o item livro para ser objeto de teste da aplicação Livraria. Como o resultado desse trabalho será comparado com o trabalho de [Silveira e Tronto \(2016\)](#) utilizaremos a mesma aplicação Livraria.

A segunda atividade refere-se ao levantamento dos usuários de livrarias *on-line* e criação de personagens para representá-los. Para isso, foi realizada uma busca nos conteúdo de venda em sites de livrarias, como Livraria Saraiva e Livraria Cultura, para constatar o público alvo do ramo. Em seguida, considerando a variedade de livros ofertados, os possíveis perfis dos usuários foram agrupados e cinco personas foram criadas.

A partir dos requisitos e dos personagens representantes do público alvo, foram utilizadas as técnicas de Modelagem de Tarefas e notação *Concur Task Tree* ([PATERNO, 2012](#)) para decompor as funcionalidades do sistema e representá-las como atividades em que o usuário deveria seguir para concluir o seu objetivo. A tarefa em nível mais elevado de abstração foi "Acessar Funcionalidade", que foi então decomposta em subtarefas estabelecendo assim uma hierarquia de tarefas. Em seguida, foram estabelecidas as relações

temporais entre as tarefas pertencentes a um mesmo nível utilizando-se operadores lógicos da notação *Concur Task Tree*, como será apresentado na seção 4.4.

A quarta atividade consistiu em desenhar o protótipo das telas da aplicação a partir do modelo de tarefas criado na atividade anterior. O protótipo foi construído com o auxílio da ferramenta *Pencil* (<https://pencil.evolus.vn/>).

A avaliação do protótipo foi realizada por meio de uma inspeção sistemática de cada tela criada. Foram dois avaliadores escolhidos aleatoriamente entre estudantes que já haviam cursado a disciplina de Interação Humano Computador (IHC). O processo de avaliação foi realizado considerando as 10 heurísticas desenvolvidas por Nielsen (1994): diálogos simples e naturais, falar a linguagem do usuário, minimizar a sobrecarga de memória, consistência, feedback, controle e liberdade do usuário, atalhos, reconhecimento de erros através de mensagens, prevenção de erros, ajuda e documentação.

Os avaliadores verificaram se as heurísticas foram violadas e registrou da seguinte forma: local onde ocorreu o problema, heurística violada, descrição do problema, severidade e recomendação de melhoria. A severidade do problema foi enquadrada em um dos quatro grupos abaixo:

- Grau 1 - Doméstico: não há nenhum impacto no sistema, por isso a correção não é obrigatória;
- Grau 2 - Simples: o impacto no sistema é pequeno e a correção é de baixa prioridade;
- Grau 3 - Grande: existe impacto no sistema e a correção é de alta prioridade;
- Grau 4 - Catastrófico: esse problema compromete o resultado das atividades realizadas no sistema e por isso a correção deve ser realizada com urgência.

O resultado da avaliação é apresentado na seção 4.6.

## 4.2 Descrição do cenário e requisitos

A principal função do sistema é a comercialização de livros. Entretanto, para concluir essa tarefa, o sistema deverá possibilitar a realização das seguintes funcionalidades:

1) **Exibir informações sobre a editora:** Deverá haver uma aba que ao ser clicada, exibirá a história da empresa e sobre a equipe responsável pelas edições.

2) **Fornecer serviço de atendimento ao cliente:** O sistema deverá exibir todas as informações de serviço de atendimento ao cliente como canais de atendimento, principais dúvidas, métodos de pagamento, localização de lojas físicas e outras informações relevantes. Isso se dará por meio de um *link* na tela inicial e no rodapé do site, ambos com

as mesmas informações. Ao clicar no *link*, o usuário será direcionado a uma nova página contendo atalhos para os principais serviços de atendimento. Para saber a resposta para uma pergunta frequente, o sistema exibirá uma lista de perguntas pré-cadastradas e o usuário deverá escolher clicando sobre uma delas. Ou ainda, o usuário poderá digitar uma palavra chave e o sistema exibirá as perguntas que contém a palavra digitada para que ele escolha a desejada.

**3) Possibilitar a compra de livros:** Na tela inicial, o sistema deverá apresentar as seguintes categorias dos livros: Ciências Humanas e Sociais, Ciências Biológicas e da Saúde, Ciências Exatas, Ciências Agrárias, Economia, Didáticos, Cursos e Idiomas, Literatura Nacional, Literatura Estrangeira, Literatura Infanto-Juvenil, Turismo e Religião. Ao clicar sobre uma das categorias, o sistema deverá apresentar os livros referentes à opção escolhida. Para facilitar a busca do usuário, o sistema deverá apresentar também uma barra de busca, onde o usuário poderá digitar palavras chave referente ao título, autor ou editora da obra. O sistema deve realizar a busca em todos os itens cadastrados para venda no site e o resultado deverá ser apresentado mostrando a capa, título e preço do livro. Ao clicar sobre o livro, o sistema deverá exibir uma lista de informações, tais como sinopse, autor (es), categoria, ano/edição, idioma, quantidade de páginas, editora, preço, dimensão e peso. Além disso, o sistema deverá habilitar um botão para comprar o produto, e quando clicado, adiciona o item ao carrinho de compras e direciona o usuário para a tela do carrinho.

**3.1) Carrinho de compra e continuar comprando:** Na tela do carrinho de compras, o sistema deverá apresentar os itens escolhidos pelo usuário e as seguintes opções: alterar quantidade e excluir cada item individualmente, continuar comprando, campo para digitar o CEP de entrega e calcular frete e finalizar compra, sendo que essa última opção estará condicionada ao CEP que deverá ser informado. Ao clicar em continuar comprando, o usuário será direcionado novamente à página inicial e todo o processo de compra de livro se repete. Na tela inicial, caso o usuário queira verificar os itens que estão no carrinho de compras, basta clicar sobre o ícone do carrinho que deve ser exibido no canto superior direito da tela.

**3.2) Finalizar a compra:** Na tela do carrinho de compra, após digitar o CEP no campo correspondente e clicar no botão de calcular frete, o sistema deverá exibir o valor do frete para o endereço informado e habilitar o botão de finalizar compra, que ao ser clicado, deverá exibir a soma dos preços dos livros com o valor do frete e habilitar um botão de continuar. Ao clicar no botão continuar, o sistema deverá direcionar o usuário para uma página de identificação. O usuário deverá realizar o *login* ou cadastrar-se para continuar. Em seguida, deverá escolher o endereço de entrega e forma de pagamento.

**3.3) Fazer *login* ou cadastrar no sistema:** O sistema deverá exibir uma tela com a opção de realizar *login*, caso o usuário já possua cadastro, ou de se cadastrar.

Para realizar *login* o usuário deverá informar e-mail e senha e clicar em continuar. Deverá haver a opção de recuperar senha através de um *link* que quando clicado, encaminhará um código de recuperação e instruções ao usuário para o e-mail previamente cadastrado. O sistema deve ser capaz de identificar se o e-mail informado realmente já possui cadastro e, caso contrário, apresentar uma mensagem ao usuário solicitando o cadastro. Se o usuário não possuir cadastro, o sistema deverá possibilitar a inserção dos seguintes dados: nome completo, CPF, data de nascimento, sexo, número de telefone e celular, endereço, número do imóvel, complemento, bairro, cidade, estado, CEP, e-mail e senha, sendo necessária confirmação da senha e salvar dados. Tanto para usuários que já possuíam *login*, como para usuários que acabaram de se cadastrar, o sistema deverá direcioná-los à tela de endereço de entrega e forma de pagamento logo que realizarem o *login*.

**3.4) Escolher o endereço de entrega e a forma de pagamento:** O sistema deverá mostrar um resumo da compra com os produtos, quantidades, valor do frete e valor final. O endereço cadastrado pelo usuário será exibido como endereço de entrega, porém o sistema permitirá alteração através de um *link*. Para isso, o usuário deverá clicar sobre o *link*, informar o novo endereço para entrega e salvar. O sistema calculará o novo valor do frete e exibirá o valor total da compra. Feito isso, o usuário deverá escolher a forma de pagamento entre cartão de crédito e boleto bancário. Após clicar na opção desejada, o sistema deverá:


- no caso de cartão de crédito, exibir os campos para cadastro do cartão e o usuário deverá informar número, nome impresso, data de vencimento e código de segurança do cartão.
- no caso de boleto bancário, gerar o arquivo e exibir em formato PDF. Após isso, o usuário deverá clicar no botão finalizar compra, ou ainda, se quiser cancelar a compra, deverá clicar no botão cancelar. Ao finalizar a compra, o sistema deverá gerar um número para o pedido.

**4) Alterar dados cadastrais:** Após realizar *login*, o usuário deverá clicar sobre a opção minha conta e depois em alterar dados cadastrais. O sistema exibirá o formulário cadastrado anteriormente com os campos habilitados para alteração. O usuário deverá atualizar as informações necessárias clicando sobre elas e, em seguida, clicar no botão salvar dados.

**5) Acompanhar pedido:** Para que o usuário acompanhe o andamento de seus pedidos, ele deverá clicar em Acompanhar Pedido e realizar o *login*. O sistema exibirá todos os pedidos organizados pelo número e o seu respectivo status, que poderá ser fechado ou em andamento, juntamente com uma linha de etapas do processo da seguinte forma: pedido efetuado, pagamento aprovado, nota fiscal emitida, em trânsito e produto. O sistema deverá marcar a situação em que o pedido se encontra naquele momento.

### 4.3 Personas

Para verificar a influência dos aspectos culturais e comportamentais dos indivíduos no uso do sistema de venda de livros, os usuários serão representados por Personas. Os perfis criados abaixo representam os possíveis usuários do sistema:



**Nome:** Lavínia Silva  
**Idade:** 8 anos  
**Características:** é estudante do terceiro ano do ensino fundamental da rede pública de ensino de uma cidade do sul de Minas Gerais.

Gosta de brincar, assistir TV e de se conectar a internet para jogar e assistir vídeos. Como toda criança, Lavínia é curiosa e já demonstra facilidade na utilização de celulares e computadores. Mas ela ainda apresenta certa dificuldade com a leitura e por isso, sua mãe terá que adquirir alguns livros para auxiliar na alfabetização da menina. Como Lavínia é menor de idade, ela não pode efetuar uma compra sozinha, mas pode escolher os itens que deseja na internet para que sua mãe confirme a compra em seguida. Para isso, a sessão de livros didáticos e infantis precisa ser de fácil visualização na tela inicial, pois a menina pode não conseguir localizar o que deseja. E como ela ainda está aprendendo sobre as diversas tecnologias, precisa de um sistema que a oriente sobre o que fazer de forma simples, clara e objetiva, com cores e ícones intuitivos que chamem a sua atenção e contribua para uma boa interação com o sistema.

Figura 2 – Persona com perfil infantil

Fonte: Próprio Autor



**Nome:** Leandro Santos

**Idade:** 26 anos

**Características:** trabalha no departamento de Tecnologia da Informação de uma empresa de cosméticos. Formou-se no curso Técnico em Informática e está cursando o 3º ano do ensino superior em Sistemas de Informação. Leandro é determinado e prefere aprofundar os seus conhecimentos em casa de forma individual. Por isso, coleciona livros de manutenção em computadores e desenvolvimento de softwares. Atualmente, está inserido em um projeto de design de interfaces de sistemas interativos e, como tem conhecimento da área, é bastante crítico ao acessar sites de compras. Leandro prefere sites objetivos, pois como trabalha e estuda, não possui muito tempo para compras on-line. Além disso, ele sabe da importância de um software bem projetado para garantir a satisfação do cliente. Sendo assim, ele mantém um blog que avalia os sites de compra e opina sobre os pontos positivos e negativos de cada um. Para ele, um sistema precisa ter uma interface de fácil aprendizagem e botões com a mesma funcionalidade para não gerar confusão aos usuários.

Figura 3 – Persona com perfil jovem e conectado à tecnologia

Fonte: Próprio Autor




**Nome:** Joana Marques

**Idade:** 24 anos

**Características:** estudante do curso de Ciências Biológicas, participa de oficinas de teatro e projetos sociais de sua cidade e não é adepta a tecnologias. Ela prefere contato visual com os seus amigos e só recorre a computadores e celulares quando não encontra outra solução para os seus problemas. Quando não encontra o que precisa nas lojas físicas ela recorre a compras on-line, mas apresenta dificuldades para acessar sites de compras e prefere softwares que orientam os usuários com passo a passo para concluir as tarefas no sistema. Como Joana precisa de muitos livros de Biologia, e muitas das vezes só encontra em lojas virtuais, ela prefere sistemas com interfaces familiares, ou seja, que ela já tenha visto em outros sistemas. Além disso, ela está sempre atenta a feedbacks do sistema durante a sua interação com o software.

Figura 4 – Persona com perfil jovem sem contato com tecnologia


Fonte: Próprio Autor



**Nome:** Antonio José  
**Idade:** 48 anos  
**Características:** mestre em Matemática e professor universitário. É amante de tecnologias e está sempre conectado, porém, é criterioso ao escolher um site de compras. Para ele, uma interface deve possibilitar ao usuário executar as suas funções de forma rápida e intuitiva, com instruções objetivas sobre determinadas funcionalidades do sistema sem obrigar o usuário a ler textos complexos e demorados. Antonio acredita que a combinação de cores e uso de ícones na medida certa tornam a interface atraente e contribuem para a boa interação com o usuário.

Figura 5 – Persona com perfil de meia idade e conectado à tecnologia

Fonte: Próprio Autor



**Nome:** Paulo Gonçalves  
**Idade:** 67 anos  
**Características:** doutor em Genética, pesquisador e professor universitário. Apesar da experiência acadêmica, não tem intimidade com a tecnologia, mas mesmo assim se vê obrigado a utilizar computadores em algumas ocasiões. Para ele, a interface de um sistema deve funcionar como um guia para o usuário que não tem o hábito de utilizar softwares e deve fornecer mensagens de alerta caso o usuário deseje fazer algo que possa resultar em um erro no processo. Ele considera as instruções do sistema essenciais para a boa interação e faz questão de conhecer a história da empresa proprietária do site, a fim de evitar transtornos causados por operações efetuadas com empresas clandestinas. Paulo prefere não fornecer muitos dados em sites de compra, principalmente número de cartões de crédito e senhas, e por isso, prefere efetuar pagamentos por meio de boleto bancário. Após efetuar uma compra, ele gosta de acompanhar o seu pedido pelo site e prefere softwares que encaminham e-mails aos seus clientes sempre que o status do pedido for alterado. Para ele, um sistema simples que permita ao usuário concluir as suas atividades com o menor índice de erro causado pela interface mal projetada é o ideal.

Figura 6 – Persona com perfil de terceira idade e sem contato com tecnologia

Fonte: Próprio Autor

## 4.4 Modelagem da Interface com o Usuário utilizando Modelo de Tarefa

A partir da descrição dos requisitos usando a linguagem natural, a Modelagem de Tarefas foi desenvolvida utilizando a ferramenta *Concur Task Trees Environment*. Essa técnica de modelagem consiste em subdividir as funcionalidades do sistema em sub-tarefas, exemplificando passo a passo das etapas a serem seguidas pelo usuário para concluir seu objetivo no sistema.

Na Figura 7, "Acessar Funcionalidade" é uma tarefa abstrata, pois o sistema de venda de livros possibilita diversas possibilidades. Sendo assim, essa tarefa foi decomposta em outras subtarefas. O usuário deverá interagir com o sistema digitando o Localizador Uniforme de Recursos (URL), ou seja, o endereço de rede onde se encontra o sistema da livraria. O operador de habilitação (») indica que a próxima tarefa só pode ser iniciada quando a URL terminar de ser digitada. Feito isso, o sistema irá "Listar Menu" e o usuário poderá optar por "Sair do Site" ou "Escolher Funcionalidade". Por se tratar de uma tarefa abstrata, a mesma foi subdividida nas seguintes subtarefas: "Sobre a Editora", "Atendimento ao Cliente", "Comprar Livros", "Acompanhar Pedido" e "Alterar Cadastro". O operador de escolha ([ ]) possibilita ao usuário escolher qualquer uma dessas opções, entretanto, outras tarefas ficarão indisponíveis até a tarefa escolhida terminar de executar.

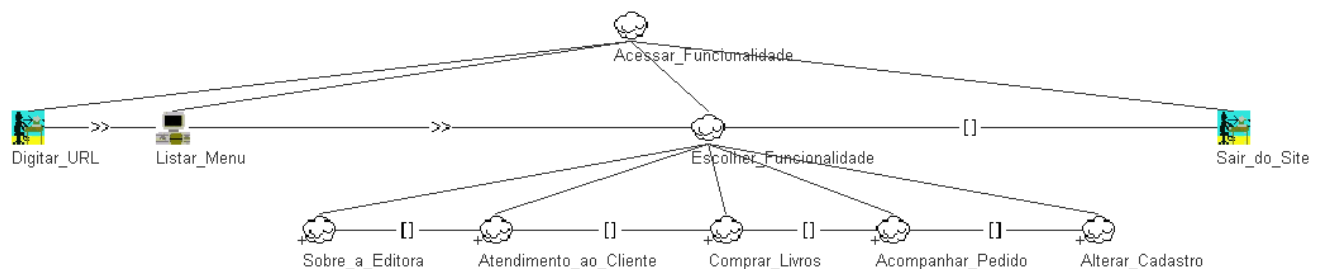


Figura 7 – Tarefa abstrata: Acessar Funcionalidade

Fonte: Próprio Autor



A subtarefa "Sobre a Editora" foi decomposta em outras subtarefas, como pode ser visto na Figura 8. Para acessá-la, o usuário deverá clicar na opção "Sobre a Editora" e o sistema irá "Exibir História da Editora" e "Exibir Equipe da Editora". Ambas as informações serão exibidas paralelamente (indicadas pelo operador ||) e o usuário poderá visualizar o conteúdo e em seguida, "Voltar ao Menu", desativando a tarefa anterior (representado pelo operador [>).

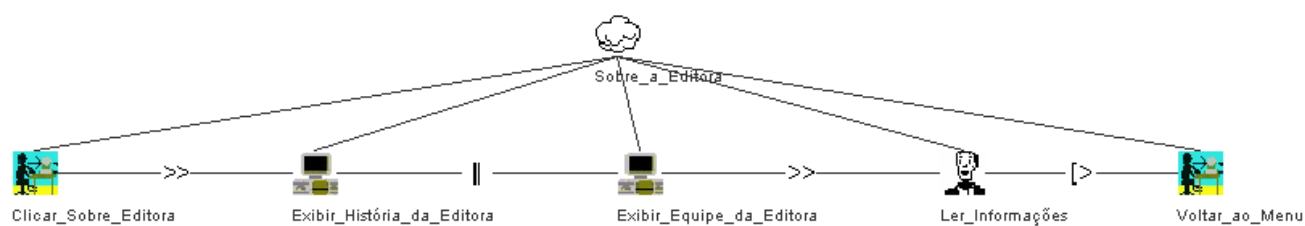


Figura 8 – Subtarefa: Sobre a Editora

Fonte: Próprio Autor

A subtarefa "Atendimento ao cliente" está representada na Figuras 9 e foi decomposta em outras quatro subtarefas. A primeira é a interação do usuário com o sistema (subtarefa "Clicar Atend Cliente"), quando o sistema irá exibir as formas de atendimento ao cliente (subtarefa "Exibir info Atendimento"). O operador de escolha ([ ]) possibilita ao usuário escolher entre duas subtarefas, sendo elas: "Visualizar Info" (o usuário poderá ler as informações exibidas na tela) e "Perguntas Frequentes" (onde o usuário irá esclarecer dúvidas sobre o sistema utilizando a barra de busca, que é uma pesquisa em perguntas frequentemente feitas ao site). "Perguntas Frequentes" é a quarta subtarefa da tarefa abstrata "Atendimento ao Cliente" e também foi subdividida em outras subtarefas, como pode ser visto na Figura 10. Nessa funcionalidade, ao clicar na subtarefa "Clicar Perg Frequentes", o sistema irá "Exibir Lista Perg pré-cadastradas", que é a apresentação das perguntas previamente cadastradas no sistema e suas respectivas respostas. O usuário poderá "Digitar Palavra Chave" para que o sistema possa "Exibir Perg com Palavra Chave" ou simplesmente "Escolher Perg" dentre as que o sistema já havia exibido. Para a pergunta selecionada, o sistema irá "Exibir Resposta" e o usuário poderá então "Visualizar Resposta" e esclarecer a sua dúvida.

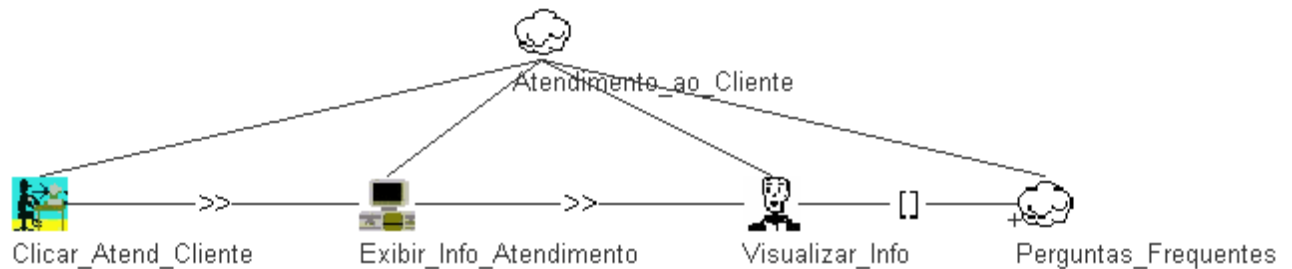


Figura 9 – Subtarefa: Atendimento ao cliente

Fonte: Próprio Autor

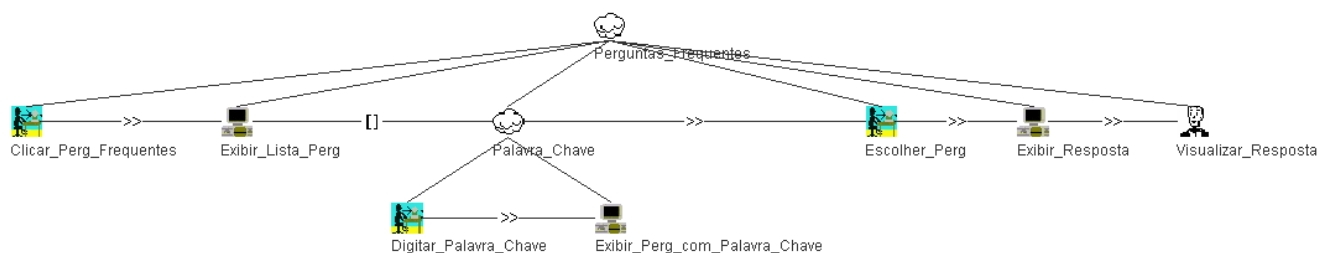


Figura 10 – Subtarefa: Perguntas Frequentes

Fonte: Próprio Autor

A subtarefa "Comprar Livros" pode ser considerada a mais complexa do sistema e foi decomposta em outras subtarefas como pode ser visto na Figura 11. O sistema irá "Exibir Categorias dos Livros" e em seguida o usuário deverá "Clicar Sobre Categoria Desejada". O sistema irá então "Exibir Livros" da categoria escolhida e o usuário poderá utilizar a "Barra de Busca", que também foi decomposta em subtarefas e representada na Figura 12, para encontrar o produto que deseja. Ao "Clicar Sobre Livro Desejado", o sistema deverá "Exibir Informações Detalhadas" do item, como sinopse, autor, categoria, ano/edição, idioma, quantidade de páginas, editora, dimensão, peso e preço. O usuário poderá então optar por "Clicar em Voltar" para retornar ao catálogo de produtos ou "Clicar Comprar" para adquirir o livro selecionado.

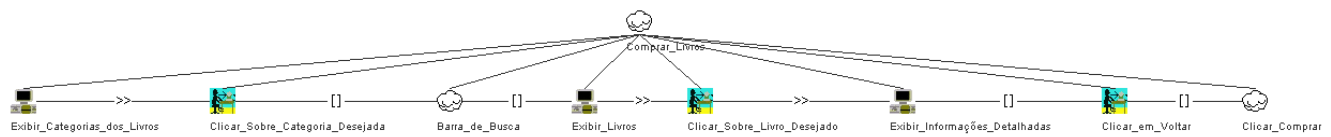


Figura 11 – Subtarefa: Comprar Livros

Fonte: Próprio Autor

A Figura 12 apresenta a decomposição da subtarefa "Barra de Busca". Caso o usuário deseje utilizá-la, deverá "Escolher Opções Busca", sendo que o sistema irá "Exibir Opção Título", "Exibir Opção Autor" e "Exibir Opção Editora" paralelamente. Ao "Clicar Sobre Opção Desejada", "Digitar Palavra Chave" e "Clicar Botão Buscar", o sistema irá "Exibir Livros" relacionados somente à palavra digitada.

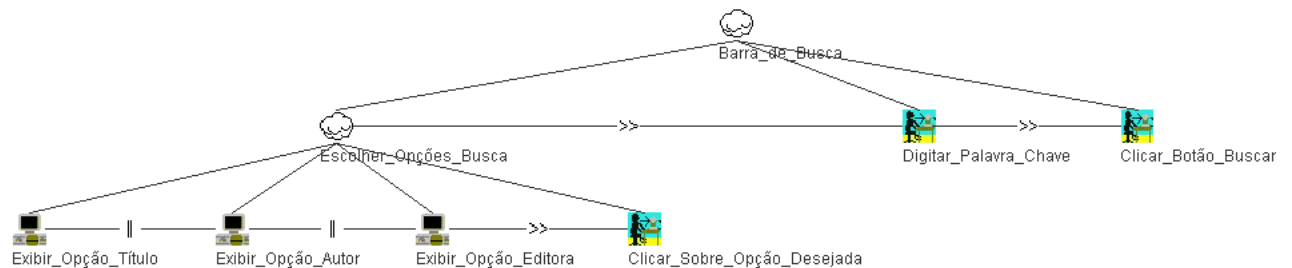


Figura 12 – Subtarefa: Barra de Busca

Fonte: Próprio Autor

Outra subtarefa de "Comprar Livros" é a "Clicar Comprar", que foi decomposta e apresentada na Figura 13. O sistema irá "Exibir Carrinho" contendo os itens selecionados para compra, suas quantidades e valor. Feito isso, o usuário deverá escolher três opções, a saber:

1. "Clicar Cont Comprando": escolhendo essa opção, o usuário será direcionado à tela de catálogos e poderá continuar selecionando itens e inserindo ao carrinho de compras, como nos modelos apresentados anteriormente;
2. "Alterar Qtd Livro" (subtarefa decomposta e que será apresentada mais a frente): escolhendo essa opção, o usuário poderá aumentar ou diminuir a quantidade de cada item, ou ainda, excluí-lo de seu carrinho de compra.
3. "Calcular Frete" (subtarefas decomposta e que será apresentada mais a frente): escolhendo essa opção, o usuário deverá informar o CEP do local de entrega para calcular o valor do serviço.

Optando pela segunda ou terceira opção, o sistema deverá "Exibir Vlr Total Compra", considerando as quantidades de cada item e o valor do frete realizados nas tarefas anteriores (operador habilitação com passagem de informação ([ ] »)). O usuário então deverá clicar em "Finalizar Compra", sendo essa uma subtarefa que também foi decomposta será apresentada mais a frente. O usuário poderá ainda "Clicar Desistir Compra".

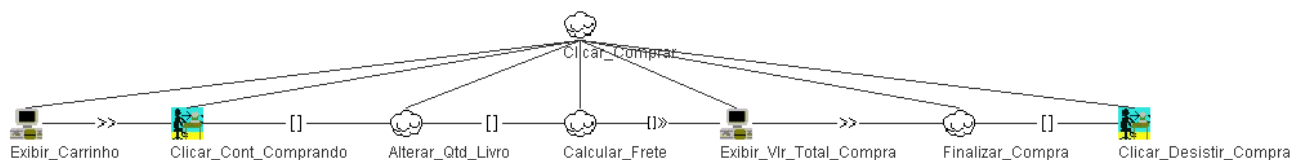


Figura 13 – Subtarefa: Clicar em Comprar Livros

Fonte: Próprio Autor

As Figuras 14 e 15 representam as subtarefas "Alterar Qtd Livro" e "Calcular Frete", respectivamente. Para alterar a quantidade, o usuário deverá escolher entre "Aumentar Qtd Livro", "Diminuir Qtd Livro" ou "Excluir Livro Carrinho", e após isso, o sistema deverá "Recalcular Valor Compra". E para calcular o valor do frete, o usuário deverá "Informar CEP" e o sistema irá "Validar CEP" digitado. Após a validação, o usuário deverá "Clicar Calcular Frete". O sistema irá então "Exibir Valores Frete" e as opções, como entrega rápida, normal ou agendada. Após isso, o usuário deverá "Clicar Opção Desejada".

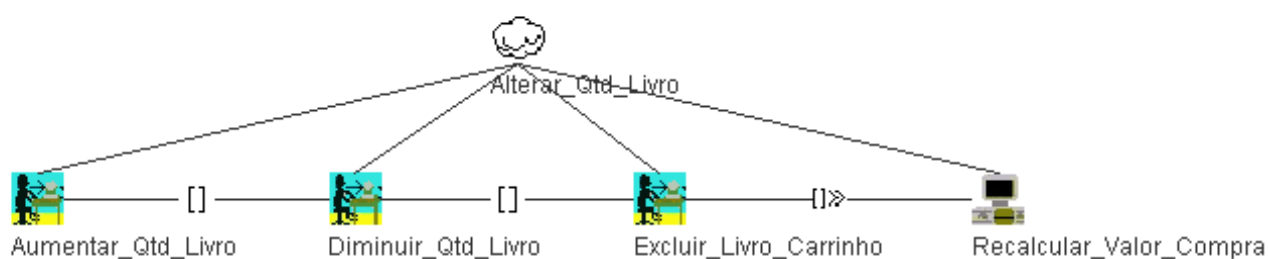


Figura 14 – Subtarefa: Alterar quantidade de livros

Fonte: Próprio Autor

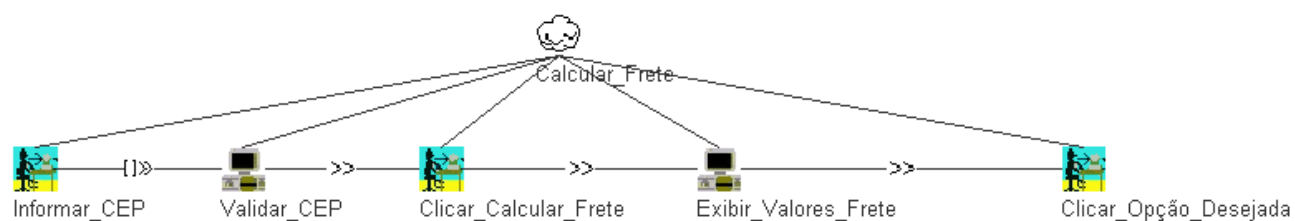


Figura 15 – Subtarefa: Calcular Frete

Fonte: Próprio Autor

A Figura 16 representa a subtarefa "Finalizar Compra" de "Clicar Comprar". Nessa subtarefa, o usuário será identificado pelo sistema e deverá informar o endereço de entrega e a forma de pagamento para então concluir a compra. Em "Identificar Cliente", o usuário já possuir cadastro deverá "Fazer Login" e para isso, precisará "Digitar Login e Senha" e o sistema irá "Validar Dados". Caso o usuário não possua cadastro, deverá "Cadastrar Novo Cliente". Essa é uma tarefa que foi decomposta em "Info Dados Pessoais", "Info Endereço" e "Criar Login e Senha", que serão apresentadas a seguir, assim como as subtarefas "Escolher Endereço Entrega" e "Escolher Pgto". Após concluir o pagamento, o sistema deverá "Exibir Num Pedido" para que o usuário acompanhe o seu andamento.

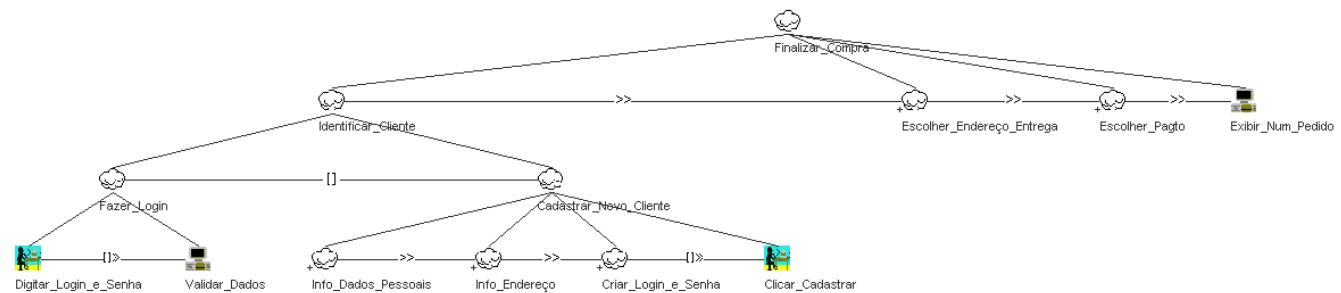


Figura 16 – Subtarefa: Finalizar Compra

Fonte: Próprio Autor

A subtarefa "Info Dados Pessoais" apresentada na Figura 17 refere-se à uma das etapas para cadastramento de novo cliente no sistema de venda de livros. O usuário deverá "Digitar CPF" e o sistema irá "Validar CPF". Em seguida, deverá "Digitar Nome", "Digitar Data Nasc", "Digitar Sexo", "Digitar Num Telefone". O operador independência de ordem ( $|=|$ ) possibilita que as tarefas sejam realizadas em qualquer ordem, entretanto, deve-se esperar a finalização de uma delas para dar prosseguimento a tarefa seguinte. Após informar todos os dados, o usuário deverá "Clicar Próximo".

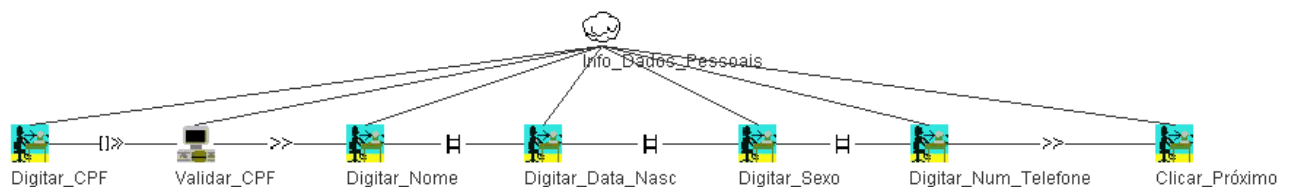


Figura 17 – Subtarefa: Informar Dados Pessoais

Fonte: Próprio Autor

A subtarefa "Info Endereço" apresentada na Figura 18 refere-se ao cadastro de endereço do novo cliente. O usuário deverá "Digitar CEP" e o sistema irá "Validar CEP". Na sequência, o usuário irá "Digitar Endereço", "Digitar Num Imóvel", "Digitar Complemento Bairro", "Digitar Cidade Estado" e ao final, "Clicar Próximo".

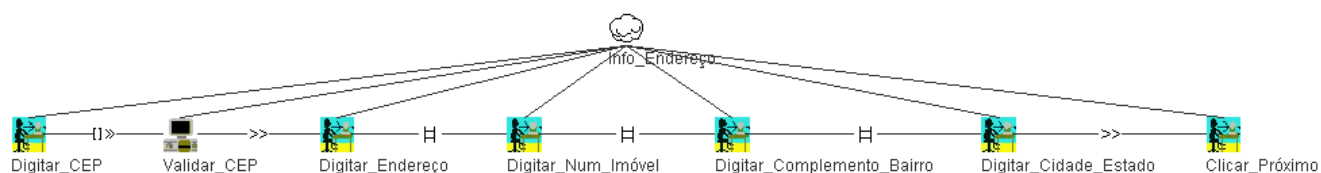


Figura 18 – Subtarefa: Informar Endereço

Fonte: Próprio Autor

"Criar *Login* e Senha" é a última subtarefa de "Cadastrar Novo Cliente" e pode ser vista na Figura 19. Nela, o usuário deverá "Digitar E-mail", "Digitar Senha" e "Repetir Senha". O sistema irá então "Validar Senha" informada e salvar.

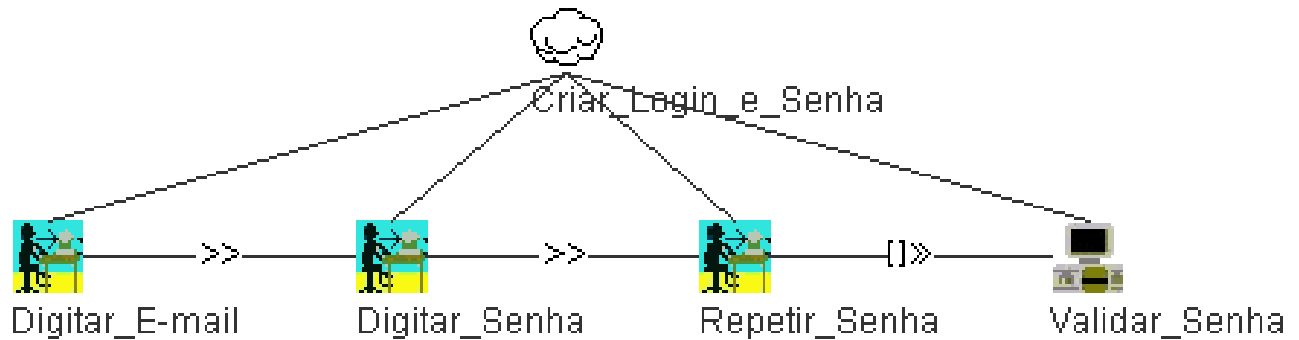


Figura 19 – Subtarefa: Informar *Login* e Senha

Fonte: Próprio Autor

A subtarefa "Escolher Endereço Entrega" é apresentada na Figura 20. O sistema irá "Exibir Endereço Cadastrado" e o usuário poderá optar por "Selecionar Endereço Exibido" ou "Cadastrar Novo Endereço". Nesse caso, ele deverá "Digitar Novo Endereço" e o sistema irá "Validar CEP", para em seguida, o usuário "Clicar Salvar". A próxima tarefa é do sistema que deverá "Recalcular Frete Exibir Opções" e o usuário irá "Clicar Opção Desejada", que pode ser entrega rápida, normal ou agendada. Feito isso, o sistema irá "Exibir Valor Total Compra", que refere-se ao novo valor da compra, considerando o valor do serviço de entrega no novo endereço cadastrado.

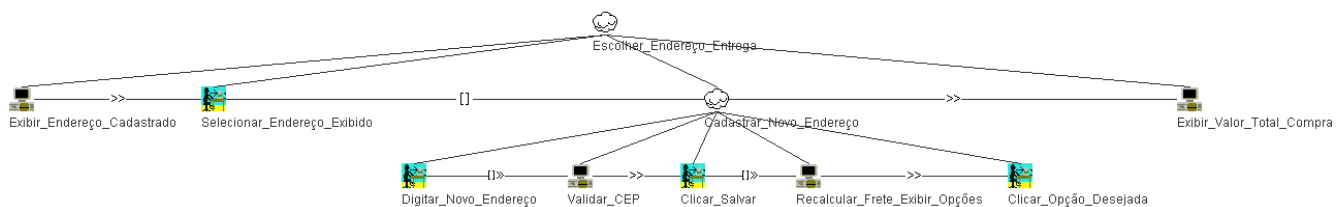


Figura 20 – Subtarefa: Escolher Endereço de Entrega

Fonte: Próprio Autor



Por fim, a subtarefa "Escolher Pgto" representada na Figura 21. O sistema irá "Exibir Formas Pagamento" e o usuário poderá optar pelo pagamento através de cartão de crédito ou boleto bancário. Para ambos os casos, o sistema deverá "Validar Pagamento" e o usuário precisará "Clicar Concluir" para finalizar a compra.

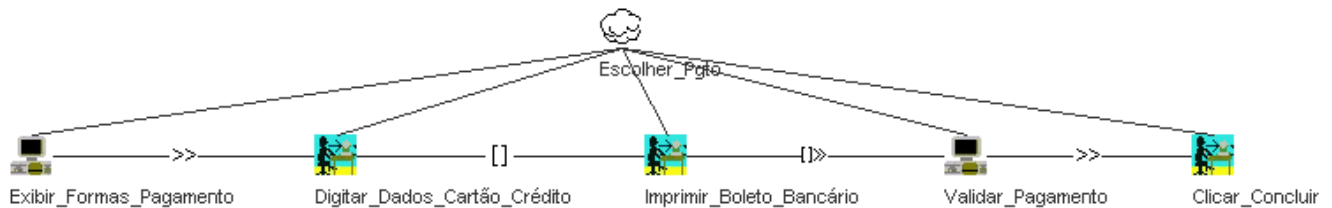


Figura 21 – Subtarefa: Escolher Forma de Pagamento

Fonte: Próprio Autor

As Figuras 22 e 23 representam as subtarefas "Acompanhar Pedido" e "Alterar Cadastro", respectivamente. Ambas são as últimas duas subtarefas de tarefa abstrata "Acessar Funcionalidade". Para "Acompanhar Pedido", o usuário deverá "Fazer Login" utilizando o usuário e senha cadastrados previamente. O sistema irá "Exibir Pedidos" e o usuário deverá "Clicar Sobre Pedido Desejado" para que o sistema possa "Exibir Status Detalhado". Para "Alterar Cadastro", o usuário deverá acessar a aba "Minha Conta" e fazer *login*, caso ainda não tenha feito. O sistema irá "Exibir Informações Cliente" Pedidos e o usuário deverá "Digitar Novos Dados" e "Clicar Botão Salvar" ou "Clicar Botão Cancelar Alterações" caso tenha desistido de atualizar as informações.

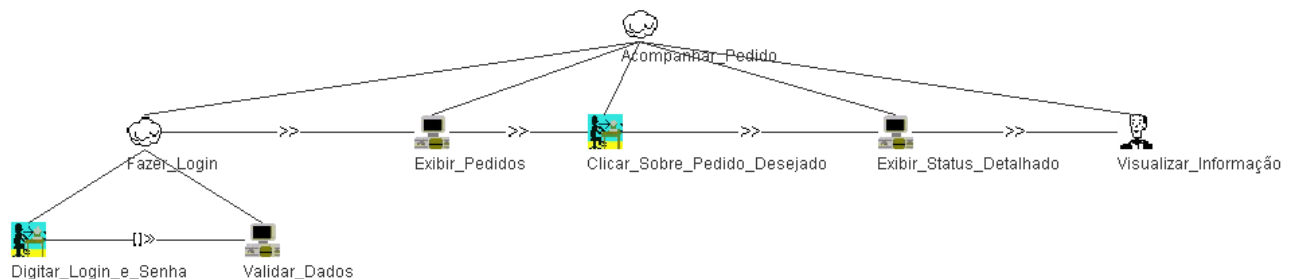


Figura 22 – Subtarefa: Acompanhar Pedido

Fonte: Próprio Autor

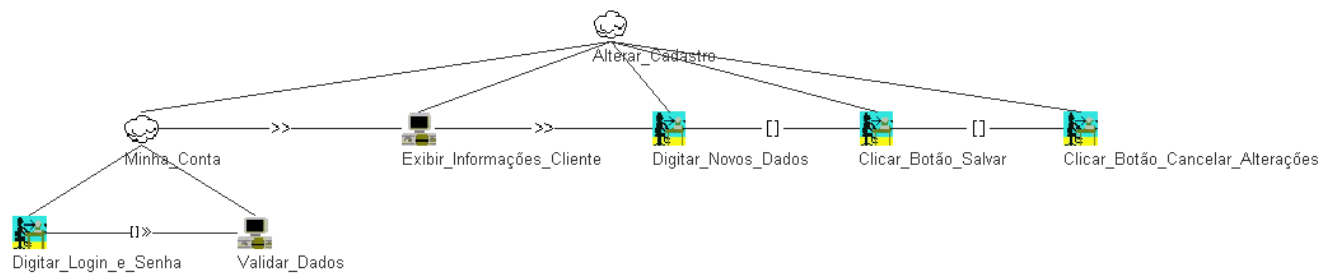


Figura 23 – Subtarefa: Alterar Dados Cadastrais

Fonte: Próprio Autor

## 4.5 Construção do Protótipo e Avaliação de Usabilidade

O protótipo foi desenvolvido a partir das informações contidas na modelagem das Personas e do Modelo de Tarefas e avaliado com base na técnica de avaliação heurística, que refere-se a inspeção sistemática da interface considerando 10 heurísticas que permitem a análise de problemas de usabilidade Nielsen (1994). A ferramenta utilizada foi a *Pencil*. Dois avaliadores distintos fizeram inspeções no protótipo e os resultados foram tabulados e apresentados juntamente com as suas respectivas telas. Para algumas partes da interface não foram encontrados problemas de usabilidade por isso não são apresentadas nestes casos, as tabelas com os resultados da avaliação heurísticas.

A Página Inicial do sistema é apresentada na Figura 24 e contém todas as funcionalidades elicítadas nos requisitos do sistema. O usuário poderá escolher o que deseja entre as opções apresentadas: barra de busca, categorias, informações sobre a editora, atendimento ao cliente e opção para acompanhar pedido.



Figura 24 – Protótipo: Tela Página Inicial

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 1 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Página Inicial (Figura 24).

Tabela 1 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Página Inicial

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Página Inicial	Consistência e padronização.	O ícone “Home” em inglês não segue o padrão dos outros ícones, que estão em português.	2 (simples), o usuário pode não entender do que se trata a palavra “Home”.	mantenha os ícones tudo em português. Pois uma pessoa que não saiba ler inglês pode ser confundir ou se perder. Sugestão: Menu, Página Inicial.

A Figura 25 apresenta a tela referente a informações sobre a história da editora e sua equipe. O usuário irá visualizar essa tela ao clicar na funcionalidade "Sobre a Editora" na tela Página Inicial.

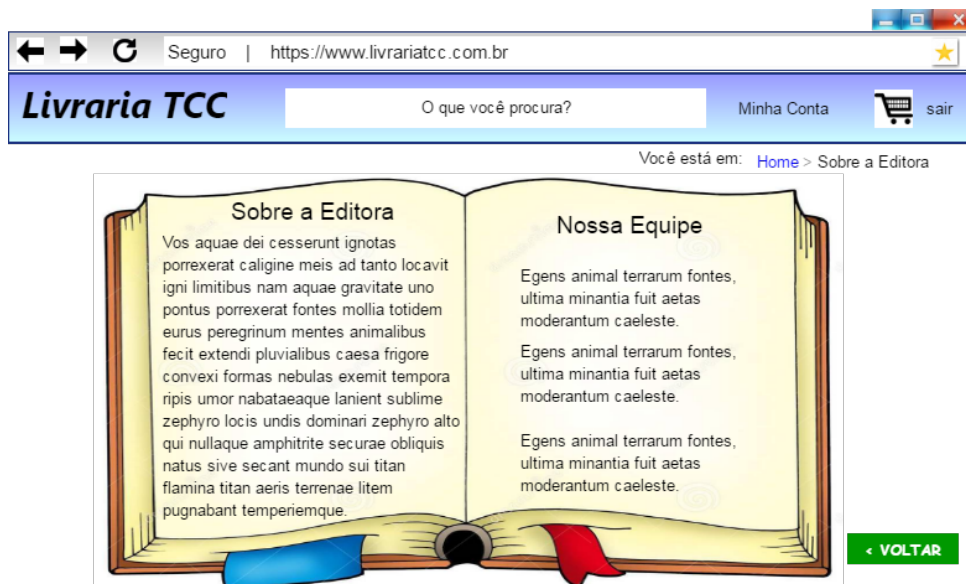


Figura 25 – Protótipo: Tela Sobre a Editora

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 2 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Sobre a Editora (Figura 25).

Tabela 2 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Sobre a Editora

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Sobre a Editora	Flexibilidade e eficiência de uso	Botão “voltar” fora do alinhamento da tela	4 (catastrófico), esse tipo de problema demonstra um projeto mal projetado.	Alinhar o botão “voltar”.
Tela: Sobre a Editora	Correspondência entre o sistema e o mundo real, Consistência e padrão, Projeto Estético e minimalista.	Geralmente a ordem lógica adotada é apresentar a seção “sobre a editora” e logo após a seção “Nossa Equipe”.	2 (simples), o usuário pode sentir-se frustrado ao não encontrar as informações na ordem lógica esperada.	Primeiro pontuar a seção sobre a editora e logo abaixo criar outra seção nossa equipe.

A Figura 26 apresenta a tela de atendimento ao cliente. Nela, além de informações ao usuário, é possível esclarecer dúvidas utilizando a opção de perguntas frequentes. O usuário irá visualizar essa tela ao clicar na funcionalidade "Atendimento ao Cliente" na tela Página Inicial.



Figura 26 – Protótipo: Tela Atendimento ao Cliente

Fonte: Próprio Autor

A tela Perguntas Frequentes é apresentada na Figura 27 e pode ser visualizada quando o usuário clicar sobre a funcionalidade "Ir para Perguntas Frequentes" na tela Atendimento ao Cliente. O usuário poderá optar por esclarecer as suas dúvidas clicando sobre uma das perguntas exibidas na tela, ou ainda, digitando uma palavra no campo de busca.

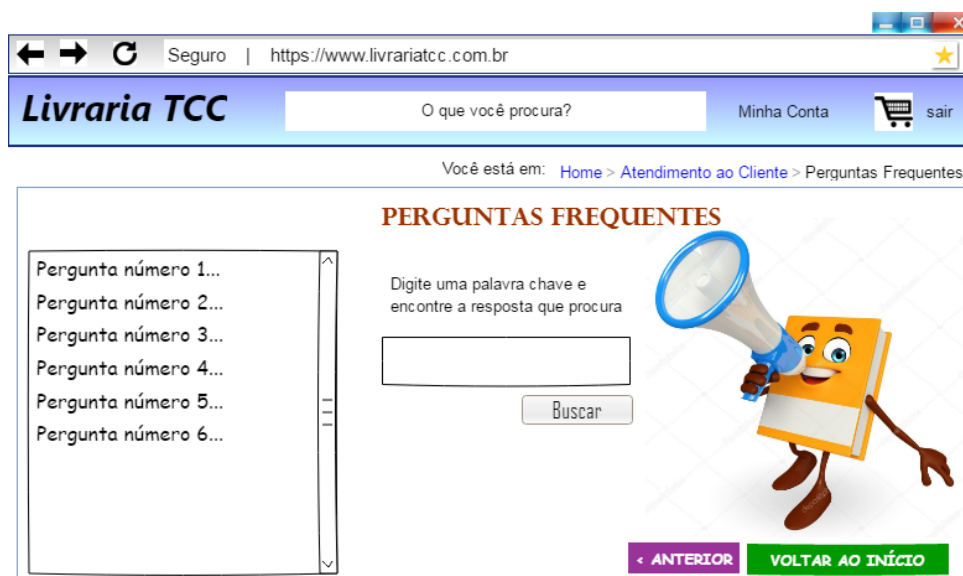


Figura 27 – Protótipo: Tela Perguntas Frequentes

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 3 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Perguntas Frequentes (Figura 27).

Tabela 3 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Perguntas Frequentes

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Perguntas Frequentes - Botões "Anterior" e "Voltar ao Início"	Consistência e padronização, Projeto estético e minimalista.	Os botões "anterior" e "voltar ao início" podem causar confusão quanto aos seus significados. Ex: Voltar ao início da tela "pergunta" ou para a tela <i>home</i> ?	2 (simples), o usuário pode sentir-se frustrado ao utilizar os botões e obter resultados diferentes do esperado.	Retirar esses botões.

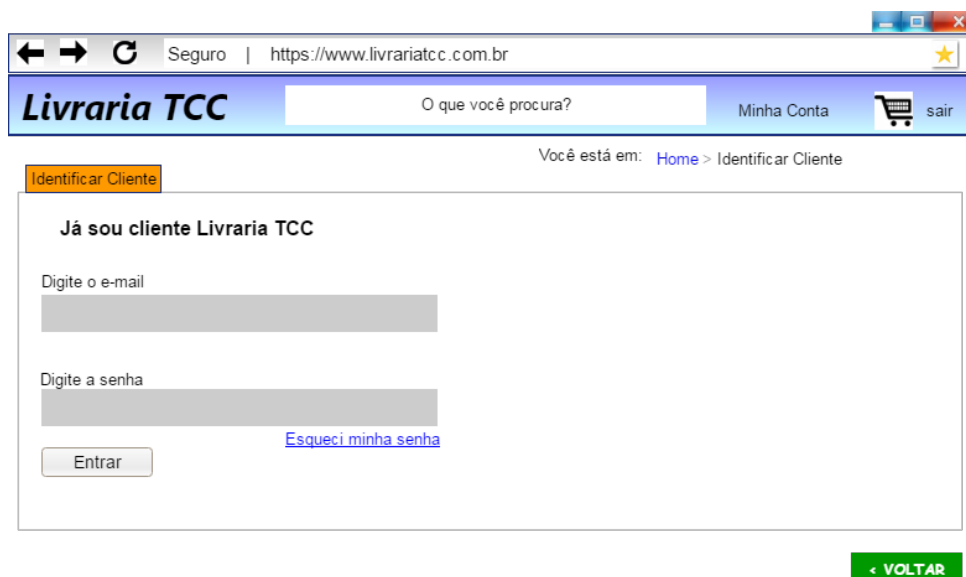
A Figura 28 apresenta a tela que irá exibir a resposta da pergunta selecionada, ou ainda, o resultado da busca realizada na tela Perguntas Frequentes.



Figura 28 – Protótipo: Tela Resultado da Busca por Perguntas Frequentes

Fonte: Próprio Autor

A Figura 29 apresenta a tela onde o usuário irá informar o *login* e senha para ter acesso à tela de informações referentes aos seus pedidos. Essa tela poderá ser visualizada quando o usuário clicar na funcionalidade "Acompanhar Pedido" na tela Página Inicial.



O protótipo da tela de login da Livraria TCC é exibido em uma janela de navegador. O endereço da barra de endereços é <https://www.livrariatcc.com.br>. O cabeçalho da página contém o logo "Livraria TCC", um campo de busca com o texto "O que você procura?", e links para "Minha Conta" e "sair". Abaixo do cabeçalho, há uma barra de navegação com o texto "Você está em: Home > Identificar Cliente". O formulário principal, intitulado "Identificar Cliente", contém o título "Já sou cliente Livraria TCC", campos para "Digite o e-mail" e "Digite a senha", um botão "Entrar", e um link "Esqueci minha senha". Um botão verde "VOLTAR" está localizado na parte inferior direita da tela.

Figura 29 – Protótipo: Tela Acompanhar Pedido - Identificar Cliente

Fonte: Próprio Autor



A Tabela 4 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Acompanhar Pedido - Identificar Cliente (Figura 29).

Tabela 4 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Acompanhar Pedido - Identificar Cliente

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Acompanhar Pedido - Identificar Cliente	Prevenção de Erros, Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros.	O usuário pode já ser cliente, mas não lembrar que possui cadastro. Logo, não há informações caso ele já seja cadastrado.	3 (grande), poderá gerar cadastros redundantes e inconsistentes, ou pode acontecer que no final do cadastro o email já esteja cadastrado. Dessa forma, o usuário terá trabalho desperdiçado, prejudicando a satisfação deste.	Controlar via CPF ou email se o usuário já possui conta ou não, portanto essa deve ser a primeira informação a ser solicitada na tela de identificação do cliente e não na tela de dados pessoais.

A Figura 30 apresenta a tela de pedidos e os seus respectivos status para que o usuário acompanhe o andamento. Essa tela poderá ser visualizada após o usuário escolher a funcionalidade "Acompanhar Pedido" e se identificar.

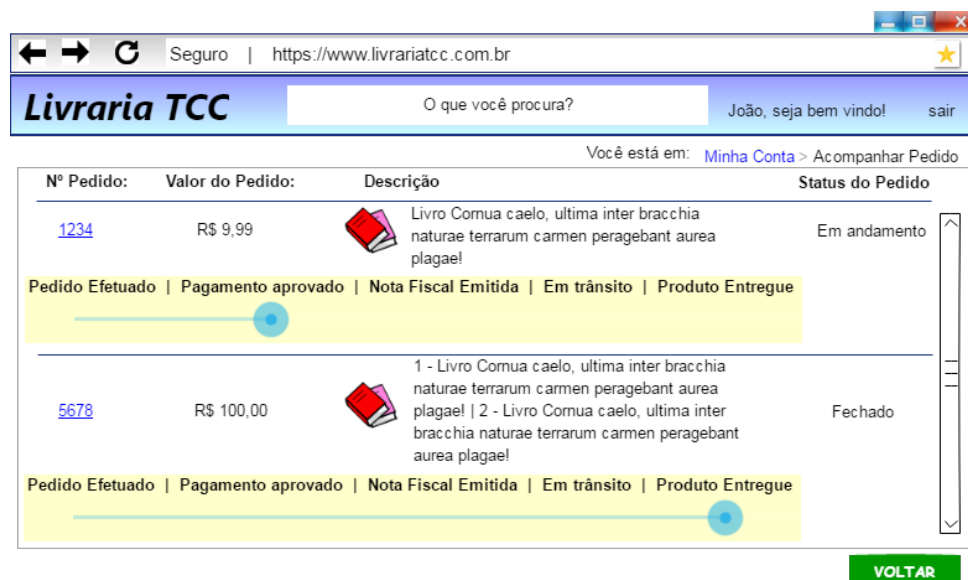


Figura 30 – Protótipo: Tela Acompanhar Pedido

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 5 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Acompanhar Pedido (Figura 30).

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Acompanhar Pedido	Controle e liberdade do usuário, Prevenção de erros, Flexibilidade e eficiência de uso.	Não existe botão para o cancelamento da compra.	4 (Catastrófico), a opção cancelar é essencial para evitar transtornos.	Adicionar o botão "cancelar".
Tela: Acompanhar Pedido	Ajuda e documentação	Falta o rodapé com as informações da empresa.	2 (simples), é preciso que essas informações estejam sempre ao alcance do usuário.	Adicionar um rodapé fixo nas telas essenciais.

Tela: Acompanhar Pedido	Visibilidade do estado do sistema, Controle e liberdade do usuário, Reconhecimento em vez de memorização, Flexibilidade e eficiência de uso e Prevenção de erros	Falta opções de ajuda e atendimento.	3 (grande), essas opções são importantes, pois se o usuário estiver com alguma dúvida ou precisar de ajuda no momento em que está na tela acompanhamento, ele terá que lembrar qual o local em que estão essas opções.	Adicionar um menu com essas opções.
Tela: Acompanhar Pedido	Flexibilidade e eficiência de uso	O status do processo que vai do “pedido efetuado” até o “produto entregue” não possui data.	3 (grande), o usuário pode perder a noção do tempo da compra do produto.	Colocar data em todas as etapas que já foram concluídas.
Tela: Acompanhar Pedido	Flexibilidade e eficiência de uso	Essa tela não mostra a data prevista para chegada do produto.	3 (grande), com a falta de controle pelo usuário, este poderá desistir da compra.	Adicionar a data prevista da entrega do produto.
Tela: Acompanhar Pedido	Controle e liberdade do usuário, Prevenção de erros, Flexibilidade e eficiência de uso.	Não existe botão para rastrear a compra.	3 (grande), essa opção de “rastrear” o pedido é importante para o controle do usuário.	Adicionar o botão “rastrear”.

Tabela 5 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Acompanhar Pedido

A tela para atualização dos dados cadastrais dos clientes é apresentada na Figura 31. Para chegar até ela, o usuário deverá clicar na funcionalidade "Minha Conta" na tela Página Inicial e se identificar. Os dados já cadastrados serão exibidos na tela e o usuário poderá digitar as novas informações e salvar.

O protótipo da tela de atualização de dados cadastrais é exibido em um navegador web. O endereço da barra de endereços é <https://www.livrariatcc.com.br>. O cabeçalho da página contém o logo "Livraria TCC", uma barra de busca com o texto "O que você procura?", e uma saudação "João, seja bem vindo!" com um link "sair".

O título da página é "Atualizar Dados Cadastrais". O caminho de navegação indica: "Você está em: Home > Minha Conta > Atualizar Dados Cadastrais".

O conteúdo principal da tela é dirigido ao usuário "João Maria dos Santos", com a instrução: "João Maria dos Santos, atualize os dados abaixo e clique em salvar.".

Os campos de formulário são os seguintes:

- Atualizar números de telefone:** Três campos com o placeholder "(00) 0000-0000". Uma dica indica: "Dica: utilize somente números".
- Digite seu CEP:** Um campo com o placeholder "00.000-000". Uma dica indica: "Dica: utilize somente números".
- Bairro:** Um campo obrigatório, indicado por um asterisco vermelho (\*).
- Informe seu endereço:** Um campo de texto longo.
- Cidade:** Um campo obrigatório, indicado por um asterisco vermelho (\*).
- Estado:** Um campo obrigatório, indicado por um asterisco vermelho (\*).
- Número:** Um campo com o placeholder "000".
- Complemento:** Um campo obrigatório, indicado por um asterisco vermelho (\*), com o placeholder "Casa, apartamento, condomínio, etc".

Na base da tela, há dois botões: "SALVAR" (em azul) e "CANCELAR ALTERAÇÕES" (em vermelho).

Figura 31 – Protótipo: Tela Alterar Dados Cadastrais

Fonte: Próprio Autor

A Figura 32 apresenta a tela que exibe a informação de que os dados cadastrais foram alterados com sucesso. Essa tela poderá ser visualizada após o usuário clicar em salvar na tela Alterar Dados Cadastrais.

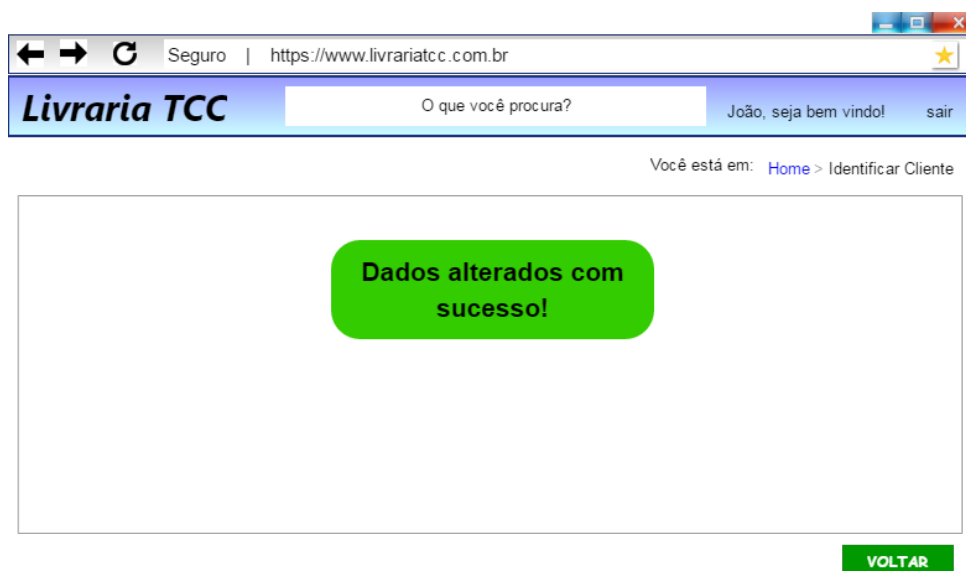


Figura 32 – Protótipo: Tela Dados Cadastrais Alterados com Sucesso

Fonte: Próprio Autor

A Figura 33 apresenta a tela que exibe os livros da categoria escolhida na tela Página Inicial. A partir dela o usuário poderá solicitar mais informações sobre o livro, inserir o produto desejado ao carrinho de compras ou ainda realizar busca por outro item.



Figura 33 – Protótipo: Tela Comprar Livros

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 6 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Comprar Livros (Figura 33).

Tabela 6 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Comprar Livros

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Comprar Livros	Flexibilidade e eficiência de uso.	As categorias existentes não são mostradas.	4 (catastrófico), o usuário pode querer desistir da compra, pelo simples fato de não visualizar a categoria do seu interesse.	Apresentar as categorias em forma de lista ou no menu.
Tela: Comprar Livros - Turismo	Correspondência entre o sistema e o mundo real, Flexibilidade e eficiência de uso.	A categoria mostrada não é identificada como categoria.	4 (catastrófico), o usuário não irá identificar o significado da seção "Turismo".	Apresentar as categorias e informar para o usuário que aquela seção é categoria (agrupar as categorias).
Tela: Comprar Livros	Prevenção de erros.	O ícone do carrinho pode não ser interpretado da forma correta, falta a informação do significado do ícone.	2 (simples), o usuário pode não entender exatamente o significado do ícone e desprezá-lo.	Acrescentar a informação "Adicionar ao carrinho" próximo ao ícone.

A Figura 34 apresenta a tela que permite realizar a busca por livros de acordo com o desejo do usuário. Essa funcionalidade será habilitada quando o usuário clicar na barra de busca na tela Página Inicial ou no *link* "Clique aqui" na tela Comprar Livros.

O protótipo da tela de busca de livros da Livraria TCC é exibido em uma janela de navegador. O endereço da barra de endereços é <https://www.livrariatcc.com.br>. O cabeçalho da página contém o logo "Livraria TCC", um campo de busca com o placeholder "O que você procura?", o link "Minha Conta" e um ícone de carrinho com o texto "sair".

Abaixo do cabeçalho, há uma barra de navegação com o texto "Você está em: [Home](#) > [Categoria dos Livros](#) > [Buscar](#)".

Existem três seções de busca:

- Pesquisar pelo título:** Um campo de texto com um botão "Buscar" ao lado.
- Pesquisar pelo autor:** Um campo de texto com um botão "Buscar" ao lado.
- Pesquisar pela editora:** Um campo de texto com um botão "Buscar" ao lado.

Na parte inferior direita da tela, há um botão verde com o texto "VOLTAR".

Figura 34 – Protótipo: Tela Buscar Livro

Fonte: Próprio Autor



A tela Resultado da Busca por Livro apresentada na Figura 35 refere-se aos itens encontrados pelo sistema a partir da busca realizada pelo usuário. Caso o usuário ainda não tenha localizado o item que procura, ele poderá realizar uma nova busca clicando no *link* "Clique aqui" na tela atual.



Figura 35 – Protótipo: Tela Resultado da Busca por Livro

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 7 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Resultado da Busca por Livro (Figura 35).

Tabela 7 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Resultado da Busca por Livro

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Resultado da Busca por Livro	Reconhecimento em vez de memorização.	Não informa o que foi pesquisado.	1 (doméstico), o usuário pode esquecer o que está pesquisando.	Informar na tela o que o usuário está pesquisando.

A tela Informações Detalhadas apresentada na Figura 36 poderá ser visualizada sempre que o usuário clicar um dos livros exibidos nas telas Página Inicial, Comprar Livros ou Resultado da Busca por Livro.



Figura 36 – Protótipo: Tela Informações Detalhadas

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 8 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Informações Detalhadas (Figura 36).

Tabela 8 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Informações Detalhadas

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: In- formações Detalhadas	Correspondência entre o sistema e o mundo real, Consistência e padrão, Projeto Estético e minimalista.	Geralmente a ordem lógica adotada é apresentar a seção “Sinopse” e logo após a seção “Características”.	2 (simples), o usuário pode sentir-se frustrado ao não encontrar as informações na ordem lógica esperada.	Inverter a ordem das seções, primeiro apresentar a sinopse e depois as características.
Tela: In- formações Detalhadas	Consistência e padronização, Reconhecimento em vez de memorização.	O valor do produto não está visível.	4 (catastrófico), o valor do produto deve ser visível ao usuário, caso ao contrário, o mesmo pode desistir da compra.	Adicionar o preço em um local fora das características. A posição mais apropriada seria acima do botão comprar.
Tela: In- formações Detalhadas	Liberdade de controle fácil pro usuário.	Na página de detalhe do produto, falta a opção “Adicionar ao carrinho”, pois possui apenas a opção de “Comprar”.	4 (catastrófico), o usuário pode se confundir e não prosseguir com a compra.	Adicionar um botão de “Adicionar ao carrinho”.

A tela Carrinho de Compra é apresentada na Figura 37. Nessa tela, o usuário poderá alterar a quantidade do produto, excluir item da lista de compras e calcular o frete de entrega. Essa tela será apresentada ao usuário sempre que ele clicar em comprar ou no ícone do carrinho.

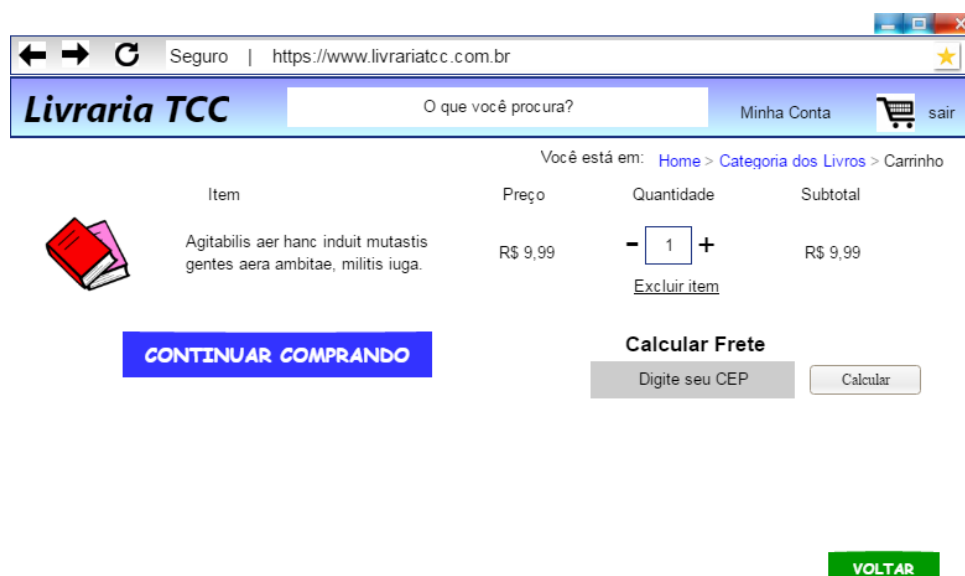


Figura 37 – Protótipo: Tela Carrinho de Compra

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 9 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Carrinho de Compra (Figura 37).

Tabela 9 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Carrinho de Compra

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Carrinho de Compra - Calcular Frete	Prevenção de erros.	Não existe a opção caso o usuário esqueça o CEP.	1 (doméstico), com um <i>link</i> que dá acesso ao CEP facilitará a compra do usuário.	Adicionar um <i>link</i> “Não sei meu CEP” para ajudar o usuário descobrir o seu CEP.

A tela Carrinho de Compra Vazio é apresentada na Figura 38 e poderá ser visualizada quando o usuário excluir todos os itens de seu carrinho de compra. Trata-se de uma tela apenas informativa ao usuário em que não é possível ativar nenhuma funcionalidade.

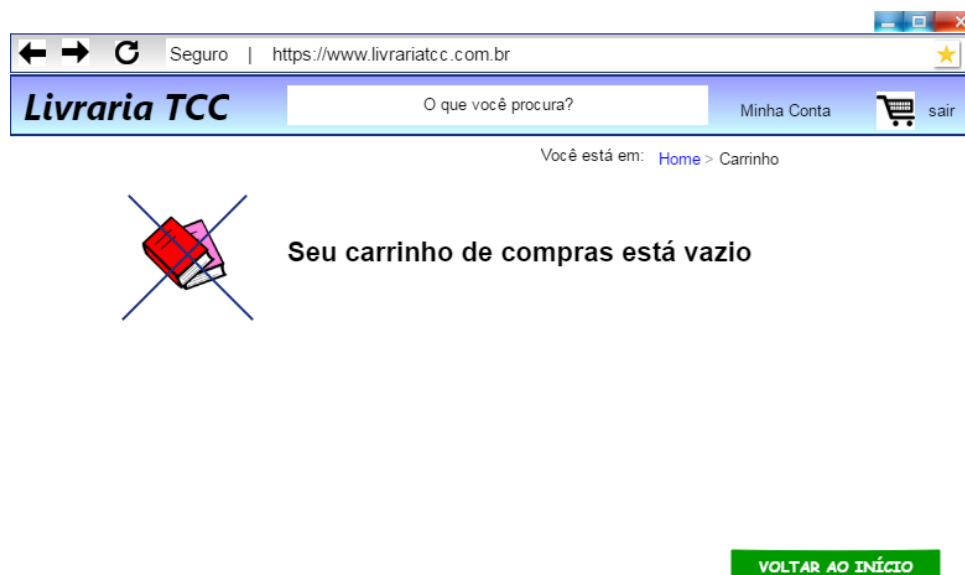


Figura 38 – Protótipo: Tela Carrinho de Compra Vazio

Fonte: Próprio Autor

A Figura 39 apresenta a tela que irá exibir o valor do frete e os tipos para que o usuário faça a sua escolha. Ainda nessa tela, o usuário poderá optar por continuar comprando ou desistir da compra.

Seguro | https://www.livrariatcc.com.br

**Livraria TCC** O que você procura? Minha Conta sair

Você está em: Home > Categoria dos Livros > Carrinho > Calcular Frete

Item	Preço	Quantidade	Subtotal
Agitabilis aer hanc induit mutastis gentes aera ambitae, militis iuga.	R\$ 9,99	- 1 +	R\$ 9,99

[Excluir item](#)

**CONTINUAR COMPRANDO**

Calcular Frete 00.000-000

Escolha uma opção

<input type="radio"/>	Tipo de Frete	Preço
<input type="radio"/>	Cell Content 1	R\$ 0,00
<input type="radio"/>	Cell content 2	R\$ 0,00
<input type="radio"/>	Cell content 3	R\$ 0,00

Valor total da Compra: R\$ valor + Frete

**DESISTIR DA COMPRA** **FINALIZAR COMPRA** **VOLTAR**

Figura 39 – Protótipo: Tela Valor do Frete

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 10 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Valor do Frete (Figura 39).

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Valor do Frete - subtotal	Visibilidade do estado do sistema, Reconhecimento em vez de memorização e Prevenção de erros.	Não é apresentado de forma separada o valor total e unitário do produto. Esse valor total refere-se à quantidade de produtos e não o preço com o frete.	4 (catastrófico), o usuário pode confundir valor unitário com o valor total.	Adicionar o item valor unitário e valor total.

Tela: Valor do Frete - subtotal	Correspondência entre o sistema e o mundo real, Consistência e padronização.	A palavra “subtotal” não atribui de forma clara a função do botão.	2 (simples), pode não estar claro a função do atributo subtotal.	Como recomendado no item anterior, adicionar o atributo “valor unitário” e “valor total”.
Tela: Valor do Frete	Correspondência entre o sistema e o mundo real, Consistência e padronização.	Caso haja mais de um produto no carrinho, não é mostrado o valor total de todos os produtos.	2 (simples), os valores de todos os produtos são importantes para definição da compra.	Colocar um atributo “Subtotal Produtos”. Dessa forma, deixa claro para o usuário o valor total de todos os produtos.
Tela: Valor do Frete	Consistência e padronização.	Ao escolher o tipo de CEP será mostrado o valor total da compra. Contudo o primeiro item a ser observado é o valor total devido estar localizado na esquerda do frete.	3 (grande), com a troca das posições desses itens, o usuário sentirá mais confortável em utilizar o sistema.	Inverter a posição do CEP pelo valor total.
Tela: Valor do Frete - Os botões “Continuar comprando”, “Desistir da compra”, “Finalizar compra” e “Voltar”	Projeto Estético e minimalista.	O usuário procura por simetria, logo o desalinhamento entre os botões desta página viola esta premissa.	1 (doméstico), como os botões estão desalinhados, pode sugerir ao usuário que o sistema foi mal projetado.	Alinhar os botões.

Tela: Valor do Frete - Botão "Desistir da compra"	Projeto estético e minimalista, Consistência e padronização	O botão "Desistir da compra" normalmente não é disponibilizado para o usuário, caso o mesmo queira desistir da compra, basta esvaziar o carrinho.	3 (grande), com esse item a mais, o usuário pode sentir pressionado a desistir da compra caso ocorra qualquer problema.	Trocar o botão "Desistir da compra" por "continuar comprando". Alinhar esse botão já existente aos demais.
Tela: Valor do Frete	Consistência e padronização.	Erros de digitação.	4 (catastrófico), com esse tipo de erro o site perde a credibilidade com o usuário.	Corrigir os erros de digitação.

Tabela 10 – Problema de Usabilidade encontrado na tela  
Valor do Frete



Para que o usuário finalize a sua compra, ele deverá se identificar ao sistema ou realizar o seu cadastro. A Figura 40 apresenta a tela onde deverá ser realizado o *login* ou iniciar o cadastro de um novo cliente. Essa tela será visualizada quando o usuário clicar sobre a opção "Finalizar Compra" na tela Valor do Frete.

A imagem mostra a interface web de uma livraria chamada "Livraria TCC". No topo, há uma barra de navegação com o nome da loja, uma barra de busca com o texto "O que você procura?", e links para "Minha Conta" e "sair". Abaixo, uma barra de progresso indica o caminho: "Você está em: Home > Carrinho de Compra > Identificar Cliente". A interface é dividida em duas seções principais: "Já sou cliente Livraria TCC" e "Ainda não sou cadastrado". A seção de login pede para "Digite o e-mail" e "Digite a senha", com campos de entrada e um botão "Entrar". Há também um link "Esqueci minha senha". A seção de cadastro apresenta um botão verde proeminente com o texto "Cadastrar". No canto inferior direito, há um botão verde com o texto "VOLTAR".

Figura 40 – Protótipo: Tela Identificar Cliente para Comprar

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 11 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Identificar Cliente para Comprar (Figura 40).

Tabela 11 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Identificar Cliente para Comprar

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Identificar Cliente para Comprar	Prevenção de Erros, Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros.	O usuário pode já ser cliente, mas não lembrar que possui cadastro. Logo, não há informações caso ele já seja cadastrado.	3 (grande), poderá gerar cadastros redundantes e inconsistentes, ou pode acontecer que no final do cadastro o email já esteja cadastrado. Dessa forma, o usuário terá trabalho desperdiçado, prejudicando a satisfação deste.	Controlar via CPF ou email se o usuário já possui conta ou não, portanto essa deve ser a primeira informação a ser solicitada na tela de identificação do cliente e não na tela de dados pessoais.

As Figuras 41, 42 e 43 referem-se as telas de cadastro de um novo cliente no sistema e serão exibidas na mesma sequencia em que são apresentadas. O usuário deverá informar todos os dados contidos nos requisitos elicitados e efetivar o cadastro. Ao final, a tela Cadastro Concluído com sucesso será exibida (Figura 44). A partir daí, a compra poderá ser concluída.

O protótipo da tela 'Cadastrar Cliente' da Livraria TCC é exibido em um navegador web. O endereço da página é <https://www.livrariatcc.com.br>. O cabeçalho da página contém o logo 'Livraria TCC', uma barra de busca com o texto 'O que você procura?', e links para 'Minha Conta' e 'sair'. O título da página é 'Cadastrar Cliente'. O breadcrumb indica a localização: 'Você está em: Home > Identificar Cliente > Cadastrar Cliente'. O formulário é dividido em três abas: 'Dados Pessoais' (selecionada), 'Endereço' e 'Login e senha'. O formulário contém os seguintes campos obrigatórios (indicados por um asterisco vermelho):

- CPF:** Campo com máscara '000.000.000-00' e dica 'Dica: utilize somente números'.
- Nome completo:** Campo de texto livre.
- Data de nascimento:** Campo com máscara '00/00/0000' e dica 'Dica: utilize somente números'.
- Sexo:** Campos de radio button para 'Feminino' e 'Masculino'.
- Número de telefone:** Campo com máscara '(00) 0000-0000' e dica 'Dica: utilize somente números'.

Na base do formulário, há dois botões: 'PRÓXIMO' (azul) e 'VOLTAR' (verde).

Figura 41 – Protótipo: Tela Cadastrar Dados Pessoais

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 12 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Cadastrar Dados Pessoais (Figura 41).

Tabela 12 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Cadastrar Dados Pessoais

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Cadastrar Dados Pessoais	Prevenção de erros, Flexibilidade e eficiência de uso e Consistência e padronização	Os campos de telefone não têm opção para celular, tem somente para telefone fixo. O exemplo demonstra que o campo recebe apenas 10 números sendo que o celular precisa de 11.	2 (simples) é preciso que exista essas duas opções disponíveis para usuário.	Adicionar campos para o número do telefone celular.
Tela: Cadastrar Dados Pessoais	Projeto Estético e Minimalista, Prevenção de Erros	Como foi sugerido que o CPF ou e-mail já fossem informados na tela anterior, logo, nesta seção não será necessário informar esses dados novamente.	3 (grande), O usuário irá inserir a mesma informação várias vezes sem necessidade aparente.	Já utilizar o CPF ou e-mail informados anteriormente.
Tela: Cadastrar Dados Pessoais	Projeto Estético e Minimalista	A informação de que os campos com o “*” são campos obrigatórios não foram informados.	3 (grande), o usuário pode buscar informações complementares no rodapé do item a ser utilizado.	Inserir a informação de campos obrigatórios no rodapé de cada tela.

The image shows a web browser window with the URL <https://www.livrariatcc.com.br>. The page title is "Livraria TCC". The navigation bar includes a search bar with the placeholder "O que você procura?", a link for "Minha Conta", and a shopping cart icon with the text "sair".

The main heading is "Cadastrar Cliente". Below it, the breadcrumb trail reads: "Você está em: [Home](#) > [Identificar Cliente](#) > Cadastrar Cliente".

The form has three tabs: "Dados Pessoais", "Endereço" (which is selected and highlighted in orange), and "Login e senha".

The "Endereço" tab contains the following fields and labels:

- "Digite seu CEP \*": A text input field with the placeholder "00.000-000". To its right is a hint: "Dica: utilize somente números".
- "Informe seu endereço \*": A large text input field.
- "Número \*": A text input field with the placeholder "000".
- "Complemento \*": A text input field with the placeholder "Casa, apartamento, condomínio, etc".
- "Bairro \*": A large text input field.
- "Cidade \*": A text input field.
- "Estado \*": A text input field.

A red asterisk label "\*Campo obrigatório" is positioned to the right of the CEP field.

At the bottom right of the form are two buttons: "PRÓXIMO" (blue) and "VOLTAR" (green).

Figura 42 – Protótipo: Tela Cadastrar Endereço

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 13 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Cadastrar Endereço (Figura 42).

Tabela 13 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Cadastrar Endereço

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Cadastrar Endereço	Consistência e padronização, Reconhecimento em vez de memorização, Flexibilidade e eficiência de uso e Prevenção de erros	O campo “estado” não possui informações de preenchimento. O usuário não é informado se precisa digitar o nome ou a sigla do estado.	2 (simples), poderá gerar insatisfação no usuário, por não saber qual forma do preenchimento.	Adicionar uma lista de seleção com os estados ou adicionar o estado de forma automática com base ao CEP digitado anteriormente.
Tela: Cadastrar Endereço	Projeto Estético e Minimalista	A informação de que os campos com o “*” são campos obrigatórios não foram informados.	3 (grande), o usuário pode buscar informações complementares no rodapé do item a ser utilizado.	Inserir a informação de campos obrigatórios no rodapé de cada tela.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'Seguro | https://www.livrariatcc.com.br'. The website header features the 'Livraria TCC' logo, a search bar with the placeholder 'O que você procura?', and links for 'Minha Conta' and 'sair'. Below the header, the page title is 'Cadastrar Cliente', and the breadcrumb trail indicates the user's path: 'Você está em: Home > Identificar Cliente > Cadastrar Cliente'. The form has three tabs: 'Dados Pessoais', 'Endereço', and 'Login e Senha', with the last one being active. A red message '\*Campo obrigatório' is positioned at the top of the form area. The form contains four input fields: 'Informe seu e-mail \*' (with the example 'exemplo@exemplo.com.br'), 'Criar Senha \*', 'Confirmar e-mail \*' (with the example 'exemplo@exemplo.com.br'), and 'Confirmar Senha \*'. At the bottom right of the form are two buttons: a blue 'CADASTRAR' button and a green 'VOLTAR' button.

Figura 43 – Protótipo: Tela Cadastrar *Login* e Senha

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 14 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Cadastrar *Login* e Senha (Figura 43).

Tabela 14 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Cadastrar *Login* e Senha

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Cadastrar <i>Login</i> e Senha	Controle e liberdade do usuário, Ajuda e documentação, e Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se repararem de erros.	Não possui informação sobre que tipo de senha é necessária.	3 (grande), o usuário irá digitar várias vezes até obter uma senha conforme a regra. Isso pode levar o usuário a não conseguir realizar sua tarefa.	Apresentar informação como: A senha deve conter no mínimo seis caracteres (sendo ao menos uma letra e um número).
Tela: Cadastrar <i>Login</i> e Senha	Projeto Estético e Minimalista	A informação de que os campos com o “*” são campos obrigatórios não foram informados.	3 (grande), o usuário pode buscar informações complementares no rodapé do item a ser utilizado.	Inserir a informação de campos obrigatórios no rodapé de cada tela.

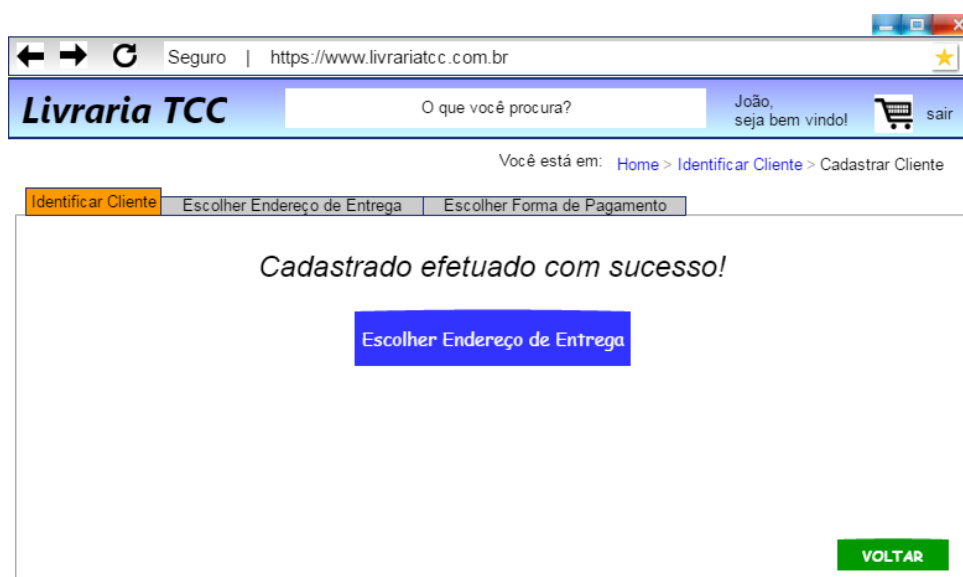


Figura 44 – Protótipo: Tela Cadastro realizado com sucesso

Fonte: Próprio Autor



A tela Esqueci Minha Senha apresentada na Figuras 45 permite ao usuário recuperar o acesso ao sistema caso o mesmo não recorde a sua senha e será exibida sempre que ele clicar sobre o *link* "Esqueci minha senha" nas telas Identificar Cliente para Comprar ou Acompanhar Pedido - Identificar Cliente.

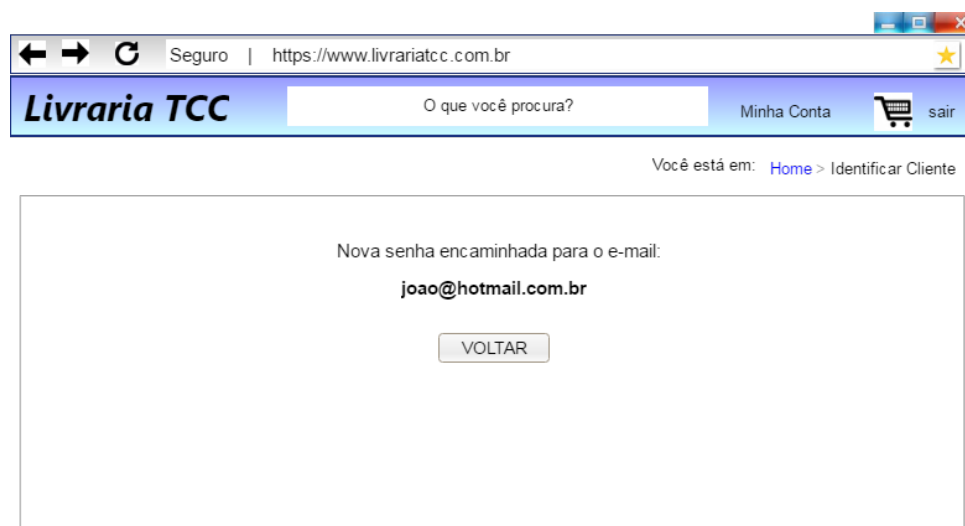


Figura 45 – Protótipo: Tela Esqueci Minha Senha

Fonte: Próprio Autor

A Figura 46 apresenta a tela em que o usuário escolherá o endereço de entrega. Ele poderá optar por escolher um endereço já cadastrado ou cadastrar um novo endereço. Essa tela poderá ser visualizada após o usuário se identificar no sistema ou realizar um novo cadastro.

O protótipo da interface web para a Livraria TCC, acessível em <https://www.livrariatcc.com.br>, apresenta a seguinte estrutura:

- Header:** Contém o logo "Livraria TCC", uma barra de busca com o texto "O que você procura?", o nome de usuário "João, seja bem vindo!" e um ícone de carrinho de compras com o texto "sair".
- Navegação:** Um menu de breadcrumbs indica o caminho: "Você está em: Home > Identificar Cliente > Escolher Endereço Entrega". Abaixo, há uma barra de seleção com três opções: "Identificar Cliente", "Escolher Endereço de Entrega" (destacada em amarelo) e "Escolher Forma de Pagamento".
- Conteúdo Principal:**
  - Esquerda:** Exibe "Endereço 1" com o texto "Habentem aer plagae coeruit orbis formaeque terris quisquis cetera pugnabant." e uma opção de rádio selecionada: "Selecionar endereço cadastrado".
  - Direita:** Titled "Cadastrar Novo Endereço" com o aviso "\*Campo obrigatório". Inclui campos para "Digite seu CEP" (com máscara 00.000-000), "Informe seu endereço" (campo grande), "Número" (com máscara 000), "Complemento" (com sugestão "Casa, apartamento, condomínio, etc"), "Bairro", "Cidade" e "Estado". Há também uma opção de rádio: "Selecionar novo endereço para entrega".
- Footer da Tela:** Inclui uma dica: "Dica: Flegar o endereço de entrega desejado" e dois botões: "Escolher Forma de Pagamento" (azul) e "VOLTAR" (verde).

Figura 46 – Protótipo: Tela Escolher Endereço de Entrega

Fonte: Próprio Autor

A Figura 47 apresenta a tela em que o usuário escolherá a forma de pagamento, sendo que as opções do sistema são: pagamento com cartão de crédito ou pagamento por boleto bancário. Essa tela será visualizada após o usuário escolher o endereço de entrega.



Figura 47 – Protótipo: Tela Escolher Forma de Pagamento

Fonte: Próprio Autor

As Figuras 48 e 49 referem-se a telas que serão exibidas caso o usuário escolha o método de pagamento cartão de crédito e as Figuras 50 e 51 referem-se ao método de pagamento boleto bancário.

O protótipo da tela de pagamento com cartão de crédito da Livraria TCC é exibido em uma janela de navegador. O endereço da página é <https://www.livrariatcc.com.br>. O cabeçalho da página contém o logo da Livraria TCC, um campo de busca com o texto "O que você procura?", o nome de usuário "João, seja bem vindo!" e um ícone de carrinho de compras com o texto "sair".

A barra de navegação indica o caminho: "Você está em: Home > Identificar Cliente > Escolher Endereço Entrega > Escolher Pagamento". Abaixo disso, há uma barra de seleção com as opções: "Identificar Cliente", "Escolher Endereço de Entrega" e "Escolher Forma de Pagamento" (destacada em amarelo).

O conteúdo principal da tela é dividido em duas seções. À esquerda, o "Total da Compra" é exibido em verde como "R\$ 999,99". Abaixo disso, há um botão azul com o texto "Pagar com cartão de crédito". À direita, a seção "Informe dados do cartão" contém campos obrigatórios para digitar o número do cartão (com máscara 0000.0000.0000.0000 e dica "Dica: utilize somente números"), o nome impresso no cartão, a validade (com máscara 00/00) e o código de segurança (com máscara 000). Um botão azul "PAGAR" está localizado abaixo dos campos. No canto inferior direito, há um botão verde "VOLTAR".

Figura 48 – Protótipo: Tela Pagamento com Cartão de Crédito

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 15 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Pagamento com Cartão de Crédito (Figura 48).

Tabela 15 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Pagamento com Cartão de Crédito

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Paga- mento com Cartão de Crédito	Prevenção de erros, Fle- xibilidade e eficiência de uso.	Não possui a possibilidade de parcela- mento.	4 (catastró- fico), caso o valor do pro- duto possa ser parcelado, o usuário será impedido de realizar essa tarefa.	Adicionar um campo que o usuário possa escolher a quantidade de parcelas.
Tela: Paga- mento com Cartão de Crédito	Prevenção de erros, Fle- xibilidade e eficiência de uso, Ajuda e documentação.	Não possui informações sobre o que é o código de segurança.	2 (simples), alguns usuários podem não conhecer ou saber localizar esse código no cartão.	Informar que o código de se- gurança é en- contrado atrás do cartão ban- cário.



Figura 49 – Protótipo: Tela Pagamento com Cartão de Crédito Validado

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 16 refere-se aos problemas de usabilidade encontrados na tela Pagamento com Cartão de Crédito Validado (Figura 49).

Tabela 16 – Problema de Usabilidade encontrado na tela Pagamento com Cartão de Crédito Validado

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Pagamento com Cartão de Crédito Validado	Prevenção de erros, Projeto estético e minimalista.	O botão “sair” é redundante com o botão “sair” na parte superior do site.	2 (simples), muita informação reduz a visibilidade.	Retirar o botão “sair”.



Figura 50 – Protótipo: Tela Pagamento com Boleto Bancário

Fonte: Próprio Autor

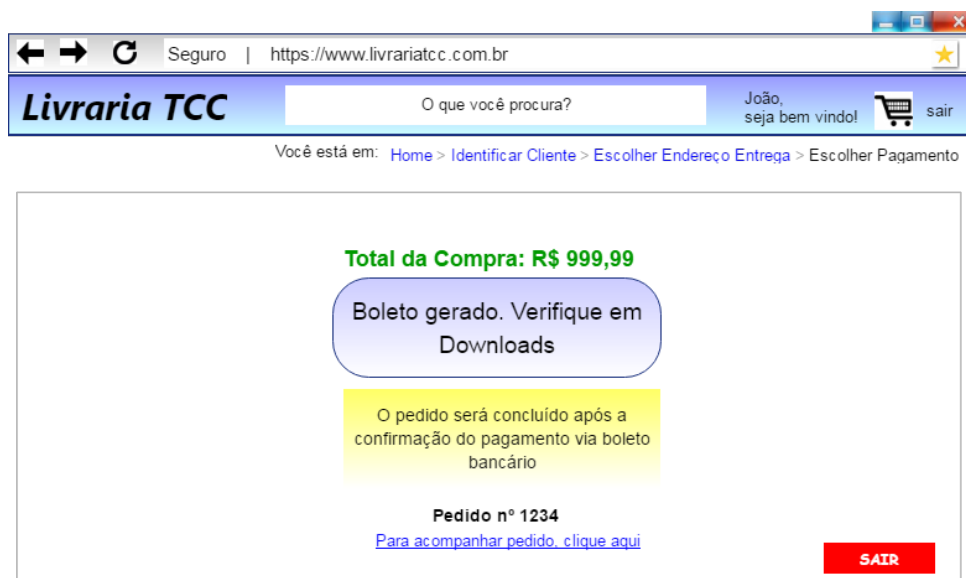


Figura 51 – Protótipo: Tela Pagamento com Boleto Bancário - Boleto Gerado

Fonte: Próprio Autor



Problemas de usabilidade comum a todas as telas também foram identificados e apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 – Problema de Usabilidade comum a todas as telas

Local	Heurística(s) Violada(s)	Problema	Severidade	Recomendação
Tela: Em todas as telas	Correspondência entre o sistema e o mundo real, Consistência e padronização, Prevenção de erros.	Não existe botão para busca.	4 (catastrófico), o mecanismo de busca é essencial para uma livraria virtual e caso não esteja adequado pode levar o usuário a não conseguir realizar sua tarefa.	Adicionar um símbolo gráfico de uma lupa ou um botão com a palavra BUSCAR.
Tela: Em todas as telas	Consistência e padronização, Reconhecimento em vez de memorização, Projeto estético e minimalista, Flexibilidade e eficiência de uso.	Itens de acessibilidade como aumentar e diminuir fonte, aplicar contraste devem estar em conjunto numa barra de ferramentas.	3 (grande), viola as boas práticas no quesito de acessibilidade.	Criar uma barra de ferramentas com as funcionalidades de acessibilidade (teclas de atalhos, aumentar e diminuir fonte, aplicar contraste, mapa do site).

## 4.6 Análise dos Resultados

Os resultados obtidos neste trabalho foram comparados aos resultados apresentados por [Silveira e Tronto \(2016\)](#), a fim de investigar se o uso de técnicas combinadas no projeto de interface pode trazer benefícios em termos de usabilidade. Para facilitar a comparação, consideramos o projeto desenvolvido com o uso da combinação das técnicas Personas e Modelo de Tarefa como Projeto 1, e o trabalho desenvolvido apenas com o uso da técnica Modelo de Tarefa ([SILVEIRA; TRONTO, 2016](#)), como Projeto 2.

A primeira funcionalidade avaliada foi "Sobre a Editora", em que o sistema exibe informações sobre a história e a equipe de trabalho da empresa. Os problemas de usabilidade de grau 2 (simples), 3 (grande) e 4 (catastrófico) foram semelhantes nos dois projetos, sendo relacionados a questões de estética, alinhamento de botões e sequência em que as informações foram apresentadas. Porém, no Projeto 2 houve um problema relacionado à visibilidade do estado do sistema, em que não é possível que o usuário saiba em qual tela está. Isso faz com que o usuário fique perdido durante a navegação.

Na funcionalidade "Atendimento ao Cliente", onde o usuário pode esclarecer dúvidas e tem acesso a informações referentes aos canais de atendimento da livraria, a combinação das técnicas Personas e Modelo de Tarefa contribuiu para que não houvesse problema de usabilidade na interface do Projeto 1. Por outro lado, no Projeto 2 problemas de usabilidade de grau 2 (simples) violaram as heurísticas prevenção de erros, consistência e padrão e correspondência entre o sistema e o mundo real.

As telas do Projeto 1 na funcionalidade "Acompanhar Pedido" apresentaram 7 problemas de usabilidade, sendo a maioria de grau 3 (grande) e foram relacionados ao controle e liberdade do usuário, prevenção de erros, flexibilidade e eficiência de uso e reconhecimento em vez de memorização. Nesse caso, o uso de Personas não contribuiu para a melhoria da usabilidade, enquanto o Projeto 2 apresentou apenas 2 problemas de usabilidade.

A funcionalidade "Alterar Dados Cadastrais" não apresentou problemas de usabilidade relevantes em nenhum dos projetos, sendo que os pequenos problemas encontrados estão no Projeto 2 e possuem complexidade de grau 2 (simples) e de fácil solução.

A funcionalidade "Comprar Livro" é a mais complexa de todo o sistema e portanto, a que mais apresentou problema de usabilidade em ambos os projetos. No Projeto 1, as interfaces de busca por livros apresentaram bom resultado, com apenas um problema de usabilidade de grau 1 (doméstico), enquanto no Projeto 2 a complexidade do problema foi de grau 3 (grande). Por outro lado, na tela de informações detalhadas do livro, no Projeto 1 diversos problemas de usabilidade foram constatados, sendo de complexidade de grau 4 (catastróficos), enquanto no Projeto 2 apenas problemas mais simples foram detectados.

Ainda na funcionalidade "Comprar Livro", nas telas de cálculo do frete e cadastro

de dados pessoas e de endereço, no Projeto 1 foram identificados muitos problemas de usabilidade, em sua maioria de complexidades de graus 3 (grande) e 4 (catastrófico), enquanto no Projeto 2 os problemas foram em menores quantidades e com complexidades equilibradas. Nas telas referentes a escolha da forma de pagamento, o uso de Personas contribuiu para um desenvolvimento com melhor usabilidade para o Projeto 1. Neste caso, foram identificados apenas 3 problemas de usabilidade em 4 telas, sendo de complexidades equilibradas, enquanto no Projeto 2 foram identificados 3 problemas em apenas uma tela, sendo de complexidade 3 (grande) e 4 (catastrófica).

A Tabela 18 apresenta uma comparação da quantidade de problemas apresentados nos Projetos 1 e 2 e suas complexidades.

Tabela 18 – Comparação dos resultados

Projeto	Quantidade de problemas de usabilidade	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Total
Projeto 1	39	9%	31%	35%	25%	100%
Projeto 2	29	3%	34%	45%	18%	100%

## 5 Conclusão

O aumento do acesso a computadores possibilita a interação entre pessoas do mundo inteiro através de sistemas interativos, independente do gênero, raça, cultura, religião, dentre outros aspectos. E por esse motivo, conhecer o público-alvo e desenvolver produtos e serviços que se adequem à sua realidade possibilita uma maior abrangência do sistema e influencia diretamente na qualidade da usabilidade do *software*.

A interface é a porta de entrada dos sistemas informatizados e por isso merece toda a atenção durante o desenvolvimento para que funcione de acordo com os requisitos levantados e proporcione ao usuário total controle de suas ações e conclusão de suas atividades. Ela funciona como uma ponte entre o usuário e a aplicação, mas se não há um projeto de interface eficiente, pode levar o usuário a cometer erros ou deixar de utilizar o sistema.

Assim este trabalho de conclusão de curso teve como objetivo investigar se o uso de técnicas combinadas (Personas, Modelo de Tarefas e prototipação utilizando a ferramenta automatizada Pencil) poderia possibilitar o projeto de interface com uma melhor usabilidade. Para tanto, foi criado o protótipo de uma aplicação utilizando estas técnicas e, posteriormente, realizada uma avaliação de usabilidade, utilizando o método de avaliação heurística por dois avaliadores.

O Modelo de Tarefas possibilita ao desenvolvedor uma melhor interpretação dos requisitos do *software* e conseqüentemente a satisfação do cliente. Personas possibilita que os diferentes perfis de usuários sejam agrupados, permitindo assim uma abordagem aos diferentes estilos de interação com o sistema.

O público alvo do sistema de Livraria foi representado através das Personas e suas características, objetivos e necessidades foram consideradas durante a representação das atividades utilizando o Modelo de Tarefas, bem como no desenvolvimento do protótipo da interface, facilitando a compreensão dos requisitos do sistema. O Modelo de Tarefas permitiu o conhecimento de todas as atividades que deveriam ser executadas pelo usuário desde o início da interação até chegar ao seu objetivo e desenhar toda a estrutura do sistema utilizando diagramas que representam a hierarquia das atividades e suas relações. Essa técnica contribuiu para que nenhuma ação necessária do usuário fosse desprezada no momento do desenvolvimento e criação das telas que permitiram a comunicação entre usuário e o sistema.

Em outros pontos foram identificados problemas de usabilidade que não foram identificados em (SILVEIRA; TRONTO, 2016), inclusive com um aumento de aproximadamente 34% de problema de usabilidade. De acordo com (SILVEIRA; TRONTO, 2016)

foram identificados 29 problemas no protótipo desenvolvido com o auxílio do Modelo de Tarefa, sendo 3% do tipo doméstico, 34% do tipo simples, 45% do tipo grande e 18% do tipo catastrófico. Enquanto nesse trabalho foram identificados 39 problemas de usabilidade, sendo 9% do tipo doméstico, 31% do tipo simples, 35% do tipo grande e 25% do tipo catastrófico. Porém, não podemos afirmar que a combinação de técnicas não trouxe benefícios, uma vez que uma análise mais crítica precisa ser realizada, podendo estar relacionado ao número e até mesmo à experiência dos avaliadores em usabilidade.

Apesar, do uso de Personas e Modelo de Tarefas terem se mostrado eficientes quando usados conjuntamente, os resultados confirmam os dados apresentados na literatura de que ainda não há um consenso entre os especialistas em usabilidade sobre quais técnicas e se o uso de técnicas combinadas pode ser sempre melhor para todo tipo de projeto.

As diversas Técnicas de Projeto de Interface contribuem de formas diferentes no desenvolvimento de interface. Por isso, para aprofundamento ao tema e exploração de novos resultados seria interessante utilizar novas combinações de técnicas e aplicar testes com usuários reais do sistema.

# Referências

- BARBOSA, S.; SILVA, B. **Interação humano-computador**. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2010.
- COSTA, L. F. da; RAMALHO, F. A. A usabilidade nos estudos de uso da informação: em cena, usuários e sistemas interativos de informação. **Perspectivas em ciência da informação**, v. 15, n. 1, p. 92–117, 2010.
- FONSECA, I.; AMADO, P.; COSTA, L. Desenho de interfaces para seniores: desafios e oportunidades no projeto seduce. **PRISMA. COM**, n. 23, 2017.
- HALL, E. T. et al. **The silent language**. [S.l.]: Doubleday New York, 1959. v. 3.
- NGUYEN, D. T.; FUSSELL, S. R. How did you feel during our conversation?: retrospective analysis of intercultural and same-culture instant messaging conversations. In: **ACM. Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work**. [S.l.], 2012. p. 117–126.
- NIELSEN, J. **Usability engineering**. [S.l.]: Elsevier, 1994.
- OLIVEIRA, B. Santana de. Cards persona: aplicação da técnica de personas na criação de jogos digitais. Universidade Federal de Pernambuco, 2010.
- PATERNO, F. **Model-based design and evaluation of interactive applications**. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2012.
- PRESSMAN, R. S. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7ª edição. **Ed: McGraw Hill**, 2011.
- RETTIG, M. Prototyping for tiny fingers. **Communications of the ACM**, ACM, v. 37, n. 4, p. 21–27, 1994.
- ROCHA, A. R. C. d.; MALDONADO, J. C.; WEBER, K. C. Qualidade de software. **Ana Regina, José Carlos Maldonado, Kival Weber-São Paulo: Pretice Hall**, 2001.
- ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Interaction design: beyond human-computer interaction**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2011.
- ROSEMBERG, C. et al. Prototipação de software e design participativo: uma experiência do atlântico. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. [S.l.], 2008. p. 312–315.
- SALLES, J. A. G.; COSTA, C. d. A.; CARDOSO, R. C. Necessidades para o desenvolvimento de uma interface adequada para resultados de ensino-aprendizagem bem sucedidos. **Anais do**, v. 4, 2006.
- SHNEIDERMAN, B. Universal usability. **Communications of the ACM**, ACM, v. 43, n. 5, p. 84–91, 2000.

SILVEIRA, S. J. d. J. da; TRONTO, I. F. B. Prototipação de interface a partir dos modelos de tarefas. Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso, CRP/UFV, 2016.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W.; SILVA, F. S. C. da. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. [S.l.: s.n.], 1998.

WINCKLER, M. A.; PIMENTA, M. S. Análise e modelagem de tarefas. In: **Congresso Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais**. [S.l.: s.n.], 2004. p. 3.

XINYUAN, C. Culture-based user interface design. In: **IADIS AC**. [S.l.: s.n.], 2005. p. 127–132.