



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO



VALÉRIA MARIA DA SILVA PINHEIRO

**UBIADAPT: UMA ABORDAGEM PARA ADAPTAÇÃO DE INTERFACE DE
SISTEMAS UBÍQUOS**

MOSSORÓ -RN

2022

VALÉRIA MARIA DA SILVA PINHEIRO

**UBIADAPT: UMA ABORDAGEM PARA ADAPTAÇÃO DE INTERFACE DE
SISTEMAS UBÍQUOS**

Projeto de dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Linha de Pesquisa: Projeto de Sistemas e Circuitos

Orientador: Prof. Dr. Francisco Milton Mendes Neto

Coorientador: Prof. Dr. Bruno de Sousa Monteiro

MOSSORÓ -RN

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do(a) autor(a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu(a) respectivo(a) autor(a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

P654u Pinheiro, Valéria Maria da Silva
UBIADAPT: UMA ABORDAGEM PARA ADAPTAÇÃO
DE INTERFACE DE SISTEMAS UBIQUOS. / Valéria Maria
da Silva Pinheiro. - Mossoró, 2022.
69p.

Orientador(a): Prof. Dr. Francisco Milton Mendes Neto.
Coorientador(a): Prof. Dr. Bruno de Sousa Monteiro.
Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-
Graduação em Ciência da Computação). Universidade do
Estado do Rio Grande do Norte.

1. Programa de Pós-Graduação em Ciência da
Computação. I. Neto, Francisco Milton Mendes. II.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III.
Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pela Diretoria de Informatização (DINF), sob orientação dos bibliotecários do SIB-UERN, para ser adaptado às necessidades da comunidade acadêmica UERN.

VALÉRIA MARIA DA SILVA PINHEIRO

**UBIADAPT: UMA ABORDAGEM PARA ADAPTAÇÃO DE INTERFACE DE
SISTEMAS UBÍQUOS**

Projeto de dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Linha de Pesquisa: Projeto de Sistemas e Circuitos

Defendida em: 28 / 09 / 2022.

BANCA EXAMINADORA

FRANCISCO MILTON
MENDES NETO:67304133449

Assinado de forma digital por FRANCISCO MILTON MENDES NETO:67304133449
Dados: 2022.11.21 09:01:55 -03'00'

Prof. Dr. Francisco Milton Mendes Neto (UFERSA)
Orientador e Presidente

BRUNO DE SOUSA
MONTEIRO:05388377482

Assinado de forma digital por BRUNO DE SOUSA MONTEIRO:05388377482
Dados: 2022.12.01 14:36:10 -03'00'

Prof. Dr. Bruno de Sousa Monteiro (UFERSA)
Coorientador

ANGÉLICA FELIX DE
CASTRO:02191548482

Assinado de forma digital por ANGÉLICA FELIX DE CASTRO:02191548482
Dados: 2022.12.06 19:06:05 -03'00'

Prof. Dra. Angélica Felix de Castro (UFERSA)
Membro Interno

Documento assinado digitalmente

 ALEX SANDRO GOMES
Data: 06/12/2022 11:34:12-0300
Verifique em <https://verificador.it.br>

Prt

Membro Externo

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me permitir chegar até aqui, por me ajudar durante essa jornada, sempre iluminando meus caminhos e me dando forças para enfrentar todas as dificuldades. Obrigada pai!

Aos meus pais, César e Josilene, por me apoiar, incentivar e acreditar em mim. Obrigada por sempre estarem do meu lado, desde sempre me proporcionando o melhor. Amo vocês!

A minha tia Liduina, minha segunda mãe, por quem eu tenho um amor incondicional, obrigada por todo apoio e confiança.

A toda a minha família que sempre esteve do meu lado!

Ao meu esposo Ilário, por toda compreensão, carinho e paciência. Obrigada por cada palavra e por estar do meu lado, e acreditar junto comigo no meu sonho.

Aos meus colegas do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação turma 2020.2, obrigada por cada momento de risada, de conversas, conselhos, derrotas e vitórias. Obrigada, os dias durante essa caminhada foram bem melhores com vocês.

Ao meu orientador Milton Mendes e ao coorientador Bruno Monteiro, a quem tenho enorme admiração. Obrigada por confiarem em mim, agradeço por toda atenção dedicação e a excelente orientação.

Por fim, obrigada a todos que contribuíram de forma indireta ou direta na realização deste trabalho e durante a graduação. Meu muito obrigada!

“A imaginação é o que penetra nos mundos nunca vistos ao nosso redor, os mundos da ciência”

Ada Lovelace

RESUMO

A computação ubíqua define sistemas computacionais capazes de disponibilizar recursos para os usuários de forma transparente e, com os avanços da tecnologia, a computação ubíqua fica cada vez mais invisível e com potencial de construir modelos computacionais cada vez mais dinâmicos, sendo dessa forma cada vez mais presente no dia a dia das pessoas. A interação com sistemas ubíquos é diferente dos sistemas computacionais tradicionais, pois são encontradas diversas interfaces de sistemas ubíquos, de modo que *designers* enfrentam dificuldades em projetar interfaces que atendam todos os requisitos de usabilidade desses sistemas. Com isso, o presente trabalho busca investigar como as interfaces de sistemas ubíquos podem ser projetadas para garantir uma melhor experiência de uso em relação à interação do usuário com esses sistemas. Para auxiliar no desenvolvimento dessas interfaces de sistema ubíquos e permitir que elas sejam adaptadas para oferecer uma interação mais personalizada, uma abordagem é proposta, denominada de UbiAdapt. Com o UbiAdapt será possível adaptar as interfaces de sistemas ubíquos, de acordo com o perfil do usuário e o contexto de uso. Para obter informações sobre o perfil do usuário e conhecer suas características, um método é proposto neste trabalho, no qual deve ser utilizado para projetar interfaces adaptativas de sistemas e validar essas interfaces com os usuários.

Palavras-chave: Computação ubíqua. Design de interfaces. Contexto de uso.

ABSTRACT

Ubiquitous computing defines computational systems capable of making resources available to users in a transparent way and, with advances in technology, ubiquitous computing becomes increasingly invisible and empowered to build increasingly dynamic computational models, thus being increasingly present in people's daily lives. The interaction with ubiquitous systems is different from traditional computer systems, as there are several interfaces of ubiquitous systems, so that designers face difficulties in designing interfaces that meet all the usability requirements of these systems. With this, the present work seeks to investigate how the interfaces of ubiquitous systems can be designed to ensure a better user experience in relation to user interaction with these systems. To assist in the development of these ubiquitous system interfaces and allow them to be adapted to offer a more personalized interaction, an approach is proposed, called UbiAdapt. With UbiAdapt it will be possible to adapt the interfaces of ubiquitous systems, according to the user's profile and the context of use. In order to obtain information about the user's profile and to know its characteristics, a method is proposed in this work, which should be used to design adaptive system interfaces and validate these interfaces with users..

Keywords: Ubiquitous computing. Interface design. Context of use.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Método de Pesquisa.....	12
Figura 2	– Funcionamento da adaptação.....	21
Figura 3	– Processo de Design.....	25
Figura 4	– Persona 1: Turista Individual.....	26
Figura 5	– Persona 2: Turista Familiar	27
Figura 6	– Etapas do método de adaptação	29
Figura 7	– Etapas de Etnografia Digital.....	30
Figura 8	– Nuvem de Palavras.....	34
Figura 9	– Grafo de Similitude,.....	35
Figura 10	– Interfaces adaptadas de acordo com o tipo de turismo	38
Figura 11	– Interfaces adaptadas de acordo com a idade do usuário	39
Figura 12	– Interfaces adaptadas de acordo com a mobilidade do usuário.....	39
Figura 13	– Telas iniciais do aplicativo.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Características dos trabalhos relacionados em relação a esta pesquisa	20
Tabela 2	– Regras para adaptação.....	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Interesse de uso	43
Gráfico 2	– Complexidade do aplicativo.....	43
Gráfico 3	– Facilidade de uso	44
Gráfico 4	– Necessita de ajuda durante o uso.....	44
Gráfico 5	– Integração das funções do sistema	45
Gráfico 6	– Inconsistência	45
Gráfico 7	– Rápida aprendizagem para usar o sistema.....	46
Gráfico 8	– Sistema é considerado atrapalhado de usar	46
Gráfico 9	– Confiança durante o uso	47
Gráfico 10	– Necessidade de aprender coisas novas para o uso do sistema.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- API – *Application Programming Interface;*
- IEC – *International Electrotechnical Commission;*
- IHC – Interação Humano-Computador;
- ISO – *System Usability Scale;*
- TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	QUESTÃO DE PESQUISA	10
1.2	JUSTIFICATIVA.....	10
1.3	ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO	11
1.4	OBJETIVOS	11
1.4.1	OBJETIVO GERAL	11
1.4.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
2	MÉTODO DE PESQUISA	12
2.1	REVISÃO DA LITERATURA.....	12
2.2	DESENVOLVIMENTO DO UBIADAPT.....	12
2.3	ESTUDO DE CASO.....	13
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	14
3.1	INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR.....	14
3.2	USABILIDADE	15
3.3	<i>DESIGN</i> DE INTERFACES.....	16
3.4	INTERFACES ADAPTATIVAS.....	16
3.5	SISTEMAS SENSÍVEIS AO CONTEXTO.....	17
3.6	ANÁLISE DE PROJETOS CORRELATOS.....	18
4	UBIADAPT.....	21
4.1	IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DO USUÁRIO.....	22
4.2	DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	21
4.3	REGRAS DE ADAPTAÇÃO.....	23
4.4	VALIDAÇÃO DAS INTERFACES ADAPTADAS.....	23
5	ESTUDO DE CASO.....	24
5.1	APLICATIVO DE TURISMO	24
5.2	ETAPAS DO PROCESSO DE DESIGN DO APLICATIVO	24
5.3	ADAPTANDO AS INTERFACES DO APLICATIVO BLUES.....	28
5.3.1	ETNOGRAFIA DIGITAL.....	29
5.3.2	IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS.....	36
5.3.3	DEFINIÇÃO DAS REGRAS DE ADAPTAÇÃO.....	37
5.3.4	AVALIAÇÃO.....	40

6	RESULTADOS.....	42
6.1	AVALIAÇÃO DAS INTERFACES ADAPTADAS.....	42
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
7.1	LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	50
7.2	TRABALHOS FUTUROS.....	50
7.3	CONCLUSÕES.....	51
	REFERÊNCIAS.....	52
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO COM POSSÍVEIS USUÁRIOS...	56
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE.....	57
	APÊNDICE C - ROTEIRO 1.....	58
	APÊNDICE D - ENTREVISTA PÓS-TESTE.....	59
	APÊNDICE E - COLETA DIRETA.....	60
	APÊNDICE F - COLETAR DE VARIÁVEIS.....	62
	APÊNDICE G - ROTEIRO 2.....	63
	APÊNDICE H - SUS (SYSTEM USABILITY SCALE).....	64

1 INTRODUÇÃO

A computação ubíqua é um termo utilizado para definir sistemas computacionais que permitem de forma transparente e intuitiva que seus recursos sejam disponibilizados em qualquer lugar (POSLAD, 2011). A principal ideia é que a computação se mova para fora dos equipamentos físicos e se torne presente no cotidiano das pessoas. A computação ubíqua tem o potencial de construir dinamicamente modelos computacionais e de adaptar seus serviços de acordo com o ambiente no qual o usuário está inserido (CIRILO, 2008). Dessa forma, a computação ubíqua está cada vez mais presente e cada vez mais invisível, fazendo com que em muitas situações os usuários não consigam identificá-la.

Os avanços da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), principalmente o acesso a dispositivos móveis, proporcionam um cenário no qual a computação ubíqua ficará cada vez mais disponível para a população em geral. Segundo Weiser (1991), a tecnologia habitará o cotidiano das pessoas e estará presente nos objetos, auxiliando nas tarefas diárias, se misturando aos materiais do dia a dia, não sendo capaz de distingui-la do ambiente.

Com isso, *Designers* e desenvolvedores de sistemas interativos enfrentam novos desafios de usabilidade atrelados à computação ubíqua (SILVA *et al.* 2010). A forma como os usuários interagem com os sistemas ubíquos se difere dos sistemas convencionais. Novas formas de entradas de dados são detectadas, baseadas em iniciativas de interações diferentes, como também uma variedade de interfaces físicas, como, por exemplo, *smartwatches* ou *displays* interativos, assim como também o aumento da popularidade dos dispositivos de comando de voz, por exemplo: Alexa (POPPER, RIENKS E DIJK, 2007).

Além disso, sistemas ubíquos têm a característica de se antecipar às necessidades dos usuários, agindo de forma proativa, sendo capazes de prestar assistência adequada aos usuários (SCHMIDT 2013). Sistemas que possuem essa característica são denominados sensíveis ao contexto. Compreende-se como contexto, qualquer informação que pode ser utilizada para caracterizar entidades relevantes para a interação do usuário com o sistema, essas entidades podem ser o próprio usuário e a aplicação, como também objetos, lugares e pessoas (DEY; ABOWD; SALBER, 2001). Sistemas sensíveis ao contexto oferecem serviços personalizados e adaptados aos usuários de acordo com o ambiente no qual estão inseridos. Com isso, é necessário o conhecimento da diversidade de usuários existentes (DE ALENCAR E NERIS, 2013).

Visto que a interação é influenciada pelo contexto e/ou características dos usuários, os sistemas ubíquos devem oferecer também diferentes formas de interação, se preocupando com a adaptação da interface em função das necessidades e características dos usuários.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma abordagem para construção de interfaces que possam se adaptar ao contexto de uso, com foco na usabilidade de modo que o usuário consiga realizar suas tarefas independente do lugar ou de suas características. Para auxiliar no projeto de design das interfaces desses sistemas adaptativos, será desenvolvido um método que visa orientar os *designers*, auxiliando-os na identificação do perfil dos usuários e na inclusão de aspectos de usabilidade no projeto. Com esse método, as interfaces poderão ser testadas por meio de protótipos e, dessa forma, obter *feedback* dos usuários em relação à adaptação e usabilidade da aplicação.

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

De que forma a interface pode ser projetada para que o usuário possa interagir com sistemas ubíquos e, dessa forma, manter sua atenção em cumprir sua tarefa, sendo beneficiado por informações sobre o lugar em que esteja e sobre características específicas de seu contexto?

1.2 JUSTIFICATIVA

A usabilidade é considerada um dos aspectos mais importantes das áreas de Interação Humano-Computador (IHC), sendo ela responsável pela facilidade de uso de uma interface e pela satisfação do usuário (NIELSEN, 1994). De acordo com Barbosa e Silva (2010), “se a interface impuser alguma barreira ao usuário durante o processo de interação, ele não será capaz de aproveitar o apoio computacional oferecido pelo sistema”. Por exemplo, se uma interface é desenvolvida para o contexto de deslocamento e mobilidade e apresenta muitos botões e menus para acessar em informação, o usuário em movimento pode não conseguir interagir com os elementos da interface, sendo necessário utilizar outra forma de interação com o sistema como, por exemplo, comando de voz. Dessa forma, apresenta-se a necessidade de softwares mais flexíveis que consigam se adaptar de acordo com o contexto de uso dos usuários.

Segundo Pressman (2005), uma interface usada por duas pessoas com a mesma educação e *background*, mas de personalidades completamente diferentes, poderia ser ‘propícia’ para uma e ‘desfavorável’ para outra. Com isso, o desenvolvimento de uma interface única para todos os usuários não consegue atender às necessidades individuais de diferentes perfis.

Na computação ubíqua, as aplicações monitoram e conseguem se adaptar aos usuários enquanto interagem com o ambiente, compreendendo o contexto no qual estão inseridos (MACIEL; ASSIS, 2004). As aplicações ubíquas apresentam um desenvolvimento mais elaborado e complexo, que explora a mobilidade do usuário como também infraestruturas

modernas e dinâmicas. Com isso, o desenvolvimento de aplicações que consigam se adaptar às mudanças de contexto possuem limitações em relação às linguagens e ferramentas (CIRILO, 2011, WANT; PERING, 2005).

1.3 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

O restante deste trabalho está organizado da seguinte maneira: no Capítulo 2 é exposta a metodologia executada no trabalho; no Capítulo 3 são apresentados conceitos utilizados no trabalho, como: Interação Humano-Computador; *Design* de Interfaces; Usabilidade; Interfaces adaptativas; e Sistemas Sensíveis ao Contexto e é apresentada uma revisão da literatura, onde foram identificadas algumas estratégias que abordam métodos, processos e técnicas para o desenvolvimento de interfaces adaptativas em diferentes contextos; no Capítulo 4 é descrito o método de adaptação de interfaces proposto na pesquisa. No Capítulo 5 é apresentado um estudo caso; no Capítulo 6 são apresentados os resultados da pesquisa, a validação das interfaces pelos usuários; e por fim, no Capítulo 7 são mostradas as considerações finais do trabalho.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho consiste em desenvolver um método para a construção de interfaces adaptativas de sistemas ubíquos com foco na usabilidade.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Especificar os requisitos para desenvolvimento de interfaces adaptativas;
- Desenvolver um método para suportar o design de interfaces adaptativas;
- Avaliar o método, a partir de resultados de protótipos adaptados;
- Averiguar se a interface adaptada promoveu melhorias na utilização do sistema.

2 MÉTODO DE PESQUISA

Nesta seção serão abordados os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento deste projeto, no qual foram organizados a partir dos objetivos traçados. A Figura 1 ilustra as etapas que foram realizadas durante a execução desta pesquisa.

Figura 1 – Método de pesquisa



Fonte: A autora

2.1 REVISÃO DA LITERATURA

Inicialmente foi realizada uma pesquisa exploratória sobre os principais métodos e técnicas para desenvolvimento de interfaces adaptativas de sistemas ubíquos. Esta revisão teve como objetivo formular a teoria com base no conteúdo científico nas etapas que foram desenvolvidas e o estudo dos conceitos da área do trabalho proposto. Com os resultados obtidos com a revisão, foi elaborada uma análise de trabalhos relacionados, identificando as principais abordagens utilizadas para a adaptação de interfaces.

2.2 DESENVOLVIMENTO DO UBIADAPT

Durante esta etapa foi desenvolvido um método para auxiliar nas adaptações das interfaces. Com esse método foi possível aprofundar o conhecimento sobre os usuários e contextos de uso do aplicativo a ser desenvolvido e propor uma abordagem que pudesse ser utilizada para a adaptação de interfaces de sistemas ubíquos, denominado UbiAdapt. Esse método consiste em cinco etapas, são elas:

1 - Etnografia Digital: A Etnografia Digital descreve a aplicação prática da etnografia tradicional em um ambiente online, e dessa forma obter informações para uma determinada

finalidade (KOZINETS, 2010). Durante esta pesquisa a etnografia digital foi utilizada para identificar necessidades dos usuários da aplicação desenvolvida e capturar as experiências destes usuários, analisando as redes sociais nas quais os grupos desses usuários estão inseridos. As coletas de dados realizadas com os usuários durante a etnografia digital, são focadas em capturar informações acerca de suas experiências pessoais, positivas e, ou, negativas sobre o uso de aplicações móveis em contexto de turismo, possibilitando gerar um feedback útil e preciso para o desenvolvimento das interfaces adaptativas da aplicação.

2 - Análise dos dados: Durante esta etapa foram analisados os dados coletados durante a etnografia digital. Esses dados foram analisados com a utilização de software para análise qualitativa e elementos gráficos foram desenvolvidos para auxiliar na interpretação e análise dos resultados.

3 - Identificação de variáveis de adaptação: Durante essa etapa, foram identificadas as variáveis que são utilizadas para adaptar as interfaces da aplicação. Essas variáveis são consideradas de acordo com as necessidades e características identificadas na etapa de etnografia digital. Cada variável assume o valor de acordo com as características e necessidades apresentadas pelo usuário durante o uso da aplicação.

4 - Definição das Regras de adaptação: Para definir as regras de adaptação são utilizadas as variáveis identificadas. Com base no valor assumido pela variável é possível criar as regras e adaptar a interface para atender a regra especificada e consequentemente atender a necessidade do usuário durante o uso da aplicação.

5 – Avaliação: durante essa etapa as interfaces foram avaliadas por usuários com perfil de turista. Essa avaliação foi por meio de um estudo de caso, onde os usuários puderam utilizar as interfaces adaptadas e responder a um questionário indicando sua percepção sobre as interfaces adaptadas em relação a usabilidade.

2.3 ESTUDO DE CASO

Para validação do método UbiAdapt foram desenvolvidas interfaces de um sistema ubíquo, e nesta etapa foi realizado um processo de *design*, para auxiliar o *designer* durante o projeto de interfaces. Esse processo foi realizado com o objetivo de conhecer o perfil dos usuários da aplicação e desenvolver as interfaces que seriam utilizadas para validar a proposta do método UbiAdapt, durante o estudo de caso com usuários com perfil de turista.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção serão apresentados os fundamentos teóricos necessários para o entendimento da pesquisa realizada. A pesquisa aborda conteúdos relacionados ao *design* de interfaces de sistemas ubíquos com foco na usabilidade. São apresentados conceitos relacionados a: Interação Humano-Computador; *Design* de Interfaces; Usabilidade; Interfaces adaptativas; e Sistemas Sensíveis ao Contexto.

3.1 INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR (IHC)

As tecnologias vêm afetando a vida das pessoas diretamente ou indiretamente, com isso é necessário conhecer os fenômenos que possibilitam a interação entre seres humanos e sistemas computacionais, para que o desenvolvimento e inserção dessas tecnologias na vida das pessoas sejam melhorados e proporcionem uma boa experiência de uso (BARBOSA et al 2021).

Nesse contexto, a IHC surge como uma área que estuda métodos de criação e avaliação de sistemas para a utilização por seres humanos, com o objetivo de proporcionar maior facilidade de uso e produtividade durante a realização de tarefas (ROCHA; BARANAUSKAS, 2013). Deve-se sempre procurar aproveitar as características humanas e as capacidades e limitações dos sistemas computacionais para desenvolver sistemas que aumentem a produtividade das pessoas e satisfaçam suas necessidades (BARBOSA et al 2021).

Para Nielsen (1994), a IHC permite que as características individuais dos usuários e a variação nas tarefas tenham impacto na usabilidade do sistema, assim promovendo maior qualidade de uso. Segundo Barbosa (BARBOSA et al 2021), o aumento na qualidade de uso contribui para reduzir custos de desenvolvimento, como também:

- a) Aumenta a produtividade dos usuários;
- b) Reduz o número e a gravidade dos erros cometidos pelos usuários;
- c) Reduz custo com treinamento;
- d) Reduz custo de suporte técnico;
- e) Aumenta as vendas e a fidelidade do cliente (no caso de sistemas comerciais).

Dessa forma, a qualidade apresenta vários benefícios para o usuário e para o produto desenvolvido se tornando o diferencial, contribuindo para agregar valor ao produto.

3.2 USABILIDADE

Existem diferentes definições para o termo usabilidade. Um dos primeiros autores a reconhecer a importância da engenharia da usabilidade foi Shackel (1991). Segundo Shackel (1991), a usabilidade pode ser definida pela capacidade de utilizar um sistema de forma fácil e eficiente, dado um treinamento e suporte adequado ao usuário, sendo dessa forma possível realizar determinadas tarefas em uma faixa específica de cenários.

Para Nielsen (1994), a usabilidade é formada por um conjunto de atributos:

- Aprendizagem: facilidade de aprender a utilizar um sistema;
- Eficiência: a produtividade deve ser possível em um alto nível;
- Memorização: facilidade de lembrar-se de como utilizar o sistema, mesmo após um período sem utilização;
- Prevenção de erros: a taxa de erros deve ser baixa e erros considerados graves devem ser evitados;
- Satisfação: o sistema deve ser agradável de usar, o usuário deve sentir-se satisfeito ao utilizá-lo.

Shneiderman (1998) define cinco indicadores para avaliar a usabilidade em sistemas interativos: (i) tempo de aprendizado (tempo para o usuário aprender a usar as funções do sistema); (ii) desempenho (tempo para realizar as ações propostas); (iii) taxa de erro (quanto e quais erros são cometidos pelos usuários); (iv) memorização (tempo que o usuário mantém o conhecimento de uso); e (v) satisfação (quando que o usuário demonstra gostar do sistema).

A norma ISO/IEC 25010 (2014) atribui a usabilidade como uma característica de qualidade e a define como a capacidade de um usuário utilizar um sistema com eficiência, eficácia e satisfação e em um determinado contexto de uso, no qual o usuário possa operar e entender o sistema e dessa forma atingir seus objetivos. A norma também define um conjunto de atributos de usabilidade:

- Reconhecimento adequado: o produto é adequado às necessidades do usuário;
- Aprendizado: o produto é fácil de ser utilizado, com eficiência, eficácia e sem erros;
- Operabilidade: o produto é fácil de ser operado;
- Proteção contra erros: o produto contribui para evitar erros;
- Estética de interfaces: a interface permite uma interação agradável;
- Acessibilidade: utilização do produto por qualquer pessoa com características diferentes.

3.3 DESIGN DE INTERFACES

Segundo Moran (1981), a interface é toda a porção de um sistema interativo, no qual o usuário mantém contato físico ou conceitual durante a interação. É por meio da interface que o processo de interação é realizado e o usuário consegue saber o que pode falar ou fazer, como e em que ordem deve ser feito (BARBOSA *et al.* 2021). Para o processo de interação, diversos elementos estão envolvidos, uma vez que, o contexto de uso, as características físicas, a formação e experiências do usuário influenciam na interpretação da interface (BARBOSA *et al.* 2021). Dessa forma, o sistema bem projetado pode aproveitar o máximo de habilidades dos usuários, proporcionando maior facilidade de uso e satisfação, resultando em um sistema com boa usabilidade (MACIEL, 2019).

Durante o projeto das interfaces é importante a utilização de padrões já existentes e amplamente conhecidos, pois dessa forma torna a utilização do sistema mais fácil pelos usuários, devido ao conhecimento prévio sobre o significado dos elementos, e consegue identificar o que deve ser feito sem muito esforço (KRUG, 2014).

Norman (2008) apresenta princípios de *design* que, quando aplicados durante o projeto de interação, proporcionam uma boa experiência de uso da interface:

- Visibilidade: *affordances* percebida;
- Feedback: retorno de uma ação executada;
- Operações não destrutivas: opções de desfazer operações realizadas;
- Detectabilidade: possibilidade de descobrir funções;
- Escalabilidade: ser responsivo, compatível com qualquer tamanho de tela;
- Confiabilidade: entregar o que o produto promete.

Além de técnicas de *design* de interfaces, os projetistas ou *designer* devem ter como princípio o conhecimento sobre os usuários, ou seja, conhecer suas características, necessidades e limitações em todos os contextos e relacionar com as diretrizes já estabelecidas por autores (BONI *et al.* 2021).

3.4 INTERFACES ADAPTATIVAS

Uma interface adaptativa é quando o sistema é capaz de controlar as mudanças, sem a interação direta do usuário (FINDLATER E MCGRENERE, 2004). Ou seja, o sistema consegue adaptar o conteúdo às necessidades e preferências do usuário em tempo de execução, de forma autônoma, sem interferência do usuário. Existem também as interfaces adaptáveis, as quais permitem que o usuário modifique, realizando customização de acordo com as suas

preferências (FINDLATER E MCGRENERE, 2004). Nessas interfaces, é possível ajustar cores e fontes, por exemplo, acessando funcionalidades disponíveis no sistema.

A adaptação é vista como uma abordagem que visa ajudar os usuários na resolução de seus problemas (MORCH, 1997). Para Morch (1997), a adaptação pode ser classificada em três níveis: customização, integração e extensão.

- Customização: o usuário define parâmetros que resultam em modificações da aparência dos objetos;
- Integração: é a criação de novas funcionalidades, de acordo com uma sequência de ações do usuário;
- Extensão: uma funcionalidade pode ser melhorada com a adição de códigos.

O desenvolvimento de interfaces adaptativas é destacado como importante devido ao crescimento de sistemas cada vez mais complexos e o grande volume de informações presentes na web, como também a grande diversidade de usuários, com diferentes características, interesses e experiências.

3.5 SISTEMAS SENSÍVEIS AO CONTEXTO

Sistemas sensíveis ao contexto são aplicações capazes de se adaptar ao contexto atual sem que o usuário necessite intervir e assim fornecer informações necessárias para o usuário atingir os seus objetivos (BALDAUF *et al.* 2007 e DEY 2001). Assim, o contexto pode ser entendido como uma informação que deve ser utilizada para definir uma situação (ABOWD e DEY, 1999; PREKOP e BURNETT. 2003), ou seja, contexto são os estados apresentados pelo ambiente e que servirão para alterar o comportamento da aplicação ou algum comportamento específico da aplicação que seja de interesse do usuário.

O contexto apresenta-se como um importante papel para o desenvolvimento de aplicações, pois oferece possibilidades de escolhas para o usuário, como também determina o melhor formato para disponibilizar as informações necessárias para o usuário (CIRILO, 2011). Por meio do contexto, é possível guiar os comportamentos de aplicações sensíveis ao contexto, podendo oferecer adaptações de qualquer tipo, como também influenciar nas recomendações e assim tornar melhor a interação do usuário com o sistema (SANTOS, 2008).

Os aspectos são informações que compõem o contexto, o qual pode ser dividido em quatro categorias (FOUNDATION, 2016):

- Usuário: preferências, objetos e tarefas, estado físico, estado emocional etc.;
- Dispositivos: resolução da tela, conectividade, navegador, bateria etc.;
- Ambiente: localização, luminosidade, nível de ruído etc.;

- Social: regras de privacidade, colaboração etc.

Essas informações podem ser obtidas de diferentes fontes, logo os sistemas sensíveis ao contexto têm a capacidade de adaptar-se considerando as informações obtidas do contexto, por meio de sensores, rede, dispositivos e outras fontes que compõem o contexto de uso (CIRILO *et al.* 2010 e FIGUEIREDO, 2011).

3.6 ANÁLISE DE PROJETOS CORRELATOS

Pesquisas relacionadas a interfaces adaptativas apresentam grande importância para o desenvolvimento de sistemas ubíquos, uma vez que esses sistemas possuem a característica de se adaptar às necessidades do usuário e proporcionar uma interação do usuário com o sistema, de forma mais personalizada. Com isso, as pesquisas relacionadas a interfaces adaptativas apresentam diversos focos, desde modelos, infraestruturas e abordagens para construção de interfaces adaptativas.

Durante esta etapa, foi realizada uma revisão da literatura com o objetivo de identificar trabalhos da literatura que abordam métodos, processos e técnicas para o desenvolvimento de interfaces adaptativas em diferentes contextos. A busca por esses trabalhos foi realizada no Google Acadêmico, que indexa as publicações de bases importantes da área da computação. Para identificar esses trabalhos, foram utilizadas as palavras-chaves: design de interface do usuário, computação ubíqua e sistema sensível ao contexto.

Com os resultados da revisão, foi possível consolidar o referencial teórico e estabelecer o estado da arte em relação ao desenvolvimento de interfaces adaptativas. A Tabela 1 apresenta um resumo comparativo entre os trabalhos identificados, no qual são apresentados se o trabalho descreve o método de adaptação; apresenta o processo de desenvolvimento do método; a forma de adaptação das interfaces; e se aborda aspectos de usabilidade.

Tabela 1. Características dos trabalhos relacionados em relação a esta pesquisa

Trabalho Relacionado	Apresenta método	Processo de desenvolvimento	Adaptação das interfaces	Usabilidade
Kaercher (2015)	Não	Não	Perfil do usuário	Não
Oliveira (2019)	Sim	Sim	Perfil de usuário	Sim
Warren (2010)	Sim	Sim	Ontologias e sistemas autônomos	Não
Batista (2008)	Não	Sim	Apresenta modelos e diretrizes para orientar projetistas	Não
Ito (2009)	Sim	Sim	Adaptação ao tamanho da tela do dispositivo móvel	Sim

Bueno (2017)	Sim	Não	Adaptação sensível ao contexto	Sim
Martini (2012)	Sim	Sim	Perfil do usuário / Ontologias e contexto	Não
Esta pesquisa	Sim	Sim	Característica do usuário e contexto de uso	Sim

Fonte: A autora

O trabalho de Kaercher (2015) apresenta uma avaliação de uma interface adaptativa de acordo com o perfil do usuário, que buscou investigar se a interface adaptativa pode influenciar no processo de ensino-aprendizagem, transmitindo os conteúdos de forma mais fácil de serem absorvidos pelo usuário. A avaliação foi realizada com 85 participantes. Para a adaptação das interfaces, foi realizada uma modelagem dos perfis de usuário no qual foram agrupados de acordo com as características semelhantes. No início da avaliação, os participantes passaram por uma triagem, onde no próprio sistema informava sobre idade, escolaridade e preferência de uso. Com isso, os conteúdos eram apresentados para cada perfil de usuário de forma diferente, por meio de texto, áudio ou imagens. O autor concluiu que as características dos usuários podem ser relevantes para o projeto de interfaces quando envolvem conteúdo para a aprendizagem.

Oliveira (2019) apresenta uma extensão para o navegador Chrome denominada de In Clue. O In Clue realiza adaptação de páginas web, de forma automatizada, para pessoas com necessidades especiais. Com essa extensão, o usuário necessita realizar uma personalização inicial, antes de começar a navegar pela página escolhida. Os perfis identificados pela autora foram pessoas com visão baixa, deficiência motora e idosos. Cada um possui necessidades específicas e o In Clue faz a adaptação das interfaces de acordo com cada perfil.

Warker (2010) utiliza a computação autônoma e ontologias para realizar a adaptação de interfaces. O autor propõe um mecanismo denominado de EXEHDA-DA que vem de EXEHDA-*Dynamic Adaptation*, serviço de controle da adaptação dinâmica ao contexto para o middleware EXEHDA. Para validar a proposta, foram realizados dois estudos de caso que apresentaram resultados satisfatórios para atender as demandas dos sistemas ubíquos.

Com o objetivo de auxiliar o *designer* durante o projeto de interfaces, Batista (2008) propõe um modelo e diretrizes para o Processo de Design de Interfaces Web Adaptativa (PDIWA). Esse processo é formado por cinco etapas: análise, conceito, desenvolvimento, protótipo e teste. O processo é interativo e conta com oito diretrizes que auxiliam sobre os requisitos e a forma como o processo deve ser aplicado. O PDIWA foi aplicado por um conjunto de *designers* em um projeto de interface web. Os *designers* não conheciam a área de interfaces adaptativas e com a utilização do processo conseguiram desenvolver uma interface adaptativa.

A ferramenta GIA – Geração de Interfaces Adaptativas foi proposta por Ito (2009). Ela tem como objetivo desenvolver interfaces que se adaptam às características de múltiplos dispositivos. Dessa forma, ao desenvolver uma interface, as suas características ficam preservadas, como consistência e usabilidade.

Bueno (2017) apresenta o HyMobWeb, uma abordagem que auxilia no desenvolvimento de interfaces web móveis sensíveis ao contexto. Dessa forma, as interfaces serão adaptadas às características dos dispositivos e ao contexto no qual estão sendo utilizados. O HyMobWeb apresenta uma abordagem estática que realiza uma marcação nos elementos que serão adaptados e a abordagem dinâmica realiza uma verificação na mudança no contexto de uso e realiza as mudanças nas marcações feitas na abordagem estática.

Martini (2012) apresenta a arquitetura de personalização de interfaces para dispositivos móveis, em ambientes pervasivos, com o objetivo de facilitar o uso dos dispositivos móveis. Para isso, o autor utiliza ontologias e o perfil do usuário para realizar a adaptação e sensores para captar o contexto do ambiente.

Com os trabalhos apresentados, foi possível identificar uma diversidade de abordagens utilizadas no contexto de adaptação de interfaces. A principal contribuição desta pesquisa em relação ao desenvolvimento de interfaces adaptativas está no método com foco no contexto de uso dos usuários e nas suas características. Os trabalhos de Kaercher (2015), Oliveira (2019) e Martini (2012) consideram o perfil do usuário para realizar as adaptações necessárias de acordo com suas características e apenas Bueno (2017) e Martini (2012) consideram o contexto de uso. Além disso, os trabalhos de Oliveira (2019), Ito (2009) e Bueno (2017) descrevem sobre considerar aspectos de usabilidade durante as adaptações realizadas nas interfaces. Dessa forma, o método proposto, além de considerar o perfil do usuário e contexto de uso como fatores para proporcionar uma adaptação das interfaces, também considera aspectos de usabilidade, e com isso as interfaces desenvolvidas serão adaptadas com uma maior usabilidade e, conseqüentemente, melhor experiência de uso, qualidade e satisfação do usuário.

4 UBIADAPT

Sistemas ubíquos possuem características de sensibilidade ao contexto, transparência, atenção e mobilidade. Além disso, esses sistemas são desenvolvidos para atender a diferentes propósitos, como por exemplo atender a diferentes perfis de usuários (SANTOS, 2014). Dessa forma, é importante que esses sistemas consigam atender as necessidades dos diferentes usuários, adaptando seus conteúdos e formas de interação com esses usuários, para que assim consigam atender ao propósito individual de cada um. Nesse sentido, o UbiAdapt foi idealizado, para atuar na adaptabilidade das interfaces de sistemas ubíquos. O UbiAdapt é uma abordagem utilizada para adaptar interfaces de sistemas ubíquos, considerando o perfil do usuário e contexto de uso, com foco na usabilidade.

Para realizar a adaptação, o UbiAdapt considera algumas variáveis relacionadas aos fatores: contexto de uso e perfil do usuário. Com isso, é possível que seja adaptado a forma de apresentar o conteúdo ao usuário e a forma de interação desse usuário com o sistema ubíquo, que por sua vez tende a ser cada vez mais imperceptível. Além disso, torna-se importante realizar a adaptação também de forma automática por meio da percepção do contexto de uso, no qual o usuário encontra-se inserido. A figura 2 apresenta o funcionamento do UbiAdapt.

Para realizar as adaptações, é proposta uma arquitetura que pode ser utilizada para realizar o processamento de leitura dos dados de entrada e realizar a busca no conjunto de regras definidas anteriormente.

Figura 2 – Funcionamento da adaptação



Fonte: A autora

Inicialmente o módulo de Adaptação recebe um conjunto de dados informados pelo usuário no seu acesso ao aplicativo, assim como também os atributos percebidos pela aplicação (variáveis).

Em seguida é realizada a leitura das regras e buscadas quais ações devem ser tomadas com base nas entradas de dados. No final é retornada uma lista de modificações que devem ser realizadas nos componentes das interfaces.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DO USUÁRIO

O UbiAdapt utiliza das características do usuário para oferecer uma interface adaptada às suas necessidades, logo para identificar essas necessidades e características é necessário utilizar técnicas que permitam conhecer esse público-alvo e analisar quais as suas reais necessidades, dificuldades e preferências de uso, dado um determinado contexto.

Para a utilização do UbiAdapt é proposto o uso da etnografia digital. A *netnografia* ou *digital ethnography* surgiu como um método de imersão em plataformas digitais para investigar um determinado público, com baixo custo, diferente do que ocorre na etnografia em campo (MELO e ABELHEIRA, 2015). Para Hine (2008), a etnografia da atividade virtual deve capturar a sua parte on-line e sua parte off-line (KOZINETS, 2010) (AMARAL, 2010). Além de analisar as redes às quais os grupos sociais estão inseridos, a etnografia digital também captura as experiências destes usuários em contextos físicos.

Com os resultados da execução da etnografia digital é possível delinear os perfis dos usuários, assim como os requisitos necessários para realizar as adaptações.

4.2 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

As variáveis são um conjunto de valores coletados, que possuem relação com o perfil do usuário e o seu contexto de uso, na qual são utilizadas para realizar as adaptações das interfaces. Essas variáveis são extraídas da etapa de etnografia digital, etapa essa que é realizada uma imersão no público-alvo e coletado dados sobre estes.

Para definir as regras, deve ser levado em consideração o objetivo da aplicação ubíqua a ser desenvolvida e associar com as necessidades dos usuários e suas preferências. O UbiAdapt é proposto para o desenvolvimento de aplicações ubíquas móveis, dessa forma as variáveis devem levar em consideração o tipo de mobilidade do usuário, forma de obter o conteúdo da aplicação, o seu tempo de uso da aplicação, horário de uso, acesso a internet e , dados associados ao perfil, como idade, sexo, relacionamento, renda, dentre outras variáveis que seja necessárias para o domínio da aplicação.

4.3 REGRAS DE ADAPTAÇÃO

Com as variáveis identificadas, é possível definir como será realizada a adaptação, ou seja, quais as condições para que a interface sofra mudanças e permita que o usuário continue a utilização da aplicação e consiga realizar suas tarefas e alcançar seus objetivos no sistema, com satisfação.

As regras devem ser definidas pelos designers, sempre considerando as variáveis e os resultados almejados de acordo com as necessidades e preferências dos usuários. As regras são do formato “*SE <condição> ENTÃO <ação>*”. A condição é relacionada com a variável e o valor assumido por ela, e a ação é o resultado a partir deste valor assumido. As regras podem assumir também o formato de uma sequência lógica, por meio de conectivos “*OU*” e “*E*”.

4.4 VALIDAÇÃO DAS INTERFACES ADAPTADAS

As adaptações das interfaces necessitam ser validadas antes de serem implementadas, com o objetivo de avaliar a qualidade em relação a usabilidade e identificar possíveis problemas de usabilidade, além de coletar dos usuários feedback sobre as adaptações e se fazem sentido para eles as adaptações que são propostas por meio das regras. Assim, o UbiAdpat sugere realizar teste de usabilidade com os usuários da aplicação e assim coletar as percepções dos mesmos sobre as adaptações das interfaces. Os testes devem utilizar protótipos de alta fidelidade, para simular as adaptações, antes de serem implementadas.

5 ESTUDO DE CASO

5.1 APLICATIVO DE TURISMO

Esta pesquisa foi realizada utilizando protótipos do aplicativo denominado Blues. A plataforma Blues tem como objetivo estimular o aprendizado cultural entre a população que visita lugares com turismo histórico e cultural. Na plataforma é possível encontrar curadoria e geolocalização de materiais históricos sincronizados com o deslocamento e, dessa forma, proporcionar uma experiência de aprendizagem informal. Assim, o desenvolvimento de interfaces de usuários com foco na usabilidade em ambientes ubíquo foi realizado, sempre verificando qual a melhor forma de desenvolver essas interfaces para que a plataforma Blues pudesse ser utilizada em um ambiente onde ocorre a interação com o ambiente virtual e ambiente real a partir de qualquer lugar. É possível encontrar na plataforma:

- Narrativas em forma de prosa, guia, poesia, cordel, outros;
- Rotas de 15 a 30 minutos a serem realizadas em caminhadas, passeios de bicicleta, carro ou transporte coletivo;
- Uso do espaço urbano como parte da narrativa;
- Interação entre participantes de um evento, para enriquecer a experiência;
- Adaptação da experiência a depender do horário do dia.

A plataforma também oferece local onde parceiros podem criar e manter lugares digitais relacionados com seu produto ou serviço. Exemplos de parceiros: escritores, cordelistas, editoras, músicos, artistas, fotógrafos, proprietários de restaurantes e estabelecimentos comerciais, etc. Atores da economia criativa realizaram a autoria e comercialização de produtos digitais em um formato digital geolocalizado.

5.2 ETAPAS DO PROCESSO DE DESIGN DO APLICATIVO

O design de interfaces é uma etapa importante para o desenvolvimento de sistemas interativos. Por meio do design é possível projetar a interface do usuário, verificando a melhor forma de apresentar as informações e a interatividade. Além disso, o design de interfaces proporciona identificar as necessidades do usuário, buscando sempre uma melhor experiência do usuário e sistemas com melhor usabilidade e, assim, fornecer satisfação ao usuário.

Todas as interfaces do protótipo da plataforma Blues foram desenvolvidas durante o início da pesquisa em conjunto com três pesquisadores mestrandos, que formavam o grupo de pesquisa denominado “Blues - Acadêmico”. Para a concepção das interfaces do aplicativo, foi realizado um processo de design com as etapas ilustradas na Figura 3.

Figura 3 – Processo de Design



Fonte: A autora

1. Análise de competidores: Com objetivo de conhecer produtos já existentes no mesmo segmento (turismo), e identificar ideias e novas funcionalidades que podem ser agregadas ao sistema a ser desenvolvido, foram analisados 29 aplicativos voltados para o setor de turismo. Todos os aplicativos foram acessados por meio da plataforma Play Store. Com auxílio de uma planilha eletrônica, foram coletados os dados: nome do aplicativo, ano, empresa ou autor, categoria, popularidade, avaliações (*user score*), descrição, funcionalidades, pontos positivos (pelos usuários), pontos negativos (pelos usuários), pontos positivos (pesquisadora), pontos negativos (pesquisadora) e preço. Dentre os aplicativos analisados, foi possível observar que, em sua maioria, os aplicativos apresentam informações sobre os lugares de forma incompleta ou desatualizada. Além disso, existe a dificuldade em relação ao idioma, muitos não apresentam uma tradução para idiomas diferentes do de origem.

2. Identificação do perfil do público-alvo: Para conhecer características e necessidades do público-alvo da aplicação, foram utilizados dados sobre o perfil do turista brasileiro¹. Além disso, um questionário on-line (APÊNDICE A) foi divulgado, para coletar dados sobre o perfil dos possíveis usuários do aplicativo a ser desenvolvido. Com esses resultados, foi possível reunir as principais características dos perfis de usuários do aplicativo e representá-los por meio de personas. Persona é uma técnica utilizada para criar personagens fictícios que representam o perfil de um usuário real, no qual são definidas as suas principais características dentro de um determinado contexto (GOTHELF. 2012; GRUDIN E PRUITT. 2002). Foram identificados 2 perfis de turistas:

¹ <http://dadosefatos.turismo.gov.br/2016-02-04-11-54-03/demanda-tur%C3%ADstica-nacional.html>

- Turista individual: Esse perfil turístico costuma realizar viagens sem companhia, normalmente solteiro e com poucas responsabilidades. O principal objetivo é maximizar as suas experiências turísticas sem ter ninguém para limitar suas experiências.
- Turista familiar: Esse perfil turístico costuma realizar viagens com grupos de amigos ou familiares, sendo, normalmente, grupos de amigos em confraternização, passeios escolares, festas familiares, viagem de final de ano, visita a parentes, entre outras categorias de viagens. O principal objetivo é ter experiências em conjunto, estando perto dos familiares ou dos amigos, onde toda a família ou grupo de amigos compartilham das mesmas experiências.

Com base nas pesquisas realizadas, nas características analisadas e nos perfis turísticos apresentados, pôde-se construir duas personas que representassem cada tipo de perfil turístico apresentado neste trabalho. A figura 4 apresenta a primeira persona.

Figura 4 – Persona 1: Turista Individual

 <p>João Pedro, 22 anos, solteiro, estudante de pós-graduação, turista individual</p>	<p>Educação: Nível Superior</p> <p>Mídias: Utiliza aplicativos como Tripadvisor, Google Maps e Instagram para coletar informações sobre os seus destinos de viagens.</p> <p>Objetivos: Acessar as informações de um lugar onde esteja visitando.</p> <p>Desafios: Em suas viagens necessita de vários aplicativos para buscar informações, além disso, os aplicativos muitas vezes apresentam informações incorretas e desatualizadas.</p> <p>Como minha solução pode ajudá-lo: Apresentando informações atualizadas e de forma simples e objetiva.</p>
---	--

Fonte: A autora

João Pedro é o turista individual, onde foi selecionado um indivíduo mais jovem, começando a sua pós-graduação e com desejo de novas experiências. A figura 5 apresenta a segunda persona.

Figura 5 – Persona 2: Turista Familiar

 <p>Débora, 39 anos, casada, analista de negócios, turista familiar.</p>	<p>Educação: Nível Superior</p> <p>Mídias: Utiliza o aplicativo Google Maps para buscar lugares para visitar.</p> <p>Objetivos: Planejar os lugares de visitação em sua viagem</p> <p>Desafios: Encontrar imagens e vídeos dos locais, como também feedback de pessoas que já visitaram ou utilizaram algum serviço. Além disso, informaçoes de rotas e lugares próximos que estejam disponíveis para visita�o.</p> <p>Como minha soluço pode ajudá-la: Buscando formas de apresentar os lugares com detalhes e utilizando imagens como também comentários de outros turistas.</p>
---	---

Fonte: A autora

Debora representa o perfil de turismo familiar, sendo uma mulher mais madura com uma família estabelecida, um trabalho estável e com vontade de curtir suas férias com a família.

3. Prototipa o: Segundo Sommerville (2003), o protótipo pode ser considerado uma versão inicial do sistema, que será utilizado para visualizar as op oes de projeto e identificar problemas e resolvê-los. Dessa forma, foram desenvolvidos protótipos de média fidelidade utilizando a ferramenta de apoio Figma². Com o protótipo de média fidelidade   possível desenvolver as interfaces e simular comportamentos do sistema durante a intera o do usuário. As interfaces foram desenvolvidas considerando os objetivos e características identificadas de cada persona, para que, dessa forma, o sistema atenda às necessidades dos usuários.

4. Avalia o: Para obter um sistema interativo de alta qualidade de uso,   fundamental a atividade de avalia o de IHC e dessa forma corrigir problemas relacionados   qualidade de uso, antes de disponibilizar para os usuários (BARBOSA et al, 2021). Com isso, foi realizado um teste de usabilidade utilizando o protótipo desenvolvido na etapa anterior. Para Virzi (1992), para a atividade de avalia o, com o número de participantes entre 4 a 5   possível detectar até 80% de problemas relacionados   usabilidade. Dessa forma, para a realiza o do teste foram recrutados 4 participantes com perfil de turistas. O teste foi desenvolvido seguindo as etapas:

² <https://www.figma.com/>

(i) Planejamento: Durante o planejamento do teste foi elaborado o questionário pré-teste para coletar dados do usuário que podem influenciar a interação (APÊNDICE B). Instruções e objetivos foram elaborados para orientar os participantes durante as tarefas a serem realizadas (APÊNDICE C). No documento de Instruções, foi adicionado um texto que aborda questões éticas necessárias. Além disso, o roteiro para a entrevista pós-teste também foi elaborado, com questões para coletar informações e opiniões dos participantes (APÊNDICE D)

(ii) Execução: O teste foi conduzido por 3 avaliadores, incluindo a autora desta pesquisa, realizado de forma virtual, utilizando a plataforma Google Meet. Inicialmente, os participantes receberam orientações sobre o teste, como também concordaram com as questões éticas relacionadas ao teste. Individualmente cada participante compartilhava a sua tela para que os avaliadores conseguissem observar o comportamento dos usuários durante a utilização do protótipo. Todos os testes foram gravados e tiveram duração média de 30 minutos.

(iii) Coleta de dados: Para coletar os dados durante o teste, 2 avaliadores observavam e realizavam anotações sobre os pontos importantes do teste, como, por exemplo, dificuldades encontradas durante a realização de uma tarefa. Além disso, a técnica de *Think Aloud* (SOMEREN et al. 1994) foi realizada, a qual consiste em os participantes, durante o teste, comentarem em voz alta o seu ponto de vista em relação ao artefato proposto, no caso as interfaces do aplicativo.

(iv) Análise dos dados: Todos os comentários e observações obtidos durante os testes foram documentados e analisados posteriormente, para identificar *insights* relevantes sobre os protótipos, a fim de obter novos requisitos e melhorias nas interfaces.

5.3 ADAPTANDO AS INTERFACES DO APLICATIVO BLUES

Esta seção descreve as atividades realizadas na condução do estudo para conceber as interfaces adaptadas ao perfil dos usuários de sistemas ubíquos. A pesquisa utilizou como modelo para o desenvolvimento do método a plataforma Blues e os seus possíveis usuários: turistas. Para isso, foi realizada a análise na prática turística com técnicas de etnografia digital, e foi possível sintetizar os perfis de turistas e suas necessidades essenciais por serviços digitais.

Reconhecemos que as atividades humanas realizadas por meio de mídias digitais e da Internet impactam a estrutura das atividades de grupos sociais e cadeias de produção de valor e serviço, como no caso do turismo. Entendemos que para estudar a atividade humana é necessário capturar as ações off-line - migrando para o virtual e on-line por meio de técnicas de pesquisa etnográficas que possibilitem a análise de práticas culturais em suas formações sociais incluindo as complexas dinâmicas via meio digital. As coletas de dados realizadas com os usuários são focadas em capturar informações acerca de suas experiências pessoais, positivas e, ou, negativas sobre os conteúdos, possibilitando gerar um *feedback* útil e preciso para desenvolvedores, empreendedores e pesquisadores. Assim, as atividades de analisar e capturar experiências estão intimamente relacionadas durante este processo.

A Figura 6 apresenta os procedimentos da condução desta pesquisa, onde cada etapa será apresentada nas próximas seções.

Figura 6 – Etapas do método de adaptação



Fonte: A autora

5.3.1 ETNOGRAFIA DIGITAL

Nesta pesquisa a etnografia digital foi conduzida seguindo as etapas: (1) Definição da plataforma on-line, (2) Coleta indireta, (3) Coleta direta e (4) Análise dos dados. A Figura 6 apresenta os passos realizados nesta pesquisa para a aplicação da etnografia digital.

Figura 7 – Etapas de Etnografia Digital



Fonte: A autora

1. Seleção de plataformas on-line: com base na literatura, para a construção deste trabalho, a ideia é a aplicação da etnografia digital na interface das grandes redes sociais Facebook.com, Instagram.com, Twitter.com e Youtube.com, utilizando como fonte de dados as narrativas (textuais, imagéticas e audiovisuais) veiculadas por agentes que discutem e/ou se manifestam nesses lugares on-line (PANTANO e DI PIETRO, 2013). Segundo Pantano e Di Pietro (2013), cada rede social ou plataforma utilizada na coleta de informações possui uma particularidade na produção de suas materialidades textuais, então, faz-se necessário estabelecer alguns critérios de exclusão e seleção. O primeiro destes critérios refere-se à clareza em torno da elaboração das questões de pesquisa, caso contrário existiria uma inviabilidade na análise de todo e qualquer assunto envolvendo o turismo inteligente e sensível ao contexto, publicado ao longo de todo o tempo. Em consequência disso, optou-se por assumir, como objeto de pesquisa, os benefícios do turismo inteligente para os atores turísticos e as relações entre estes atores, pois a mesma apresentaria os dados necessários para as devidas conclusões, para a construção desse trabalho utilizando um menor volume de dados. O segundo critério tem relação com a abrangência temporal de incursão do pesquisador. Para tanto, foram consideradas apenas as postagens realizadas desde 1 de janeiro de 2021 até a data final da pesquisa.

2. Coleta indireta: A observação em espaços digitais (blogs, sites, redes de relacionamentos etc.) para coleta de dados deve obedecer aos mesmos critérios da metodologia de pesquisa etnográfica tradicional. Essa técnica de pesquisa qualitativa é, em simultâneo, observatória e interativa, porque foca e registra as nuances do comportamento interpessoal no ambiente on-line. Com base nas especificidades dispostas nas interfaces interativas de cada rede social,

iniciou-se o processo de leitura e coleta integral das narrativas desenvolvidas. Para isso, em cada uma das redes sociais observadas, passamos as narrativas selecionadas para um documento de texto, com o objetivo de otimizar o processo de análise. Vale ressaltar que as narrativas não foram coletadas por APIs, sendo realizado um trabalho manual onde os pesquisadores responsáveis por observar cada rede social realizaram o processo de seleção considerando as narrativas mais relevantes e agregaram mais informações à nossa pesquisa. Foram extraídas 111 narrativas do Twitter, utilizando as hashtags, #turismo, #turismointeligente, #turismoacessivel, #turismocultural e #problematourismo; foram extraídas do Facebook um total de 26 narrativas, utilizando as hashtags #turismoacessivel, #turismoelazer, #viagenseturismo, #turismointeligente e #cidadesinteligentes; a respeito do Instagram, foram extraídas 27 narrativas relacionadas às hashtags, #turismointeligente, #turismoreceptivo, #turismo e #turismoacessivel. Hine (2008) recomenda que, com base na abundância de material textual coletado, os pesquisadores utilizem softwares de análise qualitativa para reconhecimento e organização semântica.

3. Coleta direta: A coleta direta foi realizada por meio de entrevistas, sendo utilizada como uma forma de auxiliar na coleta indireta, obtendo mais informações sobre os turistas. As entrevistas foram realizadas com 23 voluntários com perfil de turistas locais da cidade de Aracati no Ceará. Foram questionados em relação ao perfil e em relação às experiências com viagens (APÊNDICE E).

Em relação ao perfil, 60,9% dos entrevistados têm idade entre 18 e 24 anos, 21,7% entre 25 e 29 anos, 13% com 40 a 59 anos de idade e 4,4% com 25 a 39 anos. Já em relação à renda média, a maioria dos entrevistados, 63,2% deles, possuem renda média entre 0 a 2 salários mínimos. 26,3% com renda entre 2 a 4 salários e apenas 10,5% com renda superior a 20 salários mínimos. A maioria dos participantes são do sexo feminino, com 56,5%. Os participantes com nível médio representam 47,6%, e com graduação 30,4% e pós-graduação 21,7%. Em relação à ocupação dos entrevistados, 43,5% são estudantes, 43,5% são trabalhadores assalariados, 13% servidores públicos e 1% desempregado. Em relação ao estado civil dos entrevistados, a maioria, 56,5% são solteiros, 30,4% namoram e 13% são casados. E 43,5% dos entrevistados costumam fazer turismo com amigos, já com parentes e companheiros, são 30,4% e 26,1%, respectivamente.

Os entrevistados relataram também sobre três aspectos: tipo de turismo, uso de tecnologia e sobre serviços turísticos.

- **Tipos de turismo:**

Quase todos os entrevistados gostam de viajar acompanhados, em média responderam que costumam viajar com 2 ou 4 pessoas. Apenas um entrevistado respondeu que costuma viajar sozinho, pois gosta de ficar só.

As categorias que os entrevistados mais costumam praticar são: Praia e banho (12 respostas), Natureza (8 respostas), Alimentação (8 respostas), Cultural (8 respostas) e Vida noturna (7 respostas). As categorias de turismos menos praticados foram Governo (0 respostas), Transporte (1 resposta), Sol e mar (1 resposta), Construção histórica (1 resposta) e Lazer com (1 resposta).

Quando perguntado aos entrevistados qual tipo de turismo eles mais gostam de fazer, os turismos sol, praia e cultural foram os mais citados, onde os motivos foram por ser mais fácil o acesso, ou por gostar da paz e tranquilidade e ficar perto da natureza. E em média durante os passeios os turistas responderam que costuma gastar de 3 a 5 horas conhecendo os locais visitados.

- **Uso de tecnologia:**

Já em relação ao uso de tecnologia nas viagens, mais de 70% dos entrevistados usam internet móvel e 42% deles já usaram aplicativos de turismo. Dentre os aplicativos mais citados estão o TripAdvisor, Booking, Waze, Google Maps e Decolar. Já os 57% dos entrevistados que não usam aplicativo de turismo responderam que sim, tinham interesse em utilizar, pois sempre buscam por aplicativos melhores, principalmente em ambientes que não conhecem ou que desejam conhecer mais sobre os pontos turísticos.

Em relação ao gerenciamento das viagens, os participantes responderam que pesquisam em sites de hotéis, verificando preços e melhores lugares para ficar, como também ofertas gastronômicas e preferem seguir páginas no Instagram.

Os participantes também indicaram o que mais buscam em um aplicativo de turismo, dentre as respostas estão: lugares para visitar e para se hospedar, pontos turísticos, preços acessíveis e informações sobre os lugares visitados. Alguns relataram experiências negativas com aplicativos de turismo, em relação à falta de informação e pagamento de taxas. Sobre as experiências positivas e expectativas que um aplicativo pode proporcionar, relataram que os comentários que existem nos aplicativos ajudam nas tomadas de decisões na viagem, como também informações atualizadas sobre os pontos turísticos e mapeamento dos lugares, recomendações de lugares e rotas, como também acessibilidade e usabilidade.

A experiência negativa que um aplicativo pode proporcionar, segundo os entrevistados, está relacionada a interfaces ruins e de difícil utilização, propagandas de terceiros no aplicativo, cobrança de taxas muito altas, não publicar fotos atualizadas e reais do local.

- **Serviços turísticos:**

Sobre a compra de serviços de agências de turismo durante as viagens, os participantes indicaram que compram apenas para viagens para locais mais distantes e que tiveram uma boa experiência. Um participante informou que não costuma comprar pois é muito caro. Já em relação à contratação de um guia turístico, os entrevistados que contrataram esse serviço informaram que o guia conhece bem o local e não fica preso a rotas das agências, como também o atendimento pelo guia foi excelente e supriu bem as necessidades no passeio. E quando perguntado o que motiva ou motivou a contratação de um guia, foi informado que é interessante para conhecer o local de forma direcionada e assim obter informações sobre os locais, além de ter um serviço personalizado.

Quando perguntado sobre a realização de compras durante as viagens, os entrevistados responderam que costumam fazer compras como lembrancinhas, comidas típicas da região visitada, objetos pequenos e enfeites para casa.

Por fim, em relação à contratação de passeios durante as visitas, informaram que costuma contratar passeios de buggy, barco, tirolesa e a experiência é positiva.

4. Análise de dados: Todos os dados gerados nas observações e entrevistas foram analisados e, para auxiliar na análise de qualidade, utilizou-se o Iramuteq R³. Todo o material coletado na etnografia digital foi inserido na interface do software, com o objetivo de construir uma Nuvem de Palavras e um Grafo de Similitude compostos pelos elementos textuais de maior recorrência nas plataformas pesquisadas. A figura 8 apresenta a Nuvem de Palavras gerada pelo o Iramuteq após o processamento dos dados da etnografia digital.

³ <http://www.iramuteq.org>

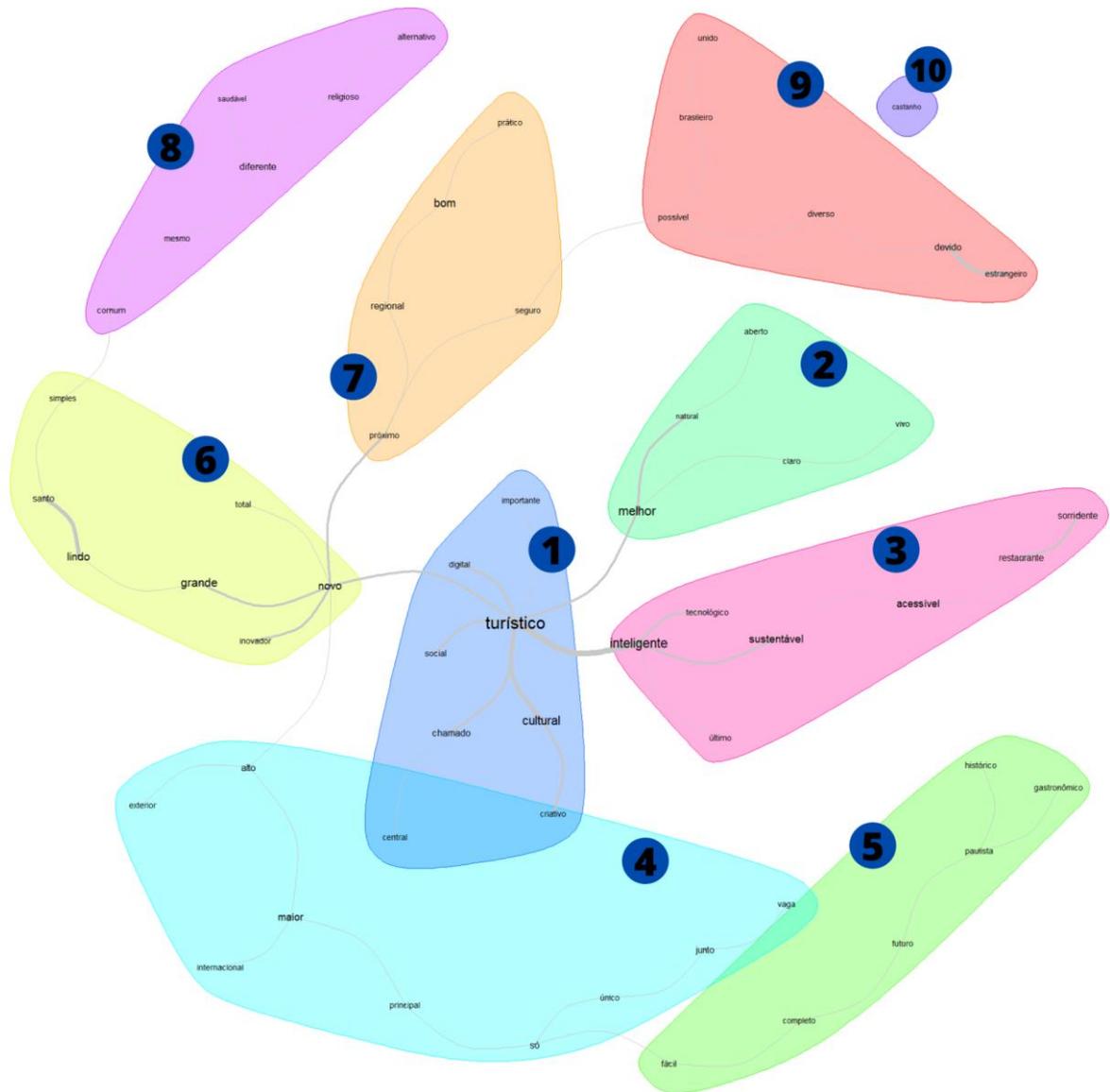
Figura 8 – Nuvem de Palavras



Fonte: Autoria Própria

Em destaque estão as palavras “turismo”, assim como também os termos “cultural”, “inteligente”, “melhor” e “grande”, os quais demonstram o quanto o turismo inteligente está presente, associado a algo grandioso. O turismo cultural aparece em destaque, reforçando como este tipo de turismo é bastante praticado pelos turistas. A Figura 9 apresenta o gráfico de similitude gerado.

Figura 9 – Grafo de Similitude



Fonte: Autoria Própria

O grafo apresentado expressa as questões centrais que envolvem o tema do Turismo, extraídos das análises de postagens das redes sociais. O grifo em azul (1) traz uma análise geral sobre o conteúdo. Ao destacar a palavra Cultural, podemos perceber que as pessoas anseiam pela prática de um turismo voltado à exploração da cultura de um determinado lugar. Logo em seguida (4), a ramificação ligada diretamente com cultural demonstra que muito se comenta a respeito da criatividade como elemento de destaque a este Turismo Cultural.

Um turismo inteligente e acessível é citado no grafo rosa (3). As cidades atuais são consideradas inteligentes (*smart cities*) quando utilizam ferramentas digitais ubíquas como forma de trazer à sociedade diversas formas de utilização dos softwares para uma convivência

cada vez mais completa e dinâmica. O acesso ao mundo virtual fortalece este processo de interação, facilitando o cotidiano das pessoas, agilizando e possibilitando cada vez mais qualidade às suas atividades. Ainda no grafo rosa (3), de forma muito similar, a acessibilidade facilita o acesso às pessoas que possuem um determinado grau de necessidade especial a estarem aptas a interagirem com as outras, no espaço em comum e sem barreiras e obstáculos que possam definir limites e restrições. Ainda neste grafo, um turismo sustentável é citado. Esse turismo sustentável prioriza locais que fazem uso desta prática e muito contribui para uma educação e conscientização ambiental do seu visitante.

O grafo verde (2) nos apresenta uma forma de se ter acesso ao turismo. Vocábulos como melhor, natural, claro, vivo e aberto demonstram por si só o desejo das pessoas a respeito do tema. Poderíamos analisar, sob este enfoque de dados, um turismo ao se realizar uma trilha em um local repleto de paisagens naturais.

O grafo verde claro (4) nos remete à análise de um turismo exterior, internacional, maior, único, como práticas de experiências necessárias e que demandam um desejo de algo bastante inovador. Assim como novo e grande pode nos remeter a mesma ideia; um turismo santo, lindo, inovador também está sendo buscado pelas pessoas (6).

Ser comum, saudável, religioso, nos faz refletir sobre um turismo tranquilo, com enfoque na religiosidade (6). Talvez, seja satisfatório a este público visitas a templos e pontos que mencionam a importância da religião. No grafo lilás (8), as palavras mesmo, comum, diferente e alternativo se entrelaçam fazendo gerar uma análise a respeito de um turismo simples, porém praticado de forma alternativa e diferente.

Um turismo histórico aparece aliado à cultura já mencionada anteriormente. Ele está vinculado a experiências gastronômicas e é bem comentado. É tratado como algo bem aceito e desejado pelas pessoas que anseiam aliar cultura à prática de comer bem. No grafo laranja (7), fazendo uma relação a um turismo regional, este deve ser seguro, bom, prático (mais uma vez, a praticidade é mencionada). Brasileiro, unido, possível estabelecem a ideia de interação, socialização e união entre as pessoas, na prática do turismo.

Com isso, a etnografia pode ser vista como uma forma de interação com o público-alvo, que permite essa imersão em uma rica fonte de informações disponibilizadas pelos usuários das redes sociais.

5.3.2 IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS

As etapas anteriores resultaram em informações úteis sobre os usuários e seu contexto de uso, que foram utilizadas para a criação das variáveis. Dessa forma, foram definidas

variáveis e os objetivos que se deseja atingir com a criação dos sistemas. Para ocorrer a adaptação das interfaces, o UbiAdapt necessita receber variáveis relacionadas ao perfil do usuário e contexto de uso. As variáveis de perfil podem ser informadas pelo usuário durante o uso da aplicação, já o contexto no qual o usuário está inserido será reconhecido pela aplicação.

Quadro 1. Variáveis

Entrevistas →	idade, mobilidade, horario_de_uso, tempo_de_uso, acesso_internet
Etnografia →	tipo_turismo, tipo_conteudo

As variáveis são utilizadas para alcançar objetivos com a utilização da aplicação. Por meio de seus valores é possível adaptar as interfaces alterando os seguintes atributos: tamanho da fonte, apresentar ou ocultar ícones, acionar ou desligar áudio, melhor tempo de exibição do conteúdo, intensidade do brilho, temas, tipo de conteúdo apresentado e acionar ou não comando de voz.

5.3.3 DEFINIÇÃO DAS REGRAS DE ADAPTAÇÃO

Com as variáveis definidas, é possível definir as regras que permitem descrever uma relação existente entre o objetivo (a adaptação das interfaces) com os valores atribuídos pelos usuários durante o uso e valores percebidos pela aplicação, dado um contexto de uso. Foram definidas 15 regras para o domínio da aplicação desenvolvida para o setor de turismo. A tabela 2 apresenta as regras com suas condições e ações resultantes.

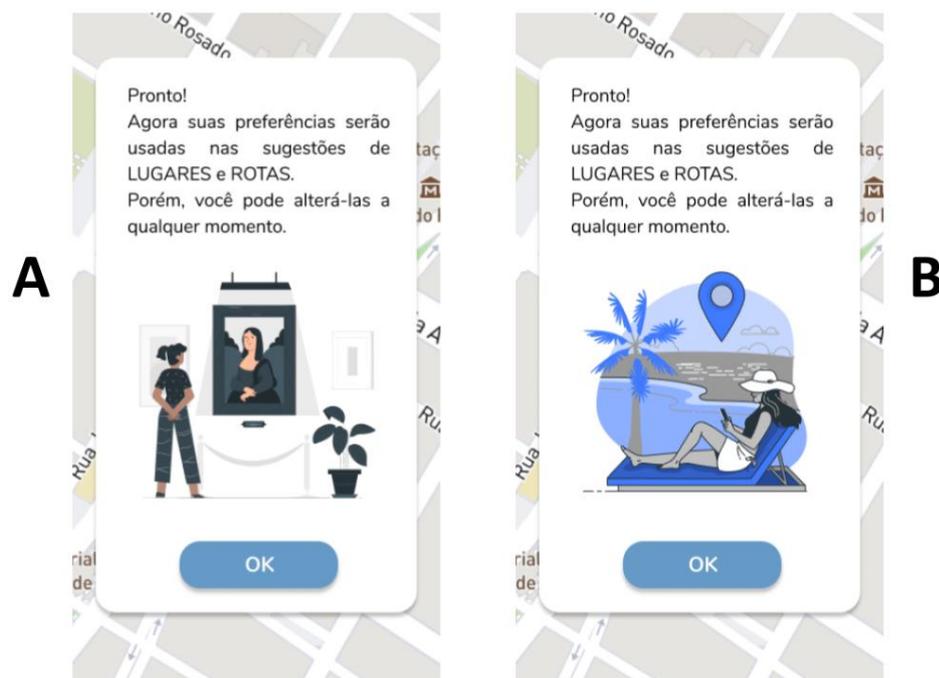
Tabela 2 – Regras para adaptação

REGRA 1	SE idade > 60	ENTÃO aumentar fonte = SIM
REGRA 2	SE mobilidade == Carro OU A pé OU Moto OU Bicicleta	ENTÃO ocultar ícones = SIM
REGRA 3	SE mobilidade == Ônibus	ENTÃO ocultar ícones = NÃO
REGRA 4	SE mobilidade == Carro OU A pé OU Moto OU Bicicleta	ENTÃO acionar áudio = SIM
REGRA 5	SE mobilidade == Carro OU Moto OU Ônibus	ENTÃO tempo de exibição = MENOR
REGRA 6	SE mobilidade == Bicicleta OU A pé	ENTÃO tempo de exibição = MAIOR
REGRA 7	SE horario_de_uso == dia	ENTÃO menor brilho = SIM
REGRA 8	SE horario_de_uso == noite	ENTÃO menor brilho = NÃO

REGRA 9	SE horario_de_uso >= 2h	ENTÃO tipo de conteúdo= AJUSTADO
REGRA 10	SE tipo_turismo == Praia	ENTÃO tema = PRAIA
REGRA 11	SE tipo_turismo == Cultural	ENTÃO tema = CULTURAL
REGRA 12	SE tipo_turismo == Natureza	ENTÃO tema = NATUREZA
REGRA 13	SE tipo_turismo == Religião	ENTÃO tema = RELIGIÃO
REGRA 14	SE conteudo == Video OU Áudio	ENTÃO acionar áudio = SIM
REGRA 15	SE conteudo == Imagem OU Texto	ENTÃO acionar áudio = NÃO

Com as regras definidas, é possível gerar as adaptações necessárias conforme as necessidades do usuário e contexto de uso. A Figura 10, 11 e 12 apresentam exemplos de adaptações da plataforma Blues, utilizada na pesquisa.

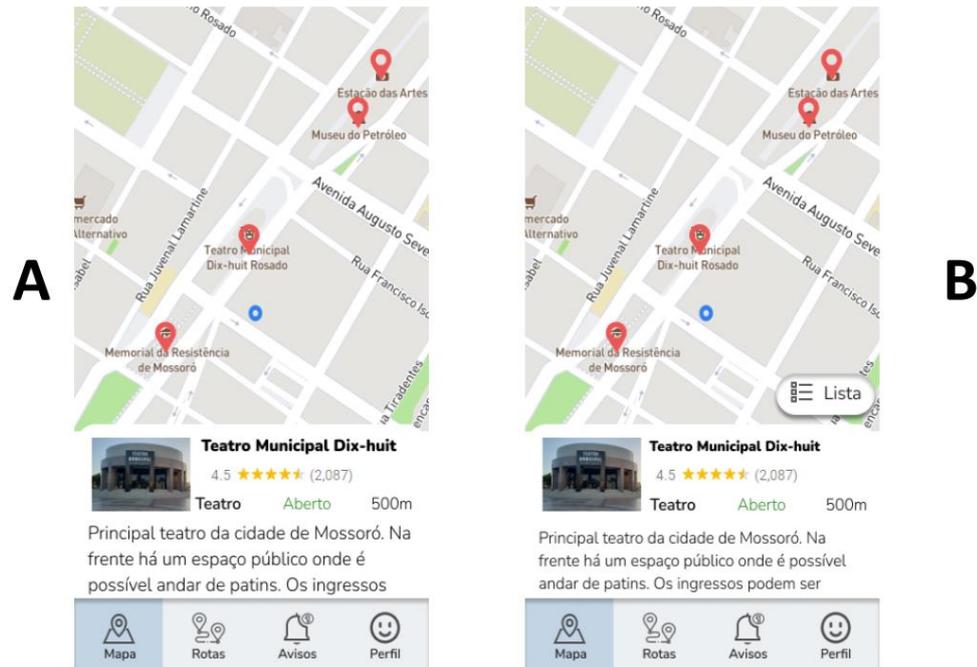
Figura 10 – Interfaces adaptadas de acordo com o tipo de turismo



Fonte: Autoria Própria

Com a regra “SE tipo_turismo == Praia”, “ENTÃO tema = PRAIA” é possível obter o resultado apresenta na Figura 10 (B), o tema do aplicativo passa a ser relacionado com o tipo de turismo indicado pelo usuário, às imagens e ícones são associados ao tema praia. “SE tipo_turismo == Cultural”, “ENTÃO tema = CULTURAL”, o resultado é apresentado na Figura 10 (A), as imagens e ícones são associados ao tema cultural. Essa adaptação proporciona uma experiência ligada ao ambiente no qual o turista está inserido.

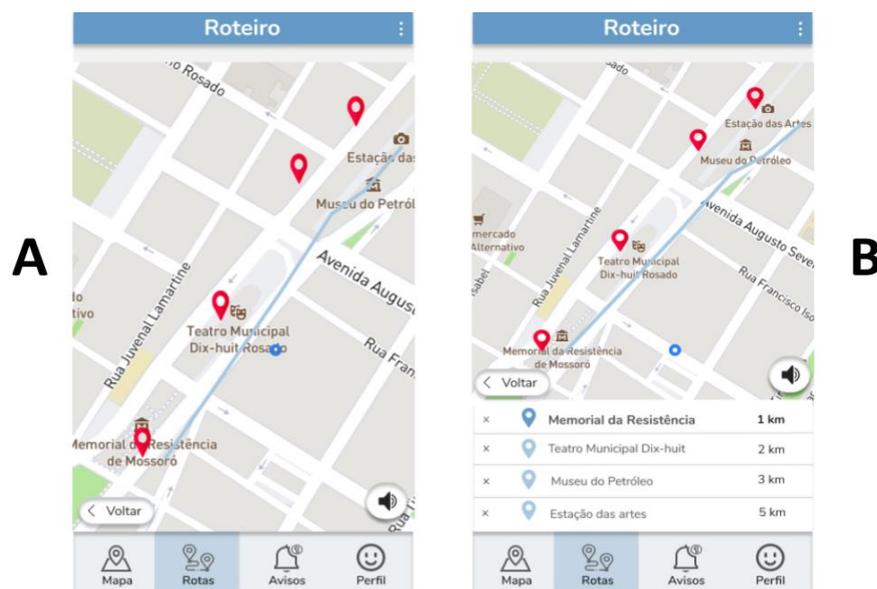
Figura 11 – Interfaces adaptadas de acordo com a idade do usuário



Fonte: Autoria Própria

Com a regra “SE idade > 60”, “ENTÃO aumentar fonte = SIM” é possível obter o resultado apresenta na Figura 11 (A), a fonte do aplicativo passa a ser maior, proporcionando maior conforto para usuário com mais idade, que geralmente apresentam mais dificuldades em relação à visão.

Figura 12 – Interfaces adaptadas de acordo com a mobilidade do usuário



Fonte: Autoria Própria

Com a regra “SE mobilidade == Carro OU Bicicleta”, “ENTÃO ocultar ícones = SIM”, é possível obter o resultado apresenta na Figura 12 (A), os ícones passam a ser ocultos, para que a atenção do usuário seja voltada para a visitação e o percurso que esteja seguindo.

A Figura 13 apresenta as interfaces iniciais que realizam a intera o com o usuário e coleta as informa es necessárias.

Figura 13 – Interfaces iniciais do aplicativo.

The figure displays three sequential screens of a mobile application, connected by arrows indicating the flow of the registration process.

- Screen 1: "Quais seus interesses?"** (What are your interests?). It features eight categories with icons: Museus, Parques, Lazer, Teatros, Igrejas, Compras, Gastronomia, and Esportes. Navigation buttons "Voltar" and "Pr ximo" are at the bottom.
- Screen 2: "Quanto deseja gastar nos lugares?"** (How much do you want to spend in places?). It includes a budget input field with three dollar signs (\$ \$ \$), a question "Qual a avalia o m nima dos lugares?" (What is the minimum rating of places?) with a five-star rating system, a birth year dropdown menu (1984), and a question "Quer ouvir a descri o dos lugares?" (Do you want to hear the description of places?) with "N o" and "Sim" buttons. Navigation buttons "Voltar" and "Concluir" are at the bottom.
- Screen 3: "Qual seu meio de locomo o?"** (What is your mode of transport?). It offers four options: Carro,  nibus, Bicicleta, and A p . Below is a question "Quanto tempo costuma durar seu passeio?" (How long does your trip usually last?) with a dropdown menu showing "01:00". Navigation buttons "Voltar" and "Próximo" are at the bottom.

Fonte: Autoria Própria

5.3.4 AVALIA O

Para validar a abordagem proposta, foi realizado um teste com 10 usuários para verificar se as adapta es propostas são consideradas adequadas para esses usuários, e analisar se a usabilidade da aplica o não foi comprometida e o usuário consegue alcançar seus objetivos durante o uso do aplicativo. Para o teste foi utilizado um protótipo adaptado para cada perfil de usuários voluntários que participaram do teste. Para simular a adapta o, foi utilizada a técnica denominada Mágico de OZ, que consiste em simular a es utilizando o raciocínio humano, ou seja, uma pessoa faz o papel da máquina devolvendo a resposta para o usuário (KELLEY, 1985). A técnica pode ser utilizada no lugar de algoritmos ou avalia es de intera es ou tarefas do sistema que não estejam implementadas ou impossibilitadas de serem utilizadas na prática (BARBOSA e SILVA, 2010). No caso do aplicativo proposto neste trabalho, encontra-se em fase de desenvolvimento, por esse motivo foram utilizados protótipos.

Para coletar os dados de perfil de cada usuário, foi enviado um questionário (APÊNDICE F) com perguntas sobre o perfil e preferências de uso do aplicativo, simulando as telas iniciais do aplicativo, coletando assim os dados dos usuários. Em seguida, os participantes foram agrupados em 2 categorias de usuários e as interfaces foram adaptadas conforme as categorias identificadas:

Usuários 1: Idade menor que 60 anos, tipo de turismo praia e sol, tempo de locomoção de 1 hora, tipo de locomoção carro, tipo de conteúdo texto e imagens.

Usuários 2: Idade maior que 60 anos, tipo de turismo cultural, tempo de locomoção de 2 horas, tipo de locomoção a pé, tipo de conteúdo texto.

Cada usuário recebe um *link* de acesso ao seu aplicativo e um roteiro (APÊNDICE G) com informações sobre quais tarefas deveriam realizar durante o teste. Após o teste, os usuários responderam um questionário indicando suas percepções sobre as interfaces adaptadas e em relação à usabilidade do aplicativo (APÊNDICE H).

6 RESULTADOS

6.1 AVALIAÇÃO DAS INTERFACES ADAPTADAS

As interfaces adaptadas passaram por uma avaliação com 10 usuários com perfil de turistas. Esse teste foi realizado com o objetivo de avaliar a usabilidade do aplicativo adaptado para o perfil do usuário e assim verificar se as adaptações foram feitas de forma adequada, do ponto de vista de cada usuário. Ao final, cada usuário respondeu um questionário denominado SUS (*System Usability Scale*), onde esse questionário é uma forma rápida e simples de medir a facilidade de uso de uma aplicação, sendo composto por 10 perguntas, com respostas variando de “discordo completamente” a “concordo completamente”, associadas aos valores de 1 a 5, respectivamente (BROOK, 1996).

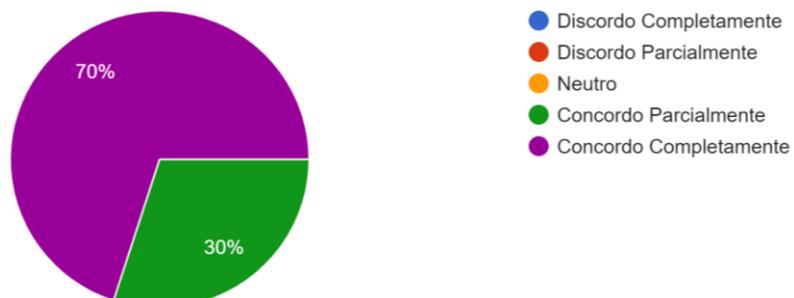
O questionário SUS deve ser avaliado pelo cálculo de pontuação atribuído a cada pergunta. Para calcular a pontuação do SUS, primeiro deve somar as contribuições de pontuação de cada item. A contribuição da pontuação de cada item varia de 0 a 4. Para os itens 1,3,5,7 e 9, a contribuição da pontuação é a posição da escala menos 1. Para os itens 2,4,6,8 e 10, a contribuição é 5 menos a posição da escala. A soma das pontuações é então multiplicada por 2,5 para obter o valor global da escala de usabilidade. As pontuações do SUS variam de 0 a 100.

Além dessas perguntas, os usuários turistas foram questionados sobre as formas de adaptações propostas pelo método UbiAdapt. Essas perguntas eram discursivas, onde os usuários poderiam deixar sua opinião em relação às adaptações. O Gráfico 1 ilustra o resultado obtido sobre a primeira pergunta do questionário.

Gráfico 1– Interesse de uso

1 - Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.

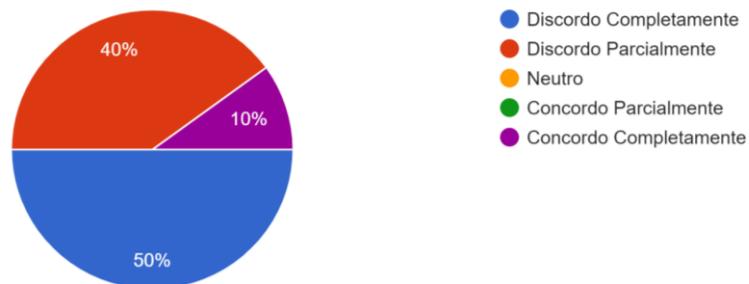
10 respostas



Nesse gráfico, 70% dos respondentes “Concordam Completamente” sobre a intenção de usar o aplicativo com frequência e 30% “Concordam Parcialmente”, obtendo 100% de respostas positivas em relação a intenção de usar. O Gráfico 2 apresenta sobre a complexidade do aplicativo.

Gráfico 2– Complexidade do aplicativo

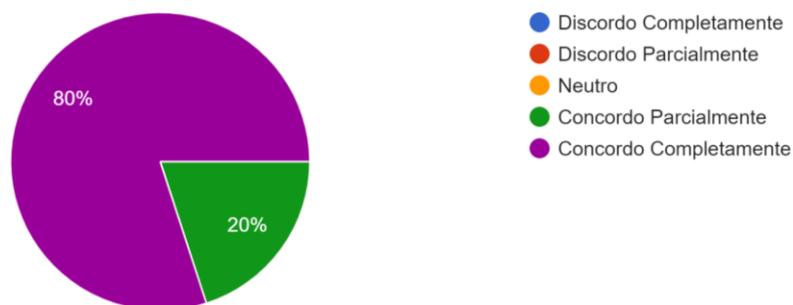
2 - Eu acho o sistema desnecessariamente complexo
10 respostas



Com o Gráfico 2, é possível verificar que 50% dos respondentes indicaram que “Discordam Completamente” em relação à complexidade do aplicativo e 40% “Discordam Parcialmente”. Apenas 10% “Concorda Completamente” que o sistema é complexo. Os resultados da questão três podem ser visualizados no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Facilidade de uso

3 - Eu achei o sistema fácil de usar
10 respostas

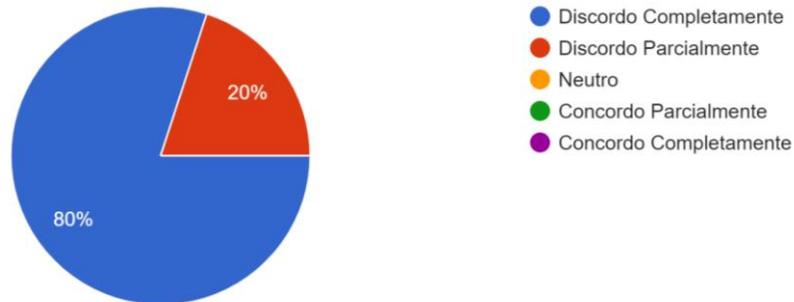


A facilidade de uso foi questionada aos usuários e obteve respostas positivas, onde 80% dos usuários “Concordam Completamente” que o sistema é fácil de usar e 20% “Concordam Parcialmente”. O Gráfico 4 apresenta sobre a necessidade de ajuda por pessoas com conhecimento técnico para usar o sistema.

Gráfico 4 – Necessita de ajuda durante o uso

4 - Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.

10 respostas

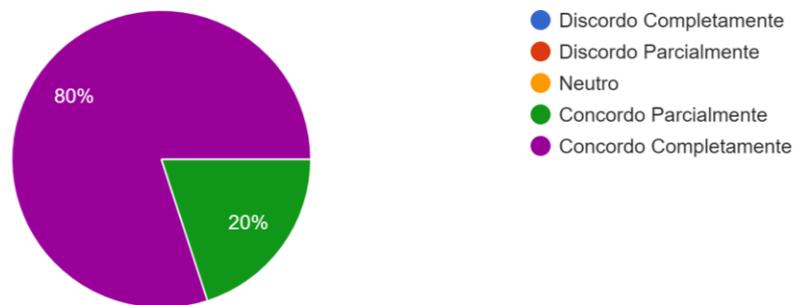


Com o Gráfico 4 é possível observar que 80% dos respondentes “Discordam Completamente” sobre essa necessidade e 20% “Discordam Parcialmente”. O Gráfico 5 ilustra o resultado obtido na questão 5 sobre a integração das funcionalidades.

Gráfico 5 – Integração das funções do sistema

5 - Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.

10 respostas

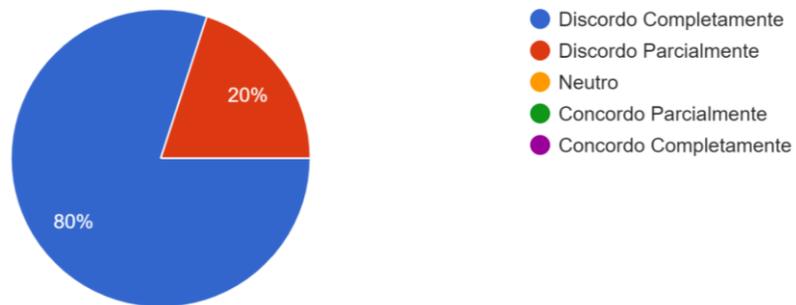


Os usuários responderam que “Concordam Completamente” que as funções do sistema são integradas, 80% dos usuários indicaram. E 20% “Concordam Parcialmente”. As respostas da questão seis podem ser analisadas no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Inconsistência

6 - Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.

10 respostas

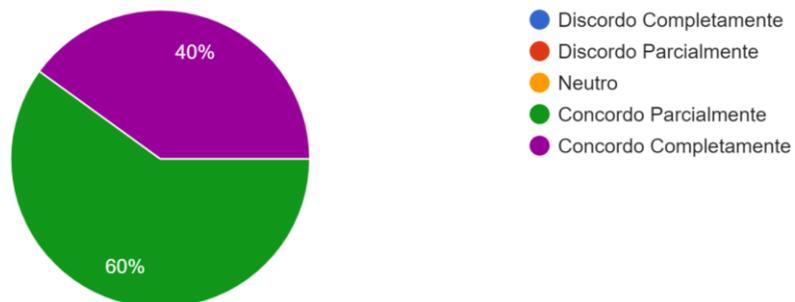


Os participantes indicaram que o sistema não apresenta inconsistência. 80% dos participantes “Discordaram Completamente” que o sistema é inconsistente e 20% “Discordaram Parcialmente”. Já no Gráfico 7, os resultados sobre a facilidade de aprendizagem do uso do aplicativo são ilustrados.

Gráfico 7 – Rápida aprendizagem para usar o sistema

7 - Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente

10 respostas

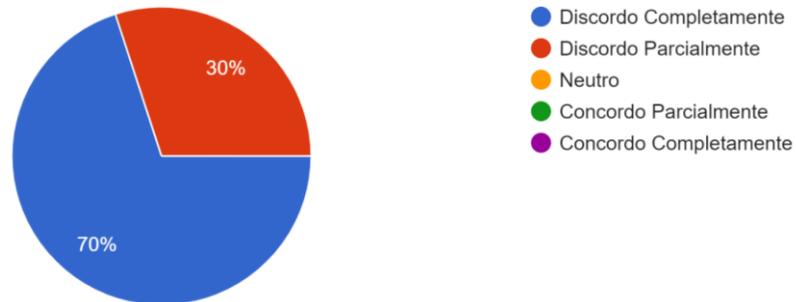


Nesse gráfico é possível visualizar que 60% dos participantes “Concordaram Parcialmente” que as pessoas aprenderão de forma rápida como usar o sistema e 40% “Concordam Completamente”. No Gráfico 8, são apresentados os resultados quanto o sistema é considerado atrapalhado de usar, gerando alguma dificuldade no uso.

Gráfico 8 – Sistema é considerado atrapalhado de usar

8 - Eu achei o sistema atrapalhado de usar.

10 respostas

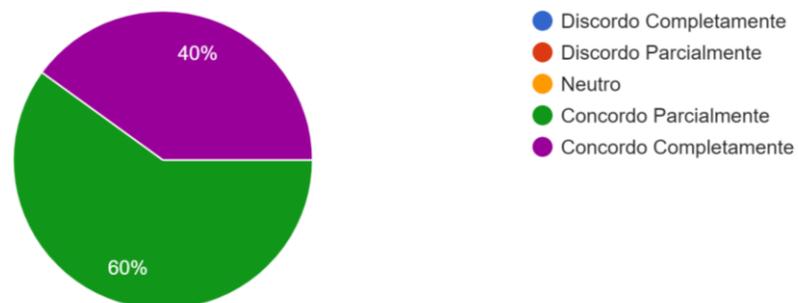


Sobre a questão 8, 70% dos participantes “Discordaram Completamente” que o sistema seria atrapalhado de usar e 30% “Discordaram Parcialmente”. O Gráfico 9 apresenta os resultados sobre a confiança durante o uso do aplicativo.

Gráfico 9 – Confiança durante o uso

9 - Eu me senti confiante ao usar o sistema.

10 respostas

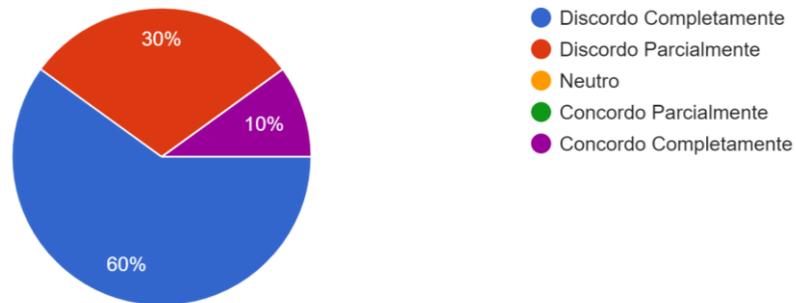


Dos respondentes, 60% “Concordaram Parcialmente” sobre se sentir confiante ao usar o aplicativo e 40% “Concordaram Parcialmente”. Por fim, o Gráfico 10, apresenta os resultados sobre a necessidade de aprender coisas novas para usar o sistema.

Gráfico 10 – Necessidade de aprender coisas novas para o uso do sistema

10 - Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

10 respostas



Sobre essa necessidade, 60% dos respondentes “Discordaram Completamente”, 30 % “Discordaram Parcialmente” e apenas 10% “Concordou Completamente”, indicando que precisou aprender coisas novas antes de conseguir utilizar o sistema.

A avaliação da usabilidade realizada pelos usuários do questionário SUS revelou que a média geral do SUS-Score foi de 89,75. Este indicador mostra que as interfaces possuem uma boa usabilidade (Teixeira, 2015).

Após responderem as perguntas do questionário SUS, os participantes foram questionados sobre as adaptações realizadas nas interfaces. Essas questões tiveram o caráter subjetivo, com o intuito de coletar *feedback* sobre adaptações realizadas e sobre as adaptações que não puderam ser realizadas completamente, devido às limitações dos protótipos e testes, como, por exemplo: as adaptações em relação ao tempo do conteúdo e tipo de conteúdo, acionar áudio e intensidade de brilho das telas conforme o horário. A seguir são listadas algumas respostas para esses questionamentos.

Q1. Você considera adequado a intensidade de brilho da tela de um aplicativo se adaptar conforme o horário de uso?

P1. “Eu particularmente gosto, pois como uso óculos fica melhor o contraste da tela quando está em um lugar com muita a luz do sol.”

P3. “Sim. Mas deve ser pensado em um % adequado para não ficar muito escuro ou muito claro”

P7. “Não gosto de uma tela muito clara, sempre uso o brilho na metade ou menos, independente do horário, mas pode ser uma boa opção para quem se incomoda.”

Q2. Quando uma descrição de um local visitado está disponível por meio de áudio sincronizado com o seu percurso, você considera adequado que o áudio seja acionado?

P1. “Gosto muito da ideia, principalmente quando estamos em um local onde temos que ter liberdade de olhar ao redor e não ficar olhando sempre para o celular”

P4. “Eu sempre sigo as instruções do GPS por áudio quando estou dirigindo, então seguir em uma rota turística pode ser uma ideia. “

P7. “Nunca utilizei um aplicativo com essa ideia durante as minhas viagens, mas a ideia é interessante e lembra a voz do google maps, se for uma voz mais legal, acredito que a ideia é boa e será uma experiência diferente para o turista. “

Q3. Durante a utilização do aplicativo seguindo uma rota de carro ou até mesmo a pé, você considera adequado ocultar os ícones e deixar a tela sem muitos elementos?

P1. “Sim, mas sempre deixando os ícones mais importantes visíveis. “

P7. “Sim, quando estamos dirigindo temos que ter atenção, e várias informações na tela podem deixar confuso e você ter que prestar mais atenção na tela do que mesmo no passeio e na estrada, além da questão de segurança ao redor em alguns lugares”.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta seção descreve as conclusões obtidas com a execução desta pesquisa, assim como suas limitações e os passos futuros e contribuições acadêmicas. Inicialmente as limitações do trabalho serão apresentadas, logo em seguida os trabalhos futuros serão listados e, por fim, as conclusões serão discutidas.

7.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

A pesquisa apresenta as seguintes limitações:

1. A pesquisa foi realizada em um período pandêmico, onde o público-alvo do aplicativo proposto não estava realizando suas atividades turísticas, isso ocasionou uma falta de

contato direto com esse público. Portanto, alguns dados coletados e avaliações foram realizadas de forma remota. Para suprir essa dificuldade, buscou-se ferramentas que possibilitaram o acesso aos potenciais usuários da aplicação, como, por exemplo, o uso da etnografia digital.

2. Os testes não foram realizados com a aplicação funcional, isso acabou limitando os experimentos e seus resultados. Porém levar o protótipo de média fidelidade e utilizar a técnica de simulação do sistema (mágico de oz) permitiu que a proposta fosse avaliada por usuários reais e coletar *feedback*.

7.2 TRABALHOS FUTUROS

Com a execução da pesquisa foram identificados aspectos que possibilitam a continuação do trabalho, com aperfeiçoamentos e com a produção de novos trabalhos, dentre os quais:

1. Realizar a integração do método com o aplicativo em desenvolvimento;
2. Realizar teste com o aplicativo durante a visitação a pontos turísticos por usuários turistas;
3. Levantamento de novas regras que podem ser associadas ao método;
4. Utilizar o método em outros contextos diferentes do turismo.

7.3 CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de um método para adaptação de interfaces de sistemas ubíquos. Durante a pesquisa foram criados protótipos de um aplicativo de turismo, que serviu para realizar o estudo, no qual foi aplicado o método nos protótipos do aplicativo denominado Blues. O Blues é um aplicativo de turismo inteligente que tem como objetivo oferecer aos usuários a possibilidade de realizar um turismo receptivo com rotas e conteúdo personalizado. O método proposto na pesquisa realizou adaptações nas interfaces deste sistema, e essas interfaces adaptadas passaram por teste com usuário com perfil de turista.

Um dos objetivos do método proposto é assegurar a usabilidade da plataforma mesmo sofrendo adaptações durante o seu uso. Com isso, os testes com os usuários foram realizados e coletados dados por meio de um questionário SUS, que é utilizado para medir a usabilidade de sistemas. Os resultados foram positivos, uma vez que os participantes do teste indicaram que o

sistema era fácil de usar, não era complexo e confuso e tinham intenção de usá-lo, além de não necessitar de ajuda de especialistas para utilizar o aplicativo, além disso, o valor do *score* do teste realizado foi de 89,75 pontos, superior à média do SUS que é de 68 pontos.

Além da usabilidade medida pelo questionário, os participantes deram feedback sobre as adaptações que poderiam ser realizadas nas interfaces. Com essas informações, foi possível concluir, partindo do ponto de vista desses usuários, que as adaptações podem ser realizadas nas interfaces, porém o usuário deve ter liberdade de voltar ou cancelar a adaptação, além disso, as adaptações podem proporcionar uma experiência diferenciada para os usuários, proporcionando uma boa experiência e imersão no conteúdo oferecido pela plataforma.

Este trabalho apresenta contribuições para designs e projetos de sistemas ubíquos móveis que desejam desenvolver sistemas que se adaptem às necessidades dos usuários durante o uso. O método pode ser utilizado em diferentes domínios de aplicações.

REFERÊNCIAS

- ABOWD, G. D., DEY, A. K., BROWN, P. J., DAVIES, N., SMITH, M., & STEGGLES, P. (1999, September). **Towards a better understanding of context and context-awareness**. In International symposium on handheld and ubiquitous computing (pp. 304-307). Springer, Berlin, Heidelberg
- BALDAUF, Matthias; DUSTDAR, Schahram; ROSENBERG, Florian. A survey on context-aware systems. **International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing**, v. 2, n. 4, p. 263-277, 2007.
- BARBOSA, SIMONE D. J.; SILVA, BRUNO SANTANA DA. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 384 p. (Série SBC, Sociedade Brasileira de Computação). ISBN 9788535234183
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. DA; SILVEIRA, M. S.; GASPARINI, I.; DARIN, T.; BARBOSA, G. D. J. (2021) **Interação Humano-Computador e Experiência do usuário**. Auto publicação.
- Batista, C. R. (2008). **Modelo e Diretrizes para o processo de design de interface web adaptativa**.
- BONI, Cláudio Roberto et al. **Análise da experiência dos usuários da plataforma virtual Balcão de Oportunidades Birigui**. Projética, Londrina, v. 12, n. 1, p. 195-219, 2021
- Bueno, D. C. (2017). **HyMobWeb: uma abordagem para a adaptação híbrida de interfaces Web móveis sensíveis ao contexto e com suporte à multimodalidade**.
- BROOK, John. **SUS: a "quick and dirty" usability scale**. Usability evaluation in industry, 1996.
- CIRILO, C. E. (2008). **Computação Ubíqua: definição, princípios e tecnologias**. São Carlos: UFSC. Disponível em: https://docit.tips/download/computaaao-ubaquadeфинiao-principios-e-tecnologias-carlos_pdf. Acesso em: 17 jul. 2021.
- Cirilo, C. E., do Prado, A. F., de Souza, W. L., & Zaina, L. A. (2010). **A Hybrid Approach for Adapting Web Graphical User Interfaces to Multiple Devices using Information Retrieved from Context**. In *DMS* (pp. 168-173).
- CIRILO, C. E. (2011). **Model Driven RichUbi processo dirigido a modelos para a construção de interfaces ricas de aplicações ubíquas sensíveis ao contexto**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.
- DE ALENCAR, T. S., & DE ALMEIDA NERIS, V. P. (2013). **Sistemas Ubíquos para Todos: conhecendo e mapeando os diferentes perfis de interação**. In Proceedings of the 12th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (pp. 178-187).
- DEY, A. K., ABOWD, G. D., & SALBER, D. (2001). **A conceptual framework and a toolkit for supporting the rapid prototyping of context-aware applications**. Human-Computer Interaction, 16 (2-4), 97-166.

PANTANO, E. & DI PIETRO, L.. 2013. **From e-tourism to f-tourism: emerging issues from negative tourists'** online reviews. *Journal of hospitality and tourism technology* (2013).

FIGUEIREDO, C. F. P. **A sensibilidade ao contexto na utilização de aplicações móveis.** Universidade de Aveiro, 2011.

FINDLATER, Leah; MCGRENERE, Joanna. A comparison of static, adaptive, and adaptable menus. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems.** 2004. p. 89-96.

HINE, C. **How can qualitative internet researchers define the boundaries of their projects?** Sage, 2008.

ISO/IEC. ISO/IEC 25010 - Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models. International Organization for Standardization, p. 1-44. 2011

ITO, G. C. (2009). **Uma abordagem para Geração de Interfaces Adaptativas para Múltiplos Dispositivos.** III EPAC - Encontro Paranaense de Computação. ISSN:1981-8653

JEFF GOTHELF. 2012. **Using Proto-Personas for Executive Alignment.** UXMagazine (May 2012).

JONATHAN GRUDIN AND JOHN PRUITT. 2002. **Personas participatory design and product development: An infrastructure for engagement.** In PDC'02. 144–152

KAERCHER, A. L. **Adaptação automática de interface de acordo com características do usuário.** 2015. Dissertação de Mestrado. Centro Universitário Ritter dos Reis, Faculdade de Design. Porto Alegre.

KELLEY, J. F. **A natural language program developed with the OZ Paradigm: implications for supercomputing systems.** First International Conference on Supercomputing Systems, New York: ACM, pp. 238-248. 1985

KOZINETS, R. V. **Netnography: Doing ethnographic research online.** [S.l.]: Sage publications, 2010.

KRUG, S. (2008). **Não me Faça Pensar: Uma Abordagem de Bom Senso na Web–Alta.** Books, 2ª. *Rio de Janeiro.*

MACIEL, REDLHEY MICHAEL ANDRADE. **Desbrava: interface de aplicativo de incentivo ao turismo de experiência na Paraíba.** 2019.

MACIEL, R. S. P.; ASSIS, S. R. (2004). **Middleware: Uma solução para o desenvolvimento de aplicações distribuídas.** [S.l.]: In: CienteFico - Ano IV.

Martini, R. G. (2012). **Uma abordagem para a personalização automática de interfaces de usuário para dispositivos móveis em Ambientes Pervasivos.**

MELO, A.; ABELHEIRA, R.. **Design Thinking & Thinking Design: Metodologia, ferramentas e uma reflexão sobre o tema.** Novatec Editora, 2015.

MORCH, A. **Three Levels of End-User Tailoring: Customization, Integration, and Extension.** In: *Computers and Design in Context*, MIT Press, Cambridge, MA, 1997, pp. 51-76.

MORAN, THOMAS P. **The command language grammar: A representation for the user interface of interactive computer systems.** *International journal of man-machine studies*, v. 15, n. 1, p. 3-50, 1981.

NIELSEN, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.

Norman, D. (2008). **Design emocional**. Rio de Janeiro: Rocco.

Oliveira, B. N. D. (2019). In Clue: adaptação de componentes de interface de websites para usuários com necessidades especiais. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Ceará. Curso de Design Digital. 2019.

POPPE, R.; RIENKS, R.; DIJK, B. VAN. **Evaluating the future of HCI: Challenges for the evaluation of emerging applications.** *AI for Human Computing*, 2007. p.234–250.

POSLAD, S. (2011). **Ubiquitous computing: smart devices, environments and interactions.** John Wiley & Sons.

Prekop, P., Burnett, M. (2003). **Activities, Context and Ubiquitous Computing.** *Computer Communications. Special Issue on Ubiquitous Computing*

PRESSMAN, R. S. (2005). **Software engineering: a practitioner's approach.** Boston: McGraw-Hill.

ROCHA, H. V.; BARANAUSKAS, M. C. C. **Design e avaliação de interfaces humanocomputador.** Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2003.

SANTOS, R. M. Características e medidas de software para avaliação da qualidade da interação humano-computador em sistemas ubíquos. Masters Report. Federal University of Ceará. 2014.

SANTOS, Vaninha Vieira dos. **CEManTIKA: a Domain-independent framework for designing context sensitive systems.** 2008.

SCHMIDT, A. (2013) **Context-Aware Computing: Context-Awareness, Context-Aware User Interfaces, and Implicit Interaction.** In: Soegaard, Mads and Dam, Rikke Friis (eds.). *The Encyclopedia of HumanComputer Interaction*, 2nd Ed. Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation. Available online at http://www.interaction-design.org/encyclopedia/contextaware_computing.html. Acesso em: 17 jul. 2021.

SHACKEL, B. (1991). **Usability – Context, Framework, Definition, Design and Evaluation.** In B. Shackel e S. Richardson (eds.), *Human Factors for Informatics Usability*. Cambridge: Cambridge University Press. p.21-37

SHNEIDERMAN, B. (1998). **Designing the User Interface**, 3a ed. Reading, MA: Addison Wesley.

SILVA, J. L. C., Ribeiro, O. R., Campos, J. C., Fernandes, J. M., & Harrison, M. D. (2010). **Prototipagem rápida de ambientes ubíquos.**

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 6. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003

TEIXEIRA, F. (2015). **O que é o sus (system usability scale) e como usá-lo em seu site**. Disponível em: <<https://brasil.uxdesign.cc/o-que-%C3%A9-o-sus-system-usability-scale-e-como-us%C3%A1-lo-em-seu-site-6d63224481c8>>. Acesso em 13 de junho de 2022.

WANT, R.; PERING, T. (2005). **System challenges for ubiquitous & pervasive computing**. [S.l.]: ACM, 2005. 9–14p.

WARKEN, N. (2010). Uma proposta de controle da adaptação dinâmica ao contexto na computação ubíqua. *Embrapa Clima Temperado-Tese/dissertação (ALICE)*.

WEISER, M. **The computer for the 21st century**. In Scientific American, 1991

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO COM POSSÍVEIS USUÁRIOS

Questionário com Consumidores

1. Você já visitou lugares turísticos na cidade que você mora?
 - 1.1. Se sim, como foi sua experiência?
 - 1.2. Se não, por quê?
2. Você já comprou produtos/serviços em lugares turísticos na cidade em que você mora?
 - 2.1. Se sim, como foi sua experiência?
 - 2.2 Se não, por quê?
3. Como você planeja os lugares que você vai visitar quando faz turismo?
 - 3.1 O que você prioriza nesse planejamento?
 - () Lugares próximos
 - () Lugares de interesses
 - () Lugares com muita oferta de produtos e serviços
4. Quais aplicativos você utiliza quando faz turismo?
5. Quais produtos e serviços você costuma consumir enquanto faz turismo em outras cidades?
6. Quais os critérios você adota para escolher os produtos e serviços que você compra enquanto faz turismo?
7. Você já comprou algum produto ou serviço que foi recomendado pelo aplicativo que você estava usando enquanto fazia turismo?
 - 7.1. Se sim, como foi sua experiência?
8. Enquanto faz turismo, qual o tipo de conteúdo você prefere consumir com as informações sobre cada lugar que visita?
 - () Textos
 - () Vídeos
 - () Áudios
 - () Imagens
9. O que você gostaria que tivesse em um aplicativo para turismo?

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

Questionário de Perfil

E-mail: _____

Nome: _____

Idade:

14 a 17 anos 18 a 24 anos 25 a 29 anos 30 a 39 anos 40 a 59 anos 60 anos ou mais

Sexo:

Feminino Masculino Outros

Qual sua escolaridade?

Nível Fundamental Nível Médio Graduação Pós-graduação

Qual sua ocupação?

- Estudante
 Autônomo
 Trabalhador Salarizado
 Empreendedor Formal
 Empreendedor informal
 Servidor Público
 Desempregado

Qual seu relacionamento?

Solteiro Namorando Casado

Quantos filhos você tem?

Nenhum 1 2 3 4 ou mais

Com quem costuma fazer turismo?

Sozinho Companheiro(a) Amigos (as) Parentes

Qual o sistema do seu smartphone?

Android iPhone Não tenho smartphone

Possui plano de internet móvel no smartphone?

Sim Não

Costuma utilizar aplicativos quando faz turismo? Se sim, quais?

Não Sim

Se usa aplicativos para turismo, quais dificuldades você encontra neles?

Qual tipo de conteúdo você preferiria consumir em um aplicativo voltado para turismo, enquanto está visitando a cidade?

Texto Vídeo Áudio Imagens

O que gostaria que tivesse em um aplicativo para turismo?

Você poderia e gostaria de ajudar a avaliar um aplicativo voltado para turismo que estamos desenvolvendo?

Sim Não

APÊNDICE C - ROTEIRO 1

Roteiro de tarefas para avaliação do protótipo

Esta é uma pesquisa desenvolvida pelas acadêmicas do mestrado em Cognição, Tecnologias e Instituições da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, Ana Raquel de Sousa Barbosa e Romena Karissa Octávio Oliveira e pela acadêmica do mestrado em Ciência da Computação Valéria Maria da Silva Pinheiro, na cidade de Mossoró-Rn, orientadas pelos professores, da área da computação: Alex Sandro Gomes (Professor no Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco), Bruno de Sousa Monteiro (Professor na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró-Rn), e Francisco Milton Mendes Neto (Professor na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró- Rn).

A sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento. Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome ou imagem não serão identificados em nenhuma fase/etapa desta pesquisa. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Agradeço sua participação e, em caso de dúvida, fico à disposição. Você aceita que essa avaliação seja gravada?

Descrição do Aplicativo

A plataforma digital foi especialmente desenvolvida para proporcionar uma aprendizagem a respeito da cultura local de uma cidade. É, portanto, voltado a atender turistas e residentes, por meio de uma ferramenta de geolocalização, situando o usuário a respeito do ponto exato onde se encontra, obtendo informações através de áudios, em formato de cordéis e telenovelas, devidamente sincronizados, possibilitando ao mesmo uma experiência de aprendizagem informal e prazerosa. Também é possível adquirir o material utilizado no aplicativo, por meio da comercialização da literatura de cordel. A plataforma contribui para fomentar um novo formato/substrato de gênero literário e igualmente uma nova forma de vivenciar o turismo local.

Procedimentos Antes do Teste

Os procedimentos realizados antes dos testes se darão através de orientações com base na utilização do aplicativo, suas funções e objetivos. Os pesquisadores irão expor, do mesmo modo, os principais objetivos do teste e como o mesmo ocorrerá. Desta forma, será possível que estes compreendam de forma clara e objetiva como ocorrerá tal atividade.

Instruções

Você receberá um link para a utilização do protótipo do aplicativo;

Como é apenas um protótipo funcional do aplicativo, o roteiro será direcionado para aos objetivos que você deverá alcançar por meio da utilização do protótipo;

Esse roteiro é um guia para você conhecer e opinar a respeito de algumas funcionalidades do aplicativo.

Objetivo 1: Escolher preferências

Objetivo 2: Iniciando rota

Objetivo 3: Acessar lugares da rota

Objetivo 4: Acessar informações sobre um lugar

Objetivo 5: Acessar informações de conteúdo do lugar

Objetivo 6: Incluir um conteúdo ao lugar

Objetivo 8: Explorar lugares próximos no mapa

Objetivo 9: Explorar oportunidades e anúncios

Objetivo 10: Faça um cadastro

APÊNDICE D - ENTREVISTA PÓS-TESTE

- 1) Você se sente confortável com a paleta de cores, fontes e ícones presentes na plataforma?
- 2) Na tela “selecione os seus interesses” você possui algum interesse a ser acrescentado?
- 3) Dentre as rotas recomendadas, qual a que você mais frequenta nas suas viagens? (Cultural, comercial, religiosa)?
- 4) De acordo com a disposição dos elementos nas telas, você consegue compreender os objetivos de cada uma?
- 5) Você acha que o conteúdo da descrição dos lugares é suficiente? Você mudaria algo?
- 6) Você compraria cordéis ou algum outro tipo de produto/serviço oferecido pela plataforma?

APÊNDICE E - COLETA DIRETA

Questionário de Perfil

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Prezado(a) Participante, este formulário é parte de uma pesquisa desenvolvida pela acadêmica do mestrado em Cognição, Tecnologias e Instituições da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, Romena Karissa Octávio Oliveira e pelos acadêmicos do mestrado em Ciência da Computação Valéria Maria da Silva Pinheiro e Ruan dos Santos Gondim, na cidade de Mossoró-Rn, orientadas pelos professores, da área da computação: Alex Sandro Gomes (Professor no Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco), Bruno de Sousa Monteiro (Professor na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró-Rn), e Francisco Milton Mendes Neto (Professor na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró-Rn). Você foi previamente selecionado(a) pelo seu perfil e está sendo convidado(a) como voluntário(a) a responder este questionário. Você está livre para recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, ou ainda interromper sua participação a qualquer momento. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizados. O seu nome ou qualquer outro dado que possa lhe identificar não serão disponibilizados sem a sua permissão. O(A) senhor(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação resultante desta pesquisa. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos. Se o(a) senhor(a) consentir em participar desta pesquisa, de forma livre e esclarecida deverá assinalar a opção “Aceito participar da pesquisa” e clicar no botão “próximo”. Ao clicar em “próximo” você será direcionado(a) para as próximas etapas. Agradecemos desde já pela colaboração.

E-mail: _____

Nome: _____

Você costuma viajar acompanhado?

Sim Não

Se sim, com quantas pessoas você costuma viajar ?

Se não, porque você prefere o turismo individual?

Quais categorias de turismo você costuma praticar?

Religioso Compras Alimentação Vida Noturna Esporte Jardim Mirante Cultural Monumento Fauna Transporte Parque Praia e Banho Governo Empresarial Excursão Hospedagem Natureza

Existe algum tipo de turismo que você costuma ou gosta de praticar que não foi citado?

Que tipo de turismo você mais gosta de praticar? Por qual motivo?

Durante as suas viagens, quantas horas do dia você tira para atividades relacionadas ao turismo?

Você costuma usar a internet móvel do celular?

Sim Não As vezes

Você já usou algum aplicativo de turismo?

Sim Não

Se sim, quais ?

Se não, possui interesse em usar ?

Como você costuma usar um aplicativo de turismo para gerenciar a sua viagem?

O que você busca ao acessar um aplicativo de turismo para a sua viagem?

Possui alguma experiência positiva ou negativa com aplicativos de turismo?

De que maneira um aplicativo de turismo pôde lhe proporcionar uma experiência positiva ?

De que maneira um aplicativo de turismo pôde lhe proporcionar uma experiência negativa.

Você costuma comprar pacotes ou já comprou pacotes de agências de turismo? Como foi sua experiência?

Você já contratou algum guia de turismo para acompanhar as viagens? Se sim, como foi contratar esse serviço? Fale um pouco sobre sua experiência.

O que te motiva/motivaria a realizar a contratação dos serviços de um guia de turismo?

Você costuma fazer compras em suas viagens? Se sim, que tipos de produtos você costuma comprar?

Você costuma contratar passeios em suas viagens ? Fale um pouco sobre suas experiências com os passeios contratados

APÊNDICE F - COLETAR DE VARIÁVEIS**Questionário de Perfil - Variáveis**

Nome: _____

Idade:

14 a 17 anos 18 a 24 anos 25 a 29 anos 30 a 39 anos 40 a 59 anos 60 anos ou mais

Sexo:

Feminino Masculino Outros

Qual sua escolaridade?

Nível Fundamental Nível Médio Graduação Pós-graduação

Preferência de turismo:

Cultural Praia e Sol Religioso Compras Esporte Gastronomia

Qual tipo de conteúdo você preferiria consumir em um aplicativo voltado para turismo, enquanto está visitando a cidade?

Texto Vídeo Áudio Imagens

Qual meio de locomoção geralmente utiliza em viagens?

Carro Bicicleta Ônibus A pé

Quanto tempo costuma gastar visitando pontos turísticos?

APÊNDICE G - ROTEIRO 2

Esta é uma pesquisa desenvolvida pela acadêmica do mestrado em Ciência da Computação Valéria Maria da Silva Pinheiro, na cidade de Mossoró-Rn, orientada pelos professores, da área da computação: Bruno de Sousa Monteiro (Professor na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró-Rn), e Francisco Milton Mendes Neto (Professor na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em Mossoró- Rn).

A sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento. Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome ou imagem não serão identificados em nenhuma fase/etapa desta pesquisa. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários.

Descrição do Aplicativo

A plataforma digital foi especialmente desenvolvida para proporcionar uma aprendizagem a respeito da cultura local de uma cidade. É, portanto, voltado a atender turistas e residentes, por meio de uma ferramenta de geolocalização, situando o usuário a respeito do ponto exato onde se encontra, obtendo informações através de áudios, em formato de cordéis e telenovelas, devidamente sincronizados, possibilitando ao mesmo uma experiência de aprendizagem informal e prazerosa. Também é possível adquirir o material utilizado no aplicativo, por meio da comercialização da literatura de cordel. A plataforma contribui para fomentar um novo formato/substrato de gênero literário e igualmente uma nova forma de vivenciar o turismo local.

Instruções

Você receberá um link para a utilização do protótipo do aplicativo; Como é apenas um protótipo funcional do aplicativo, o roteiro será direcionado para aos objetivos que você deverá alcançar por meio da utilização do protótipo;

Esse roteiro é um guia para você conhecer e opinar a respeito de algumas funcionalidades do aplicativo.

Objetivo 1: Escolher preferências

Objetivo 2: Iniciando rota

Objetivo 3: Acessar lugares da rota

Objetivo 4: Acessar informações sobre um lugar

Objetivo 5: Acessar informações de conteúdo do lugar

Objetivo 6: Incluir um conteúdo ao lugar

Objetivo 8: Explorar lugares próximos no mapa

APÊNDICE H - SUS (SYSTEM USABILITY SCALE)

O questionário consiste de 10 perguntas, e para cada uma delas o usuário pode responder em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa Discordo Completamente e 5 significa Concordo Completamente.

Nome: _____

1 - Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.

Discordo Completamente Discordo Parcialmente 25 Neutro Concordo Parcialmente
 Concordo Completamente

2 - Eu acho o sistema desnecessariamente complexo

Discordo Completamente Discordo Parcialmente 25 Neutro Concordo Parcialmente
 Concordo Completamente

3 - Eu achei o sistema fácil de usar

Discordo Completamente Discordo Parcialmente 25 Neutro Concordo Parcialmente
 Concordo Completamente

4 - Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.

Discordo Completamente Discordo Parcialmente 25 Neutro Concordo Parcialmente
 Concordo Completamente

5 - Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.

Discordo Completamente Discordo Parcialmente 25 Neutro Concordo Parcialmente
 Concordo Completamente

6 - Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.

Discordo Completamente Discordo Parcialmente 25 Neutro Concordo Parcialmente
 Concordo Completamente

7 - Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente

Discordo Completamente Discordo Parcialmente 25 Neutro Concordo Parcialmente
 Concordo Completamente

8 - Eu achei o sistema atrapalhado de usar.

Discordo Completamente Discordo Parcialmente 25 Neutro Concordo Parcialmente
 Concordo Completamente

9 - Eu me senti confiante ao usar o sistema.

Discordo Completamente Discordo Parcialmente 25 Neutro Concordo Parcialmente
 Concordo Completamente

10 - Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

Discordo Completamente Discordo Parcialmente 25 Neutro Concordo Parcialmente
 Concordo Completamente

Q1. Você considera adequado a intensidade de brilho da tela de um aplicativo se adaptar conforme o horário de uso?

Q2. Quando uma descrição de um local visitado está disponível por meio de áudio sincronizado com o seu percurso, você considera adequado que o áudio seja acionado?

Q3. Durante a utilização do aplicativo seguindo uma rota de carro ou até mesmo a pé, você considera adequado ocultar os ícones e deixar a tela sem muitos elementos?