

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE INFORMÁTICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS

RAFAELA ROMANO FACHINE

**WAQ 2.0: SISTEMA WEB PARA CRIAÇÃO E APLICAÇÃO DE
QUESTIONÁRIOS COM ACESSIBILIDADE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CORNÉLIO PROCÓPIO

2013

RAFAELA ROMANO FACHINE

**WAQ 2.0: SISTEMA WEB PARA CRIAÇÃO E APLICAÇÃO DE
QUESTIONÁRIOS COM ACESSIBILIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Tadeu Esteves Pansanato

CORNÉLIO PROCÓPIO

2013

FOLHA DE APROVAÇÃO

RAFAELA ROMANO FACHINE

WAQ 2.0: SISTEMA WEB PARA CRIAÇÃO E APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS COM ACESSIBILIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Tadeu Esteves Pansanato

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Luciano Tadeu Esteves Pansanato
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná – Campus Cornélio Procópio

Prof. Dr. Vanderley Flor da Rosa
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná – Campus Cornélio Procópio

Prof. Me. Adriano Rivolli da Silva
Universidade Tecnológica Federal do
Paraná – Campus Cornélio Procópio

Cornélio Procópio, 11 de Setembro de 2013.

Dedico este trabalho a Deus,
À minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por inúmeras dádivas colocadas em meu caminho, principalmente por me colocar em uma família abençoada.

A minha mãe, pelo exemplo de mulher, pois estar presente, apoiando-me, educando-me, ensinando-me os verdadeiros valores da vida.

Ao meu pai pelo exemplo de determinação, perseverança, e caráter, mostrando que eles são essenciais na vida pessoal quanto profissional.

Aos meus familiares, pelas orações e palavras de apoio.

Ao meu namorado, Marcio Vitor, pela paciência, pelo amor, compreensão durante todo tempo que esteve comigo.

Ao meu orientador, prof. Dr. Luciano Esteves Tadeu Pansanato, pela orientação e conselhos durante o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso, o qual permitiu ter uma visão mais ampla da aplicabilidade da tecnologia.

A todos aos docentes, funcionários e alunos da Universidade Federal do Paraná do Câmpus de Cornélio Procópio, que de uma maneira ou de outra contribuíram para minha formação acadêmica.

“Somos o que repetidamente fazemos. A excelência, portanto, não é um efeito, mas um hábito...”

(Aristóteles)

RESUMO

FACHINE, Rafaela R. **WAQ 2.0: Sistema Web para criação e aplicação de questionários com acessibilidade**. Monografia (Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2013.

Neste trabalho é apresentado o desenvolvimento de um sistema web para criação e aplicação de questionários com acessibilidade. O objetivo é facilitar a elaboração de questionários online a fim de realizar avaliações de usabilidade e testes com usuários. No projeto do sistema foram consideradas as Recomendações de Acessibilidade de Conteúdo Web (WCAG) 2.0 do W3C e os conceitos sobre questionários online. Dessa forma, o sistema WAQ 2.0, com a implementação de novas funcionalidades, permite também uma maior inclusão digital.

Palavras-chave: Sistema web, questionário online, acessibilidade.

ABSTRACT

FACHINE, Rafaela R. **WAQ 2.0: System for development and application of accessible questionnaires.** Monografia (Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2013.

This work presents the development of a Web system for creation and application of accessible questionnaires. The system aims to facilitate the development of online questionnaires in order to carry out usability evaluation with users. In the project of the system were considered the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 of the W3C and concepts on online questionnaires. In this way, the WAQ 2.0 system, with the implementation of new functionalities, allows greater digital inclusion.

Keywords: Web System, online questionnaire, accessibility.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Percentual da população com deficiência	27
Figura 2: Exemplo de questionário Survey Monkey	36
Figura 3: Exemplo de formulário Google Doc.....	37
Figura 4: Exemplo do SUMI	38
Figura 5: Ciclo de vida do Processo Unificado	40
Figura 6: Relacionamento entre as camadas do padrão MVC	44
Figura 7: Exemplo da classe modelo	44
Figura 8: Exemplo da classe visão	45
Figura 9: Exemplo da classe controle	45
Figura 10: Usuários do sistema.....	55
Figura 11: Modelo visual da página inicial.....	56
Figura 12: Interface da página inicial.....	57
Figura 13: Representação do conceito modelo relacional.....	58
Figura 14: Modelo Relacional do sistema	59
Figura 15: Diagrama de caso de uso geral do sistema	60
Figura 16: Uma arquitetura MVC com JSF	62
Figura 17: Ciclo de vida JSF	63
Figura 18: Exemplo de Entidade JPA.....	64
Figura 19: Exemplo da configuração do <i>Hibernate</i>	65
Figura 20: Arquivo XML de configuração do <i>Persistence</i>	65
Figura 21: Exemplo de utilização do JPA	66
Figura 22: Trecho do CSS.....	68
Figura 23: Representação do funcionamento JVM no Windows.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Recomendações de acessibilidade de conteúdo Web 1.0	23
Tabela 2: Recomendações de acessibilidade de conteúdo Web 2.0	23
Tabela 3: Prioridade de acessibilidade.....	24
Tabela 4: Tecnologias assistivas.....	25
Tabela 5: Grupos de deficiências visuais	28
Tabela 6: Tipos de diagramas comportamentais.....	41
Tabela 7: Tipos de diagramas estruturais	42
Tabela 8: Requisitos funcionais existentes	46
Tabela 9: Formatos das questões	49
Tabela 10: Requisitos não funcionais.....	54
Tabela 11: Descrição dos usuários do sistema	55
Tabela 12: Levantamento dos riscos.....	55
Tabela 13: Cronograma de atividades	75
Tabela 14: Cronograma de desenvolvimento.....	75

LISTA DE SIGLAS

API	<i>Applications Programming Interface</i>
CASE	<i>Computer-Aided Software Engineering</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IHC	Interação Homem-Computador
ISO	<i>International Standards Organization</i>
JSF	<i>Java Server Faces</i>
JVM	<i>Java Virtual Machine</i>
MER	Modelo Entidade Relacionamento
MVC	<i>Model View Controller</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
OO	Orientação a Objetos
ORM	<i>Object Relational Mapping</i>
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
UP	<i>Unified Process</i>
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAE	<i>Web Application Extension</i>
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
WAQ	<i>Web Accessible Questionnaires</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
WEB	<i>World Wide Web</i>
XML	<i>extensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	14
1.1 JUSTIFICATIVA	15
1.2 OBJETIVOS	17
1.3 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	17
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 USABILIDADE	18
2.1.1 Usabilidade na Web	18
2.2 ACESSIBILIDADE	19
2.2.1 Acessibilidade na Web	19
2.2.2 Recomendações de Acessibilidade de conteúdo Web	22
2.2.3 Tecnologias assistivas	25
2.2.4 Tipos de necessidades especiais	26
2.2.5 Deficiência Visual	27
2.2.6 World Wide Web Consortium	28
2.3 DESIGN UNIVERSAL	29
2.4 QUESTIONÁRIOS	31
2.4.1 Questionário online	34
2.5 TRABALHOS RELACIONADOS	35
2.5.1 Survey Monkey	36
2.5.2 Web local Analysis and Inventory of Measure	36
2.5.3 Google Docs	37
2.5.4 Software Usability Measurement Inventory	38
3.METODOLOGIA	39
3.1 PROCESSO UNIFICADO	39
3.2 LINGUAGEM DE MODELAGEM UNIFICADA	41
3.3 PADRÕES DE PROJETO	42
3.3.1 Model-View-Controller	43
4.DESENVOLVIMENTO	46
4.1 ARTEFATOS GERADOS	46
4.1.1 Requisitos funcionais existentes	46
4.1.2 Novos requisitos funcionais	47
4.1.3 Requisitos não funcionais	54
4.1.4 Levantamento dos atores	54
4.2 INTERFACE DO SISTEMA	56
4.3 MODELO RELACIONAL	57
4.4 DIAGRAMA DE CASO DE USO	59
4.4.1 Documentação de Casos de Uso	60
4.5 DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA	60
4.6 DIAGRAMA DE CLASSE	61
4.7 FRAMEWORK	61
4.7.1 <i>Java Server Faces</i>	61
4.7.2 <i>Framework</i> de persistência	63
4.8 TECNOLOGIAS UTILIZADAS	66
4.8.1 <i>Cascading Style Sheets</i>	66
4.8.2 JAVA	68
4.8.3 Eclipse	69
4.8.4 PostgreSQL	70

4.8.5 Tomcat.....	70
4.8.6 Visual Paradigm.....	71
4.9 TESTE	72
4.9.1 Teste de compatibilidade com navegadores.....	72
4.9.2 Teste por avaliadores online.....	72
4.9.3 Teste por avaliadores online de acessibilidade	73
4.10 RECURSOS UTILIZADOS	73
4.10.1 Recursos de hardware.....	73
4.10.2 Recursos de software	73
4.10.3 Backup.....	74
5.CONCLUSÃO	76
5.1 OBJETIVOS ALCANÇADOS	76
5.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS	77
5.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	78
5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
REFERÊNCIAS.....	79
APÊNDICE A – DIAGRAMAS DO SISTEMA.....	83
APÊNDICE B – PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA.....	108
APÊNDICE C – COMPARAÇÃO ENTRE AS VERSÕES	115
APÊNDICE D – TESTE REALIZADO POR AVALIADORES ONLINE.....	122
APÊNDICE E – PONTO POR FUNÇÃO	131
APÊNDICE F – PROPOSTA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	136
ANEXO B – RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE (WCAG) 1.0	168
ANEXO C – RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE (WCAG) 2.0	179

1. INTRODUÇÃO

A Web, nos dias atuais, pode ser considerada algo inerente na vida das pessoas, pois a todo o momento os seus conteúdos são acessados de inúmeras formas, seja pelo computador de mesa, notebook ou até mesmo pelo celular, tornando cada vez mais fácil e rápido o acesso à informação.

Devido à facilidade de disponibilização de informações, qualquer pessoa com conhecimento básico sobre hipertextos e linguagem de marcação consegue elaborar um *site* simples e publicá-lo em algum servidor público ou particular. No entanto, poucas pessoas tem consciência em fazer com que o *site* seja acessível.

Para manter um padrão de criação e interpretação de conteúdo Web, o consórcio W3C, fundado em 1994, possui diversos comitês que estudam as tecnologias existentes e criam novos padrões de recomendações para serem utilizadas.

As Recomendações para Acessibilidade de Conteúdo Web foram criadas pelo W3C com intuito de oferecer um documento para que os desenvolvedores seguissem e respeitassem as diretrizes e assim eliminassem as barreiras impostas às pessoas com deficiência.

Os portais e sítios brasileiros públicos devem seguir essas diretrizes de acessibilidade proporcionando uma maior inclusão digital, permitindo que todos tenham acesso à informação pertinente ao portal. O termo inclusão digital é empregado para promover o uso de computadores por todas as pessoas, para isso, os sistemas deveriam ter acessibilidade e usabilidade.

O Brasil possui uma lei vigente desde 2000, a qual menciona as normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Por acessibilidade, o artigo 2º conceitua por:

Art. 2, I: Acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (Lei nº 10.098, 2000).

A acessibilidade está associada à possibilidade de um software ser acessado e usado por pessoas com deficiência, mesmo que a forma de uso não seja idêntica para todos.

A usabilidade é definida como uma medida da qualidade da experiência do usuário interagir com produto, seja pela facilidade de aprendizado e memorização como também pela eficiência de seu uso (DIAS, 2007). Neste sentido, a acessibilidade está relacionada à usabilidade. Se uma pessoa tem dificuldades em utilizar um sistema, pode-se concluir que este não é eficaz e eficiente e, por fim, também não é acessível a todos. Logo, acessibilidade e usabilidade são dois temas importantes para o desenvolvimento de aplicações acessíveis.

Esta monografia visa apresentar como foi realizado o desenvolvimento de um sistema Web para criação e aplicação de questionários com acessibilidade, reimplementando as funcionalidades existentes em uma versão anterior e acrescentando novas funcionalidades, seguindo os padrões de Recomendação para Acessibilidade de Conteúdo Web 1.0 e 2.0.

1.1 JUSTIFICATIVA

Uma das técnicas mais utilizadas para pesquisas sociais com a finalidade de coletar e avaliar os dados são os questionários. Por meio de questionários é possível fazer uma investigação e obter informações e visões mais amplas sobre determinado tema, portanto seu objetivo difere dos demais (formulários e testes), pois não são testadas as habilidades dos respondentes (GIL, 1987).

Gil (1987) distingue questionário de formulário, colocando como diferença a forma de aplicação. Enquanto o formulário há interação com o pesquisador e os investigados, o questionário, no geral, não há contato direto com os respondentes.

A Web é um meio de comunicação que permite um grande número de pessoas acessando a mesma aplicação ao mesmo tempo. Assim, os pesquisadores ao criar seus questionários online terão como benefício obter um maior número de resultados em menos tempo.

Além disso, ao utilizar a Web possibilita a criação de dois tipos de questionários: por *email*, que tem como vantagem atingir usuários específicos; e

baseados na Web, que são mais flexíveis e podem oferecer uma validação imediata dos dados.

Algumas vantagens são apontadas por Preece (2007) reforçando o uso de questionários via Web que são: o custo de cópias e postagens são mais baixos do que as pesquisas em papel, às vezes sequer existindo; os erros na elaboração de um questionário podem ser corrigidos facilmente.

É possível pontuar outra vantagem no uso de questionários online, como por exemplo, as informações são armazenadas em um banco de dados assim que respondidos.

Nesse sentido, a possibilidade de perda de informações é quase inexistente, ao contrário dos dados impressos, onde os documentos ficam expostos a acontecimentos do cotidiano. É importante ressaltar que a velocidade de análise dos questionários online é superior à dos questionários impressos.

Ao pesquisar um *site* que atenda as mesmas funcionalidades do WAQ, nota-se que nos quesitos de usabilidade e principalmente acessibilidade eles são falhos, como é o caso do Surveymonkey¹ (1999), Freedback² (1998), Wufoo³ (2006).

Esses *sites* oferecem a criação de questionário, porém sem acessibilidade, e possuem uma versão limitada no quesito de recurso como também no tempo de uso. Assim, uma grande parcela deixaria de utilizar o sistema por sentir dificuldade na execução das tarefas dessas aplicações.

Segundo o censo 2010 (IBGE, 2010), o número de pessoas que declaram ter alguma deficiência é de 45 milhões para um país que possui 180 milhões de pessoas. Essa parcela da população pode fazer uso da Internet, visitando *sites* de comércio eletrônico, governamentais, de informações online, respondendo a questionários de pesquisas, fazendo pagamentos de contas, entre outras inúmeras tarefas. Então, existe a necessidade de oferecer sistemas mais acessíveis para atender a todos os perfis de usuário.

Web Accessible Questionnaires (WAQ) é sistema que oferece a criação e aplicação de questionários online, por meio de um *design* dinâmico juntamente com a aplicação das normas de acessibilidade WCAG, permitindo que pessoas com deficiência consigam criar e aplicar questionários online.

¹ Surveymonkey está disponível em:< <http://pt.surveymonkey.com/> >

² Freedback está disponível em:< <http://www.freedback.com/> >

³ Wufoo está disponível em:< <http://www.wufoo.com/> >

1.2 OBJETIVOS

O principal objetivo deste trabalho é aperfeiçoar as funcionalidades propostas no sistema WAQ (MELO, 2009) e adicionar novas funcionalidades. Esse sistema foi desenvolvido em um trabalho de conclusão de curso entre 2008 e 2009, com a finalidade de criação de questionários online acessíveis.

A primeira versão da aplicação permitiu que pessoas com certo grau de deficiência visual acessassem o WAQ, sendo isso possível por meio da aderência aos padrões de Recomendação de Acessibilidade de Conteúdo Web 1.0 (WCAG 1.0) estabelecido pela organização *World Wide Web Consortium (W3C)* juntamente com a *Web Accessibility Initiative (WAI)*. Na nova versão é proposto atender Recomendação para Acessibilidade de Conteúdo Web 2.0 (WCAG 2.0).

1.3 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Este trabalho é constituído de cinco capítulos, incluindo este com a apresentação da introdução, os objetivos e a justificativa sobre o principal assunto do desenvolvimento do sistema: questionário online com acessibilidade.

No segundo capítulo segue a revisão bibliográfica, onde são apresentados os conceitos e características de acessibilidade, *framework*, linguagem de programação Java, modelo relacional, padrões de projeto, questionários e usabilidade.

No terceiro capítulo é apresentada a metodologia, explicando o processo e a linguagem de modelagem unificada. O desenvolvimento é apresentado no quarto capítulo, com os artefatos gerados, as tecnologias utilizadas, os recursos utilizados no desenvolvimento e o cronograma.

Por fim, no quinto capítulo, são apresentadas as conclusões finais, os objetivos alcançados, dificuldades encontradas e sugestões para trabalhos futuros. Após as referências deste trabalho encontram os apêndices e os anexos organizados em ordem alfabética.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentada a revisão bibliográfica deste trabalho com a finalidade de conceituar os termos essenciais para uma melhor compreensão sobre os principais assuntos abordados.

2.1 USABILIDADE

Segundo Nielsen (2007), o termo usabilidade é “uma medida da qualidade da experiência do usuário ao interagir com alguma coisa, seja um *site*, um aplicativo de software tradicional, ou outro dispositivo que o usuário possa operar de alguma forma”.

A usabilidade, pela norma ISO 9241-11 (2002), é “a medida da capacidade dos usuários em trabalharem de modo eficaz, efetivo e com satisfação”. Essa medida é um fator de qualidade a ser considerada no processo do desenvolvimento de um software para melhorar a interação entre o homem e a máquina, ou seja, facilitar a experiência do usuário com a aplicação.

A usabilidade tem como princípios: funcionalidade correta; eficiência de uso; facilidade de aprendizagem; facilidade de lembrar; tolerância a erro do usuário e satisfação subjetiva (DIAS, 2007).

2.1.1 Usabilidade na Web

Segundo Nielsen (2007), a usabilidade funciona porque revela como o mundo funciona, e com as aplicações Web não seria diferente. Utilizando a usabilidade na Web nas aplicações permite que as pessoas interajam com o projeto, identificando possíveis falhas de usabilidade, permitindo a correção pelo desenvolvedor.

Sites que fazem uso dos princípios de usabilidade facilitam a navegação dos usuários, pois com o princípio da eficiência de uso, as informações são obtidas de forma mais rápida, aumentando a produtividade do *site*.

Para a empresa, ao seguir os princípios de facilidade de aprendizagem e facilidade de relembrar, sua taxa de aceitação do *site* aumenta, pelo fato do usuário se familiarizar com as funcionalidades rapidamente.

Quando um usuário se familiariza com o *site*, tendo facilidade no uso, a possibilidade dele voltar a utilizar se torna maior. Por isso, *sites* eficientes são importantes tanto para empresas quanto para usuários.

2.2 ACESSIBILIDADE

Acessibilidade é definida por Dias (2007) como “a capacidade de produtos e ambientes de serem utilizados por pessoas”. Um produto ou um ambiente acessível remove barreiras que impedem pessoas com deficiências de utilizarem ou participarem de atividades.

Todas as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida residentes no Brasil têm seus direitos garantidos pela Lei nº 10.098 vigente no Brasil desde dezembro de 2000. Essa Lei estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade mediante a supressão de barreiras e obstáculos nas vias e espaços públicos (Art. 1º).

Por acessibilidade, o Artigo 2º conceitua por:

Art. 2, I: Acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (Lei nº 10.098, 2000).

Por barreiras, o Artigo 2º conceitua por:

Art. 2, II: Pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida: a que temporária ou permanentemente tem limitada sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo;

2.2.1 Acessibilidade na Web

Acessibilidade na Web significa que qualquer pessoa, usando qualquer tipo de navegação (navegadores gráficos, textuais, especiais para cegos, entre outros)

deve ser capaz de interagir com qualquer *site*, compreendendo as informações nele apresentadas (DIAS, 2007).

Pessoas com deficiência visual estão asseguradas também pelo Decreto 5.296, criado em 2004, de acordo com o Artigo 47: é obrigatório a acessibilidade nos portais e sítios eletrônicos de administração pública na rede mundial de computadores, fazendo com que seja garantido o pleno acesso às informações disponíveis. Como exemplo de portais brasileiros que seguem esse decreto estão:

- Portal do Brasil: portal referente aos principais setores do Brasil, disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/>>;
- IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: principal provedor de dados e informações do país, disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>;
- ENAP: Escola Nacional de Administração Pública: escola de governo, do poder Executivo que oferece formação e aperfeiçoamento em Administração Pública a servidores federais (ENAP, 2008), disponível em: <<http://www.enap.gov.br/>>;
- MEC: Ministério da Educação, disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/index.php>>.

Um software é considerado acessível a alguém se essa pessoa, mesmo com alguma deficiência consiga utilizá-lo, atingindo os mesmos resultados que outras pessoas sem deficiência obtiveram (DIAS, 2007). Posto isso, acessibilidade no contexto da informática é a habilidade de uma pessoa acessar e usar um produto de modo eficiente e eficaz.

A acessibilidade ainda pode ser definida como uma categoria de usabilidade, pois está relacionada a fatores de usabilidade, como flexibilidade e eficiência de uso. Portanto, se um software não é acessível a uma determinada pessoa também não será eficaz.

A acessibilidade e a usabilidade são fatores cruciais para o desenvolvimento de sistemas Web, uma vez que um sistema é desenvolvido com a finalidade de permitir a interação entre o sistema e o usuário além da sua satisfação quando utilizado (DIAS, 2012).

As razões para tornar um *site* acessível são inúmeras, incluindo: beneficiar milhões de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, proporcionar usabilidade aos outros usuários da Web, tornar mais fácil e agradável o acesso às

informações online e ainda estar de acordo com políticas governamentais de inclusão digital.

Em relação ao projetista de *site*, adotar acessibilidade em seus projetos permite ampliar a sua experiência com linguagem de marcação hipertextual, tornando-o um profissional mais qualificado (DIAS, 2007):

Se os projetistas de *sites* fossem mais altruístas e conscientes do problema da acessibilidade, tornaria a Web o melhor meio de informações para todos, independentemente de habilidades e limitações físicas ou técnicas.

A Web permite que diferentes tipos de pessoas possam aprender compreender e interagir com ela, em diversos contextos. As recomendações do W3C apresentam alguns exemplos de pessoas que:

- não possuam a capacidade de ver, ouvir, se deslocar, ou interpretar/entender determinados tipos de informações;
- possuam dificuldade de leitura ou compreender textos;
- não utilizem teclado ou mouse;
- possuam tela que apresenta apenas texto, com dimensões reduzidas ou baixa resolução;
- não falam ou compreendem fluentemente o idioma em que o documento foi escrito;
- estejam com seus olhos, mãos ou ouvidos ocupados, como em lugar barulhento;
- possuam uma versão ultrapassada de navegador Web, diferente dos habituais, um navegador por voz ou um sistema operacional pouco convencional.

Portanto, quando é desenvolvido um *site* deve ser levado em consideração os itens citados anteriormente, para que nenhuma pessoa fique impossibilitada de visitar e utilizar a página criada.

Em relação à compreensão de páginas Web, existem algumas barreiras descritas por Letourneau (apud DIAS, 2007), como:

- barreira do idioma: a maioria dos *sites* é apresentada em um único idioma;
- páginas Web de uso geral devem apresentar linguagem fácil, sem jargões técnicos;

- barreira do *design*: o uso de tabelas e planilhas, mesmo que com conteúdo apenas textual, podem ser de difícil compreensão para pessoas que utilizam *software* leitor de tela;
- barreira das ferramentas de autoria e conversão de páginas Web: as marcações hipertextuais geradas automaticamente nem sempre são acessíveis, assim como a apresentação de imagens sem texto alternativo;
- barreira da novidade: vários projetistas de *sites* utilizam os mais novos aplicativos e linguagens, nem sempre disponíveis a todos os usuários;
- barreira do desconhecimento: vários projetistas de *sites* desconhecem a problemática da acessibilidade.

É natural uma pessoa sentir dificuldade quando encontra algum obstáculo, ou algo nunca vivenciado, e não seria diferente no que se refere ao contexto da Web. Um *design* de interface mal projetado, além de impedir a eficácia do seu produto, leva a incompreensão por parte dos usuários, e por consequência muitos deixem de utilizá-los. Portanto, um *site* acessível, na visão de Nielsen (2007), é aquele que remove os obstáculos (as barreiras) do caminho das pessoas, fazendo com que a deficiência seja superada e por fim realizem suas tarefas.

É importante ressaltar que a falta de acessibilidade na Web afeta também outras pessoas: os idosos com visão ou movimentos reduzidos; pessoas que ainda utilizam equipamentos antigos ou que não suportam as novas tecnologias; falta de algum equipamento (mouse, teclado, caixa de som); pessoas que tenham dificuldade com compreensão. Logo, desenvolver um *site* com *design* dinâmico e organizado oferece uma maior acessibilidade, conseguindo acomodar todos os usuários sem distinção.

2.2.2 Recomendações de Acessibilidade de conteúdo Web

As Recomendações de Acessibilidade de Conteúdo Web (*Web Content Accessibility Guidelines*, WCAG) é um guia oficial do W3C. Essas recomendações são utilizadas como padrão para o projeto de conteúdo Web acessível a todos. No documento existem explicações de como tornar o conteúdo em multimídia mais acessível a um público maior; portanto, esse guia é destinado a todos os criadores

de conteúdo Web e aos programadores de ferramentas para criação de conteúdo (WCAG, 2009).

A **Tabela 1** apresenta de maneira resumida as recomendações WCAG 1.0 e no Anexo A estão descritos os detalhes.

Tabela 1: Recomendações de acessibilidade de conteúdo Web 1.0

WCAG 1.0
01 - Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual.
02 - Não recorrer apenas à cor.
03 - Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo.
04 - Indicar claramente qual o idioma utilizado.
05 - Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.
06 - Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.
07 - Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo.
08 - Assegurar a acessibilidade direta de interfaces de usuário integradas.
09 - Projetar páginas considerando a independência de dispositivos.
10 - Utilizar soluções de transição.
11 - Utilizar tecnologias e recomendações do W3C.
12 - Fornecer informações de contexto e orientações.
13 - Fornecer mecanismos de navegação claros.
14 - Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.

As Recomendações de Acessibilidade de Conteúdo Web (WCAG) 2.0 baseiam-se nas recomendações WCAG 1.0, sendo que foram desenvolvidas por meio do processo W3C em colaboração com pessoas e organizações em todo o mundo. A **Tabela 2** apresenta a recomendações WCAG 2.0, que está detalhada no Anexo B.

Tabela 2: Recomendações de acessibilidade de conteúdo Web 2.0

WCAG 2.0
PERCEPTÍVEL
01 - Fornecer alternativas em texto para qualquer conteúdo não textual permitido.
02 - Fornecer alternativas para mídias com base no tempo.
03 - Criar conteúdo que possa ser apresentado de diferentes maneiras sem perder informação ou estrutura.

04 - Facilitar a audição e a visualização de conteúdo aos usuários.
OPERÁVEL
05 - Fazer com que toda a funcionalidade fique disponível a partir do teclado.
06 - Fornecer tempo suficiente aos usuários para leitura e uso de conteúdo.
07 - Não criar conteúdo que possa causar ataques epiléticos.
08 - Fornecer formas de ajudar os usuários a navegar.
COMPREENSÍVEL
09 - Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.
10 - Fazer com que as páginas da Web apareçam e funcionem de modo previsível.
11 - Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.
ROBUSTO
12 - Maximizar a compatibilidade entre os atuais e futuros agentes do usuário, incluindo as tecnologias assistivas.

A W3C atribui a cada ponto de verificação associado às recomendações, um nível de prioridade com base no respectivo impacto em termos de acessibilidade.

Tabela 3: Prioridade de acessibilidade
Fonte: WCAG 1.0

Prioridade
Prioridade 1: pontos que os criadores de conteúdo Web devem satisfazer inteiramente. Se não o fizerem, um ou mais grupos de usuários ficarão impossibilitados de acessar as informações contidas no documento. A satisfação deste tipo de ponto é um requisito básico para que determinados grupos possam acessar documentos disponíveis na Web;
Prioridade 2: pontos que os criadores de conteúdos na Web deveriam satisfazer. Se não o fizerem, um ou mais grupos de usuários terão dificuldades em acessar as informações contidas no documento. A satisfação desse tipo de ponto promoverá a remoção de barreiras significativas ao acesso a documentos disponíveis na Web.
Prioridade 3: pontos que os criadores de conteúdos na Web podem satisfazer. Se não o fizerem, um ou mais grupos poderão se deparar com algumas dificuldades em acessar informações contidas nos documentos. A satisfação deste tipo de ponto irá melhorar o acesso a documentos armazenados na Web.

2.2.3 Tecnologias assistivas

O termo “tecnologia assistiva” é utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e por consequência prover mais independência aos usuários e inclusão social (assistiva).

Segundo Cook e Polgar (2007), as tecnologias podem ser definidas como uma ampla gama de equipamentos, serviços, estratégias e práticas concebidas e aplicadas para minorar os problemas encontrados pelos indivíduos com deficiências.

A seguir, são apresentadas algumas tecnologias assistivas empregadas por usuários com deficiência visual no uso de computadores.

Tabela 4: Tecnologias assistivas
Fonte: DIAS, 2007

Tecnologias assistivas	Funcionalidades proporcionadas
Software leitor de tela	Permite ao usuário navegar por janelas, menus e controles enquanto recebe informações textuais e gráficas (com certas limitações).
Monitor <i>Braille</i>	Apresenta, linha a linha, o texto que aparece na tela, usando uma série de pinos em forma de símbolos <i>Braille</i> que são constantemente atualizados (abaixados ou levantados) à medida que o usuário navega pela interface.
Tradutor de texto em voz	Traduz texto eletrônico, gerado por software leitor de tela ou navegador textual, em texto falado por meio de um sintetizador de voz.
Navegador Web textual	Navegador Web, como alternativa aos navegadores de interface gráfica, que pode ser utilizado em conjunto com software leitor de tela para auxiliar pessoas cegas.
Ampliador de tela	Provê o aumento de uma porção ou de toda a tela, incluindo textos, gráficos e janelas, permitindo, ao usuário, acompanhar o foco de entrada.
Apresentação de legendas	Apresenta texto referente às palavras faladas ou cantadas em mídia de vídeo, permitindo que deficientes auditivos ou pessoas em ambientes barulhentos consigam acompanhar o diálogo e a ação simultaneamente.
Notificador de sons	Provê tradução visual de informações sonoras, desde sinais sonoros de mensagens de alerta ou erro, até vídeos ou imagens congeladas.
Dispositivo apontador alternativo	Provê aos usuários sem controle motor do braço e da mão, ou com controle limitado, a habilidade de controlar os movimentos e funções do mouse com o pé, cabeça ou por sistemas de rastreamento ocular.

Teclado na tela	Apresentam, na tela, as teclas e funções do teclado físico.
Dicionário com previsão de palavras	Aumenta a velocidade da digitação ao prever palavras à medida que o usuário digita os caracteres, oferecendo uma lista com sugestões para sua escolha.
Reconhecimento de voz	Permite, ao usuário sem controle motor do braço e da mão, ou com controle limitado, fornecer texto e/ou controlar a interface de usuário por meio de fala.

Em síntese, existem inúmeras formas de adaptar as páginas Web para pessoas com deficiência. No entanto, há casos em que elas são impraticáveis, ou economicamente inviáveis, por exemplo, quando a deficiência é severa ou múltipla. Uma solução viável é personalizar o produto às necessidades específicas do usuário, atendendo padrões mínimos de acessibilidade fixados por leis ou normas (DIAS, 2007).

2.2.4 Tipos de necessidades especiais

Alguns tipos de problemas podem levar à deficiência, como problemas visuais, de audição, de movimento, cognitivos (que envolve aprendizagem), linguagem, entre outros. Portanto, existem pessoas (DIAS, 2007, p.116-117):

- com problemas visuais moderados que precisam de mecanismo para aumentar os caracteres e imagens na tela do computador;
- com problemas visuais sérios, para quem o aumento dos caracteres não seria de nenhuma ajuda, necessitando assim, de mecanismo para traduzir os textos em estímulo auditivo ou tátil;
- com problemas auditivos que necessitem de mecanismo para aumentar o volume do áudio, ou equivalentes textuais do que estaria sendo ouvido por uma pessoa com audição normal;
- com problemas físicos moderados que precisam que o comportamento do teclado e do mouse seja ligeiramente alterado para permitir o uso eficiente do computador;
- com problemas físicos sérios que precisam de equipamentos especiais de entrada de dados, operados por voz ou por movimentos de cabeça.

Segundo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), o Brasil possui 45 milhões de pessoas algum tipo de deficiência, e 23,9% com pelo menos uma das deficiências investigadas nas análises.

Dentro desse número ainda é possível destacar que 18,8% de pessoas apresentam deficiência visual, seguida de motora com 7,0 %, audição 5,1%, mental ou intelectual 1,4 %. A **Figura 1** representa de forma visual os dados citados.

Pessoas com deficiência



Percentual da população com deficiência, segundo o tipo de deficiência investigada - Brasil, 2010

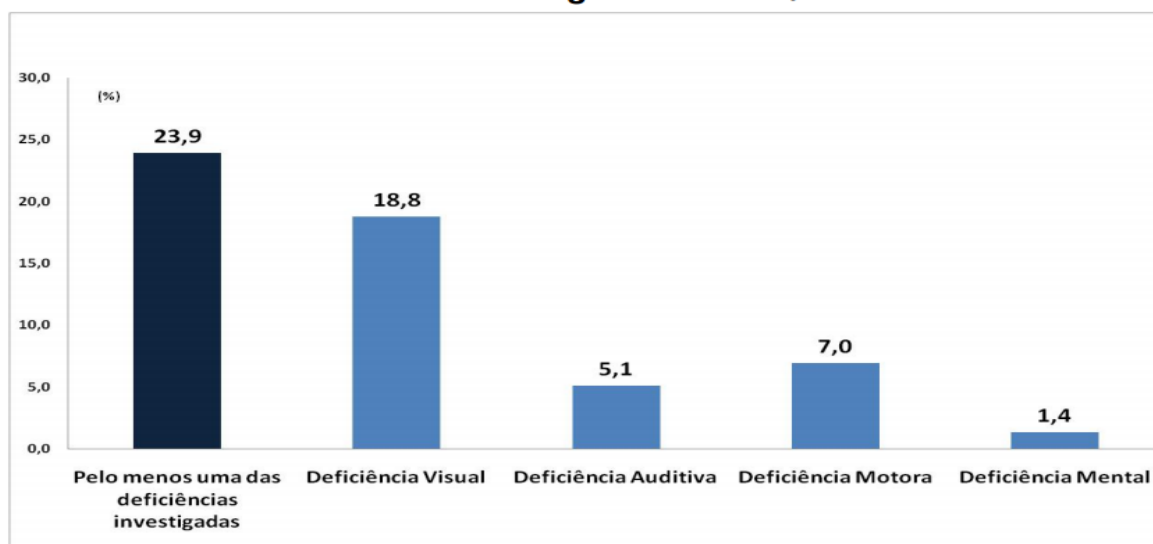


Figura 1: Percentual da população com deficiência
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

2.2.5 Deficiência Visual

A visão é um dos cinco sentidos que permite aprimorar a percepção do mundo, ao mesmo tempo, por meio dela é possível dar significado para os objetos, conceitos e ideias.

Deficiência visual é a perda ou redução da capacidade visual em ambos os olhos, com caráter definitivo, não sendo susceptível de ser melhorada ou corrigida com o uso de lentes e/ou tratamento clínico ou cirúrgico (LARAMARA, 2010).

A diminuição da resposta visual é representada de forma contínua, podendo ser leve, moderada, severa, profunda, ou até mesmo ausência total da resposta visual, sem qualquer percepção de formas ou luminosidade (DIAS, 2007).

As causas da deficiência visuais estão divididas em dois grupos, congênitas e adquiridas, como demonstrado na **Tabela 5**:

Tabela 5: Grupos de deficiências visuais
Fonte: NETO, 2011

Congênitas	Adquiridas
Amaurose congênita de Leber; Malformações oculares; Glaucoma congênito; Catarata congênita.	Traumas oculares; Catarata; Degeneração senil de mácula; Glaucoma; Alterações relacionadas à hipertensão arterial ou diabetes.

O Conselho Brasileiro de Oftalmologia (NETO, 2011) relata ainda que 10% da população entre 65 a 74 anos sofrem com a degeneração macular e, quanto mais à idade avança maior a probabilidade de incidência.

A catarata é outro tipo de cegueira que afeta aproximadamente 500 mil brasileiros por ano, e é considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) uma das principais causadora de cegueira no país, seguido de glaucoma, e da retinopatia diabética.

Os principais fatores de riscos para deficiência são (DIAS, p. 119):

- histórico familiar de deficiência visual por doenças hereditárias;
- histórico pessoal de diabetes, hipertensão arterial, e outras doenças;
- senilidade (catarata, degeneração senil de mácula);
- não realização de cuidados pré-natais e prematuros;
- não utilização de óculos de proteção durante a realização de determinadas tarefas;
- não imunização contra rubéola da população feminina em idade reprodutiva.

No Brasil, de acordo com o Decreto-lei nº. 3.298, criado em 1999, são consideradas pessoas cegas, aquelas que possuem acuidade visual de 20/200 ou pior no melhor olho, após a melhor correção, ou com campo visual inferior a 20 graus.

2.2.6 World Wide Web Consortium

O *World Wide Web Consortium* (W3C) é um consórcio internacional, no qual as organizações filiadas, uma equipe em tempo integral e o público trabalham juntos para desenvolver padrões Web (W3C, 2011). O W3C é liderado pelo laboratório de

Ciência da Computação do Massachusetts, *Institute of Technology* (MIT), nos Estados Unidos, pelo *Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique* (NRIA), na França, e pela *Keio University*, no Japão.

Os objetivos do W3C para melhoria da Web são resumidos em sete padrões: Web design e aplicações; Arquitetura Web, Web semântica; Tecnologia XML; Web de serviços, Web de dispositivos, Navegadores e ferramenta de autorias (W3C, 2011).

O W3C deu origem à Iniciativa para Acessibilidade na Web (*Web Accessibility Initiative*, WAI), em 1997. A WAI desenvolve: diretrizes amplamente consideradas como padrão internacional de acessibilidade na Web; materiais de apoio para ajudar a compreender e implementar a acessibilidade; recursos, por meio da colaboração internacional (W3). Com essas recomendações é possível aos desenvolvedores de *sites* escolherem os elementos necessários para tornar sua aplicação mais acessível.

2.3 DESIGN UNIVERSAL

Design Universal foi um termo utilizado pelo norte-americano Ronald Mace, na década de 70, que a princípio estava relacionada à arquitetura, e, posteriormente com o avanço da tecnologia foi aplicada ao ramo de desenvolvimento de produtos de consumo, produtos de telecomunicação e na área de Tecnologia da informação (TI) (DIAS, 2007).

Segundo o Centro para *Design Universal* presente na *North Caroline State University*, *Design Universal* é o *design* de produtos, ambientes, serviços, programas e tecnologias acessíveis de forma que atenda o maior número de pessoas, sem necessidade de adaptação ou *design* especializado (MULLER, 2013).

Dias (2007) ainda acredita que é impossível criar um produto que seja inteiramente acessível, visto que há uma ampla variação de situações, habilidades, obstáculos que impedem as pessoas utilizarem o produto de forma eficaz, pois cada pessoa tem seu tempo de aprendizagem, de compreensão e suas próprias limitações.

O *design* universal deve ser tomado como uma meta a ser alcançada, mesmo que inatingível, e para alcançá-la, o *design* enfoca em duas preocupações (DIAS, 2007, p.104-105):

- desenvolver produtos comerciais flexíveis o suficiente para serem diretamente utilizados (sem a necessidade de qualquer modificação ou tecnologia assistiva) por pessoas com diversas habilidades e sob diversas circunstâncias, aplicando materiais, tecnologias e conhecimento atuais;
- desenvolver produtos compatíveis com tecnologias assistivas que possam ser usados por aqueles que não sejam capazes de acessá-los e usá-los diretamente de maneira eficiente.

O *design* universal procura atender toda pessoa independente com algum tipo de deficiência ou não. No entanto, as pessoas com capacidade reduzida são as maiores beneficiadas, uma vez que a proposta é desenvolver produtos mais flexíveis.

Com a intenção de atender a todos, o *design* visa produzir equipamentos, objetos, ferramentas e artefatos que sejam operáveis mesmo (DIAS, 2007, p. 105):

- sem a visão: atendendo tanto a pessoas cegas quanto a pessoas cujos olhos estão ocupados em outra atividade, como dirigindo um carro, ou em ambientes escuros;
- com visão limitada: por pessoas com certa deficiência visual ou que estejam trabalhando em ambientes esfumaçados ou com monitores de vídeo de baixa resolução;
- sem a audição: atendendo a pessoas surdas, pessoas que estejam em ambientes extremamente barulhentos, em ambiente em que se exige silêncio forçado ou com os ouvidos atentos a outra atividade;
- com audição limitada: por pessoas com certa deficiência auditiva ou que estejam em ambientes ruidosos;
- com destreza manual limitada: atendendo a deficientes físicos e a pessoas que estejam usando roupas especiais que restrinjam os movimentos das mãos ou em ambientes turbulentos que dificultem a precisão manual;
- com capacidade de aprendizado, leitura ou compreensão limitada: por pessoas com deficiências cognitivas, em pânico, sob a ação de medicamentos ou drogas,

distraídas, que não consigam ler ou entender o idioma em que o conteúdo é apresentado.

Burgstahler (2012) cita sete princípios pertencentes ao *design* universal, que são:

- equiparação nas possibilidades de uso: é passível de utilização por qualquer grupo de usuários e oferece as mesmas formas de uso a todos;
- flexibilidade no uso: acomoda uma vasta variedade de preferências e habilidades individuais;
- uso simples e intuitivo: é de fácil compreensão, independentemente da experiência, conhecimento ou habilidades do usuário;
- captação de informação: consegue comunicar, com eficácia, a informação necessária ao usuário;
- tolerância ao erro: minimiza erros e ações adversas originadas por atos não intencionais ou acidentais do usuário;
- mínimo esforço físico: pode ser usado de forma eficiente e agradável, gerando o mínimo de fadiga ao usuário;
- dimensão e espaço para uso e interação: tem tamanho e espaço apropriado para aproximação, alcance, manipulação e uso.

Neste trabalho, algumas técnicas de *design* universal foram utilizadas para tornar a aplicações Web mais acessíveis e atender o maior número de usuários possíveis.

2.4 QUESTIONÁRIOS

Os questionários constituem em uma técnica bem estabelecida de coleta de dados demográficos e de opiniões de usuários. Para Preece (2007), os questionários diferem na forma como são aplicados; enquanto a entrevista é feita oralmente, o questionário tem a opção da escrita.

Na visão de Preece (2007), são necessários esforços e habilidades para assegurar que as perguntas de um questionário sejam claras e que os dados

coletados possam ser analisados adequadamente, ou seja, as questões devem estar em uma linguagem clara e concisa para qualquer pessoa consiga responder.

Existem algumas vantagens no uso da técnica de questionário, que acabam auxiliando pesquisadores a decidirem quais delas devem ser aplicadas dependendo da situação. Essas vantagens são descritas por Gil (p. 124-132):

- possibilidade de atingir grande número de pessoas;
- como os questionários não exigem treinamento dos pesquisadores implica menores gastos com pessoal;
- garante o anonimato das respostas;
- permite que as pessoas o respondam no momento que julgarem mais conveniente;
- não expõe os pesquisados à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado.

Algumas desvantagens também são apontadas como:

- exclui as pessoas que não sabem ler e escrever;
- impede o auxílio ao informante quando este não entende corretamente as instruções ou perguntas;
- impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido, o que pode ser importante na avaliação da qualidade das respostas;
- não oferece a garantia de que a maioria das pessoas devolvam devidamente preenchido, o que pode implicar a significativa diminuição da representatividade da amostra;
- envolve, geralmente, número relativamente pequeno de perguntas, porque questionários muito extensos apresentam alta probabilidade de não serem respondidos;
- proporciona resultados bastantes críticos em relação à objetividade, pois os itens podem ter significado diferente para cada sujeito pesquisado.

Por padrão, os questionários seguem a mesma forma de iniciação das perguntas, perguntando sobre os dados pessoais ou experiências dos usuários, como nome, idade, sexo, tempo gasto em determinada tarefa. Essas informações

são úteis para saber o quanto o grupo é diversificado e quanto isto influenciará nas análises.

Preece (2007, p. 421) lista algumas recomendações que auxiliam para criação de um questionário:

- faça perguntas claras e específicas;
- sempre que possível, faça perguntas fechadas e ofereça várias possibilidades de resposta;
- considere incluir uma opção “não tenho opinião” para questões que estejam buscando opiniões;
- pense sobre a ordem das perguntas (perguntas gerais devem vir antes de perguntas específicas);
- evite perguntas múltiplas e complexas;
- quando forem utilizadas escalas, certifique-se de que a variação é apropriada e que não se sobrepõe;
- certifique-se de que a ordem das escalas é intuitiva e consistente e tenha cuidado com o uso de negativos;
- evite jargões e considere se são necessárias versões diferentes do questionário para as diferentes populações;
- forneça instruções claras sobre como completar o questionário.

Em relação ao formato das perguntas, elas podem ser classificadas em três categorias: abertas, fechadas, duplas. As perguntas abertas são aquelas em que o respondente tem a liberdade de responder utilizando suas próprias palavras; as perguntas fechadas são aquelas em que são previstas apenas as respostas “sim ou não”; as perguntas duplas reúnem uma pergunta fechada e outra aberta, como, por exemplo, aquelas enunciadas pela forma “por quê?” (Gil, 1987).

Segundo Preece (2007), há algumas maneiras de encorajar a devolução dos questionários, visto que são necessários pelo menos 40% de retorno do total enviado para a realização dos estudos e análises, entre algumas formas estão:

- assegurar que o questionário é bem projetado;
- oferecer uma seção menor de resposta;

- explicar por que o pesquisador necessita que o questionário seja respondido até o final;
- oferecer sigilo;
- incluir um envelope endereçado e selado para resposta.

2.4.1 Questionário online

Com o avanço da tecnologia e o crescente uso da Internet, o questionário online tornou-se cada vez mais comum, pois possibilita alcançar um grande número de pessoas em menos tempo.

Existem dois tipos de questionários: por *email*, que tem como vantagem poder atingir um grupo específico de usuários, mas estão limitados a textos; e os baseados na Web, que são mais flexíveis e podem incluir campos para serem marcados.

A vantagem de se utilizar questionário online é a validação imediata dos dados, como por exemplo, em um campo que só permite dados numéricos; caso o usuário por engano inserir dados que não sejam o correto, uma mensagem informa ao usuário para fazer a modificação.

Outra vantagem é forçar ao usuário selecionar apenas uma opção de resposta dependendo do tipo de formato, o que não acontecia com questionário em papel, onde o usuário poderia selecionar mais de uma resposta. Preece (2007) ainda inclui as seguintes vantagens:

- o custo de cópias e postagens são mais baixos do que as pesquisas em papel, às vezes sequer existindo;
- os dados podem ser transferidos imediatamente para uma base de dados para análise;
- o tempo exigido para a análise de dados é reduzido;
- os erros na elaboração de um questionário podem ser corrigidos facilmente.

Para desenvolver um questionário online que seja bem sucedido deve-se inicialmente projetá-lo no papel, desenvolver estratégias para atingir a população

alvo e a partir deste ponto criar uma versão online (PREECE, 2007). Para realizar essa transformação são necessários quatro passos:

- produzir uma versão eletrônica livre de erros a partir da versão baseada em papel, sendo que esta deve fornecer instruções claras e ser livre de erros de entrada;
- fazer com que seja possível acessar o questionário a partir dos navegadores mais comuns e lê-lo em diferentes tamanhos de monitores e em diferentes pontos da rede;
- certificar-se de que as informações identificando cada respondente serão captadas e armazenadas de forma confidencial, pois a mesma pessoa pode vir a completar mais de uma pesquisa;
- realizar testes com usuários por meio de estudos-piloto, antes de distribuir os questionários.

Com o questionário elaborado e com as respostas coletadas é possível realizar os estudos sobre os dados.

Os pesquisadores inicialmente identificam quaisquer tendências ou padrões. Quando não se utiliza um banco de dados, pode ser utilizada uma planilha, que auxilia a armazenar os dados e na análise inicial. Normalmente, são feitas somente simples estatística, como o número ou percentual de respostas em uma determinada categoria (PREECE, 2007).

Alguns pesquisadores também fazem uso dos gráficos para exibir os dados graficamente. As técnicas estatísticas mais avançadas podem ser utilizadas, como análise de *clusters*, para mostrar se existe uma relação entre as respostas das perguntas.

2.5 TRABALHOS RELACIONADOS

Esta seção apresenta alguns trabalhos relacionados com sistemas baseados em criação ou aplicação de questionários online.

2.5.1 Survey Monkey

Survey Monkey⁴ é uma empresa privada, fundada em 1999, que tem como objetivo o desenvolvimento baseado em nuvem. Esta empresa possui uma ferramenta para criação de questionários, onde é possível enviar gratuitamente os questionários elaborados, enquetes e pesquisas de mercado. Para utilizar esta ferramenta é preciso criar uma conta e escolher o tipo de versão a ser utilizada.

Possui algumas versões como a *Basic*, que é a versão gratuita, a *Plus*, que permite alguns recursos a mais como exportação dos questionários, a versão *Gold* que se difere por ter questões ilimitadas e, por último, a versão *Platinum*, que é a mais elaborada com todos os recursos disponíveis. A **Figura 2** mostra um questionário sendo criado por meio dessa ferramenta.

The image shows a screenshot of the Survey Monkey questionnaire editor interface. At the top, there are two buttons: '+ Add Question' with a dropdown arrow and 'Split Page Here'. Below this, a dashed box contains a question labeled 'Q1'. Above the question text are several action buttons: 'Edit Question' with a dropdown arrow, 'Add Question Logic', 'Move', 'Copy', and 'Delete'. The question text is '1. Encontrou dificuldade em navegar pelo site?'. Below the text are three radio button options: 'Sim', 'Não', and 'Um pouco'. At the bottom of the dashed box, there is another '+ Add Question' button with a dropdown arrow.

Figura 2: Exemplo de questionário Survey Monkey

2.5.2 Web local Analysis and Inventory of Measure

*Web local Analysis and Inventory of Measure*⁵ (WAMMI) é uma ferramenta de avaliação para sistemas Web baseada em um questionário. Essa ferramenta oferece a medição e análise de *site*, resultado em uma avaliação de software para usabilidade e padrões.

WAMMI é usado em setores de atividades como banco, finanças, viagens, telecomunicação e todos os *sites* para fins e-commerce. A ferramenta interpreta os dados quantitativos de análise e reações de seus visitantes.

⁴ Survey Monkey: Disponível em: <<http://pt.surveymonkey.com/>>

⁵ WAMMI: Disponível em: <<http://www.wammi.com/>>

2.5.3 Google Docs

*Google Docs*⁶ é um pacote de aplicativos do Google baseado em Ajax, e tem como finalidade a criação de documentos online. O usuário tem que possuir uma conta no Google para trabalhar com esses documentos. Entre os documentos disponíveis está a elaboração de formulário, que permite a criação de perguntas em alguns formatos como (texto, múltipla escolha, escala).

O aplicativo permite que o formulário seja publicado ou compartilhado em redes sociais como *Facebook*⁷ ou *Twitter*⁸. As respostas dessas perguntas são automaticamente enviadas para uma planilha. A **Figura 3** mostra um exemplo de questionário elaborado pelo *Google Docs*.

Avaliação de usabilidade

Qual a sua profissão?

Há quanto tempo você utiliza um computador?

 ▼

Quantas horas semana, em média você utiliza o computador?

- Menos de 2 horas
 Entre 2 e 5 horas
 Entre 5 e 10 horas

Esse site tem uma apresentação gráfica agradável e legível?

1 2 3 4 5

Discordo Concordo

Figura 3: Exemplo de formulário Google Doc

⁶ *Google Docs*: disponível em: <<https://drive.google.com>>.

⁷ Facebook é um site de serviço de rede social, disponível em: <<https://www.facebook.com/>>.

⁸ Twitter é um site de serviço de rede social, disponível em: <<https://twitter.com/>>.

2.5.4 Software Usability Measurement Inventory

*Software Usability Measurement Inventory*⁹ (SUMI) é um método consistente para avaliar a qualidade de uso do software ou protótipo sob o ponto de vista do usuário, ajudando na detecção de falhas de usabilidade antes que o produto seja vendido.

O software está disponível somente na língua inglesa, não oferecendo, portanto, opções de tradução.

A **Figura 4** apresenta como é aplicado este método SUMI.

<i>Statements 1 - 10 of 50.</i>	Agree	Undecided	Disagree
This software responds too slowly to inputs.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I would recommend this software to my colleagues.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The instructions and prompts are helpful.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
This software has at some time stopped unexpectedly.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Learning to operate this software initially is full of problems.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I sometimes don't know what to do next with this software.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
I enjoy the time I spend using this software.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 4: Exemplo do SUMI

Os sistemas descritos propõem-se à elaboração de questionário ou formulário de pesquisas, mas não possuem acessibilidade, assim pessoas com deficiência podem sentir dificuldade ao fazer o uso em algumas dessas aplicações.

Considerando essas diferenças, o sistema proposto - WAQ - tem como diferencial a criação e aplicação de questionários online, que permite às pessoas com deficiência utilizem o sistema, devido ao seguimento das Recomendações de Acessibilidade de Conteúdo Web (WCAG) 1.0 do W3C, como também as WCAG 2.0.

⁹ SUMI: disponível em: <<http://sumi.ucc.ie/>>.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo é abordado o processo escolhido o desenvolvimento do WAQ e a linguagem de modelagem unificada.

Pádua (2003) define processo como um conjunto de passos parcialmente ordenados, constituído por atividades, métodos, práticas e transformações com o objetivo de atingir uma meta. Posto isso, o processo utilizado conduzirá para que o sistema seja desenvolvido de forma organizada, com qualidade, dentro do prazo e respeitando o escopo proposto.

Nesse sistema, o processo de desenvolvimento escolhido é o Processo Unificado, *Unified Process* (UP), que é utilizado em conjunto com a Linguagem de Modelagem Unificada, *Unified Modeling Language* (UML), e o paradigma de orientação a objetos (OO).

3.1 PROCESSO UNIFICADO

O Processo Unificado (UP) é um conjunto de atividades executadas para transformar um conjunto de requisitos do cliente em um sistema de software. Contudo, o UP também é uma estrutura genérica que pode ser modificado de acordo com a necessidade de um projeto (SCOTT, 2002). Esse tipo de processo faz uso extensivo da Linguagem de Modelagem Unificada (UML), que representa o software por meio de modelo. Além disso, é dirigido por caso de uso, que é bastante utilizado para exemplificar os requisitos do sistema.

O UP é um processo iterativo e incremental, uma iteração é um miniprojeto que resulta em uma versão do sistema liberada, sendo que nesta versão deve ser oferecida uma melhora incremental sobre a anterior (SCOTT, 2002).

Pressman (2007) define o processo UP em quatro fases: concepção, elaboração, construção, transição.

A concepção é a fase constituída pela comunicação com o cliente para que ocorra a definição dos principais requisitos do projeto como os casos de uso, os atores envolvidos, levantamento de risco, escopo e limite do sistema. Além do cronograma que serve de auxílio para o desenvolvimento de cada fase.

Na fase da elaboração é realizada a comunicação com o cliente, os casos de usos são refinados e expandidos de acordo com os requisitos que foram levantados inicialmente com o cliente. Pode ser criada uma arquitetura executável, representando uma primeira versão do projeto.

Na fase de construção o projeto é codificado com base nos casos de usos elaborados e para cada funcionalidade codificada são realizados testes unitários. Na fase de transição é entregue a versão ao cliente para que seja verificado se os requisitos foram atendidos, da qual são retornados os relatórios com as devidas correções aos desenvolvedores.

Na **Figura 5** é mostrado o ciclo de vida do Processo Unificado.

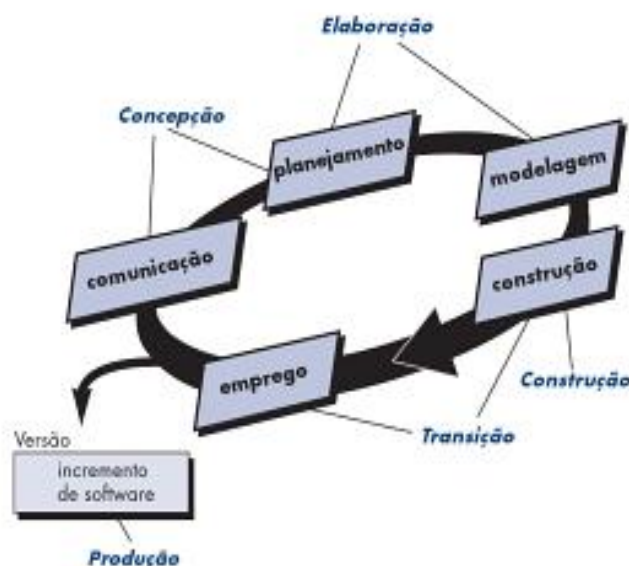


Figura 5: Ciclo de vida do Processo Unificado
 Fonte: PRESSMAN; 2011, p.73

Existem cinco fluxos de trabalho que cruzam as fases do Processo Unificado, conhecidos como *workflows*¹⁰:

- Requisitos: fluxo de trabalho que visa levantar os atores envolvidos e construir o modelo de casos de usos que obtém de forma clara e precisa sobre as funcionalidades funcionais e não funcionais para o desenvolvimento de um sistema.
- Análise: fluxo de trabalho com a finalidade de esclarecer o domínio do problema, analisar e detalhar os requisitos que foram obtidos a princípio de forma adequada

¹⁰ *Workflows* são um conjunto de atividades organizadas que são executadas para realizar um processo.

para que seja entendido pelo programador; os diagramas de classe e sequência, assim como o refinamento e expansão dos casos de uso, são elaborados nesse fluxo.

- Projeto: fluxo de trabalho que tem como objetivo a construção de um modelo de Entidade-Relacionamento (MER), descrevendo detalhadamente e servindo de base para implementação do mesmo; o workflow de projeto também foca no modelo de instalação que define a organização física do sistema.
- Implementação: o fluxo de trabalho que tem como objetivo a construção de uma versão operacional do sistema que possa ser entregue para o cliente avaliar; a codificação do sistema que será implementado a partir dos casos de usos desenvolvidos e do modelo entidade relacional.
- Teste: o fluxo de trabalho que visa à construção do modelo de teste que se baseia em analisar o sistema e verificar se as funcionalidades são executadas de acordo com que foi estabelecido.

3.2 LINGUAGEM DE MODELAGEM UNIFICADA

A *Unified Modeling Process* (UML) é uma linguagem padrão de modelagem unificada utilizada para modelar sistemas computacionais por meio do paradigma de orientação a objetos (GUEDES, 2010).

Segundo a especificação do OMG (Grupo de Gerenciamento de Objetos) a UML é uma linguagem para especificação, construção, visualização e documentação de artefatos de um sistema de software intensivo (LIMA, 2012).

A UML representa o software por meio de modelos, tendo como finalidade descrever o que fazer, como fazer, quando fazer, e porque deve ser feito, ou seja, pode ser resumido como uma forma de representação simplificada da realidade. Na UML, os modelos estão divididos em Estruturais e Comportamentais que estão mostrados na **Tabela 6** e na **Tabela 7**.

Tabela 6: Tipos de diagramas comportamentais
Fonte: MELO, 2010.

Diagramas comportamentais	
Caso de Uso	Normalmente utilizado nas fases de levantamento de requisitos e consultado durante todo o processo de modelagem.

Máquina de Estado	Descreve mudanças sofridas por um objeto dentro de um processo.
Atividades	Descreve os passos a serem percorridos para a conclusão de uma atividade.
Interação	<p>Dividem-se em:</p> <p>De sequência: Descreve a ordem temporal em que as mensagens são trocadas entre os objetos.</p> <p>Geral interação: Variação dos diagramas de atividades que fornece visão geral dentro do sistema.</p> <p>De comunicação: Associado ao diagrama de sequência, complementando-o e concentrando-se em como os objetos estão vinculados.</p> <p>De tempo: Descreve a mudança de estado ou condição de uma instância de uma classe ou seu papel durante o tempo.</p>

Tabela 7: Tipos de diagramas estruturais
Fonte: MELO, 2010

Diagramas Estruturais	
De Classe	Define a estrutura das classes do sistema, assim como seus atributos e métodos.
De Objeto	Fornece uma visão dos valores armazenados pelos objetos de um diagrama de Classe.
Componentes	Representa os componentes do sistema quando implantado.
Implantação	Determina as necessidades do sistema como: hardware, servidores.
Pacotes	Representa os subsistemas englobados de forma a determinar partes que o compõem.
Estrutura	Descreve a estrutura interna de um classificador.

3.3 PADRÕES DE PROJETO

Os padrões de projeto, ou *design patterns*, são métodos para tentar resolver problemas recorrentes no desenvolvimento de software orientado a objetos, como também permitir que o código seja reutilizável (GAMMA et al., 2000).

Estes padrões são apresentados em três categorias principais: criação, estrutural, e comportamental. Cada uma dessas categorias contém *design patterns* que são úteis na programação.

Alexander (1977 apud GAMMA, 2000, p.19) afirma que cada padrão descreve:

“Um problema no nosso ambiente e o cerne da sua solução, de tal forma que você possa usar essa solução mais de um milhão de vezes, sem nunca fazê-lo da mesma maneira”.

Um padrão de projeto tem quatro elementos essenciais:

- nome do padrão: é uma referência em que se pode usar para descrever um problema de projeto, suas soluções e consequências em uma ou duas palavras;
- problema: descreve em que situação aplicar o padrão, explicando seu problema e contexto;
- solução: descreve os elementos que compõem o padrão de projeto, seus relacionamentos, suas responsabilidades e colaborações;
- consequências: são os resultados e análises das vantagens e desvantagens da aplicação do padrão.

Os padrões de projeto solucionam muitos dos problemas enfrentados pelos desenvolvedores no dia a dia, oferecendo alternativas para melhorar o software. Neste projeto será utilizado o *Model-View-Controller* (MVC), explicado na próxima subseção.

3.3.1 Model-View-Controller

O padrão de arquitetura MVC (*Model-View-Controller*) foi desenvolvido para separar a aplicação em três camadas lógicas: visão, controle, modelo.

Segundo Macoratti (2007), o padrão MVC separa os diferentes componentes de uma aplicação Web de forma a oferecer maior controle sobre cada parte da aplicação, para facilitar a realização de modificações quando necessárias. A **Figura 6** representa a arquitetura MVC.

O modelo MVC é uma forma de desenvolvimento que ajuda na manutenção do sistema e um padrão muito aceito no desenvolvimento de aplicações *Java*, principalmente em aplicações escritas para Web (GONÇALVES, 2007).

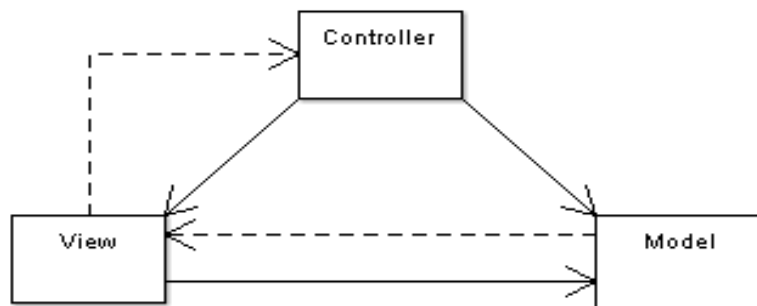


Figura 6: Relacionamento entre as camadas do padrão MVC

O Modelo, também chamado de camada de lógica da aplicação, representa os dados e as regras que regem o acesso e mudanças de estado. Além disso, também mantém o estado persistente do negócio e fornece ao controlador a capacidade de acessar as funcionalidades da aplicação encapsuladas pelo próprio modelo. A **Figura 7** demonstra a parte do modelo utilizado no sistema WAQ.

```

package br.WebAccessibleQuestionnaires.modelo;

import java.io.Serializable;

@Entity
@Table(name = "questionario")
@XmlRootElement
@NamedQueries({
    @NamedQuery(name = "Questionario.findAll", query = "SELECT q FROM Questionario q"),
    @NamedQuery(name = "Questionario.findByTipocriacao", query = "SELECT q FROM Questionario q WHERE q.tipocriacao = :tipocriacao")})
public class Questionario implements Serializable {
    private static final long serialVersionUID = 1L;

    @Id
    private Integer id;
    private Timestamp datafinal;
    private Timestamp datainicio;
    private String descricao;
    private Integer idusuario;
    private Boolean status;
    private String tipocriacao;
    private String titulo;
  
```

Figura 7: Exemplo da classe modelo

A camada de visão apresentam os objetos e os métodos que interagem com as páginas Web (jsp, jsf, xhtml), e por meio delas o usuário solicitará a funcionalidade requisitada. A **Figura 8** mostra a parte da visão utilizada no sistema WAQ.

```

package br.WebAccessibleQuestionnaires.visao;

import java.awt.event.ActionEvent;

@ManagedBean
@SessionScoped
public class RFacesUsers {

    private Usuario usuario;
    private String login;
    private String senha;
    private String role;
    private boolean loggedIn = false;

    public RFacesUsers() {
    }

    // Getters and Setters
    public Usuario getUsuario() {
        return usuario;
    }
}

```

Figura 8: Exemplo da classe visão

O controle define o comportamento da aplicação, que irá interpretar as ações que o usuário realizou e mapeá-las para camada do modelo. Por exemplo, se o usuário selecionar um botão, essa ação é traduzida em requisições de serviços à visão ou ao modelo.

```

package br.WebAccessibleQuestionnaires.negocio;

import java.util.Collection;

public class CrudQuestionario {

    EntityManagerFactory emf = Persistence.createEntityManagerFactory("waqPA");

    public void persist(Object object) {
        EntityManager em = emf.createEntityManager();

        try {
            em.getTransaction().begin();
            em.persist(object);
            em.getTransaction().commit();
        } catch (Exception e) {
            Logger.getLogger(getClass().getName()).log(Level.SEVERE,
                "exception caught", e);
            em.getTransaction().rollback();
        } finally {
            em.close();
        }
    }
}

```

Figura 9: Exemplo da classe controle

A separação entre as camadas oferece à aplicação maior flexibilidade e reutilização, legibilidade, e principalmente organização e maior controle de manutenção.

4. DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo são descritos os artefatos gerados com a execução das atividades para: o desenvolvimento; as tecnologias; os recursos e os cronogramas.

4.1 ARTEFATOS GERADOS

Existem dois tipos de artefatos, o modelo de uma ferramenta específica, produzido e usado nas atividades de um dos fluxos do processo da UML; e o documento que é o artefato produzido por ferramenta de processamento de texto, que pode ser consultado online ou impresso (PÁDUA, 2003).

A seguir são apresentados os artefatos gerados para a documentação do projeto. Os requisitos estão divididos em três etapas: os requisitos funcionais existentes, os novos requisitos funcionais e os requisitos não funcionais.

4.1.1 Requisitos funcionais existentes

Os requisitos são condições ou capacitações que devem ser contempladas pelo software, solicitada pelo cliente ou usuário para resolver um problema ou alcançar um objetivo (REZENDE, 2006).

Sommerville (2007) descreve os requisitos funcionais como as funcionalidades que se espera que o software faça quando estiver pronto, como entradas e saídas. Em síntese, são os requisitos que fazem parte do sistema. A **Tabela 7** exibe a representação dos requisitos existentes no sistema WAQ:

Tabela 8: Requisitos funcionais existentes

ID	Requisito	Descrição
F01	Controlar o acesso	WAQ restringe o acesso, limitando as informações do sistema para cada tipo de usuário.
F02	Gerenciar Questionário	WAQ permite o gerenciamento dos questionários, controlando-os criados pelos usuários.
F03	Gerenciar Respostas	WAQ permite o armazenamento dos dados obtidos através dos

		questionários.
F04	Gerenciar Usuários	WAQ permite o gerenciamento dos usuários, o controle e a identificação dos usuários.
F05	Gerenciar Questões	WAQ permite o gerenciamento de questões, permitindo a seleção de seu formato e a criação da pergunta.
F06	Randomizar as questões	WAQ permite a alteração na ordem das questões presente durante a elaboração dos questionários.
F07	Visualizar os últimos questionários	WAQ permite a consulta dos últimos questionários elaborados ou respondidos pelo usuário autenticado.
F08	Identificar os usuários aos questionários anonimamente.	WAQ identifica os usuários aos questionários respondidos por eles, de forma confidencial.
F09	Possibilitar diferentes tipos de escalas.	WAQ permite que se criem questões com diferentes tipos de escalas.

4.1.2 Novos requisitos funcionais

Durante o desenvolvimento deste trabalho, os requisitos anteriores foram analisados e aprimorados. A nova versão foi programada na linguagem de programação Java juntamente com o *framework* JSF. Portanto todas as funcionalidades existentes na primeira versão foram novamente programadas, mas com outras regras de negócio. A interface também foi alterada com objetivo de ficar mais adaptável aos navegadores atuais, como Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer 9 e 10; mesmo assim, o WAQ pode ser utilizado em navegadores mais antigos, como Internet Explorer na versão 7 e 8.

No apêndice C é apresentada uma comparação entre as duas versões do WAQ.

1. Acessibilidade

O sistema possui a opção de alto contraste, alterando a tela com o fundo branco para preto e as letras pretas passariam a ser branca, ou o contraste amarelo, alterando a tela com o fundo branco para preto e as letras pretas passariam a ser

amarelas, sendo que a qualquer momento o usuário pode reverter para as cores originais.

O WAQ permite aumentar e diminuir a letra do conteúdo da página, além de possuir explicações quando passado o mouse é posicionado em cima da palavra ou do texto.

A nova versão do WAQ permite que usuário se direcione para o conteúdo principal como também ir para o final da página. Há também um mapa do sistema que auxilia o usuário a se localizar no WAQ.

Em relação à cor do *link*, foi escolhida a cor azul por permitir que sejam visíveis em ambas as cores de fundo utilizado (a preta e o branco).

2. Acesso

O sistema restringe o acesso às informações de acordo com o usuário por questão de segurança do sistema. O usuário visitante tem mais restrições.

3. Armazenamento

O sistema deve armazenar todos os dados pertinentes aos questionários, questões, formatos, dados do usuário, categorias, respostas, e comentários.

Para os questionários, questões e categoria, o sistema armazena o código referente ao criador, como forma de proteção; assim, o usuário somente poderá alterar as suas próprias criações.

4. Gerenciar usuários

Os usuários visitantes podem visualizar todos os questionários criados, os formatos das questões, as categorias existentes, além de realizar o seu cadastro no sistema WAQ.

Os usuários pesquisadores podem visualizar todos os questionários, todas as categorias e formatos, visualizar e alterar seus dados, criar questionários e questões, criar novas categorias, e enviar comentários para outros questionários.

Os usuários administradores não tem nenhuma restrição no sistema, podendo alterar o *status* de outros usuários, criar questionários preestabelecidos, inserir novas questões e categorias, como também novos usuários.

Os usuários respondentes podem buscar questionários por título ou pelo nome do criador e respondê-lo, também poderão visualizar seus dados, as categorias, os formatos, e as questões existentes.

5. Cadastrar usuário

O usuário visitante pode realizar seu cadastro mediante o acesso ao cadastro de usuário. Assim, poderá escolher a opção de ser um usuário pesquisador, ou a opção de ser apenas um usuário respondente. O administrador do WAQ tem acesso ao cadastro de novos usuários, podendo também alterar o *status* de outro usuário, desativando o do sistema.

6. Novos formatos de questões

O WAQ disponibiliza 11 tipos de formatos de questões que são: múltipla escolha na horizontal, marcação na horizontal, lista, descrição, data, escala (1-N), dissertação, múltipla escolha na vertical, marcação na vertical, caixa de listagem com possibilidade de uma seleção e caixa de listagem com mais de uma seleção.

7. Tipos de escalas

Assim como na primeira versão, esta também permite que se criem questões com três tipos de escalas sendo eles: (1- 5), (1- 7) e (1-9), algumas questões estarão previamente inclusas para serem utilizadas.

8. Gerenciar formatos

Todos os usuários do sistema conseguirão visualizar os formatos existentes no WAQ. Entretanto, somente o administrador poderá gerenciar os formatos das questões. Na **Tabela 9** são apresentados os formatos.

Tabela 9: Formatos das questões

COD.	NOME DO FORMATO	CARACTERÍSTICA
1	MÚLTIPLA ESCOLHA NA HORIZONTAL	A questão de múltipla escolha na horizontal terá seu <i>layout</i> na horizontal, permitindo a escolha de uma opção.
2	CAIXA DE MARCAÇÃO	A questão de caixa de marcação na horizontal terá seu <i>layout</i>

	NA HORIZONTAL	na horizontal, permitindo a escolha de mais de uma opção.
3	LISTA	A questão de Lista é uma caixa com algumas opções, permitindo que seja escolhida uma opção.
4	DESCRIÇÃO	A questão de descrição é uma caixa que permite um menor número de palavras em relação ao formato dissertação, servindo como resposta mais curta.
5	DATA	A questão de data é uma caixa que permite inserir uma resposta referente a uma data no formato DD-MM-AAA.
6	ESCALA (1-N)	A questão de escala permite que se atribua um valor a uma escala numérica, as escalas podem ser de (1-5), (1-7), (1-9).
7	DISSERTAÇÃO	A questão de dissertação é uma caixa que permite um maior número de palavras em relação ao formato descrição, servindo como resposta mais elaborada.
8	MÚLTIPLA ESCOLHA NA VERTICAL	A questão de múltipla escolha na vertical terá seu <i>layout</i> na vertical, permitindo a escolha de uma opção.
9	CAIXA DE MARCAÇÃO NA VERTICAL	A questão de caixa de marcação na vertical terá seu <i>layout</i> na vertical, permitindo a escolha de mais de uma opção.
10	CAIXA DE LISTAGEM - UMA OPÇÃO	A questão de caixa de listagem, permitindo a escolha de uma opção na lista.
11	CAIXA DE LISTAGEM - MAIS DE UMA OPÇÃO	A questão de caixa de listagem, permitindo a escolha de mais uma opção na lista.

9. Visualizar categorias

Os usuários podem visualizar todas as categorias existentes, mas somente o criador da categoria pode gerenciar seus dados. Caso a categoria esteja relacionada a alguma questão no sistema, não será permitida a sua exclusão. Assim, uma mensagem é informada ao usuário com a quantidade de questões relacionada à categoria.

10. Gerenciar questionários

Os usuários administradores e pesquisadores podem visualizar todos os questionários, escolher o tipo de criação do questionário, ou seja, se este é baseado em um pronto ou será criado desde o início. Além disso, pode inserir novas questões, e no caso do questionário ser baseado em um modelo, o administrador

pode selecionar as questões de acordo com a categoria. O criador do questionário somente poderá alterar ou excluir seus próprios questionários e questões.

11. Gerenciar questões

Somente os usuários pesquisadores e o administrador tem acesso à criação de questão, nela será informado o título da questão, a ajuda referente a ela, o tipo do formato, as opções de respostas e se ele deseja compartilhar com outros pesquisadores a questão criada.

As questões são organizadas de acordo com alguma categoria existente no sistema, a qual é escolhida durante a criação da questão. Isso permite que quando um questionário criado baseado nas questões do banco, possam ser recuperadas de forma organizada.

Caso seja necessário alterar a questão criada, o usuário acessa a opção minhas questões e altera os dados desejados.

Os usuários visitantes tem acesso apenas à visualização de algumas questões do WAQ.

12. Gerenciar item da questão

Cada questão criada terá pelo menos um item, que é a opção de resposta da questão. O usuário pesquisador ou administrador pode alterar esses valores mediante da alteração de suas questões.

Somente o usuário criador, como administrador ou pesquisador, podem realizar mudanças nas suas próprias questões.

13. Gerenciar comentário questionário

Os usuários cadastrados no sistema podem deixar comentário no questionário de forma sigilosa, ou seja, na tela de visualização de comentários não aparecerá o nome do usuário. O criador do questionário visualizará os comentários deixados por outros usuários do sistema e, se desejar, pode apagar esse comentário. O conteúdo do comentário não é de responsabilidade do sistema.

14. Gerenciar ajuda

Ao cadastrar uma questão, o usuário criador pode inserir um texto de ajuda, onde explica como a questão funciona ou simplesmente uma descrição com o objetivo de esclarecer possíveis dúvidas do usuário respondente.

Para realizar a alteração na ajuda é necessário acessar a interface minhas questões e escolher a questão desejada.

15. Opção de ordem das questões

O criador do questionário poderá escolher a ordem em que questões são apresentadas e, por se tratar de um sistema direcionado também para pessoas com deficiência visual, não foi utilizado nenhum componente visual como *primesfaces* ou *richfaces* para alteração automática. Assim, quando for necessário alterar a ordem, o criador seleciona a alteração da ordem das questões do questionário, e deve inserir o número correspondente à posição que deseja que a questão apareça.

16. Gerenciamento de respostas

O sistema permite o armazenamento das respostas informadas pelos usuários respondentes de um questionário. Assim, se um usuário respondente acessar a página de resposta poderá visualizar as questões respondidas. Além disso, também é permitida a alteração da resposta, para isso o usuário terá que acessar a página de mostrar suas respostas e escolher qual questão deseja alterar.

Por meio do armazenamento das respostas, o usuário administrador terá um relatório simples referente ao questionário respondido.

17. Realizar busca por questão

O usuário autenticado pode visualizar as questões de acordo com a categoria da questão por meio de o acesso à página buscar questões, e nesta página pode selecionar a categoria que deseja consultar. Assim, uma lista de questões é mostrada na página; caso não seja encontrada nenhuma questão, uma mensagem é mostrada na página.

18. Realizar busca por questionário

Caso o usuário respondente deseja responder um questionário que não esteja na página inicial, ele pode acessar a página buscar questionário que possui duas opções de busca, por título do questionário e por nome do criador do questionário.

19. Visualizar últimos questionários

Na página inicial, tanto para visitante como para usuários autenticados, aparecem os últimos cinco questionários inseridos no sistema e que são anteriores à data atual.

20. Enviar *email*

O usuário administrador pode enviar *email* com algum assunto pertinente para outras pessoas.

21. Identificar os usuários aos questionários

O sistema WAQ identifica os usuários aos questionários respondidos, de forma confidencial, isto é, quando visualizada pelo pesquisador não será possível identificar qual usuário respondeu o questionário.

22. Relatório simples

O sistema WAQ permite que os usuários criadores dos questionários tenham um relatório simples contendo a quantidade de pessoas que responderam cada questão relativa ao questionário, além da possibilidade de ver as respostas de forma anônima.

As informações são mostradas no gráfico contendo o número de usuário que respondeu cada questão referente ao questionário.

4.1.3 Requisitos não funcionais

Para Koscianski (2007), os requisitos não funcionais descrevem as restrições ao software de forma geral, ou seja, incluem características do sistema, e não as funções desempenhadas. Na **Tabela 10** são listados os requisitos não funcionais.

Tabela 10: Requisitos não funcionais

ID	Requisito	Categoria
NF01	O sistema deve seguir as recomendações de acessibilidade de conteúdo Web (WCAG) 2.0 de prioridade 1.	Acessibilidade
NF02	O acesso dos usuários será controlado por meio de usuário (login) e senha. Sendo cada tipo de usuário tem permissões distintas.	Segurança
NF03	O sistema deve ser manipulado através de uma interface gráfica.	Usabilidade
NF04	O sistema deve funcionar na Internet.	Espaço
NF05	O sistema deve utilizar o PostgreSQL como SGBD para armazenar e manipular os dados.	Padronização
NF05	O sistema deve utilizar a linguagem de programação Java com framework JSF.	Padronização
NF06	O sistema deve possibilitar a interação com os usuários através de navegadores (<i>browsers</i>) como Internet Explorer, Google Chrome, Firefox Mozilla.	Acessibilidade
NF08	O sistema deve utilizar a UML para a modelagem.	Padronização
NF09	O sistema deve ser desenvolvido com possibilidade de expansão e manutenção.	Manutenibilidade

4.1.4 Levantamento dos atores

Esta atividade envolve descobrir os atores que estarão interagindo com o sistema e reunir um conjunto de casos de uso que reflitam o comportamento que estes atores têm em conjunção com o sistema (SCOTT, 2003). Os atores do WAQ são apresentados na **Figura 10**.

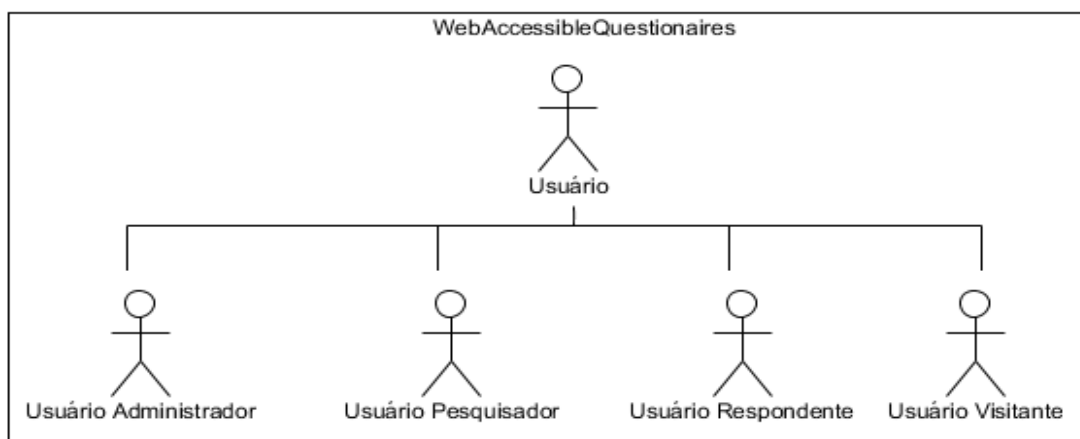


Figura 10: Usuários do sistema

Diferente da primeira versão do WAQ, que contava com três usuários (administrador, autenticado e visitante), esta terá quatro tipos conforme apresentado na **Figura 10**. Cada usuário terá permissões e limitações diferenciadas ao acessar o sistema proposto. Na **Tabela 11** são descritos os usuários do sistema e suas respectivas permissões de acesso:

Tabela 11: Descrição dos usuários do sistema

ID	Ator	Descrição
01	Administrador	Gerenciará todas as funcionalidades do sistema.
02	Pesquisador	Criará os questionários e gerenciará algumas funcionalidades.
03	Respondente	Responderá aos questionários criados.
04	Visitante	Visualizará alguns conteúdos pertencentes ao sistema.

4.1.5 Levantamento dos riscos

O levantamento de riscos identifica as prováveis circunstâncias como: estimativas, cronograma, recursos. Ao identificá-los é possível controlá-los para não ocorra prejuízo (PRESSMAN, 2007). A **Tabela 12** exhibe os riscos que podem prejudicar este projeto.

Tabela 12: Levantamento dos riscos

Risco/ Descrição	Probabilidade	Impacto
1. Atraso de Cronograma: pode haver atraso no cronograma do projeto.	Alta	O sistema não será concluído dentro do tempo estimado.

2. Acessibilidade: a acessibilidade do sistema pode não ser a esperada.	Alta	Usuários podem não conseguir utilizar o sistema.
3. Incompatibilidade: navegadores podem ser incompatíveis.	Alta	A interface do sistema sofrerá alterações.
4. Implantação do sistema: ao implantar o sistema poderão acontecer alguns problemas de incompatibilidade.	Média	O sistema não irá funcionar corretamente.
5. Usabilidade: pode não ser a esperada.	Média	Dependo do usuário pode acontecer que este sinta dificuldade ao utilizar o sistema.
6. Manutenibilidade: a manutenção do sistema pode não ser fácil de ser realizada.	Média	Um tempo maior será gasto para realizar a manutenção.

4.2 INTERFACE DO SISTEMA

Neste trabalho, o *layout* das páginas de conteúdo do WAQ foi projetado inicialmente por modelos técnicos, ou seja, foram elaborados a partir de rascunhos e posteriormente criados a partir de editores.

A **Figura 11** mostra o modelo visual criado inicialmente para página inicial do sistema que foi criado por meio da ferramenta online moqups¹¹.



Figura 11: Modelo visual da página inicial

¹¹ Disponível em: <https://moqups.com/>

Durante o desenvolvimento do *layout*, foram analisados e seguidos alguns conceitos de usabilidade como também de acessibilidade, como o primeiro *link* sendo redirecionado ao conteúdo e a imagem do logotipo remetesse à página principal do WAQ.

A **Figura 12** mostra como ficou a interface do *site* após a criação do *layout* utilizando as regras do CSS com o objetivo de configurar a página de acordo com o que foi projetado.

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade
 IR PARA O CONTEÚDO | IR PARA O MENU | IR ABAIXO
 ACESSIBILIDADE A + | A - |
 CONTRASTE ALTO CONTRASTE | CONTRASTE AMARELO | CONTRASTE NORMAL |

WAQ

Web Accessible Questionnaires

Sistema para criação e aplicação de questionários online

:: INÍCIO | :: CADASTRAR | :: QUESTIONÁRIOS | :: QUESTÕES | :: FORMATOS | :: MAPA DO SITE |

<p>LOGIN</p> <p>Usuário: <input type="text"/></p> <p>Senha: <input type="password"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Login"/></p> <p>MENU</p> <p>:: Início</p> <p>USUÁRIO</p> <p>:: Cadastrar usuário</p> <p>QUESTIONÁRIOS</p> <p>:: Todos questionários</p> <p>QUESTÃO</p> <p>:: Questões</p> <p>FORMATO</p> <p>:: Todos formatos</p>	<p style="text-align: center;">BEM VINDO AO WAQ, VISITANTE</p> <p style="text-align: center;">Crie seu [login] ou digite-o para logar no site</p> <hr/> <p style="text-align: center;">ÚLTIMOS QUESTIONÁRIOS ADICIONADOS</p> <p>Nome/Título: Acessibilidade na Web</p> <p>Descrição: Acessibilidade (accessibility) é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais como, por exemplo, usuários que tem algum tipo de dificuldade auditiva ou visual. Acessibilidade implica em tornar utilizável a interface por qualquer pessoa, independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas.</p> <p>Data início: 21/02/2012 12:00 Data final: 21/03/2014 19:30</p>
---	--

Selos de aprovação acessibilidade



DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE - 2013
 Contato: rafaelafachine@gmail.com

Figura 12: Interface da página inicial

4.3 MODELO RELACIONAL

O pesquisador da IBM, E. Codd propôs o modelo relacional (MR) em 1970, tinha como objetivo fazer a representação do banco de dados relacional.

A representação do MR seria feita a partir de coleções de relações, em que cada relação representaria as tabelas com suas respectivas colunas e linhas, chamadas de *tuplas* na terminologia do modelo relacional (ELMASRI, 2005).

As *tuplas* do banco de dados, além de representarem uma coleção de valores, elas normalmente correspondem a uma entidade ou relacionamento do mundo real. As colunas representam um único tipo de dados (ELMASRI, 2005).

A **Figura 13** representa o conceito do modelo relacional.

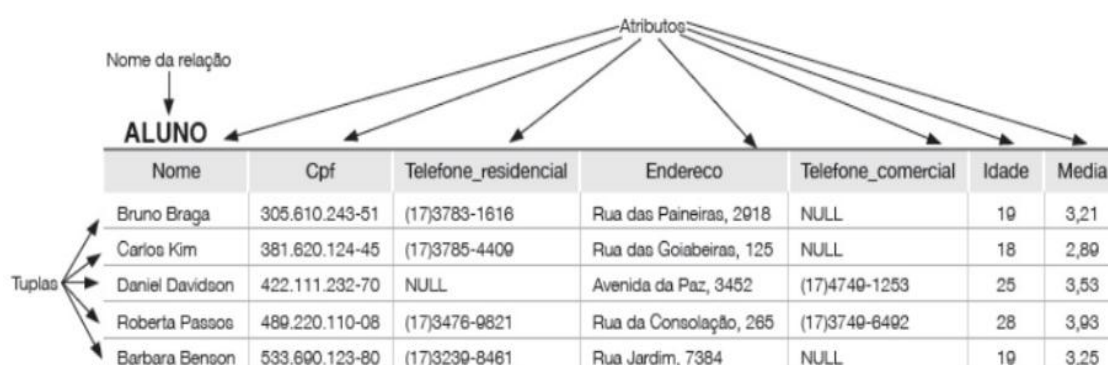


Figura 13: Representação do conceito modelo relacional.

Fonte: ELMASRI, 2005 p.91

O modelo relacional é um dos principais modelos de dados para aplicações em processamento de dados e, faz com que o programador tenha uma melhor visão do que se pretende desenvolver devido à sua simplicidade (SILBERSCHATZ, 2006).

No modelo relacional há algumas restrições de integridade como: restrições sobre os valores reais em um estado do banco; restrições inerentes baseadas no modelo ou restrições implícitas.

A chave primária e a chave única são exemplos de restrições ao modelo relacional. A chave primária é código da linha, onde não permite a sua repetição nas demais *tuplas*; e a chave única permite a escolha de valores que não podem ser repetidos nas *tuplas*.

Na **Figura 14** é mostrado o modelo relacional da segunda versão do sistema WAQ. No apêndice A é apresentado o modelo expandido.

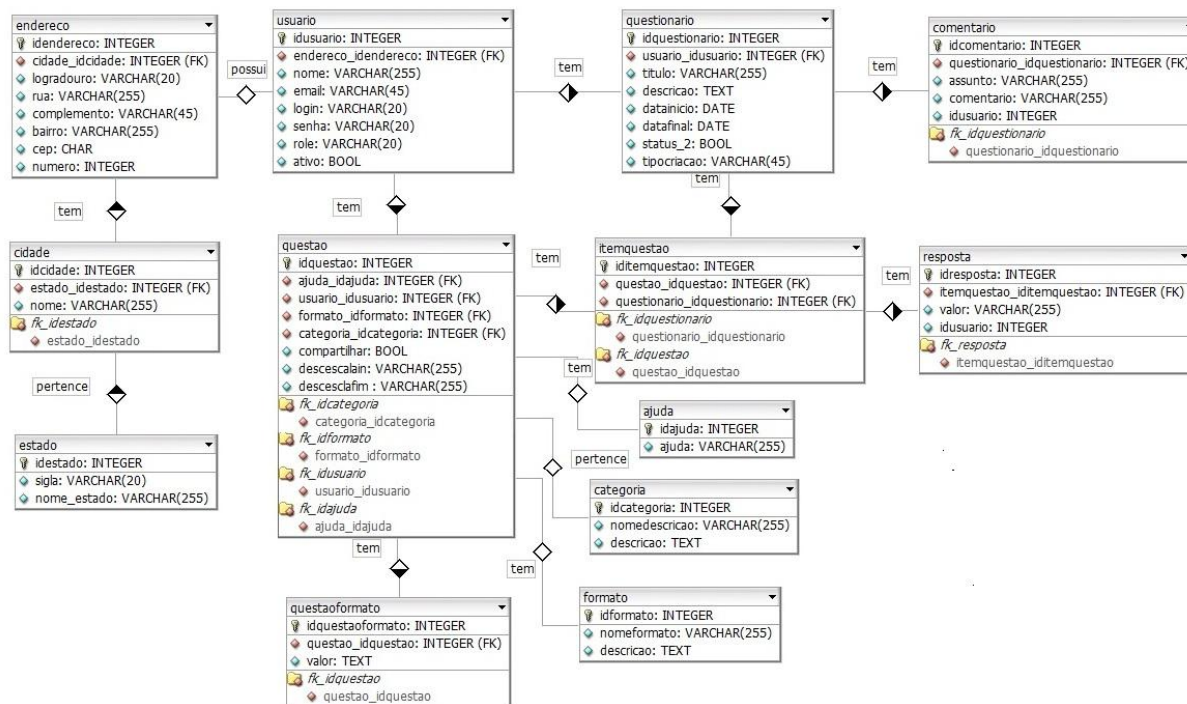


Figura 14: Modelo Relacional do sistema

O padrão de nomenclatura utilizado neste trabalho seguiu alguns padrões da primeira versão do sistema para manter consistência:

- nome do banco de dados: nome do sistema com as iniciais de cada palavra com caracteres maiúsculos (ex: WebAccessibleQuestionnaires);
- nome das tabelas: iniciados com caracteres minúsculos (ex: usuario);
- nome das colunas: somente caracteres minúsculos (ex: nomeusuario);
- nome das colunas chaves estrangeiras: somente caracteres minúsculos (ex: fk_idquestionario);

4.4 DIAGRAMA DE CASO DE USO

Os casos de uso são diagramas da UML que mostram conceitualmente o conjunto de funções que o sistema deve executar para atender aos requisitos do cliente (LIMA, 2011, p.25).

Um caso de uso é representado por atores que irão interagir com o sistema e estão conectados por círculos que contem o nome das funcionalidades. A **Figura 15** representa o caso de uso geral do sistema.

Os diagramas de caso de uso do sistema assim como a expansão deles estão no Apêndice A.

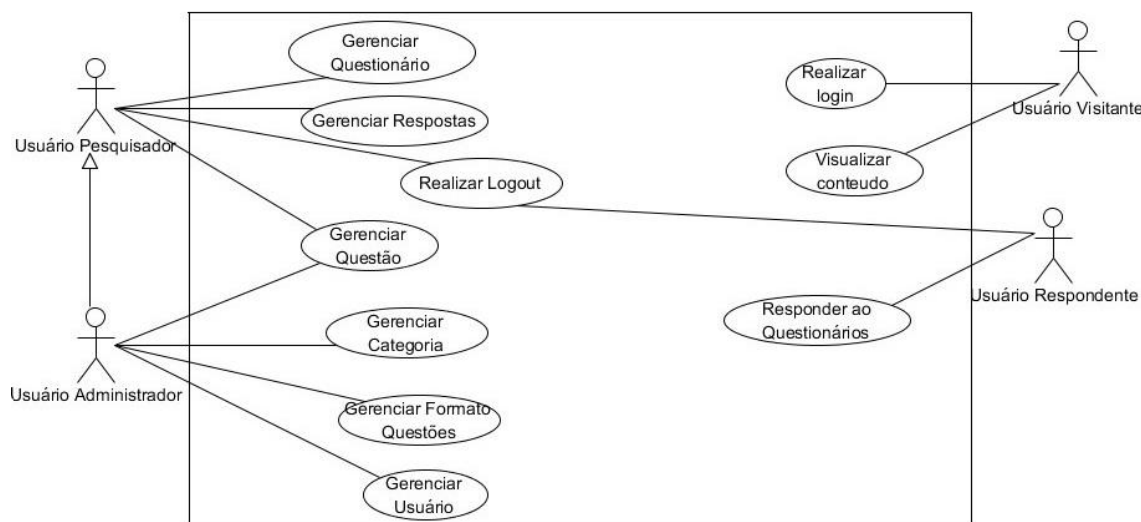


Figura 15: Diagrama de caso de uso geral do sistema

4.4.1 Documentação de Casos de Uso

Segundo Guedes (2009), a documentação de caso de uso descreve, por meio de uma linguagem simples, as informações referentes às funcionalidades, como por exemplo, os atores envolvidos, um resumo do caso de uso, as precondições e as etapas que devem ser executadas pelo usuário.

As especificações das principais funcionalidades dos diagramas de caso de uso do sistema estão no Apêndice A, e seguem o modelo de documentação proposto por Guedes (2009).

4.5 DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

O diagrama de sequência pertence aos diagramas comportamentais e procura determinar a sequência de eventos que ocorrem em uma determinada função, ou seja, os passos para realização de uma tarefa e os possíveis retornos obtidos (GUEDES, 2009). Esse diagrama se baseia no diagrama de caso de uso, onde cada funcionalidade do caso de uso pode ter uma sequência especificada, e também depende do diagrama de classe, para a obtenção dos objetos.

Para sua criação é necessário o envolvimento de um ator, que irá iniciar a ação, dos objetos e das mensagens (LIMA, 2011). Os diagramas de sequência do sistema estão disponíveis no Apêndice A.

4.6 DIAGRAMA DE CLASSE

O diagrama de classes é um dos mais utilizados e um dos mais importantes da UML (GUEDES, 2009, p. 106). Permite a visualização das classes que compõe o sistema com seus respectivos atributos e métodos. Além disso, também demonstra como as classes do diagrama se relacionam, complementam e transmitem informações entre si, servindo de base para construção de outros diagramas (GUEDES, 2009). O diagrama de classe do sistema WAQ é apresentado no Apêndice A.

4.7 FRAMEWORK

Framework é um conjunto de classes que colaboram para realizar uma responsabilidade para um domínio de um subsistema da aplicação, ou seja, é a base para começar a desenvolver algo maior ou mais elaborado. O objetivo é auxiliar e facilitar o desenvolvimento de software (MINETTO, 2007).

Esta seção visa mostrar o *framework Java Server Faces*, que auxilia na construção de componentes e o *framework* de persistência, que irá interagir com o banco de dados.

4.7.1 Java Server Faces

Java Server Faces (JSF) é um *framework* de componentes de interface para o desenvolvimento Web em Java, que visa facilitar a escrita e a manutenção de aplicações que são executadas em um Java application Server (JACOBI; FALLOWS, 2007). Como implementa o padrão Model 2, o JSF utiliza a arquitetura *Model-View-Controller* (MVC), que separa os elementos em camadas, visão, modelo e controle, como ilustrado na **Figura 16**.

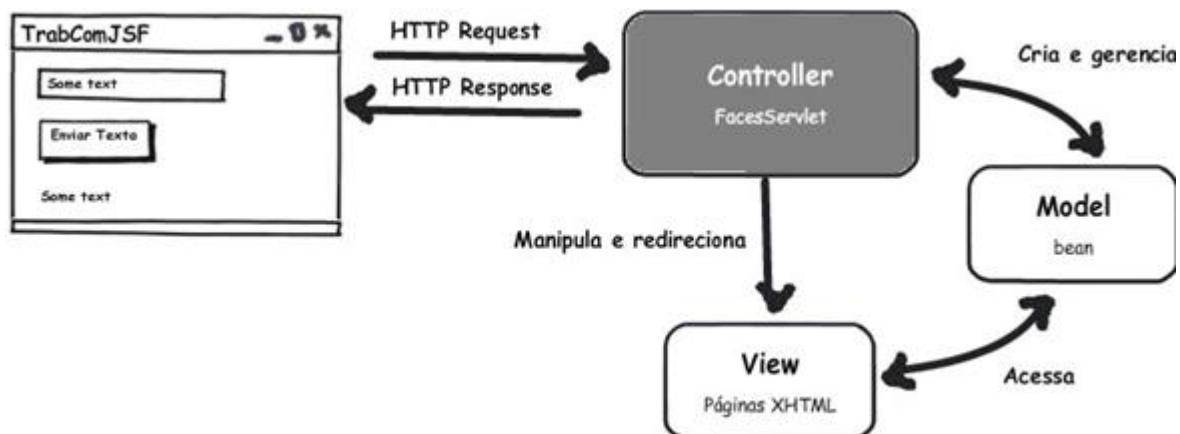


Figura 16: Uma arquitetura MVC com JSF
Fonte: Gonçalves, 2010

No JSF, o controle é feito por meio de um *servlet*, chamado *Faces Servlets*, por arquivos XML de configuração e por vários manipuladores de ações e observadores de eventos.

O modelo é representado por objetos de negócio, que executa uma lógica de negócio ao receber dados oriundos da camada de visão. A camada de visão, por sua vez, é composta por uma hierarquia de componentes, o que a torna possível unir componentes para construção das interfaces.

O JSF tem como principais características: permitir que o desenvolvedor crie UIs por meio de um conjunto de componentes pré-definidos; fornecer um conjunto de tags JSP para acessar os componentes; associar os eventos do lado cliente com os manipuladores dos eventos do lado do servidor; e fornecer separação de funções que envolvem a construção de aplicações Web (JSF).

A **Figura 17** exemplifica o ciclo de vida do *framework* JSF, composto por seis fases: restaurar apresentação; aplicar valores requisitados; processo de validação; atualização dos valores no Modelo; invocar a aplicação; retornar resposta.

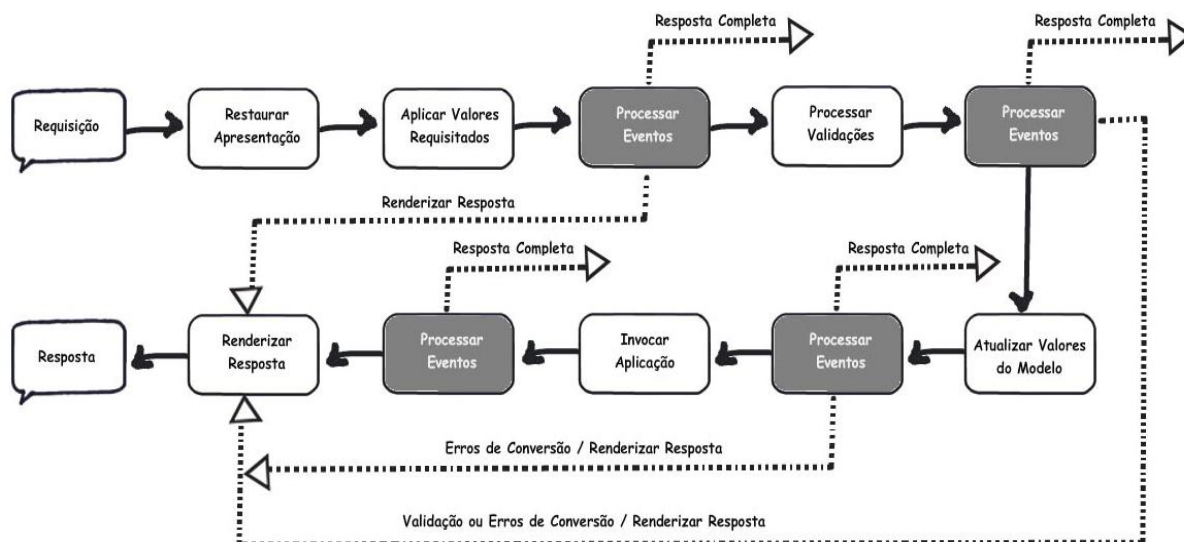


Figura 17: Ciclo de vida JSF
Fonte: Gonçalves, 2010

No JSF foi criado o conceito de *Managed Bean*, que é a lógica de negócio da aplicação. Na versão 2.0 o *bean* pode ser configurado no arquivo “*faces-config.xml*” (arquivo de configuração do mapeamento ou da navegação da aplicação) ou na própria classe Java utilizando o mapeamento *@ManagedBean*. Assim, um arquivo XHTML consegue ter acesso aos atributos e métodos desse *bean*.

O JSF escolhido é a versão JSF 2.0, por ser uma versão atual com mais componentes, facilitando a implementação; permite a configuração de *Managed Bean* por anotações ao invés de XML; e é possível separar a apresentação da lógica.

4.7.2 Framework de persistência

Segundo Larman (2007), *framework* de persistência é um conjunto de classes reutilizáveis e extensíveis que fornece serviços para objetos persistentes. Este tipo de *framework* deve traduzir objetos para persisti-los em um banco de dados e traduzir registros armazenados para objetos, quando houver a recuperação.

A seguir são apresentados alguns conceitos relacionados a um *framework* de persistência, segundo Larman (2007, p.623).

- mapeamento: deve haver algum mapeamento entre uma classe e seu armazenamento persistente;
- identidade de objeto: garante que não existam duplicatas inapropriadas, os registros e os objetos devem ter um único identificador de objetos, no caso a chamado de chave primária;
- *cache*: *databases brokers* armazenam em uma área da memória os objetos materializados;
- estado de transação de um objeto: é útil saber o estado dos objetos em termos da sua relação com a transação corrente;
- operações de transações: operações *commit* e *rollback*.

Um *framework* para persistência serve para trabalhar com banco de dados relacionais ou com uma API para serviços de dados comuns orientados a registros. Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado o *framework* de persistência *Hibernate* juntamente com *Java Persistence API* (JPA).

JPA é uma API padrão do Java utilizada na camada de persistência, mapeando de modo padrão os objetos relacionais para o banco de dados, onde é definido um caminho para mapear *Plain Old Java Objects* (POJOs), conhecidos como *beans* de entidade para o banco (GONÇALVES, 2007).

Para o JPA mapear cada tabela do banco de dados para a classe Java é utilizado o conceito de Entidade (*Entity*), que deve estar com a mesma estrutura do banco, como mostrado na **Figura 18**:

id [PK] integer	nome character varying(255)	email character varying(255)	login character varying(255)	senha character varying(255)	role character varying(255)	id_endereco integer	ativo boolean
1	Rafaela	rafaelafachine	rafaela	123456	ROLE_ADMIN	4	TRUE

```

@Entity
@Table(name = "usuario")
public class Usuario implements Serializable {
    private static final long serialVersionUID = 1L;

    @Id
    private Integer id;
    private Boolean ativo;
    private String email;

    @Column(name="id_endereco")
    private Integer idEndereco;
    private String login;
    private String nome;
    private String role;
    private String senha;
  
```

Figura 18: Exemplo de Entidade JPA

Neste projeto foi utilizado o *JPA* com o *Hibernate*, que é acessado por meio das especificações JPA, abstraindo o código SQL e a camada JDBC. Os comandos SQL são gerados em tempo de execução.

Utilizar o *Hibernate* permite que o usuário possa utilizar outro banco sem ter a necessidade de alterar o código Java, pois a responsabilidade de alteração é transmitida ao *Hibernate*, onde é feita a mudança do *drive* do banco, usuário, senha e a *string* de conexão como mostrado na **Figura 19**.

```
<properties>
  <property name="hibernate.connection.username" value="postgres" />
  <property name="hibernate.connection.password" value="postgres" />
  <property name="hibernate.connection.url"
    value="jdbc:postgresql://localhost:5432/WebAccessibleQuestionaires" />
  <property name="hibernate.connection.driver_class" value="org.postgresql.Driver" />
</properties>
```

Figura 19: Exemplo da configuração do *Hibernate*

Na **Figura 20**, o arquivo *XML* de configuração do *Persistence*. Neste arquivo deve conter as informações sobre o banco de dados, a url (caminho) de conexão, o usuário e a senha, como também os dados sobre a implementação *JPA* que será trabalhada.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<persistence version="2.0"
  xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/persistence" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/persistence http://java.sun.com/xml/ns/persistence/persistence_2_0.xsd">
  <persistence-unit name="waqPA" transaction-type="RESOURCE_LOCAL">
    <class>br.WebAccessibleQuestionaires.modelo.Questaoformato</class>
    <class>br.WebAccessibleQuestionaires.modelo.Usuario</class>
    <class>br.WebAccessibleQuestionaires.modelo.Questionario</class>
    <class>br.WebAccessibleQuestionaires.modelo.Itemquestao</class>
    <class>br.WebAccessibleQuestionaires.modelo.Questao</class>
    <class>br.WebAccessibleQuestionaires.modelo.Resposta</class>

    <properties>
      <property name="hibernate.connection.username" value="postgres" />
      <property name="hibernate.connection.password" value="postgres" />
      <property name="hibernate.connection.url"
        value="jdbc:postgresql://localhost:5432/WebAccessibleQuestionaires" />
      <property name="hibernate.connection.driver_class" value="org.postgresql.Driver" />
      <property name="javax.persistence.jdbc.url"
        value="jdbc:postgresql://localhost:5432/WebAccessibleQuestionaires" />
      <property name="javax.persistence.jdbc.user" value="postgres" />
      <property name="javax.persistence.jdbc.password" value="postgres" />
      <property name="javax.persistence.jdbc.driver" value="org.postgresql.Driver" />
      <property name="hibernate.dialect" value="org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect" />
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```

Figura 20: Arquivo XML de configuração do *Persistence*

Para utilizar o *JPA* no código Java é necessário utilizar sua API. Para isso, o *JPA* faz a leitura o arquivo *XML* de configuração, por meio da classe *Persistence*, responsável por carregar o arquivo e inicializar as configurações. A **Figura 21** mostra a classe para utilização do *JPA* para persistir um objeto no banco.

```

EntityManagerFactory emf = Persistence.createEntityManagerFactory("waqPA");

public void persist(Object object) {
    EntityManager em = emf.createEntityManager();

    try {
        em.getTransaction().begin();
        em.persist(object);
        em.getTransaction().commit();
    } catch (Exception e) {
        Logger.getLogger(getClass().getName()).log(Level.SEVERE, "exception caught", e);
        em.getTransaction().rollback();
    } finally {
        em.close();
    }
}
}

```

Figura 21: Exemplo de utilização do JPA

A API JPA com o *framework Hibernate* foi utilizada com a finalidade de mapear e persistir no banco de dados, pois facilitam o acesso ao banco, além de separar o mapeamento da parte de persistência, logo aplicação estará mais bem organizada.

4.8 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

No desenvolvimento de um software cabe ao desenvolvedor a escolha de quais tecnologias e ferramentas serão utilizadas. Entre as tecnologias utilizadas neste projeto estão o *Cascading Style Sheets* (CSS), que customizou as páginas Web, Java como linguagem de programação juntamente com o *framework Java Server Faces* (JSF) e *Persistence Java API*.

Como ferramentas foram utilizados o PostgreSQL como sistema gerenciador de banco de dados e o Eclipse como ambiente de desenvolvimento. Nas subseções serão descritas as tecnologias e ferramentas utilizadas para a execução deste projeto.

4.8.1 *Cascading Style Sheets*

O CSS é uma sigla em inglês que significa Folhas de Estilo em Cascata¹², é uma linguagem de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos

¹² Cascata: Em CSS, a interação de folhas de estilo dos fornecedores de conteúdo, do usuário e do navegador recebe o nome de cascata (DIAS, 2007, p.174).

escritos em uma linguagem de marcação, como o *Hypertext Markup Language* (HTML) ou *eXtensible Markup Language* (XML).

O CSS permite definir a maneira como uma variedade de elementos, por exemplo, textos e imagens, são exibidos nas páginas Web. Pode ser criada de três formas que são (DIAS, 2007):

- fornecedores de conteúdos Web;
- criadas pelo usuário;
- integradas nos navegadores Web.

As folhas de estilo podem ser vinculadas a um documento HTML de três formas: *importadas*, quando o arquivo CSS está separado do arquivo HTML, sendo importada na seção *head* do documento; *incorporadas*, quando está declarada no próprio documento HTML; e *inline*, quando as regras CSS estão declaradas dentro da *tag* do elemento HTML (MAUJOR, 2012).

O principal benefício das folhas de estilo é prover a separação entre o formato e o conteúdo permitindo um maior controle sobre a aparência do conteúdo, e por consequência, torna-se menos complicado inserir um conteúdo na página Web e mais rápido a sua inicialização.

Outro benefício ao utilizar o CSS é permitir que uma alteração dentro do arquivo CSS seja atribuída automaticamente para todas as páginas Web. Assim, é possível alterar o *layout* utilizando somente um arquivo (que deve estar referenciado nas páginas).

O CSS tem sua própria sintaxe que define como será aplicado o estilo a um ou mais elemento HTML. A sintaxe é composta por três partes:

- **Seletor:** elemento HTML identificado por sua tag, por uma classe, ou até mesmo seu id (código), para qual a regra será válida.
 - **Propriedade:** atributo do elemento HTML ao qual será aplicada a regra, ou seja, é a propriedade que receberá o valor.
 - **Valor:** informação que define a característica do elemento, como a cor de fundo, tipo de letra, tamanho 12, tamanho da borda entre outras características.
-

A **Figura 22** apresenta um trecho do CSS utilizado neste trabalho.

```


```


```


```


```


```


```


```

Figura 22: Trecho do CSS

O arquivo CSS foi utilizado neste projeto para customizar as páginas Web em cascata, e por atender as recomendações para conteúdo para acessibilidade Web.

4.8.2 JAVA

Java é uma linguagem de programação orientada a objeto que surgiu em 1991 na *Sun Microsystems*, pertencendo inicialmente ao projeto Green Project. Porém, somente no início de 1995 foi adaptada para a Internet por James Gosling (LUCKOW, 2010).

Uma das principais vantagens sobre as outras linguagens e que está presente até mesmo em seu *slogan* “*write once, run anywhere*”, é que Java pode ser executada em qualquer plataforma de hardware ou sistema operacional desde que exista uma Máquina Virtual Java conhecida como (JVM). Máquina Virtual Java realiza a interpretação do código e é responsável pela execução das pilhas, gerenciamento de memória, threads, realização a limpeza de memória virtual, por meio do *Garbage Collector*, entre outras funcionalidades.

Como a JVM não compreende o código Java, é então criado um *Byte Code*, que é gerado pelo compilador Java (*javac*), permitindo que esse código seja traduzido pela JVM para cada máquina que o requisite. A **Figura 23** ilustra como é o funcionamento da JVM:

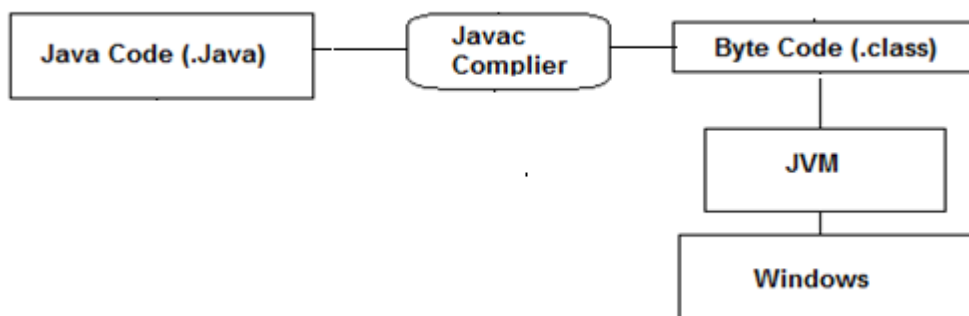


Figura 23: Representação do funcionamento JVM no Windows.

Outra vantagem também bastante conhecida é a sua portabilidade e independência de plataforma que são fatores de qualidade essenciais (BORBA, 2002).

Para utilizar a linguagem Java são necessárias as instalações dos pacotes: JRE (*Java Runtime Environment*), para execução de aplicativos Java, e o pacote JDK (*Java Development Kit*), que é o pacote para o desenvolvimento de aplicativos Java (LUCKOW, 2010).

A linguagem de programação Java foi escolhida por trabalhar em conjunto com o *framework* JSF, além de ser uma linguagem gratuita e interoperável, ou seja, funciona em diversos sistemas operacionais distintos (Windows ou Linux). A linguagem também possui alguns *frameworks*, padrões de projeto e componentes que auxiliam na implementação do sistema.

4.8.3 Eclipse

A ferramenta Eclipse é uma IDE¹³ (*Integrated Development Environment*), desenvolvida em Java, que permite a integração com *frameworks* e *plug-ins*. Foi desenvolvida inicialmente pela IBM em 2001, e posteriormente doada como software livre para a comunidade sem fins lucrativos (ECLIPSE, 2010).

A ferramenta Eclipse é multiplataforma, permitindo a programação em C/C++, COBOL, PHP, Progress entre outras linguagens, a compilação e depuração de seus programas, e também oferece recursos para criação de *plug-ins* (LUCKOW, 2010).

¹³ IDE, do inglês *Integrated Development Environment* ou Ambiente Integrado de Desenvolvimento é um programa de computador que reúne características e ferramentas de apoio ao desenvolvimento de *software* com o objetivo de agilizar este processo.

Por se tratar de um software livre e por atender os recursos necessários para criação de aplicações Web, por meio de instalação de *plug-ins*, a ferramenta Eclipse foi escolhida como ambiente de desenvolvimento do WAQ, sendo que a versão utilizada foi a 4.2, conhecida como Eclipse Juno.

4.8.4 PostgreSQL

O PostgreSQL é um Sistema Gerenciador de Banco de Dados objeto relacional (SGBDOR) de código aberto, coordenado pelo *POSTGRESQL Global Development Group*. O PostgreSQL foi lançado em 1º de maio de 1995 e, portanto, está há 18 anos em desenvolvimento ativo (POSTGRESQLBR, 2013).

O PostgreSQL é um banco que gerencia o armazenamento de dados e controla as permissões de acesso por meio de login e senha. Uma das vantagens de seu uso é a possibilidade ser utilizado em quase todas as plataformas, sendo compatível com Windows e Linux (POSTGRESQLBR, 2013).

Para o desenvolvimento deste projeto foi utilizada a versão 9.2 do SGBD, que tem melhorias de desempenho e na parte de replicação de dados, como a replicação em cascata que transmite os dados para outros objetos automaticamente (POSTGRESQLBR, 2013).

A escolha do PostgreSQL como banco de dados para armazenamento das informações do sistema WAQ deve-se ao fato de ser um software gratuito, de alta performance e escalabilidade, compatibilidade com Windows, e pela facilidade de utilização com o PgAdmin¹⁴, que é um recurso de interface gráfica na qual podem ser realizadas algumas tarefas de administração do PostgreSQL.

4.8.5 Tomcat

O *Tomcat* é um servidor de aplicações Java para Web, um software livre e de código aberto, desenvolvido pela Fundação Apache. O *Tomcat* tem como principal característica técnica a centralização na linguagem de programação Java, mais especificamente nas tecnologias de *Java Servlets* e *Java Server Pages* (ÁVILA,

¹⁴ PgAdmin: é a versão atual da ferramenta de administração gráfica mais comumente usados para PostgreSQL (OBE,p.43).

2011). Além disso, também pode se comportar como um servidor Web (HTTP) autônomo ou funcionar integrado a um servidor Web dedicado, como o Apache ou Microsoft IIS, ou agir como parte integrante de um servidor de aplicações mais amplo, como *JBoss* (ÁVILA, 2011).

Para a utilização do Tomcat é necessário que a versão Java 2 *Standard Edition* (J2SE) esteja instalada. O *Tomcat* implica no domínio das seguintes linguagens:

- Java: os algoritmos da aplicação devem ser escritos em Java;
- HTML: a interface da aplicação é construída na forma de páginas escritas em HTML e visualizadas por meio de do *browser* do usuário;
- XML: configuração da aplicação deve ser expresso por meio da linguagem XML em um arquivo chamado de *web.xml*.

O Tomcat foi escolhido como servidor de aplicações deste desenvolvimento porque é capaz de executar aplicações baseadas em *Java Server Faces*. A versão utilizada é a 7.0, que tem suporte total à especificação do Servlet 3.0 e *Java Server Pages 2.2*.

4.8.6 Visual Paradigm

O Visual Paradigm é uma ferramenta de *design* UML e CASE¹⁵ (*Computer-Aided Software Engineering* ou Engenharia de Software Auxiliada por Computador) projetado para auxiliar o desenvolvimento do software, sendo possível trabalhar com os diversos diagramas da *Unified Modeling Language* (UML) 2.4 (VISUAL PARADIGM, 2013). Além de fazer a reversão de códigos, gerar documentação e realizar mapeamento do modelo de classes para o modelo relacional.

Como se trata de uma ferramenta comercial, o Visual Paradigm possui algumas versões como *Enterprise*, *Professional*, *Standard* e *Community*. Para o desenvolvimento deste projeto foi escolhido a versão Visual Paradigm 10.0 *Community Edition*, que é uma versão gratuita não comercial.

¹⁵ Uma ferramenta CASE é um *software* que colabora para a execução de uma ou mais atividades realizadas durante o processo de engenharia de *software* (GUEDES, 2002, p37).

A ferramenta Visual Paradigm foi escolhida para modelagem dos diagramas UML pela facilidade na criação de diagramas e por suportar a execução dentro do *Eclipse*, ferramenta utilizada para o desenvolvimento do WAQ.

4.9 TESTE

Os testes servem para descobrir se existem erros, inconsistência, ineficiência, durante ou após a construção de um projeto. Em relação ao software, o que garante a qualidade são os testes realizados, que são geralmente conhecidos como as verificações e validações.

A verificação tem como objetivo avaliar se as funcionalidades foram implementadas corretamente; a validação se preocupa com os requisitos informados (MARTINS, 2007). Neste sistema, durante a implementação foram realizados testes, assim como após a conclusão.

4.9.1 Teste de compatibilidade com navegadores

Os navegadores (*browsers*) utilizados nesta versão foram: *Google Chrome*; *Internet Explorer* (versão 7, 8, 9, 10); e *Mozilla Firefox*. Não foram encontradas incompatibilidade com o sistema. As imagens com a representação dos navegadores estão no Apêndice C.

4.9.2 Teste por avaliadores online

Para verificar se o sistema desenvolvido está de acordo com o padrão de acessibilidade do W3C foram realizados testes por avaliadores online, onde se pode inserir o código, a página ou o arquivo para ser avaliado.

Para avaliar se o código CSS seguiu as normas de padrões W3C foi utilizado o *CSS Validation Service*¹⁶ e para avaliar o código HTML foi utilizado o *Markup Validation Service*¹⁷, ambos validadores pertencem a W3. Também foi

¹⁶ *CSS Validation Service* : Disponível em <<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>>

¹⁷ *Markup Validation Service*: Disponível em <<http://validator.w3.org>>

utilizado o validador Aborla¹⁸, para avaliar o se o código HTML está nos padrões W3C.

Os resultados dos testes das páginas principais do sistema encontram-se no Apêndice C.

4.9.3 Teste por avaliadores online de acessibilidade

Para verificar se o sistema desenvolvido está de acordo com o padrão de acessibilidade do WCAG foram realizados testes por avaliadores online, onde foi avaliado o conteúdo da página.

Foram utilizados os seguintes avaliadores online: AcessMonitor¹⁹ e DaSilva²⁰. Não foram encontrados erros, somente avisos. Os resultados dos testes das páginas principais do sistema encontram-se no Apêndice D.

4.10 RECURSOS UTILIZADOS

Para o desenvolvimento do sistema WAQ foram utilizados os seguintes recursos de hardware e software.

4.10.1 Recursos de hardware

Os recursos de hardware incluem os dispositivos físicos e equipamentos utilizados são: impressora HP LASER JET 1010 e um notebook Intel(R) Core (TM)i5 CPU M480 2.67 GHz, 3,67 GB de memória RAM e HD 500 GB;

4.10.2 Recursos de software

Os recursos de software incluem os programas que serão utilizados para executar tarefas específicas para o desenvolvimento que são:

¹⁸ Aborla: Disponível em <<http://validator.aborla.net>>

¹⁹ AcessMonitor: Disponível em <<http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/>>

²⁰ DaSilva: Disponível em:<<http://www.dasilva.org.br/>>

- *DBDesigner*: utilizado para criação do modelo relacional;
- *Visual Paradigm*: utilizado para criação dos diagramas;
- *Eclipse*: utilizado para o desenvolvimento das classes;
- *Windows 7 Ultimate*: utilizado como sistema operacional;
- *JSF 2.0*: utilizado como *framework*.
- *Java Development Kit (JDK) 7*: utilitários para criação desse sistema para plataforma *Java*.
- *Google Chrome*: navegador utilizado para teste da aplicação Web;
- *Internet Explorer*: navegador utilizado para teste da aplicação Web, nas versões 7, 8, 9 e 10;
- *Mozilla Firefox*: navegador utilizado para teste da aplicação Web.

4.10.3 Backup

Ao longo do desenvolvimento deste projeto foi utilizado o Subversion (SVN), que é um sistema de controle de versão, o qual foi integrado ao Eclipse, tendo como seu repositório o Google code²¹, garantindo um controle de histórico e possível resgate de versões mais estáveis.

O *Drop Box*²² também foi utilizado como forma de *backup*, porque é um serviço para armazenamento de arquivos, baseado no conceito “computação em nuvem”, sendo possível acessá-los em qualquer lugar, não ficando restrito somente em um computador. Neste trabalho foi utilizado a sua versão livre com limite de até 10 MB.

Para garantir cópias de seguranças foram utilizados em conjunto com *Drop Box* e o Subversion, um HD externo com cerca de 500 GB, um *pendrive* de quatro GB, onde as cópias eram realizadas semanalmente.

²¹ Disponível em <code.google.com>

²² Disponível em <www.dropbox.com>

4.12 CRONOGRAMA

O cronograma oficial é uma forma de controlar a execução do projeto e as atividades. As atividades estão distribuídas de acordo com a duração do projeto. Na **Tabela 13** é apresentado o cronograma das atividades realizadas durante o desenvolvimento do trabalho. Na **Tabela 14** é apresentado o cronograma do processo de desenvolvimento.

Tabela 13: Cronograma de atividades

Atividades/Meses	Nov/12	Dez/12	Jan/13	Fev/13	Mar/13
Reunião com Orientador					
Revisão					
Escrita da Proposta					
Atividades/Meses	Abr/13	Mai/13	Jun/13	Ago/13	Set/13
Reunião c/ Orientador					
Revisão					
Escrita do trabalho de Diplomação					
Fases	Concepção		Elaboração	Construção	Transição

Tabela 14: Cronograma de desenvolvimento

Atividades/Meses	Mai/13	Jun/13	Jul/13	Ago/13	Set/13
Requisitos					
Análise					
Projeto					
Implementação					
Testes					
Fases	Concepção		Elaboração	Construção	Transição

5. CONCLUSÃO

À medida que mais pessoas passaram a utilizar a Internet, mais pessoas se preocupam em desenvolver *sites* com acessibilidade. Por força de lei, o governo brasileiro é obrigado a oferecer seus portais com acessibilidade para que todas as pessoas consigam ter acesso à informação.

A inclusão digital permite que pessoas com deficiência consigam realizar tarefas como as demais pessoas na Internet por meio de conjuntos de ações que contornam a exclusão digital.

Este trabalho fundamentou-se no desenvolvimento de um sistema Web para criação e aplicação de questionários com base nos conceitos de usabilidade e acessibilidade e seguindo as recomendações de acessibilidade na Web na versão 1.0 e na versão 2.0.

Os testes realizados durante as fases do processo de desenvolvimento, que estão presentes no apêndice C, tiveram como finalidade analisar as páginas do WAQ e oferecer um relatório sobre os erros encontrados. Posteriormente, esses erros foram corrigidos durante a fase de Testes do processo de desenvolvimento.

Desenvolver um sistema acessível permitiu obter outra perspectiva sobre as dificuldades que deficientes visuais encontram ao fazer uso da Internet. Além disso, também é possível avaliar que um sistema com acessibilidade amplia o acesso por pessoas com deficiência.

5.1 OBJETIVOS ALCANÇADOS

Após a conclusão deste trabalho, conclui que os principais objetivos inicialmente propostos foram alcançados dentro do prazo estabelecido.

Este projeto é uma segunda versão do WAQ; todas as funcionalidades da primeira versão sofreram modificações e novas funcionalidades foram acrescentadas, como a possibilidade de criar questionários a partir de questões pré-definidas.

O desenvolvimento de uma aplicação Web para criação e aplicação de questionários com acessibilidade, seguindo as recomendações para conteúdo Web

1.0 e 2.0, é uma tarefa árdua, porque exige o estudo de técnicas para obter a acessibilidade. No entanto, a aplicação Web passa a ter mais acessibilidade de acesso tanto para pessoas com deficiência quanto para as sem deficiência.

Com os escopos propostos alcançados, almeja então desenvolver novos requisitos com intuito de deixar o WAQ mais completo, para que outros tipos usuários possam ter interesse na aplicação.

5.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS

Este trabalho está focado na acessibilidade e na usabilidade, e por não ter uma matéria específica na grade curricular, foram encontradas muitas dúvidas que foram esclarecidas com as pesquisas realizadas.

Foram realizados estudos sobre as tecnologias aplicadas neste trabalho como o *Hibernate* e o *Persistence* com a ferramenta Eclipse e suas configurações. Como também houve um estudo maior sobre questionários online.

Houve dificuldades em encontrar matérias relacionadas a questionários online relacionados à acessibilidade, levando assim um maior tempo de pesquisas para encontrar *sites* e livros disponíveis e acessíveis, visto que muitos artigos encontrados não são gratuitos.

As maiores dificuldades encontradas foram na parte de desenvolvimento, como fazer a configuração entre o *framework* de persistência JPA com o *Hibernate*, juntamente com os padrões de projeto MVC, pois mesmo conhecendo essas tecnologias, foram precisos mais estudos para melhor compreensão sobre elas.

Sem o uso de componentes gráficos, como *primefaces* ou *richfaces*, que auxiliam na parte visual do JSF, foi necessário um tempo maior para que os questionários online pudessem ser criados no sistema. Existem inúmeros componentes que facilitariam o trabalho, porém não fornecem suporte à acessibilidade.

O *primefaces* somente foi utilizado para construção de gráfico para que o criador do questionário possa visualizar a quantidade de pessoas que contribuíram para cada questão do questionário analisado. Em relação ao processo unificado, ao longo do desenvolvimento sofreu uma adaptação para inserção do diagrama navegacional, que permite uma visão sobre o sistema.

5.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para trabalhos futuros, há a necessidade de desenvolver novas funcionalidades: a possibilidade de gerar gráficos com acessibilidade, realizar uma análise dos dados cedidos por meio de técnicas estatísticas, fazer a importação dos dados de planilhas, oferecer outras opções para o fundo da página caso a pessoa sentir dificuldade de enxergar com o alto contraste.

Com a inclusão de novas funcionalidades, o sistema WAQ permitirá que novos tipos de usuários passem a utilizar esse sistema, visto que as ferramentas encontradas para criação de questionários online atuais não possuem quase nenhuma acessibilidade.

5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentado o desenvolvimento da nova versão do sistema Web para criação e aplicação de questionário com acessibilidade. Nesta nova versão foram desenvolvidas todas as funcionalidades existentes, melhorando-as tanto no aspecto funcional quanto no visual; e acrescentando novas funcionalidades.

Com objetivo de tornar as páginas Web mais atrativa foram realizadas algumas mudanças no layout, modificando assim a interface, mas manteve o mesmo padrão de tamanho no layout da primeira versão.

A usabilidade e acessibilidade apresentadas na revisão bibliográfica mostraram como esses dois itens são importantes para que mais pessoas com deficiência sejam incluídas no acesso a aplicações Web.

O WAQ, além de permitir a criação e aplicação de questionários online, também permite que pessoas com deficiência consigam realizar essas tarefas sem grandes dificuldades. Logo, uma aplicação Web com acessibilidade contribui com a inclusão social tão almejada nos dias atuais.

REFERÊNCIAS

ABNT. **Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores**: Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~cybis/pg2003/iso9241-11F2.pdf>>. Acessado em: 16 de jul. 2013.

ACESSIBILIDADE BRASIL. **O que é acessibilidade**. Disponível em: <<http://www.acessobrasil.org.br>>. Acesso em: 15 de abril. 2013.

ACESSIBILIDADE BRASIL. **Desenho Universal**. Disponível em: <<http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=42>>. Acesso em: 23 de abril. 2013.

Acessibilidade.net. **Noções de acessibilidade à Web**. Disponível em: <<http://www.acessibilidade.net/web/sawdesc.php>>. Acesso em: 23 de abril. 2013.

ÁVILA, M. d'. **Tutorial Tomcat** – Instalação e configuração básica. Disponível em: <<http://www.mhavila.com.br/topicos/java/tomcat.html#intro>>. Acesso em: 24 de abril. 2013.

BRASIL. Legislação Federal. **Lei nº 10.098, de 19 de Dezembro de 2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm>. Acesso em: 18 de maio de 2013.

BORBA, P. **Java com Qualidade** - Como Java dá suporte a software de qualidade? Disponível em: <http://www.angelicatoffano.pro.br/upload_arquivos/pt/Java%20com%20qualidade.pdf>. Acessado em: 15 de jun de 2013.

BURGSTAHLER, S. **UNIVERSAL DESIGN OF INSTRUCTION (UDI): DEFINITION, PRINCIPLES, GUIDELINES, AND EXAMPLES**. Disponível em: <<http://www.washington.edu/doit/Brochures/PDF/instruction.pdf> >. Acessado em: 24 de jun. de 2013.

COOK, A. M.; POLGAR, J. M. **Assistive Technologies: Principles and Practice**. Mosby, 3 ed, 2007.

DIAS, A.L. **Increasing the Quality of Web systems**. São Paulo, USP, 2012.

DIAS, C. **Usabilidade na Web**: criando portais mais acessíveis. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.

ELMASRI, R. **Sistema de banco de dados**. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson Addison-Wesley, c2001.

GAMMA, E. et al. **Padrões de Projeto**: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos. Porto Alegre: Bookman, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, Editora Atlas, 1987. Capítulo II. O questionário. Conceituação.

GUEDES, G. T. A. **UML: uma abordagem prática**. São Paulo: Novatec, 2004.

GONÇALVES, E.. **Conhecendo melhor o JavaServer Faces**. Disponível em: <<http://www.edsongoncalves.com.br/2010/02/21/javaserver-faces-2-0-na-pratica-parte-3/>>. Acessado em: 16 jul. 2013.

GONÇALVES, E.. **Desenvolvendo Aplicações Web com JSP, Servlets, Java Server Faces, Hibernate, EJB 3 Persistence e Ajax**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 16 dez. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: Resultados gerais da amostra**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000008473104122012315727483985.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População residente, por tipo de deficiência, 2010**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religião_Deficiencia/tab1_3.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2013.

JACOBI, J; FALLOWS, J.R. **Pro JSF e AJAX: construindo componentes ricos para a Internet**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2007. Título original: Pro JSF and Ajax: Building Rich Internet Components.

KOSCIANSKI, A.; SOARES, M. S. **Qualidade de Software: aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de software**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2007.

LARAMARA. **Deficiência visual**. Disponível em: <<http://laramara.org.br/deficiencia-visual/definicoes>>. Acesso em: 16 de abril de 2013.

LARMAN, C. **Utilizando UML e padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientado a objetos e ao desenvolvimento iterativo**. 3. ed. Bookman: Porto Alegre, 2007.

LIMA, A. d. S. **UML 2.3: requisito à solução**. São Paulo, SP: Érica, 2012.

LUCKOW, D. H. **Programação Java para a Web**. São Paulo: Novatec, 2010.

MACORRATTI, J. C. **Padrões de Projeto: O modelo MVC Model View Control**. Disponível em: <http://www.macoratti.net/vbn_mvc.htm>. Acessado em: 22 de junho de 2013.

MARTINS, J. C. C. **Técnicas para Gerenciamento de Projetos de Software**. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

MAUJOR, **O que é acessibilidade à web**. Disponível em: <<http://www.maujor.com/w3c/introwac.html>>. Acessado em: 2 dez. 2012.

MAUJOR, **A regra CSS e sua sintaxe**. Disponível em: <<http://www.maujor.com/tutorial/sintaxetut.php>>. Acessado em: 28 de junho. 2013.

MEDEIROS, E. **Desenvolvendo Software com UML 2.0**. São Paulo: Makron Books, 2004.

MINETTO, E. L. **Frameworks para Desenvolvimento em PHP**. São Paulo: Novatec, 2007.

MILANI, A. **PostgreSQL: guia do programador**. São Paulo: Novatec, 2008.

MENDES, A. **Arquitetura de software: desenvolvimento orientado para arquitetura**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

MELO, A. C. **Desenvolvendo aplicações com UML 2.2: do conceitual à implementação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

MELO, M. V. de. **Sistema para criação e aplicação de questionários acessíveis na web (WAQ)**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2009.

MULLER, A. M. **O Design Universal**. Disponível em <<http://www.revistacliche.com.br/2013/04/o-design-universal/>>. Acessado em: 16 de jul. 2013

NIELSEN, J. **Usabilidade na Web: projetando websites com qualidade**. Traduzido por Edson Furmankiewicz & Carlos Schafranski. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007. Título original: Priortiyizing wev usability. Prefácio, XVI.

NETO, L. Q. 10% da população sofre degeneração macular. Disponível em: <<http://www.drqueirozneto.com.br/artigo.asp?id=72>>. Acesso em: 27 de abril 2013.

OBE, R.; HSU, L. **PostgreSQL: Up and Running**. California: O'Reilly Media, 2012.

ORACLE, **Java Server Faces Technology Overview**. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview-140548.html>>. Acesso em: 18 dez. 2012.

PÁDUA FILHO, W. P. **Engenharia de Software: fundamentos, métodos e padrões**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

PREECE, J.; ROGER, Y.; SHARP, H. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 6. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2006.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 7. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2011.

POSTGRES, **Vantagens**. Disponível em: <<http://www.postgresql.org/about/advantages/>>. Acesso em: 18 ago. 2012.

REZENDE, D. A. **Engenharia de Software e Sistemas de Informação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

SCOTT, K. **O Processo Unificado Explicado**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 6. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2007.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Sistema de Bibliotecas. **Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos**. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/documentos/normas_trabalhos_utfpr.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2012.

VisualParadigm, **Visual Paradigm for UML** - UML tool for software application development. Disponível em: <<http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>>. Acessado em 03 de julho de 2003.

W3C. **Padrões**. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Padroes>>. Acesso em: 18 de jul. de 2013.

W3C. **Portuguese Translations of W3C Documents**. Disponível em: <<http://www.ilearn.com.br/TR/WCAG20/#guidelines>>. Acesso em: 11 de junho de 2013.

APÊNDICE A – DIAGRAMAS DO SISTEMA

LISTA DE FIGURAS

Figura A. 1: Levantamento dos usuários do sistema WAQ	85
Figura A. 2: Diagrama de caso de uso geral	85
Figura A. 3: Diagrama de caso de uso manter dados do usuário.....	86
Figura A. 4: Diagrama de caso de uso gerenciar questão	86
Figura A. 5: Diagrama de caso de uso gerenciar questionário pronto.....	86
Figura A. 6: Diagrama de caso de uso gerenciar questionário.....	87
Figura A. 7: Diagrama de caso de uso responder questionário.....	87
Figura A. 8: Diagrama de sequência cadastrar usuário	93
Figura A. 9: Diagrama de sequência alterar usuário	94
Figura A. 10: Diagrama de sequência desativar usuário	95
Figura A. 11: Diagrama de sequência criar questionário pronto.....	96
Figura A. 12: Diagrama de sequência adicionar questão no questionário pronto	97
Figura A. 13: Diagrama de sequência criar questão	98
Figura A. 14: Diagrama de sequência alterar questão	99
Figura A. 15: Diagrama de sequência comentar questionário.....	100
Figura A. 16: Diagrama de sequência responder questionário.....	101
Figura A. 17: Diagrama de classe	102
Figura A. 18: Expansão do modelo relacional	103
Figura A. 19: Diagrama navegacional usuário visitante	104
Figura A. 20: Diagrama navegacional respondente	105
Figura A. 21: Diagrama navegacional usuário pesquisador	105
Figura A. 22: Diagrama navegacional administrador.....	106
Figura A. 23: Diagrama de pacote.....	107
Figura A. 24: Diagrama de implantação	107

DIAGRAMAS DO WAQ

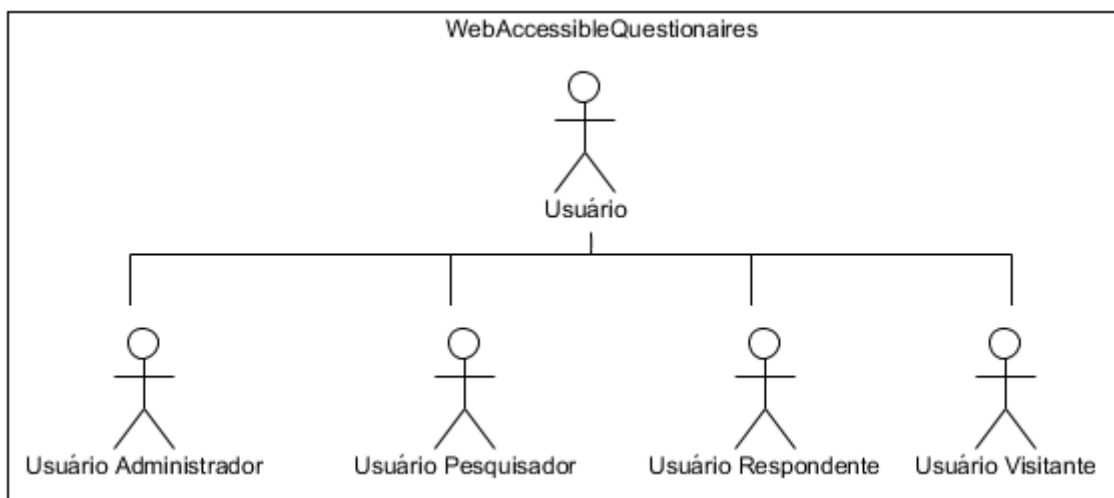


Figura A. 1: Levantamento dos usuários do sistema WAQ

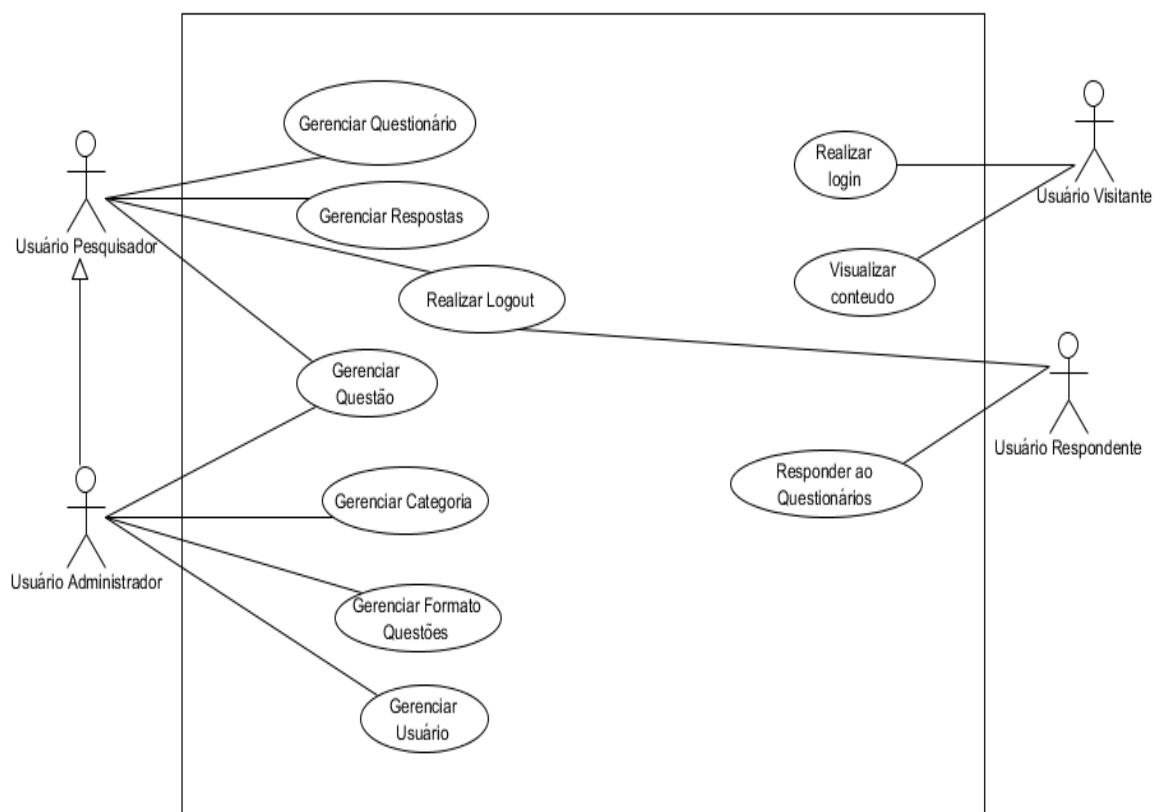


Figura A. 2: Diagrama de caso de uso geral

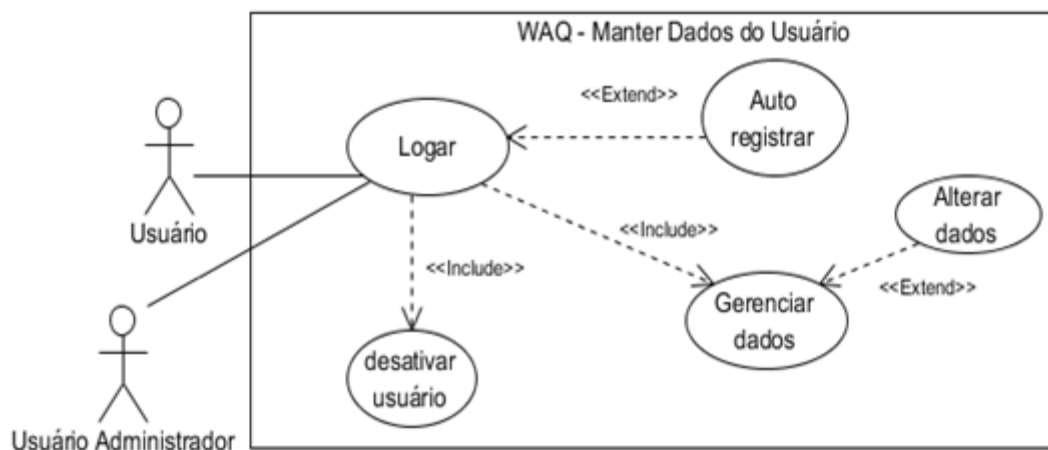


Figura A. 3: Diagrama de caso de uso manter dados do usuário

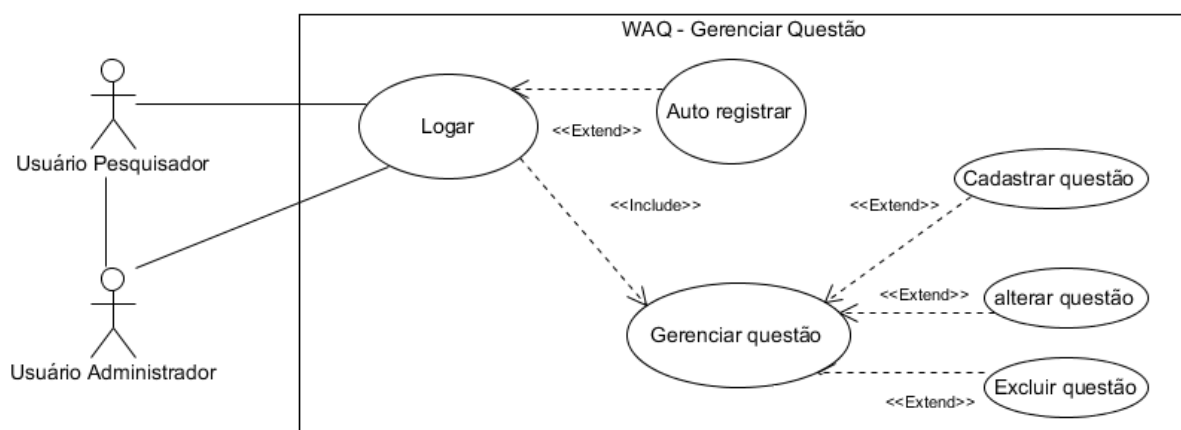


Figura A. 4: Diagrama de caso de uso gerenciar questão

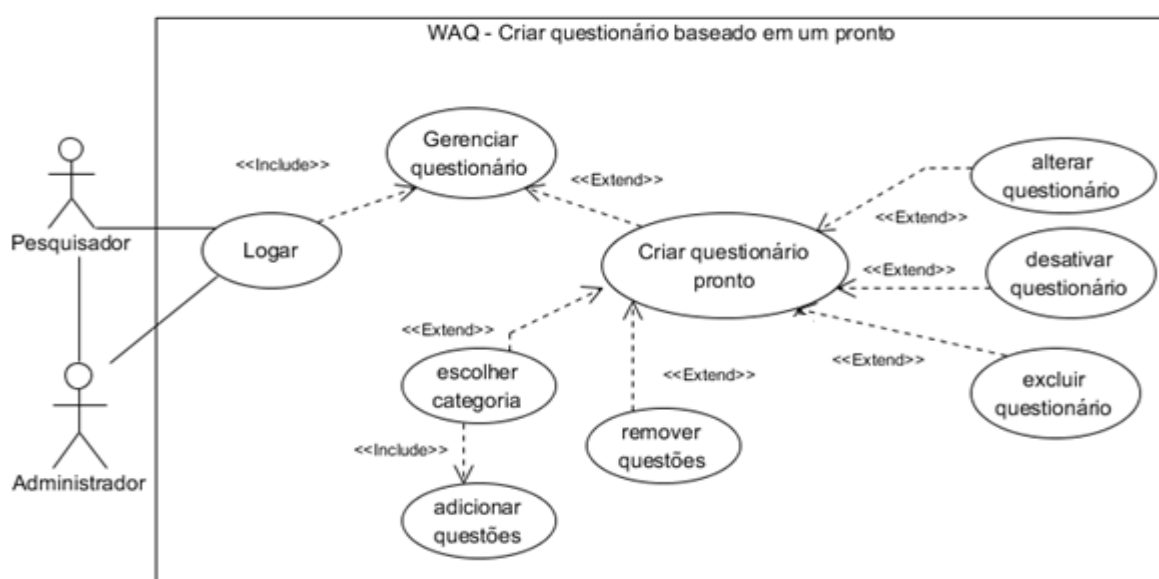


Figura A. 5: Diagrama de caso de uso gerenciar questionário pronto

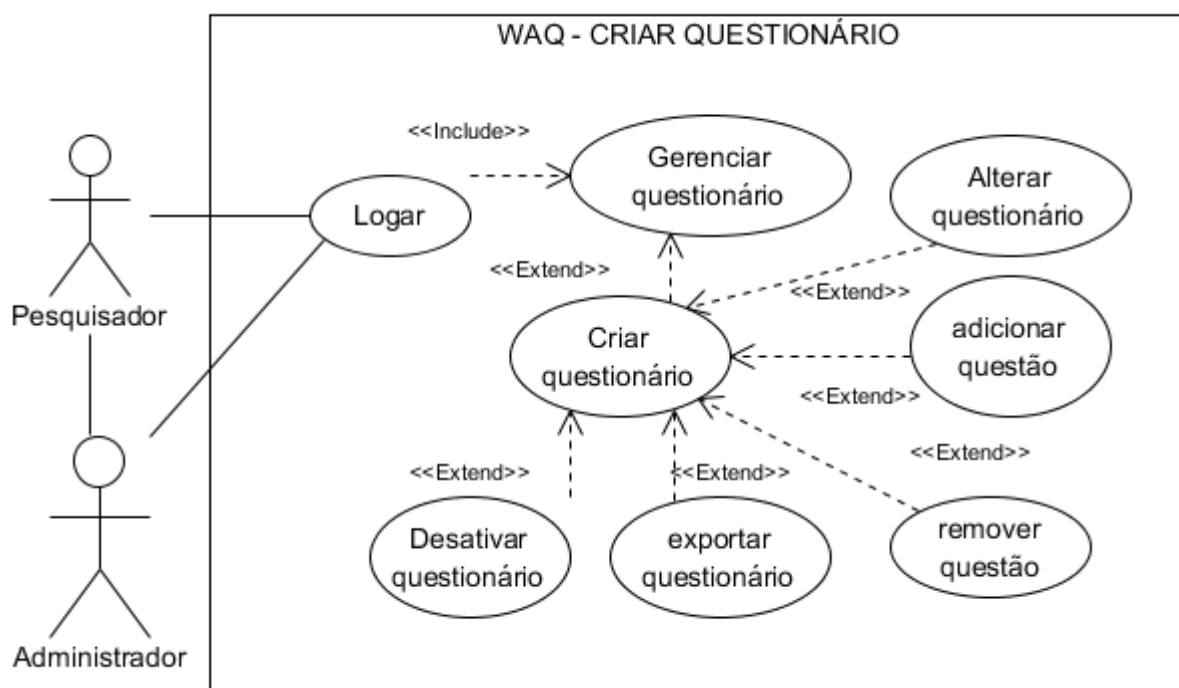


Figura A. 6: Diagrama de caso de uso gerenciar questionário

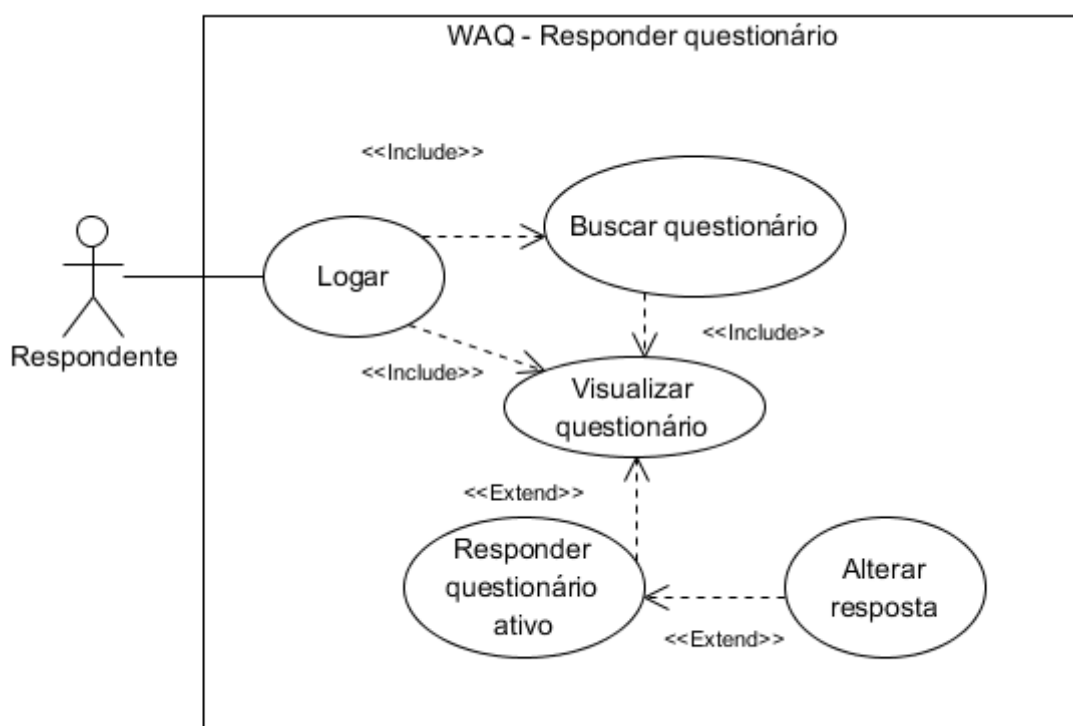


Figura A. 7: Diagrama de caso de uso responder questionário

ESPECIFICAÇÃO DOS CASOS DE USO

As principais especificações dos casos de uso que descrevem em linhas gerais as funções dos casos de uso serão detalhadas a seguir:

Auto registrar

Nome do Caso de Uso	Auto registrar
Caso de Uso Geral	Manter dados do usuário
Ator principal	Usuário
Resumo	Este caso de uso descreve os passos para que usuário se cadastre no sistema.
Pré-condições	
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Clicar em “cadastrar”	
	2 – Carrega a página de cadastro de usuário
3 – Inserir as informações sobre o usuário e seleciona opção “enviar”	
	4- Verificar se os dados estão corretos e retorna mensagem para usuário

Alterar usuário

Nome do Caso de Uso	Alterar usuário
Caso de Uso Geral	Manter dados do usuário
Ator principal	Usuário autenticado
Resumo	Este caso de uso descreve como o usuário fará para alterar seus dados no sistema.
Pré-condições	O usuário deverá estar logado no sistema.
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Seleciona a opção meus dados.	
	2 – Carrega a interface referente ao usuário logado.
3 – Altera os dados e seleciona “enviar”	
	4 – Verifica se os dados estão corretos e retorna mensagem para o usuário e retorna mensagem para o usuário.
Fluxo Alternativo I – Alterar status do usuário	
Nome do Caso de Uso	Desativar usuário
Caso de Uso Geral	Manter dados do usuário
Ator principal	Usuário Administrador
Resumo	Este caso de uso descreve como o usuário administrador desativa

	outro usuário.
Pré-condições	Estar previamente cadastrado e com seu login autenticado.
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Clicar em “manter usuário”	
	2 – Carrega a página de manutenção de usuários
3 – Escolhe o usuário que deseja desativar e seleciona a opção “desativar”.	
	4- Verifica se o usuário tem permissão para desativar outro usuário e retorna mensagem para o usuário.

Cadastrar questão

Nome do Caso de Uso	Cadastrar Questão
Caso de Uso Geral	Gerenciar Questão
Ator principal	Usuário Administrador
Ator secundário	Usuário Pesquisador
Resumo	Este caso de uso descreve como o usuário fará para cadastrar uma questão no sistema.
Pré-condições	O usuário deverá estar logado no sistema.
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Clicar em “nova questão”	
	2 – Carrega a interface de criação da questão
3 – Inserir as informações pertinentes à questão e selecionar a opção “enviar”.	
	4 – Verifica se o usuário tem permissão para criação da questão, valida os dados e retorna mensagem para o usuário.
Fluxo Alternativo I – Alterar questão	
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Clicar em “minhas questões”	
	2 – Carrega a interface de minhas questões.
3 – Seleciona a questão que deseja ser alterada.	
	4 – Carrega a interface de alteração da questão.
5 – Informa novos dados, e seleciona na opção “enviar”.	
	6- Verifica se o usuário tem permissão. Valida os novos dados e retorna mensagem para o usuário
Fluxo Alternativo I – Excluir questão	
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Clicar em “minhas questões”	

	2 – Carrega a interface de manutenção de questão.
3 – Seleciona a questão que deseja ser excluída.	
	4- Verifica se o usuário tem permissão e retorna mensagem para o usuário

Criar questionário pronto

Nome do Caso de Uso	Cadastrar Questionário baseado em questões do banco
Caso de Uso Geral	Gerenciar Questionário
Ator principal	Usuário Administrador
Ator secundário	Usuário Pesquisador
Resumo	Este caso de uso descreve como o usuário fará para cadastrar um questionário no sistema.
Pré-condições	O usuário deverá estar previamente cadastrado no sistema, e ter seu login autenticado.
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Clicar em “novo questionário”	
	2 – Carrega a interface de criação questionário.
3 – Selecionar a opção de “criação de questionário pronto”	
	4 – Carregar interface de criação de questionário.
5 - Informar os dados sobre o questionário, selecionar a opção “enviar”.	
	6 - Valida os dados inseridos e retorna uma mensagem para o usuário.
Fluxo Alternativo – Criar questionário próprio	
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Clicar em “criar questionário”	
	2 – Carrega a interface de criação questionário.
3 – Selecionar a opção de “criação de questionário”	
	4 – Carregar interface de criação de questionário.
5- Informar os dados sobre o questionário, selecionar a opção “enviar”.	
	6 - Valida os dados inseridos e retorna uma mensagem para o usuário

Alterar questionário

Nome do Caso de Uso	Alterar Questionário
Caso de Uso Geral	Gerenciar Questionário

Ator principal	Usuário Administrador
Ator secundário	Usuário Pesquisador
Resumo	Este caso de uso descreve como o usuário fará para alterar um questionário no sistema.
Pré-condições	O usuário deverá estar previamente cadastrado no sistema, e ter seu login autenticado.
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Clicar em “meus questionários”	
	2 – Carrega a interface de meus questionários.
3 - Selecionar o questionário para alteração.	
	4 – Carregar interface de alteração de questionário.
5- Informar os dados que serão alterados sobre o questionário, selecionar a opção “salvar”.	
	6 - Valida os dados inseridos e retorna uma mensagem para o usuário.

Incluir questão no questionário

Nome do Caso de Uso	Adicionar questão no questionário
Caso de Uso Geral	Gerenciar Questionário
Ator principal	Usuário Administrador
Ator secundário	Usuário Pesquisador
Resumo	Este caso de uso descreve como o usuário fará para incluir questão no questionário no sistema.
Pré-condições	O usuário deverá estar previamente cadastrado no sistema, e ter seu login autenticado.
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Seleciona “meus questionários”	
	2 – Carrega interface questionário
3 – Seleciona o questionário para alteração, seleciona a opção adicionar questão.	
	4 – Carrega a interface adicionar questão
5 – Informar dados da questão, selecionar opção enviar.	
	6 – Verifica os dados e retorna uma mensagem para o usuário
Fluxo Alternativo I – Inserir questão pronta	
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Acessa o sistema	
	2 – Carrega a interface questionário pronto.

3 – Selecionar a opção as questões a serem inseridas.	
	4 – Valida as questões escolhidas.

Responder Questionário

Nome do Caso de Uso	Responder questionário
Caso de Uso Geral	Gerenciar Resposta
Ator principal	Usuário Respondente
Resumo	Este caso de uso descreve como o usuário fará para responder o questionário no sistema.
Pré-condições	O usuário deverá estar previamente cadastrado no sistema, e ter seu login autenticado.
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Clicar em “todos os questionários”.	
	2 – Carrega a interface mostrar todos os questionários.
3 – Selecionar o questionário para responder.	
	4 – Carrega a interface questionário.
5- Inserir resposta no questionário, selecionar opção “enviar”.	
	6- Validar a resposta e retorna mensagem para o usuário
Fluxo Alternativo I – Alterar resposta	
Ações do ator	Ações do sistema
1 – Seleciona a questão para alteração	
	2 – Carrega a interface alterar resposta questão
3 – Insere nova resposta e seleciona a opção “enviar”	
	4- Validar as resposta para o questionário e retornar mensagem para o usuário.

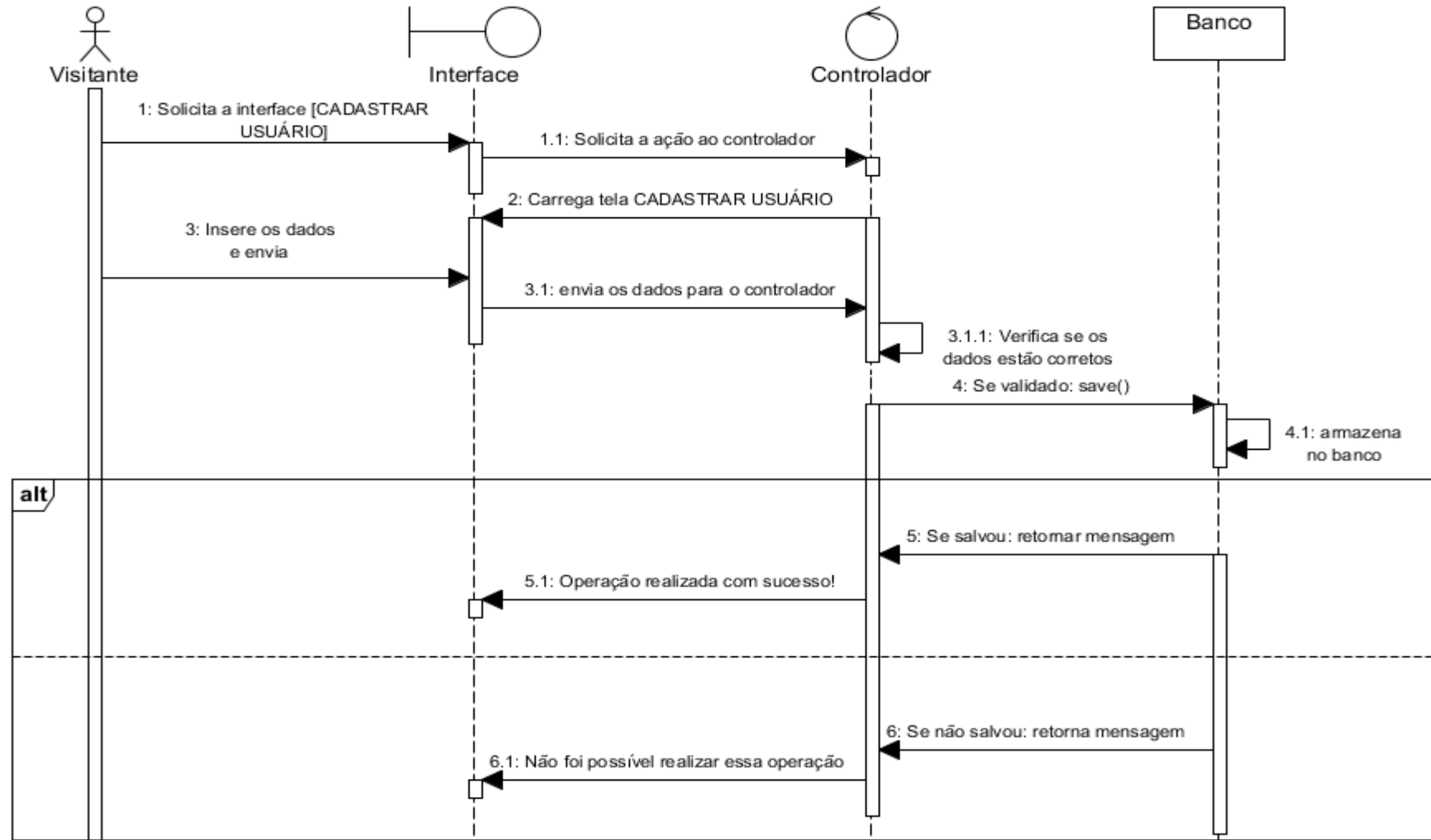


Figura A. 8: Diagrama de sequência cadastrar usuário

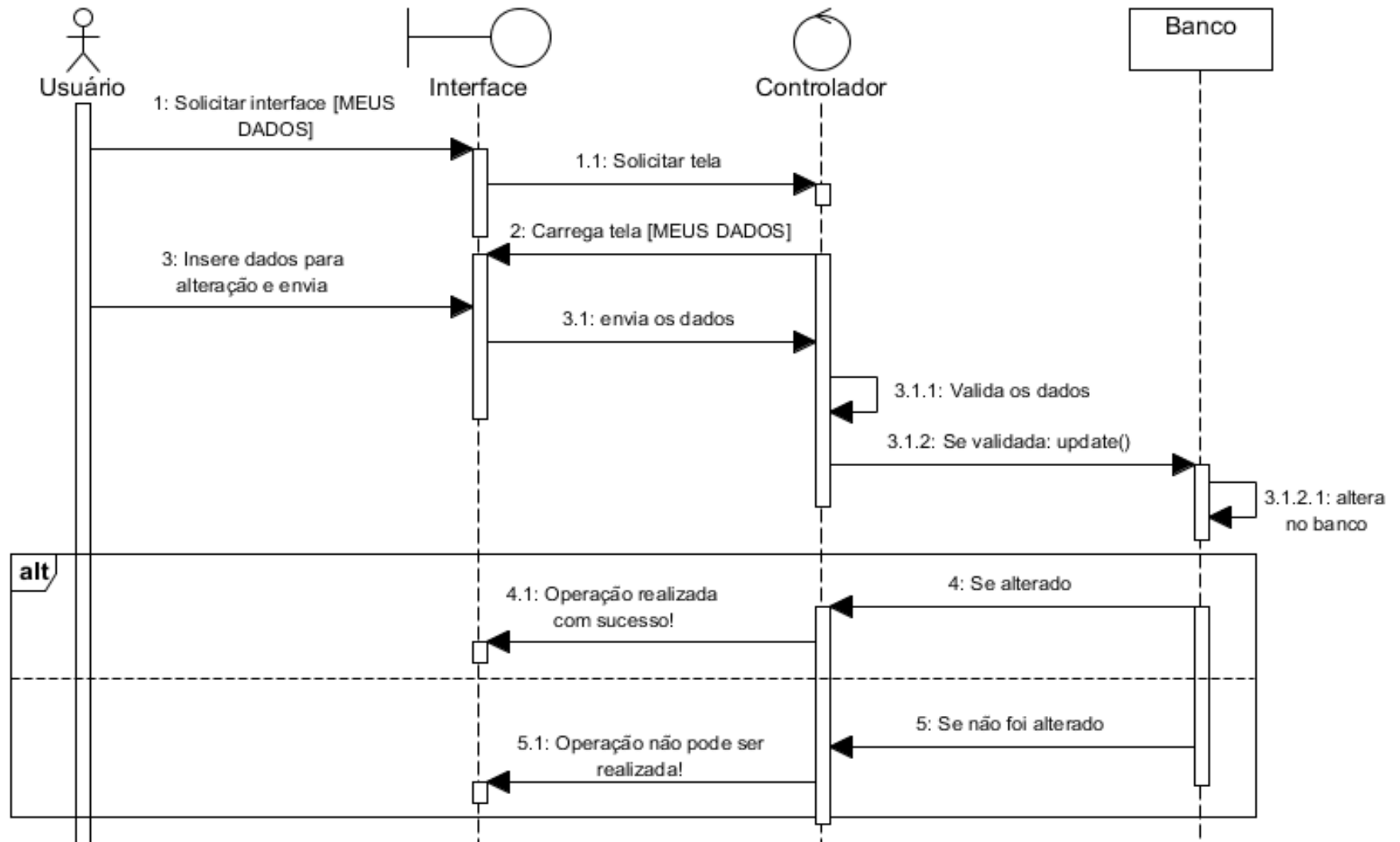


Figura A. 9: Diagrama de seqüência alterar usuário

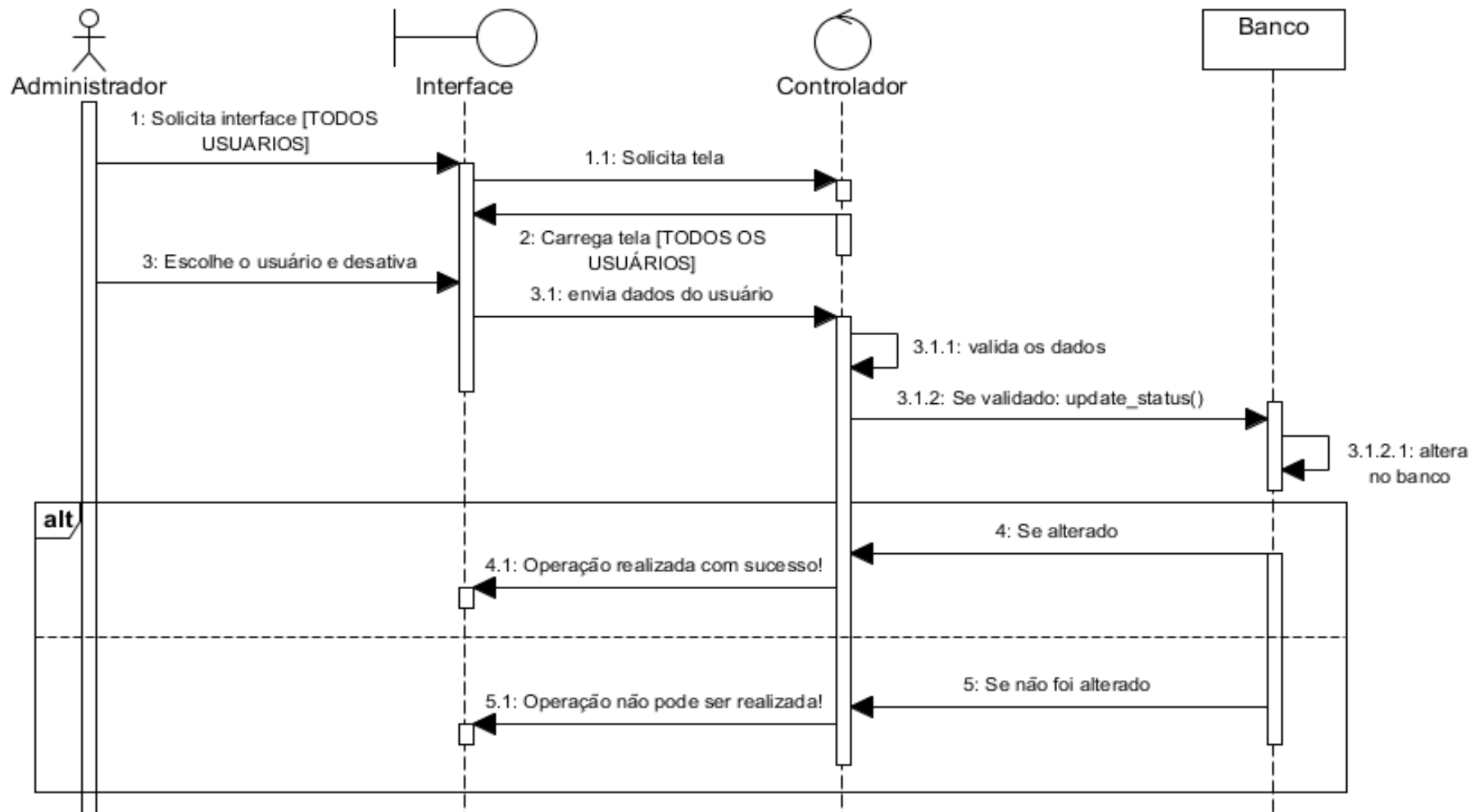


Figura A. 10: Diagrama de sequência desativar usuário

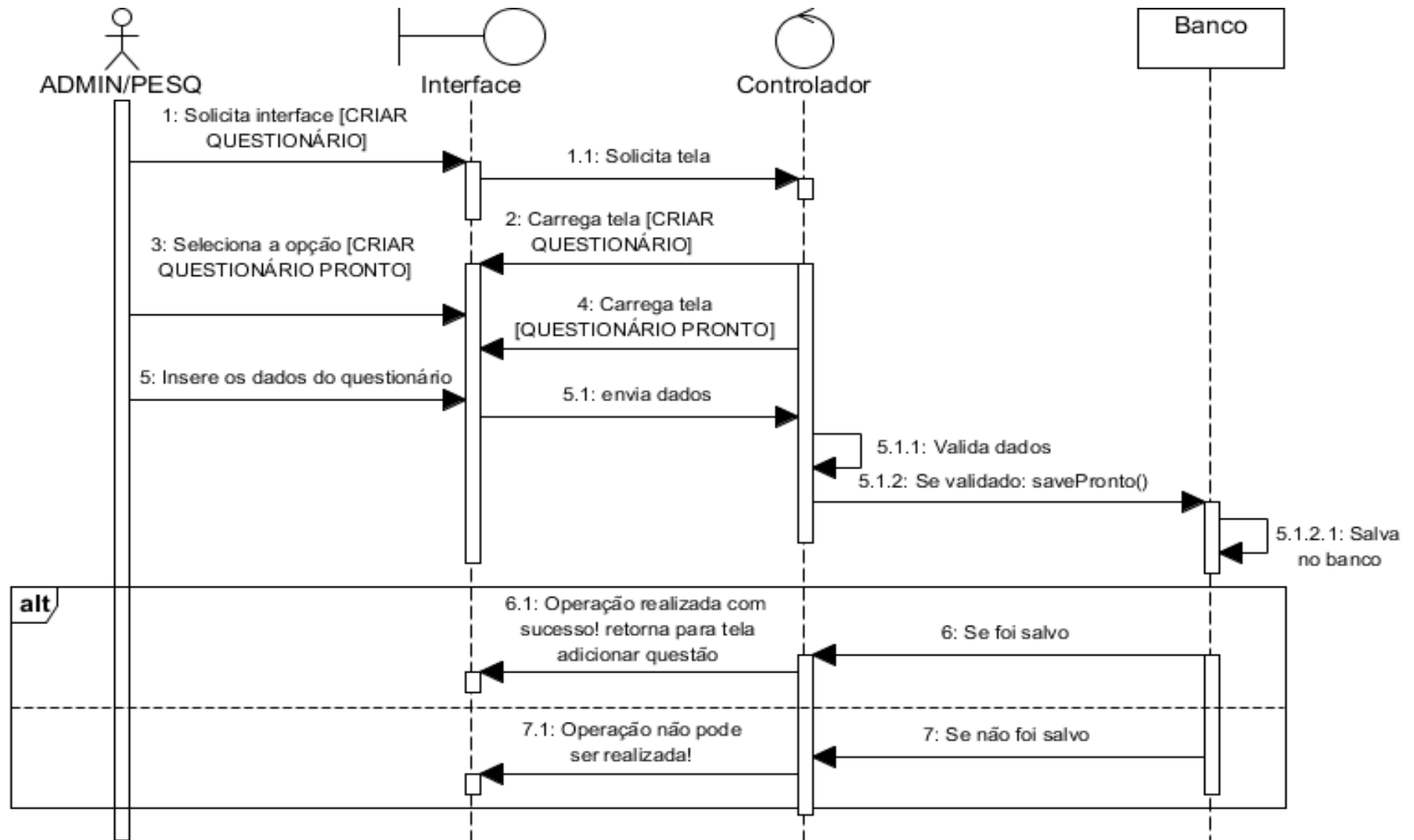


Figura A. 11: Diagrama de sequência criar questionário pronto

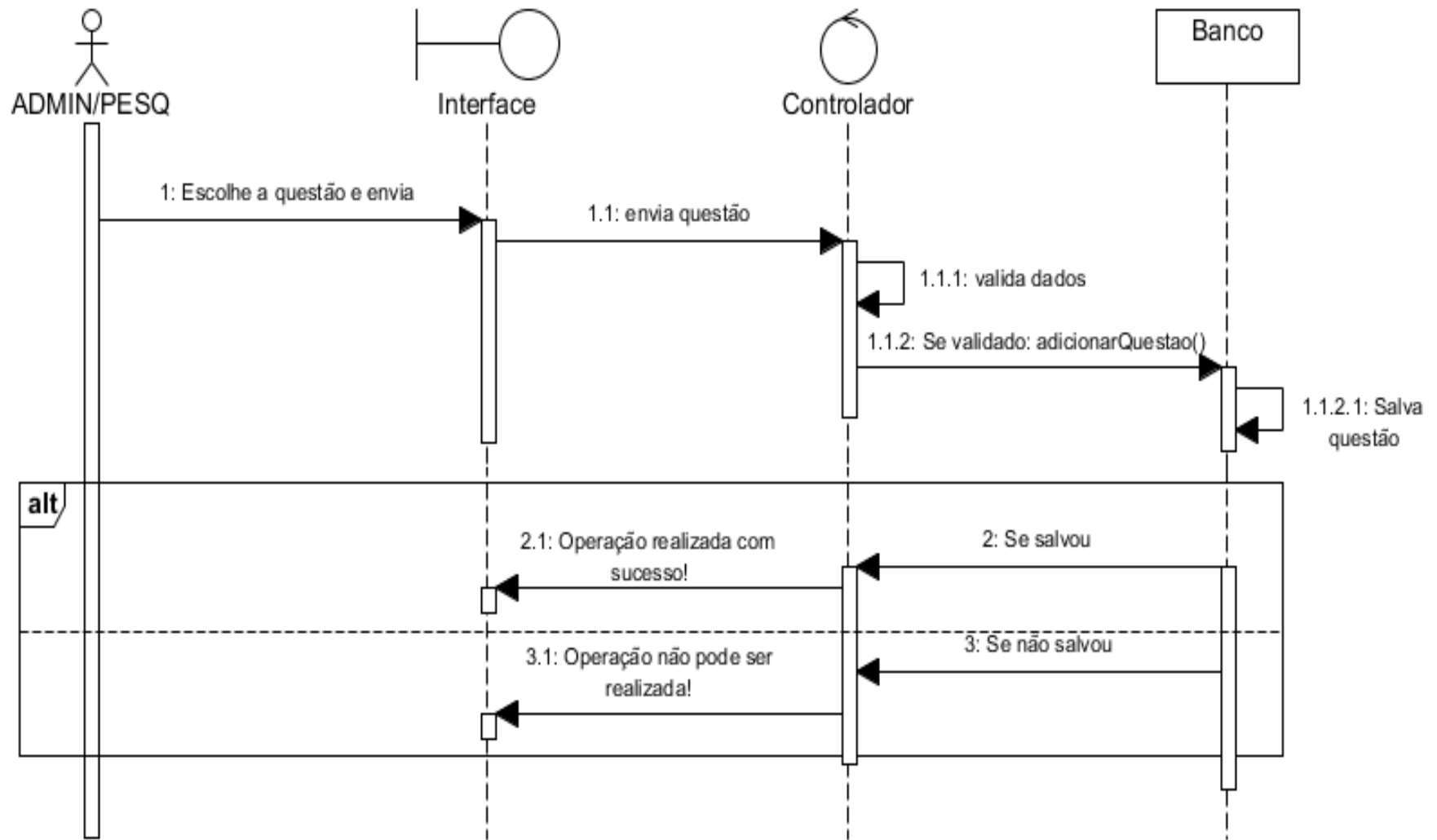


Figura A. 12: Diagrama de sequência adicionar questão no questionário pronto

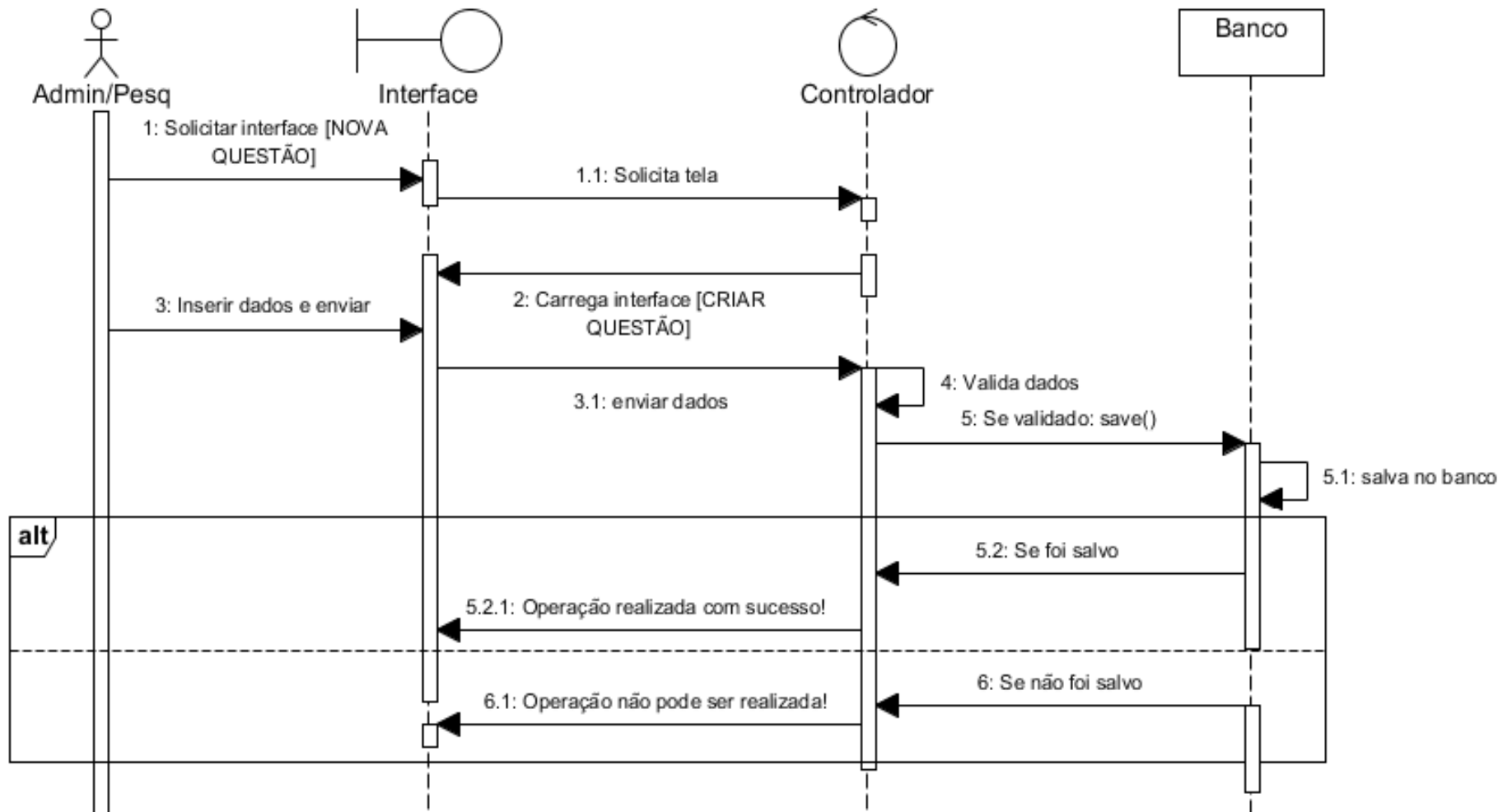


Figura A. 13: Diagrama de seqüência criar questão

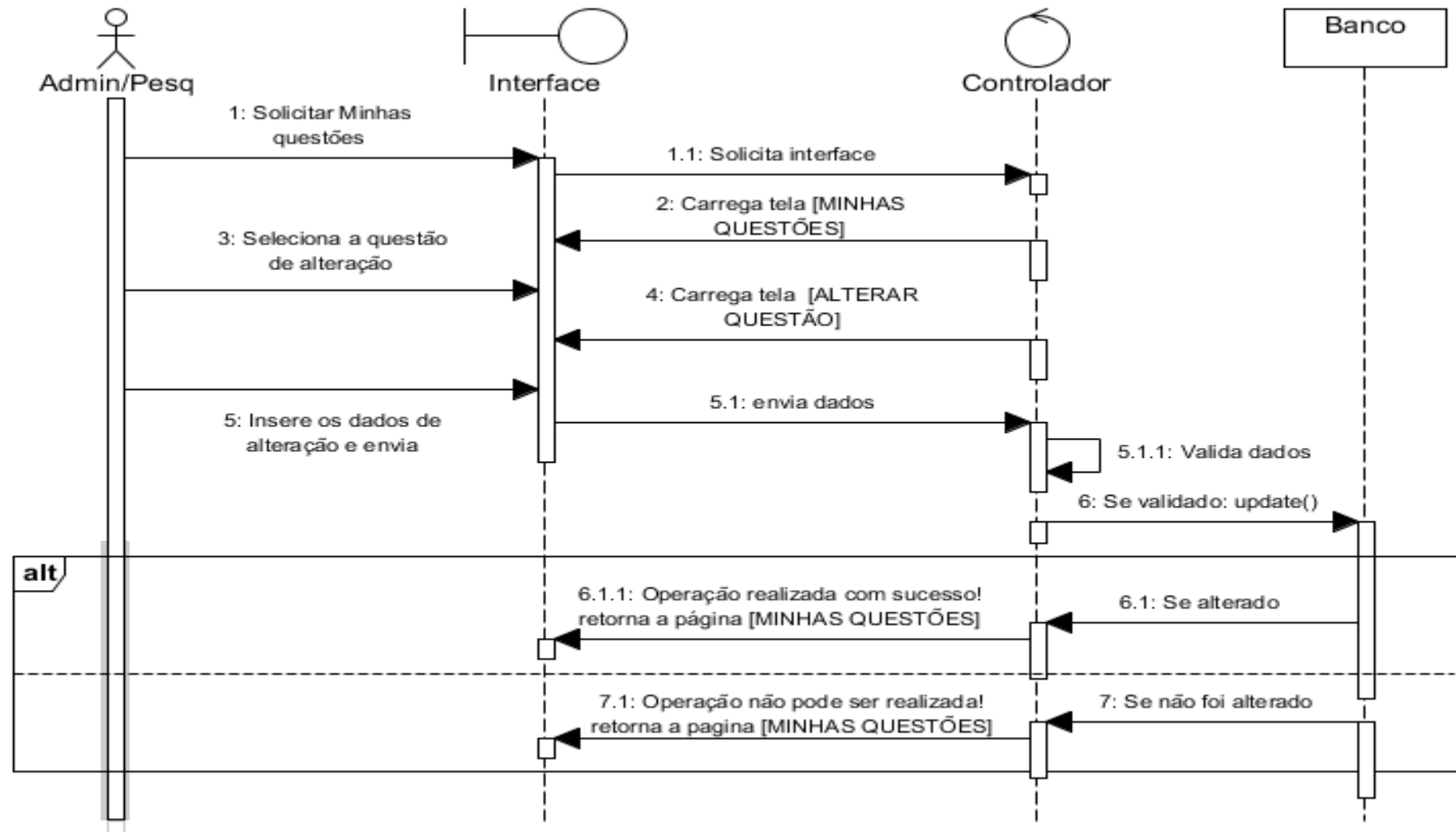


Figura A. 14: Diagrama de sequência alterar questão

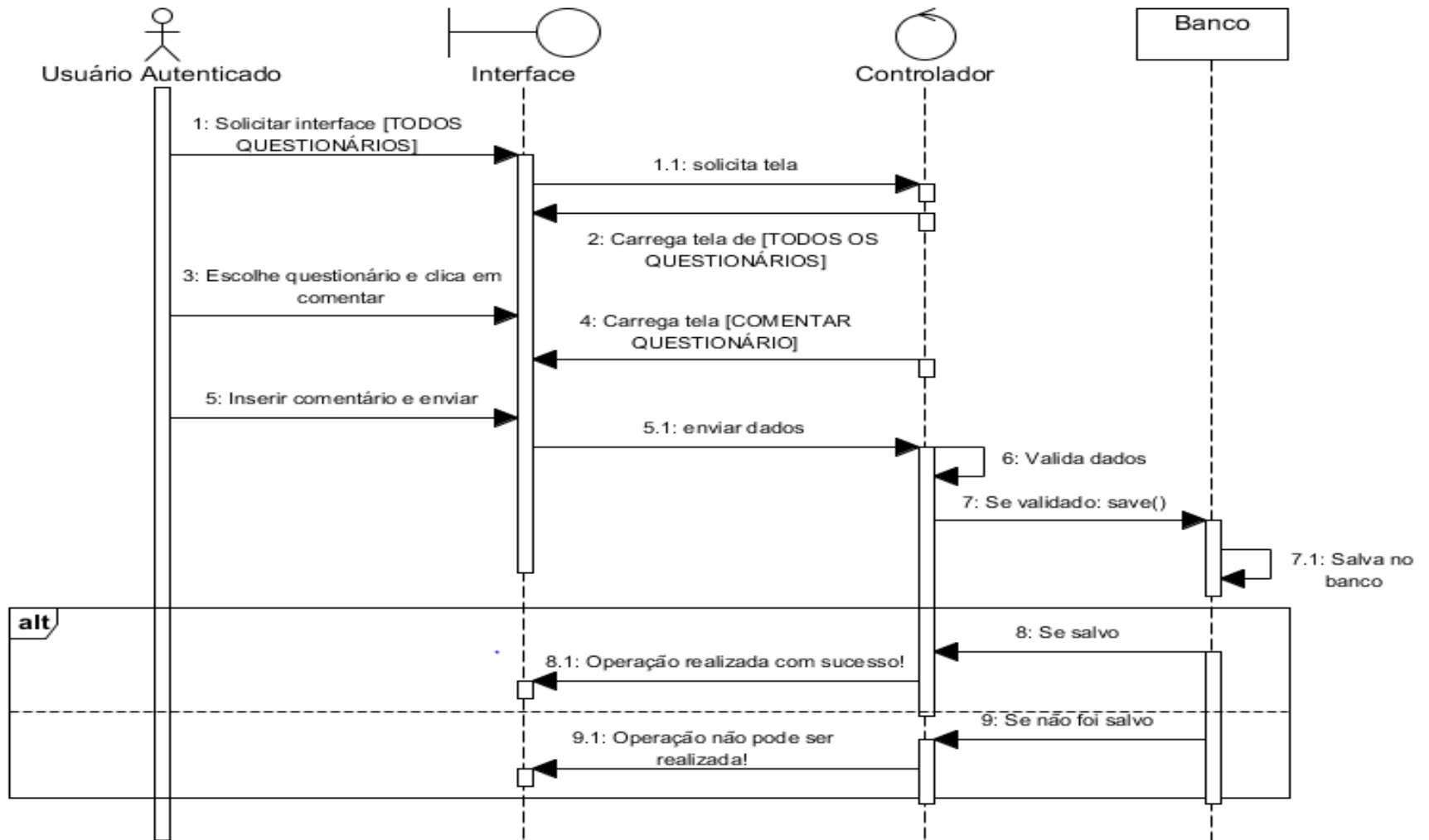


Figura A. 15: Diagrama de sequência comentar questionário

sd Diagrama De Sequencia - Responder Ao questionário

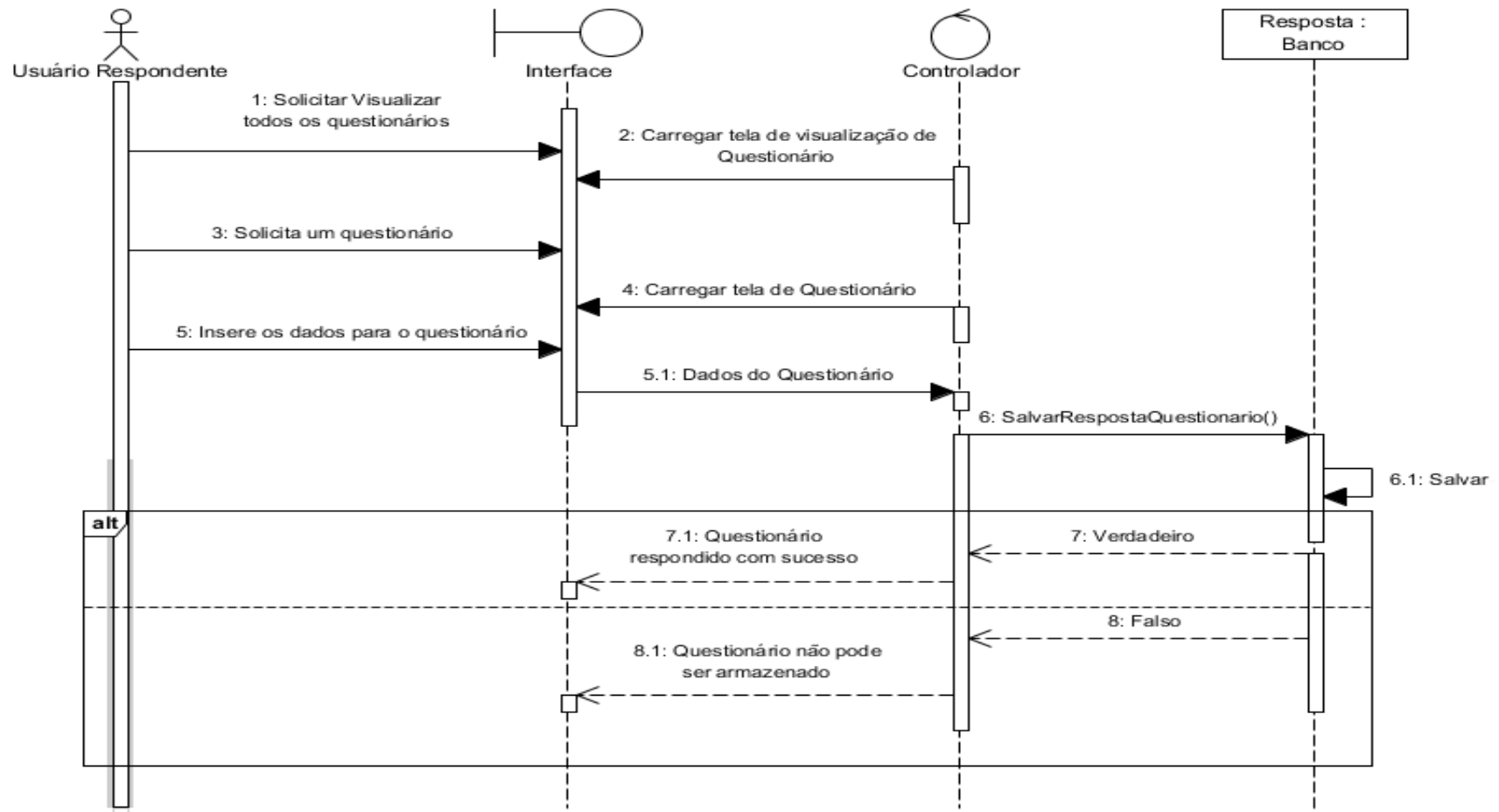


Figura A. 16: Diagrama de seqüência responder questionário

DIAGRAMA DE CLASSE

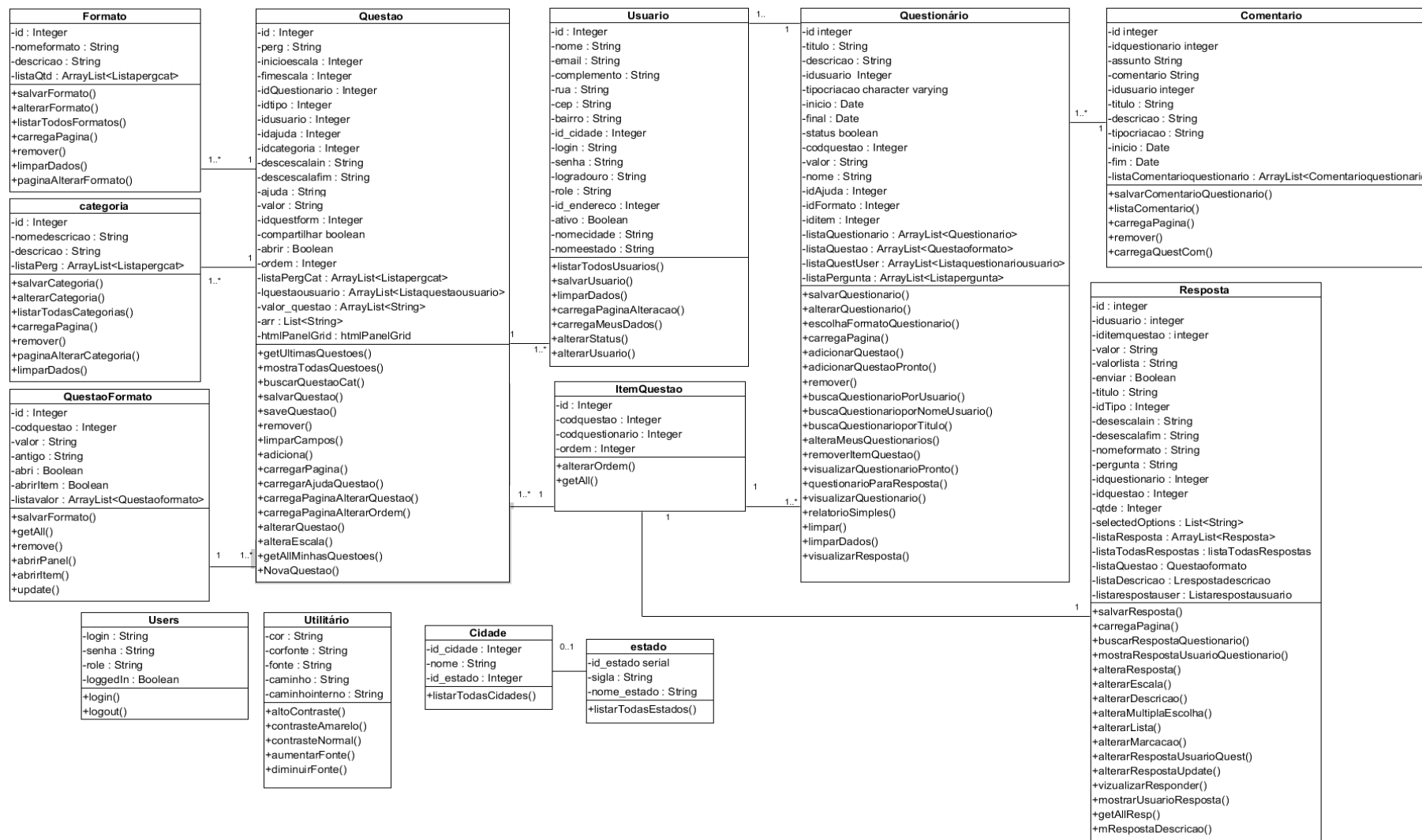


Figura A. 17: Diagrama de classe

MODELO RELACIONAL

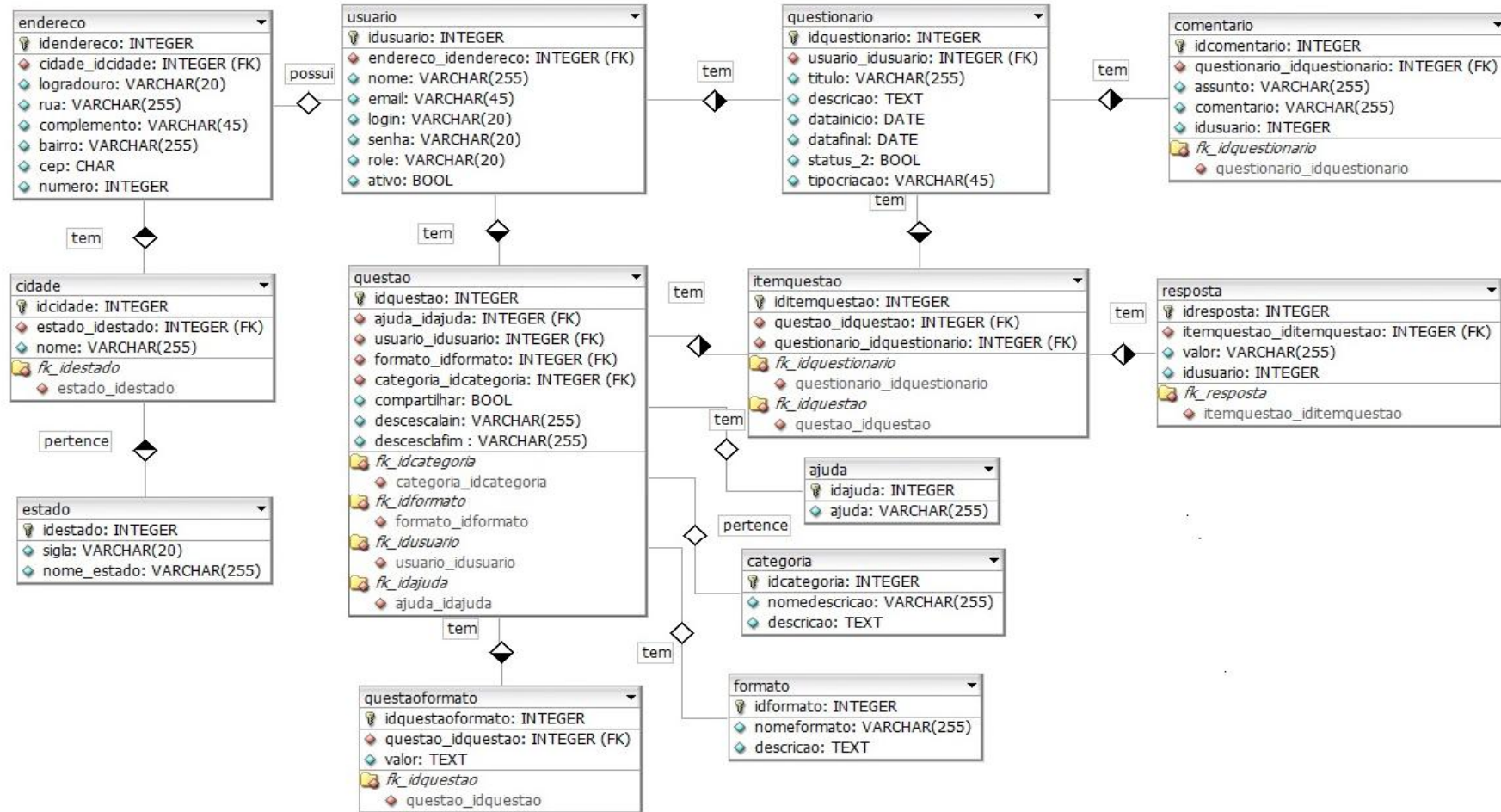


Figura A. 18: Expansão do modelo relacional

DIAGRAMAS NAVEGACIONAIS

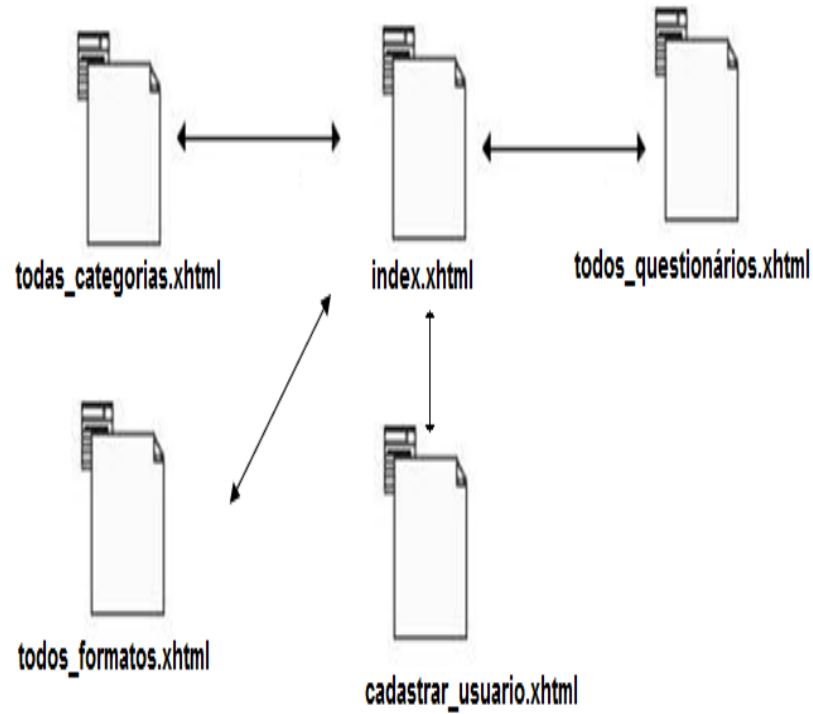


Figura A. 19: Diagrama navegacional usuário visitante

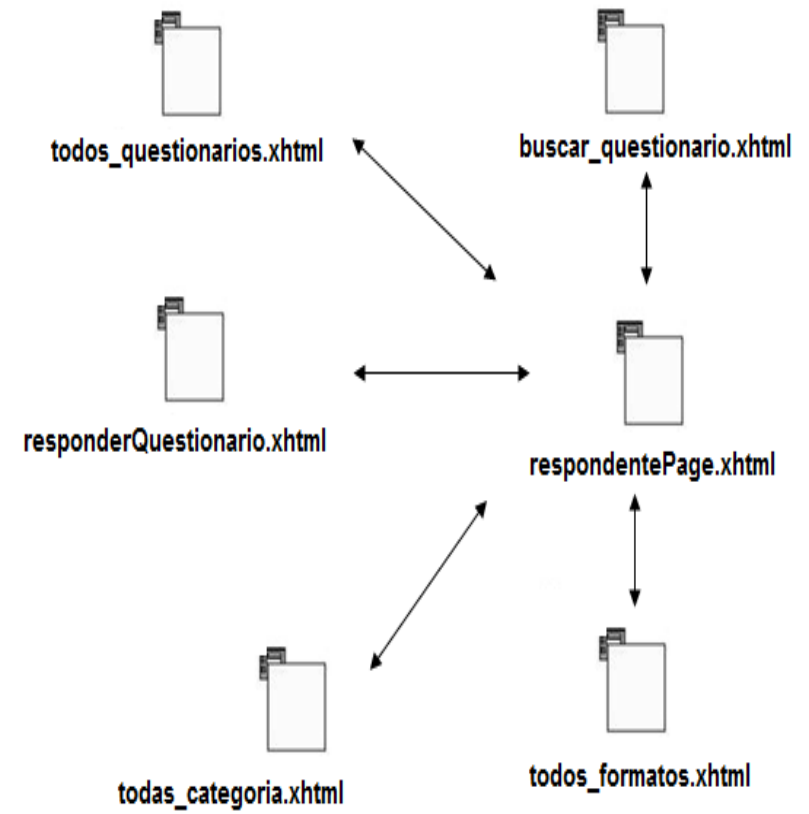


Figura A. 20: Diagrama navegacional respondente

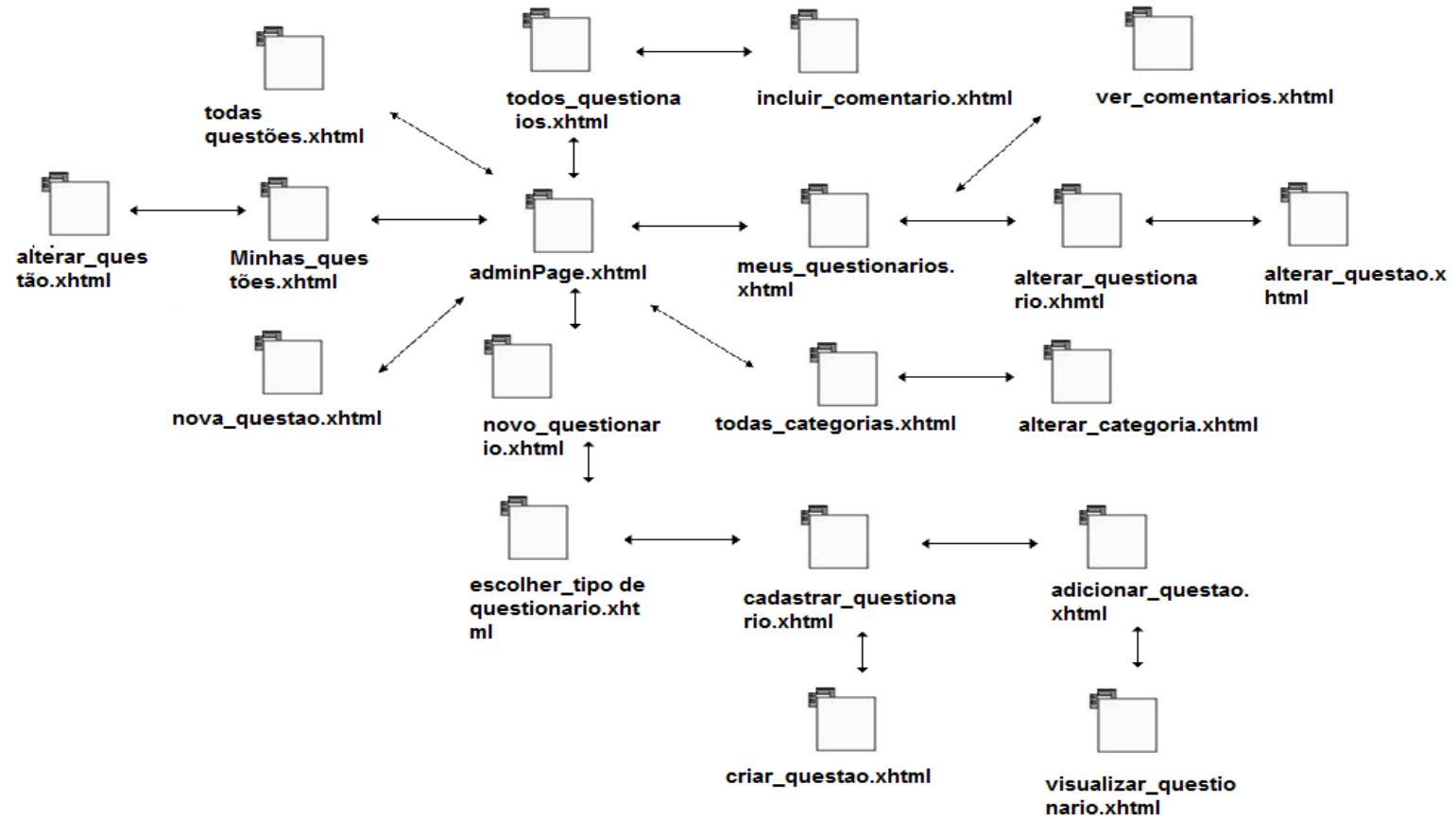


Figura A. 21: Diagrama navegacional usuário pesquisador

DIAGRAMA DE PACOTE

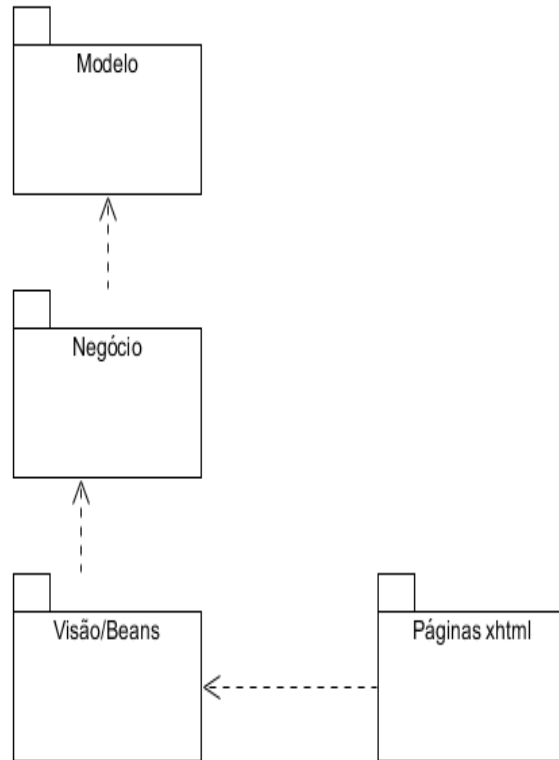


Figura A. 23: Diagrama de pacote

DIAGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

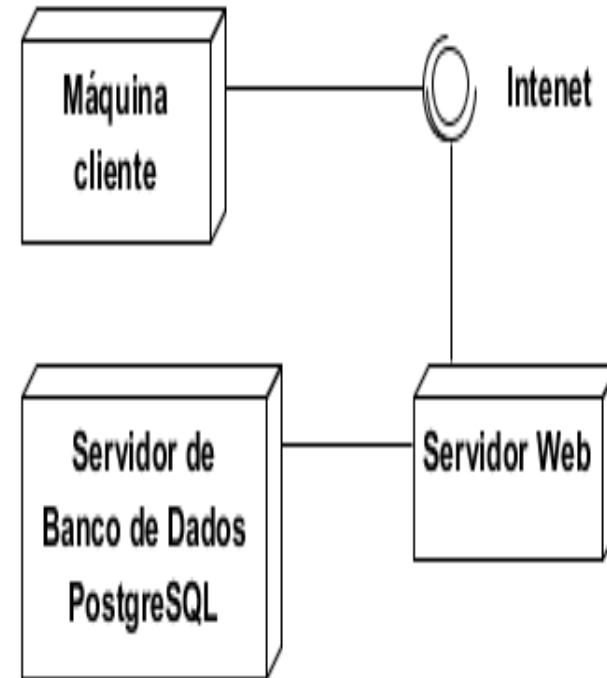


Figura A. 24: Diagrama de implantação

APÊNDICE B – PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA

APÊNDICE B – TELAS MAIS REPRESENTATIVAS DO SISTEMA

LISTA DE FIGURAS

Figura B. 1: Página inicial.....	110
Figura B. 2: Página criar questão.....	110
Figura B. 3: Página de escolha de questionário.....	111
Figura B. 4: Página de cadastro de usuário.....	111
Figura B. 5: Página criar questionário baseados em questões do banco.....	112
Figura B. 6: Página adicionar questão.....	112
Figura B. 7: Página inicial administrador com alto contraste.....	113
Figura B. 8: Tela de resposta do questionário.....	113
Figura B. 9: Tela principal com aumento.....	114
Figura B. 10: Tela relatório simples de questionário.....	114

PRINCIPAIS TELAS DO SISTEMA WAQ

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade

[PULAR PARA O CONTEÚDO](#) | [A +](#) | [A -](#) | [ALTO CONTRASTE](#) | [IR ABAIXO](#) |

WAQ

Web Accessible Questionnaires

Sistema para criação e aplicação de questionários online

[:: INÍCIO](#) | [:: CADASTRAR](#) | [:: QUESTIONÁRIOS](#) | [:: QUESTÕES](#) | [:: FORMATOS](#) | [:: MAPA DO SITE](#) |

LOGIN	BEM VINDO, VISITANTE
Usuário: * <input type="text"/> Senha: * <input type="password"/> <input type="button" value="Login"/>	Crie seu login ou digite-o para logar no site
MENU	ÚLTIMOS QUESTIONÁRIOS ADICIONADOS
:: Início	Nome/Título: xxx
USUÁRIO	Descrição:
:: Cadastrar usuário	Data início: 21/04/2013 13:00
QUESTIONÁRIOS	Data final: 21/04/2014 13:00
:: Todos questionarios	Nome/Título: Acessibilidade na Web
QUESTÃO	Descrição: Acessibilidade (accessibility) é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais como, por exemplo, usuários que tem algum tipo de dificuldade auditiva ou visual. Acessibilidade implica em tornar utilizável a interface por qualquer pessoa, independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas.
:: Questões	Data início: 21/02/2012 12:00
:: Buscar questões	Data final: 21/03/2014 19:30
FORMATO	
:: Todos formatos	

Selos de Aprovação de Site Acessível

DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
CONTATO: rafaelfachine@gmail.com

Figura B. 1: Página inicial

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade

[IR PARA O CONTEÚDO](#) | [IR PARA O MENU](#) | [IR ABAIXO](#)
 ACESSIBILIDADE [A +](#) | [A -](#)
 CONTRASTE [ALTO CONTRASTE](#) | [CONTRASTE AMARELO](#) | [CONTRASTE NORMAL](#)

WAQ

Web Accessible Questionnaires

Sistema para criação e aplicação de questionários online

[:: INÍCIO](#) | [:: MEUS DADOS](#) | [:: QUESTIONÁRIOS](#) | [:: CRIAR QUESTIONÁRIO](#) | [:: MINHAS QUESTÕES](#) | [:: MAPA DO SITE](#) |

LOGIN	INÍCIO > CRIAR QUESTÃO >
Usuário: admin Logout	*CAMPOS OBRIGATÓRIO NOVA QUESTÃO
MENU	DADOS DA QUESTÃO
:: Início	Categoria*: <input type="text" value="Selecione a categoria"/>
USUÁRIO	Título*: <input type="text"/>
:: Cadastrar usuário	Comentário/Ajuda*: <input type="text"/>
:: Meus dados	Compartilhar pergunta? <input type="checkbox"/>
:: Todos usuários	Formato*: <input type="text" value="Selecione o formato"/>
:: Enviar email	Insira suas opção *:
QUESTIONÁRIOS	<input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Enviar"/> <input type="button" value="Nova questão"/>
:: Novo questionário	
:: Meus questionários	
:: Todos questionarios	
:: Buscar questionário	
CATEGORIA	
:: Todas categorias	
:: Nova categoria	
:: Manter categoria	
QUESTÃO	
:: Questões	
:: Nova questão	
:: Minhas questões	
:: Buscar questões	
FORMATO	
:: Novo formato	
:: Todos formatos	
:: Manter formatos	

Selos de Aprovação de Site Acessível

DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
CONTATO: rafaelfachine@gmail.com

Figura B. 2: Página criar questão

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade

[IR PARA O CONTEÚDO](#) | [IR PARA O MENU](#) | [IR ABAIXO](#)
 ACESSIBILIDADE A+ | A-

CONTRASTE [ALTO CONTRASTE](#) | [CONTRASTE AMARELO](#) | [CONTRASTE NORMAL](#)

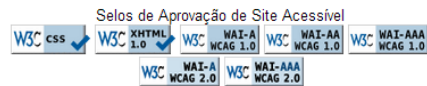
WAQ

Web Accessible Questionnaires

Sistema para criação e aplicação de questionários online

[:: INÍCIO](#) | [:: MEUS DADOS](#) | [:: QUESTIONÁRIOS](#) | [:: CRIAR QUESTIONÁRIO](#) | [:: MINHAS QUESTÕES](#) | [:: MAPA DO SITE](#) |

LOGIN	INÍCIO > ESCOLHER TIPO >
Usuário: admin Logout	Novo questionário
MENU	OPÇÃO DE CRIAÇÃO DE QUESTIONÁRIO
:: Início	<input type="radio"/> Criar questionário <input type="radio"/> Criar a partir de um tema
USUÁRIO	<input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Continuar"/>
:: Cadastrar usuário	
:: Meus dados	
:: Todos usuários	
:: Enviar email	
QUESTIONÁRIOS	
:: Novo questionário	
:: Meus questionários	
:: Todos questionarios	
:: Buscar questionário	
CATEGORIA	
:: Todas categorias	
:: Nova categoria	
:: Manter categoria	
QUESTÃO	
:: Questões	
:: Nova questão	
:: Minhas questões	
:: Buscar questões	
FORMATO	
:: Novo formato	
:: Todos formatos	
:: Manter formatos	



DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
 CONTATO: rafaelfachine@gmail.com

Figura B. 3: Página de escolha de questionário

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade

[IR PARA O CONTEÚDO](#) | [IR PARA O MENU](#) | [IR ABAIXO](#)
 ACESSIBILIDADE A+ | A-

CONTRASTE [ALTO CONTRASTE](#) | [CONTRASTE AMARELO](#) | [CONTRASTE NORMAL](#)

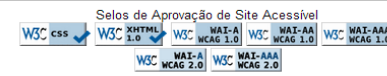
WAQ

Web Accessible Questionnaires

Sistema para criação e aplicação de questionários online

[:: INÍCIO](#) | [:: CADASTRAR](#) | [:: QUESTIONÁRIOS](#) | [:: QUESTÕES](#) | [:: FORMATOS](#) | [:: MAPA DO SITE](#) |

LOGIN	INÍCIO > CADASTRAR USUÁRIO >
Usuário: * Senha: * <input type="button" value="Login"/>	*Campos obrigatórios CADASTRO DE USUÁRIO
MENU	LOGIN E SENHA
:: Início	Login*: <input type="text"/> Senha*: <input type="text"/>
:: Cadastrar usuário	DADOS PESSOAIS
:: QUESTIONÁRIOS	Nome Completo*: <input type="text"/>
:: Todos questionarios	Email: <input type="text"/>
QUESTÃO	Desejo me tomar Pesquisador: <input type="checkbox"/>
:: Questões	ENDEREÇO
:: Buscar questões	Logradouro: <input type="text"/>
FORMATO	Endereço*: <input type="text"/>
:: Todos formatos	Numero: <input type="text"/>
	Complemento: <input type="text"/>
	Bairro: <input type="text"/>
	Estado: <input type="text" value="Selecione o estado"/>
	Cidade*: <input type="text" value="Selecione a cidade"/>
	Cep: <input type="text"/>
	<input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Enviar"/>



DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
 CONTATO: rafaelfachine@gmail.com

Figura B. 4: Página de cadastro de usuário

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade
[PULAR PARA O CONTEÚDO](#) | [A +](#) | [A -](#) | [ALTO CONTRASTE](#) | [IR ABAIXO](#) |

WAQ

Web Accessible Questionnaires
 Sistema para criação e aplicação de questionários online

: INÍCIO | : MEUS DADOS | : QUESTIONÁRIOS | : CRIAR QUESTIONÁRIOS | : MINHAS QUESTÕES | : MAPA DO SITE |

LOGIN	INÍCIO > ESCOLHER TIPO QUESTIONARIO > CRIAR QUESTIONÁRIO >
Usuário: admin Logout	
MENU	
Início	
USUÁRIO	DADOS DO QUESTIONÁRIO
Cadastrar usuário Meus dados Todos usuários	Tipo Criação: Questionário baseado em questões do banco.
QUESTIONÁRIOS	Título*: <input type="text"/>
Novo questionário Meus Questionários Todos questionarios Buscar questionário	Descrição: <input type="text"/>
CATEGORIA	OBS.: Para inserir a data corretamente: Exemplo: 07/04/2012 14:45
Todas categorias Nova categoria Manter categoria	Data Início*: <input type="text"/>
QUESTÃO	OBS.: Para inserir a data corretamente: Exemplo: 07/04/2013 14:45
Questões Nova questão Minhas questões Buscar questões	Data Final*: <input type="text"/>
FORMATO	Categoria: <input type="text" value="Selecione a categoria"/>
Todos formatos	<input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Enviar"/>

Selos de Aprovação de Site Acessível

W3C css W3C XHTML 3.0 W3C WAI-A WCAG 1.0 W3C WAI-AA WCAG 1.0 W3C WAI-AAA WCAG 1.0
 W3C WAI-A WCAG 2.0 W3C WAI-AAA WCAG 2.0

DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
 CONTATO: rafaelfachine@gmail.com

Figura B. 5: Página criar questionário baseados em questões do banco

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade
[PULAR PARA O CONTEÚDO](#) | [A +](#) | [A -](#) | [ALTO CONTRASTE](#) | [IR ABAIXO](#) |

WAQ

Web Accessible Questionnaires
 Sistema para criação e aplicação de questionários online

: INÍCIO | : MEUS DADOS | : QUESTIONÁRIOS | : CRIAR QUESTIONÁRIOS | : MINHAS QUESTÕES | : MAPA DO SITE |

LOGIN	INÍCIO > ESCOLHER TIPO QUESTIONARIO > CRIAR QUESTIONÁRIO > ADICIONAR QUESTAO >
Usuário: admin Logout	
MENU	ADICIONAR QUESTÃO
Início	DADOS DO QUESTIONÁRIO
USUÁRIO	DADOS DO QUESTIONÁRIO
Cadastrar usuário Meus dados Todos usuários	Título: Questionário Teste
QUESTIONÁRIOS	Descrição:
Novo questionário Meus Questionários Todos questionarios Buscar questionário	Data de início: 07/04/2012 14:45
CATEGORIA	Data de termino: 07/04/2013 14:45
Todas categorias Nova categoria Manter categoria	Escolher Questão
QUESTÃO	QUESTÕES
Questões Nova questão Minhas questões Buscar questões	Qual foi a qualidade global do instrutor desta aula? <input type="radio"/> Excelente <input type="radio"/> Muito boa <input type="radio"/> Boa <input type="radio"/> Razoável <input type="radio"/> Ruim <input type="button" value="adicionar"/>
FORMATO	Qual foi a qualidade global do instrutor desta aula? <input type="radio"/> Excelente <input type="radio"/> Muito boa <input type="radio"/> Boa <input type="radio"/> Razoável <input type="radio"/> Ruim <input type="button" value="adicionar"/>
Novo formato Todos formatos Manter formatos	A organização do departamento reforça ou prejudica sua capacidade de ser um membro bem-sucedido do corpo docente? <input type="radio"/> A organização do program prejudica minha capacidade de ser bem sucedido <input type="radio"/> A organização do programa não interfere na minha capacidade de ser bem-sucedido <input type="radio"/> A organização do programa reforça minha capacidade de ser bem sucedido <input type="button" value="adicionar"/>
	Sua filiação é opcional? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Outro <input type="button" value="adicionar"/>
	Há quanto tempo vc utiliza um computador? <input type="text" value="Selecione uma opção"/> <input type="button" value="adicionar"/>
	<input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Continuar"/>

Selos de Aprovação de Site Acessível

W3C css W3C XHTML 3.0 W3C WAI-A WCAG 1.0 W3C WAI-AA WCAG 1.0 W3C WAI-AAA WCAG 1.0
 W3C WAI-A WCAG 2.0 W3C WAI-AAA WCAG 2.0

DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
 CONTATO: rafaelfachine@gmail.com

Figura B. 6: Página adicionar questão

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade
 IR PARA O CONTEÚDO | IR PARA O MENU | IR ABAIXO

ACESSIBILIDADE A + | A -

CONTRASTE ALTO CONTRASTE | CONTRASTE AMARELO | CONTRASTE NORMAL

WAQ
 Web Accessible Questionnaires
 Sistema para criação e aplicação de questionários online

INÍCIO | CADASTRAR | QUESTIONÁRIOS | QUESTÕES | FORMATOS | MAPA DO SITE

LOGIN

Usuário:
 Senha:

MENU

Início

USUÁRIO

Cadastrar usuário

QUESTIONÁRIOS

Todos questionarios

QUESTÃO

Questões

FORMATO

Todos formatos

BEM VINDO AO WAQ, VISITANTE

Crie seu [login](#) ou digite-o para logar no site

ÚLTIMOS QUESTIONÁRIOS ADICIONADOS

Nome/Título: Acessibilidade na Web

Descrição: Acessibilidade (accessibility) é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais como, por exemplo, usuários que tem algum tipo de dificuldade auditiva ou visual. Acessibilidade implica em tornar utilizável a interface por qualquer pessoa, independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas.

Data início: 21/02/2012 12:00

Data final: 21/03/2014 19:30

Selos de Aprovação de Site Acessível

W3C css

W3C XHTML 1.0

W3C WAI-A WCAG 1.0

W3C WAI-AA WCAG 1.0

W3C WAI-AAA WCAG 1.0

W3C WAI-A WCAG 2.0

W3C WAI-AAA WCAG 2.0

DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
 CONTATO: rafaelafachine@gmail.com

Figura B. 7: Página inicial administrador com alto contraste

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade
 IR PARA O CONTEÚDO | IR PARA O MENU | IR ABAIXO
 ACESSIBILIDADE A + | A -
 CONTRASTE ALTO CONTRASTE | CONTRASTE AMARELO | CONTRASTE NORMAL

WAQ
 Web Accessible Questionnaires
 Sistema para criação e aplicação de questionários online

INÍCIO | MEUS DADOS | QUESTIONÁRIOS | CRIAR QUESTIONÁRIOS | MINHAS QUESTÕES | MAPA DO SITE

INÍCIO > RESPONDER QUESTIONÁRIO >

RESPONDER QUESTIONÁRIO

OBS: Para responder as questões com respostas alternativas, escolha uma opção ou descreva outra resposta no campo OUTRO.

RESPONDER QUESTIONÁRIO

Nome/Título: Acessibilidade na Web

Descrição: Acessibilidade (accessibility) é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais como, por exemplo, usuários que tem algum tipo de dificuldade auditiva ou visual. Acessibilidade implica em tornar utilizável a interface por qualquer pessoa, independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas.

Data início: 2012-02-21 10:00:00.0

Data final: 2014-03-21 16:30:00.0

1. Qual a sua profissão

Painel de ajuda

2. Há quanto tempo vc utiliza um computador?

Selecione uma opção

Painel de ajuda

3. Quantas horas por semana, em média, você utiliza o computador?

menos de 2 horas

entre 2 e 5 horas

entre 5 e 10 horas

Painel de ajuda

4. Com que frequencia você visita esse site?

Diariamente

Semanalmente

Mensalmente

Anualmente

Painel de ajuda

5. Esse site tem uma apresentação gráfica agradável e legível.

discordo concordo

Painel de ajuda

6. Quais os recursos de navegação do site não estão claros ou difíceis de achar?

menus

ícones

links

botões

Painel de ajuda

7. O conteúdo textual do site está claro e consistente?

concordo discordo

Painel de ajuda

Responder de acordo com o grau da escala

Figura B. 8: Tela de resposta do questionário

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade

PULAR PARA O CONTEÚDO | A+ | A- | ALTO CONTRASTE | IR ABAIXO |

WAQ

Web Accessible Questionnaires

Sistema para criação e aplicação de questionários online

: INÍCIO | : CADASTRAR | : QUESTIONÁRIOS | : QUESTÕES | : FORMATOS | : MAPA DO SITE |

LOGIN	BEM VINDO, VISITANTE
Usuário: <input type="text"/> Senha: <input type="password"/> <input type="button" value="Login"/>	Crie seu login ou digite-o para logar no site
MENU	ÚLTIMOS QUESTIONÁRIOS ADICIONADOS
: Início	Nome/Título: Acessibilidade na Web Descrição: Acessibilidade (accessibility) é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais como, por exemplo, usuários que tem algum tipo de dificuldade auditiva ou visual. Acessibilidade implica em tornar utilizável a interface por qualquer pessoa, independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas. Data início: 21/02/2012 12:00 Data final: 21/03/2014 19:30
USUÁRIO	
: Cadastrar usuário	
QUESTIONÁRIOS	
: Todos questionarios	
QUESTÃO	
: Questões	
: Buscar questões	
FORMATO	
: Todos formatos	

Selos de Aprovação de Site Acessível

DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
CONTATO: rafaelfachine@gmail.com

Figura B. 9: Tela principal com aumento

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade

IR PARA O CONTEÚDO | IR PARA O MENU | IR ABAIXO

ACESSIBILIDADE A+ | A- | CONTRASTE ALTO CONTRASTE | CONTRASTE AMARELO | CONTRASTE NORMAL

WAQ

Web Accessible Questionnaires

Sistema para criação e aplicação de questionários online

: INÍCIO | : MEUS DADOS | : QUESTIONÁRIOS | : CRIAR QUESTIONÁRIO | : MINHAS QUESTÕES | : MAPA DO SITE |

LOGIN	INÍCIO > RELATÓRIO SIMPLES >							
Usuário: admin Logout	QUESTIONÁRIO							
MENU	QUESTIONÁRIOS Nome/Título: Acessibilidade na Web Descrição: Acessibilidade (accessibility) é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais como, por exemplo, usuários que tem algum tipo de dificuldade auditiva ou visual. Acessibilidade implica em tornar utilizável a interface por qualquer pessoa independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas. Data início: 2012-02-21 10:00:00 Data final: 2014-03-21 16:30:00							
USUÁRIO	RESPOSTAS 1. Qual a sua profissão <input type="text"/> Quantidade de pessoas que responderam esta questão: 2 <input type="button" value="Mostrar respostas"/>							
CADASTRAR USUÁRIO	2. Há quanto tempo vc utiliza um computador? <input type="text"/> Seleciona uma opção Quantidade de pessoas que responderam esta questão: 2 <input type="button" value="Mostrar respostas"/>							
MEUS DADOS	3. Quantas horas por semana, em média, você utiliza o computador? <input type="radio"/> menos de 2 horas <input type="radio"/> entre 2 e 5 horas <input type="radio"/> entre 5 e 10 horas Quantidade de pessoas que responderam esta questão: 1 <input type="button" value="Mostrar respostas"/>							
TODOS USUÁRIOS	4. Com que frequência você visita esse site? <input type="checkbox"/> Diariamente <input type="checkbox"/> Semanalmente <input type="checkbox"/> Mensalmente <input type="checkbox"/> Anualmente Quantidade de pessoas que responderam esta questão: 2 <input type="button" value="Mostrar respostas"/>							
ENVIAR EMAIL	5. Esse site tem uma apresentação gráfica agradável e legível. discordo <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> concordo Quantidade de pessoas que responderam esta questão: 1 <input type="button" value="Mostrar respostas"/>							
NOVO QUESTIONÁRIO	6. Quais os recursos de navegação do site não estão claros ou difíceis de achar? <input type="checkbox"/> menus <input type="checkbox"/> ícones <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> botões Quantidade de pessoas que responderam esta questão: 2 <input type="button" value="Mostrar respostas"/>							
MEUS QUESTIONÁRIOS	7. O conteúdo textual do site está claro e consistente? concordo <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> discordo Quantidade de pessoas que responderam esta questão: 1 <input type="button" value="Mostrar respostas"/>							
TODOS QUESTIONÁRIOS	NÚMERO DE PESSOAS QUE RESPONDERAM AS PERGUNTAS DESSE QUESTIONÁRIO <table border="1"> <tr><td>Questão: 0 - Classe: 2</td></tr> <tr><td>Questão: 1 - Classe: 2</td></tr> <tr><td>Questão: 2 - Classe: 1</td></tr> <tr><td>Questão: 3 - Classe: 1</td></tr> <tr><td>Questão: 4 - Classe: 1</td></tr> <tr><td>Questão: 5 - Classe: 1</td></tr> <tr><td>Questão: 6 - Classe: 1</td></tr> </table>	Questão: 0 - Classe: 2	Questão: 1 - Classe: 2	Questão: 2 - Classe: 1	Questão: 3 - Classe: 1	Questão: 4 - Classe: 1	Questão: 5 - Classe: 1	Questão: 6 - Classe: 1
Questão: 0 - Classe: 2								
Questão: 1 - Classe: 2								
Questão: 2 - Classe: 1								
Questão: 3 - Classe: 1								
Questão: 4 - Classe: 1								
Questão: 5 - Classe: 1								
Questão: 6 - Classe: 1								
BUSCAR QUESTIONÁRIO	<input type="button" value="Cancelar"/>							
NOVA CATEGORIA	<p>Selos de Aprovação de Site Acessível</p> <p>DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013 CONTATO: rafaelfachine@gmail.com</p>							
TODAS CATEGORIAS								
NOVA CATEGORIA								
MANTER CATEGORIA								
QUESTÃO								
QUESTÕES								
NOVA QUESTÃO								
MINHAS QUESTÕES								
BUSCAR QUESTÕES								
FORMATO								
NOVO FORMATO								
TODOS FORMATOS								
MANTER FORMATOS								

Figura B. 10: Tela relatório simples de questionário

APÊNDICE C – COMPARAÇÃO ENTRE AS VERSÕES


PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

ACESSIBILIDADE	WAQ 1.0	WAQ 2.0
IR PARA O CONTEÚDO	SIM	SIM
IR PARA O MENU	-	SIM
IR PARA ABAIXO	-	SIM
AUMENTAR TAMANHO DA LETRA	SIM	SIM
DIMINUIR TAMANHO DA LETRA	SIM	SIM
ALTO CONTRASTE	SIM	SIM
CONTRASTE AMARELO	-	SIM
CONTRASTE NORMAL	SIM	SIM
FUNCIONALIDADE	WAQ 1.0	WAQ 2.0
CADASTRAR USUÁRIO	SIM	SIM
ALTERAR MEUS DADOS	SIM	SIM
DESATIVAR USUÁRIO	SIM	SIM
CRIAR QUESTIONÁRIO	SIM	SIM
CRIAR QUESTIONÁRIO PRONTO	-	SIM
MEUS QUESTIONÁRIOS	SIM	SIM
EXIBIR TODOS QUESTIONÁRIOS	SIM	SIM
GERENCIAR CATEGORIA	-	SIM
BUSCAR QUESTIONÁRIO	-	SIM
BUSCAR QUESTÕES	-	SIM
GERENCIAR QUESTÃO	-	SIM
ENVIAR EMAIL	-	SIM
RESPONDER QUESTIONÁRIO	SIM	SIM
EXIBIR RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO	SIM	SIM
RELATÓRIO SIMPLES	-	SIM
GERAÇÃO DE GRÁFICO SIMPLES	-	SIM
COMENTAR QUESTIONÁRIO	-	SIM
LISTAR OS COMENTÁRIOS DO QUESTIONÁRIO	-	SIM
CRIAR AJUDA PARA QUESTÕES	-	SIM
GERENCIAR FORMATO	-	SIM

Abaixo são apresentadas algumas figuras como forma de representar visualmente as comparações entre as versões.

PÁGINA INICIAL

BEM VINDO, VISITANTE! [LOGIN]
[IR PARA O CONTEÚDO](#) | [AUMENTAR TAMANHO DA LETRA](#) | [DIMINUIR TAMANHO DA LETRA](#) | [ALTO CONTRASTE](#)



WAQ
Web Accessible Questionnaires
 Sistema para criação e aplicação de questionários on-line

[INÍCIO](#) | [CADASTRO](#) | [CRIAR QUESTIONÁRIO](#) | [MEUS QUESTIONÁRIOS](#) | [EXIBIR TODOS QUESTIONÁRIOS](#)

LOGIN: * SENHA: *

MENU	ÚLTIMOS QUESTIONÁRIOS ADICIONADOS
• INÍCIO	
USUÁRIO	TÍTULO: XXX
• CADASTRO	DESCRIÇÃO: XXXX
QUESTIONÁRIOS	INÍCIO:21/04/2013 ENCERRAMENTO:21/05/2012
• CRIAR QUESTIONÁRIO	RESPONDER QUESTIONÁRIO
• MEUS QUESTIONÁRIOS	
• EXIBIR TODOS QUESTIONÁRIOS	



DESENVOLVIDO POR MARCIO VITOR DE MELO 2008 - 2009

CONTATO: marcio.vitor6@hotmail.com

Figura C. 1: Página inicial WAQ 1.0

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade

[IR PARA O CONTEÚDO](#) | [IR PARA O MENU](#) | [IR ABAIXO](#)

ACESSIBILIDADE [A +](#) | [A -](#)

CONTRASTE [ALTO CONTRASTE](#) | [CONTRASTE AMARELO](#) | [CONTRASTE NORMAL](#)

WAQ
Web Accessible Questionnaires
Sistema para criação e aplicação de questionários online

[INÍCIO](#) | [CADASTRAR](#) | [QUESTIONÁRIOS](#) | [QUESTÕES](#) | [FORMATOS](#) | [MAPA DO SITE](#)

<p>LOGIN</p> <p>Usuário: * <input type="text"/></p> <p>Senha: * <input type="text"/></p> <input type="button" value="Login"/>	<p>BEM VINDO AO WAQ, VISITANTE</p> <p>Crie seu [login] ou digite-o para logar no site</p>
MENU	ÚLTIMOS QUESTIONÁRIOS ADICIONADOS
• Início	Nome/Título: Acessibilidade na Web
USUÁRIO	Descrição: Acessibilidade (accessibility) é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais como, por exemplo, usuários que tem algum tipo de dificuldade auditiva ou visual. Acessibilidade implica em tornar utilizável a interface por qualquer pessoa, independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas.
• Cadastrar usuário	Data início: 21/02/2012 12:00
QUESTIONÁRIOS	Data final: 21/03/2014 19:30
• Todos questionarios	
QUESTÃO	
• Questões	
FORMATO	
• Todos formatos	

Selos de Aprovação de Site Acessível




DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013

CONTATO: rafaelafachine@gmail.com

Figura C. 2: Página inicial WAQ 2.0

CRIAR QUESTINÁRIO

BEM VINDO, rafaela! [LOGOUT]
 IR PARA O CONTEÚDO | AUMENTAR TAMANHO DA LETRA | DIMINUIR TAMANHO DA LETRA | ALTO CONTRASTE



INÍCIO | MEUS DADOS | CRIAR QUESTIONÁRIO | MEUS QUESTIONÁRIOS | EXIBIR TODOS QUESTIONÁRIOS

MENU	INÍCIO > CRIAR QUESTIONÁRIO
• INÍCIO	
USUÁRIO	*CAMPO OBRIGATÓRIO
• MEUS DADOS	
QUESTIONÁRIOS	
• CRIAR QUESTIONÁRIO	*TÍTULO: <input type="text"/>
• MEUS QUESTIONÁRIOS	*DESCRIÇÃO: <input type="text"/>
• EXIBIR TODOS QUESTIONÁRIOS	*INÍCIO: <input type="text"/>
	*FIM: <input type="text"/>
	<input type="button" value="CANCELAR"/> <input type="button" value="ENVIAR"/>

Figura C. 3: Página de criação questionário WAQ 1.0

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade
 IR PARA O CONTEÚDO | IR PARA O MENU | IR ABAIXO
 ACESSIBILIDADE A+ | A-
 CONTRASTE ALTO CONTRASTE | CONTRASTE AMARELO | CONTRASTE NORMAL

WAQ

Web Accessible Questionnaires

Sistema para criação e aplicação de questionários online

:: INÍCIO | :: MEUS DADOS | :: QUESTIONÁRIOS | :: CRIAR QUESTIONÁRIO | :: MINHAS QUESTÕES | :: MAPA DO SITE |

<p>LOGIN</p> <p>Usuário: admin Logout</p> <p>MENU</p> <p>Inicio</p> <p>USUÁRIO</p> <p>Cadastrar usuário Meus dados Todos usuários Enviar email</p> <p>QUESTIONÁRIOS</p> <p>Novo questionário Meus questionários Todos questionarios Buscar questionário</p> <p>CATEGORIA</p> <p>Todas categorias Nova categoria Manter categoria</p> <p>QUESTÃO</p> <p>Questões Nova questão Minhas questões Buscar questões</p> <p>FORMATO</p> <p>Novo formato Todos formatos Manter formatos</p>	<p style="text-align: center;">"INÍCIO > ESCOLHER TIPO QUESTIONARIO > CRIAR QUESTIONÁRIO ></p> <p style="text-align: center;">CRIAR QUESTIONÁRIO</p> <p>DADOS DO QUESTIONÁRIO</p> <p>Tipo Criação: Questionario de própria criação.</p> <p>Título*: <input type="text"/></p> <p>Descrição: <input type="text"/></p> <p>OBS.: Para inserir a data corretamente: Exemplo: 07/04/2012 14:45</p> <p>Data Inicio*: <input type="text"/></p> <p>OBS.: Para inserir a data corretamente: Exemplo: 07/04/2013 14:45</p> <p>Data Final*: <input type="text"/></p> <p>Categoria: <input type="text" value="Selecione a categoria"/></p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Enviar"/> </p>
--	--

Selos de Aprovação de Site Acessível



DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
CONTATO: rafaelfachine@gmail.com

Figura C. 4: Página de criação de questionário WAQ 2.0

RESPONDER QUESTIONÁRIO

BEM VINDO, abc1 [LOGOUT]
 IR PARA O CONTEÚDO | AUMENTAR TAMANHO DA LETRA | DIMINUIR TAMANHO DA LETRA | ALTO CONTRASTE

WAQ
Web Accessible Questionnaires
 Sistema para criação e aplicação de questionários on-line

INÍCIO | MEUS DADOS | CRIAR QUESTIONÁRIO | MEUS QUESTIONÁRIOS | EXIBIR TODOS QUESTIONÁRIOS

MENU
 • INÍCIO
 • USUÁRIO
 • MEUS DADOS
 • QUESTIONÁRIOS
 • CRIAR QUESTIONÁRIO
 • MEUS QUESTIONÁRIOS
 • EXIBIR TODOS QUESTIONÁRIOS

INÍCIO > EXIBIR TODOS QUESTIONÁRIOS > RESPONDER QUESTIONÁRIO

TÍTULO:
 Questionário para medir a satisfação dos usuários do site x

DESCRIÇÃO:
 Este serviço tem como objetivo principal melhorar permanentemente a qualidade dos serviços prestados.

INÍCIO:03/05/2009 ENCERRAMENTO:03/06/2009

Qual é a sua profissão?

*

Há quanto tempo você utiliza um computador?

menos de 6 meses ▾

Quantas horas por semana, em média, você utiliza o computador?

menos de 2 horas
 entre 2 e 5 horas
 entre 5 e 10 horas

OUTRO: *

Com que frequência você visita este site?

Diariamente ▾

Este site tem uma apresentação gráfica agradável e legível.

Discordo Concordo

Quais os recursos de navegação do site não estão claros ou difíceis de achar?

menus
 ícones
 links
 botões

OUTRO: *

O conteúdo textual do site está claro e consistente?

Nunca Sempre

O que achou do site?

*

Cancelar Enviar

W3C CSS W3C XHTML 1.0 W3C WAI-A WCAG 1.0
 DESENVOLVIDO POR MARCIO VITOR DE MELO 2008 - 2009
 CONTATO: marcio.vitor6@hotmail.com

Figura C. 5: Página de responder questionário WAQ 1.0

WAQ - Sistema Web para Criação e Aplicação de Questionários com Acessibilidade
 IR PARA O CONTEÚDO | IR PARA O MENU | IR ABAIXO
 ACESSIBILIDADE A+ | A-
 CONTRASTE ALTO CONTRASTE | CONTRASTE AMARELO | CONTRASTE NORMAL

WAQ
Web Accessible Questionnaires
 Sistema para criação e aplicação de questionários online

INÍCIO | MEUS DADOS | QUESTIONÁRIOS | CRIAR QUESTIONÁRIOS | MINHAS QUESTÕES | MAPA DO SITE |

LOGIN
 Usuário: admin
 Logout

MENU

USUÁRIO
 • Cadastrar usuário
 • Meus dados
 • Todos usuários
 • Enviar email

QUESTIONÁRIOS
 • Novo questionário
 • Meus questionários
 • Todos questionários
 • Buscar questionário

CATEGORIA
 • Todas categorias
 • Nova categoria
 • Manter categoria

QUESTÃO
 • Questões
 • Nova questão
 • Minhas questões
 • Buscar questões

FORMATO
 • Novo formato
 • Todos formatos
 • Manter formatos

INÍCIO > RESPONDER QUESTIONÁRIO

RESPONDER QUESTIONÁRIO

OBS: Para responder as questões com respostas alternativas, escolha uma opção ou descreva outra resposta no campo OUTRO.

RESPONDER QUESTIONÁRIO

Nome/Título:
 Acessibilidade na Web

Descrição:
 Acessibilidade (accessibility) é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais como, por exemplo, usuários que tem algum tipo de dificuldade auditiva ou visual. Acessibilidade implica em tornar utilizável a interface por qualquer pessoa, independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas.

Data Início:
 2012-02-21 10:00:00.0

Data final:
 2014-03-21 16:30:00.0

CATEGORIA

1. Qual a sua profissão?

*

Panel de ajuda

Enviar

2. Há quanto tempo vc utiliza um computador?

Selecione uma opção ▾

Panel de ajuda

Enviar

3. Quantas horas por semana, em média, você utiliza o computador?

menos de 2 horas
 entre 2 e 5 horas
 entre 5 e 10 horas

Panel de ajuda

Enviar

4. Com que frequencia você visita esse site?

Diariamente
 Semanalmente
 Mensalmente
 Anualmente

Panel de ajuda

Enviar

5. Esse site tem uma apresentação gráfica agradável e legível.

discordo concordo

Panel de ajuda

Enviar

6. Quais os recursos de navegação do site não estão claros ou difíceis de achar?

menus
 ícones
 links
 botões

Panel de ajuda

Enviar

7. O conteúdo textual do site está claro e consistente?

concordo discordo

Panel de ajuda

Responder de acordo com o grau da escala

Enviar

Mostrar resposta Finalizar

Figura C. 6: Página de responder questionário WAQ 2.0

ALTO CONTRASTE

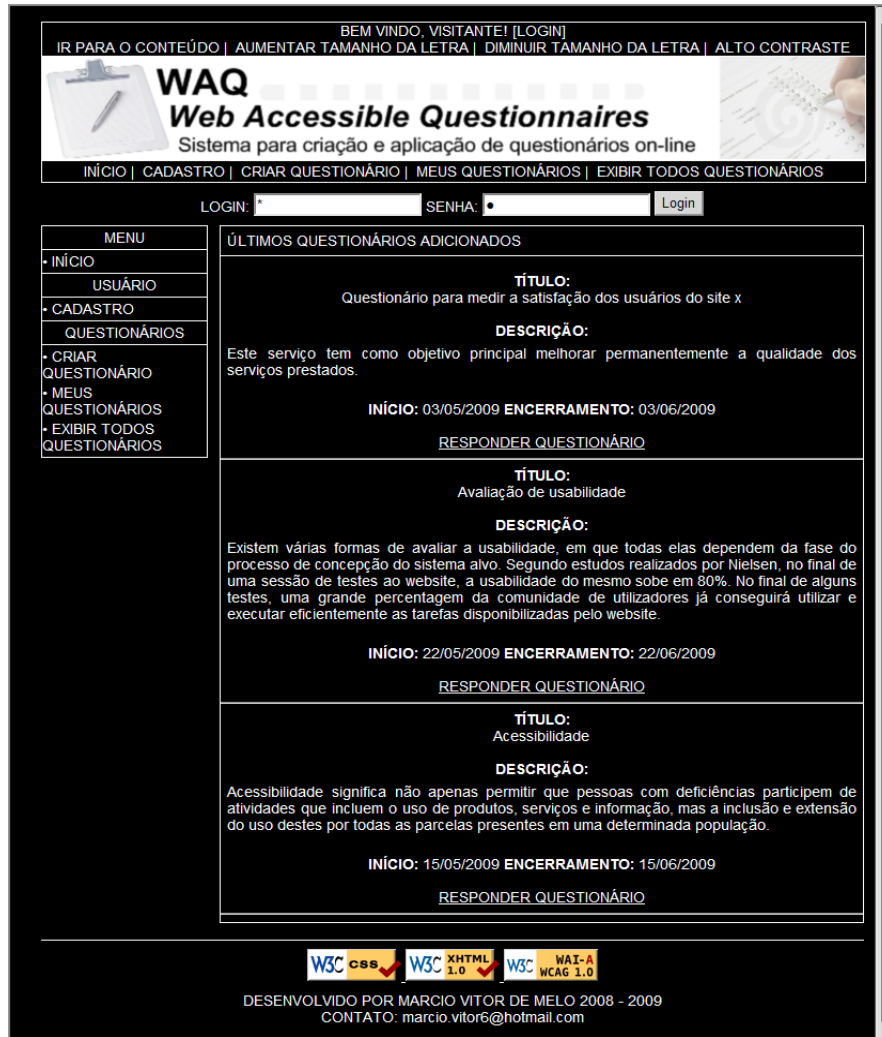


Figura C. 7: Página de alto contraste WAQ 1.0



Figura C. 8: Página de alto contraste WAQ 2.0

CRIAR QUESTÃO

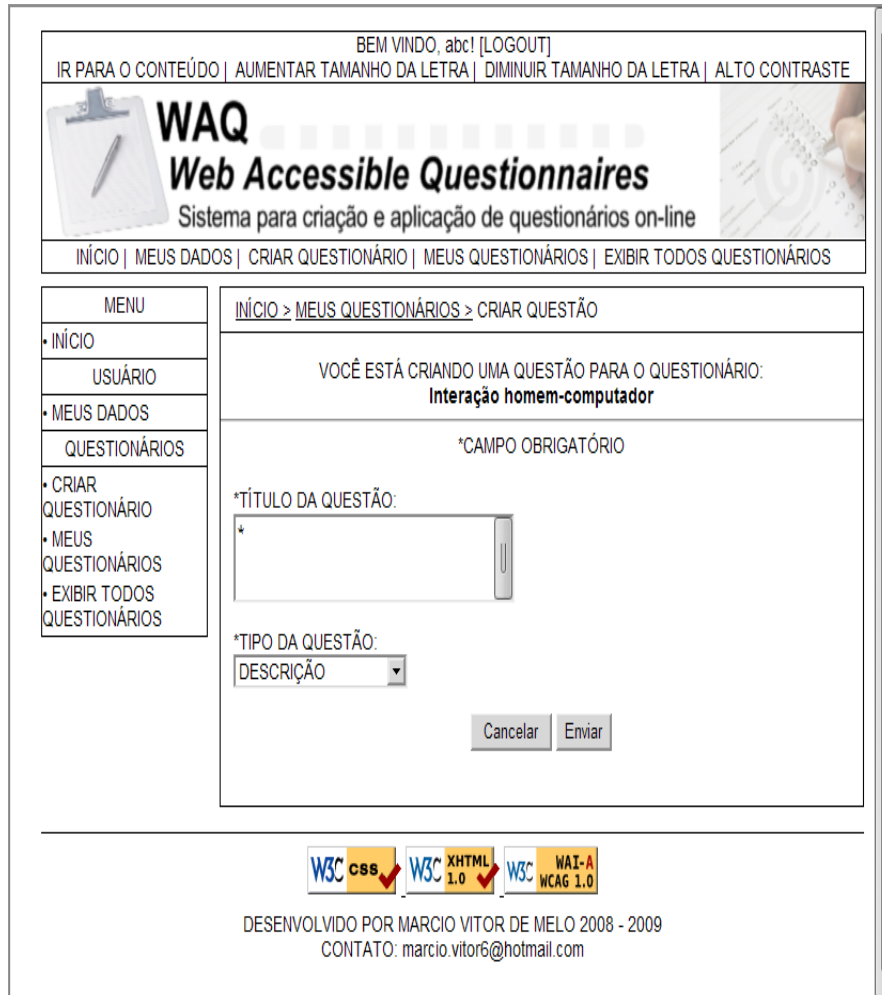


Figura C. 9: Página criação de questão WAQ 1.0

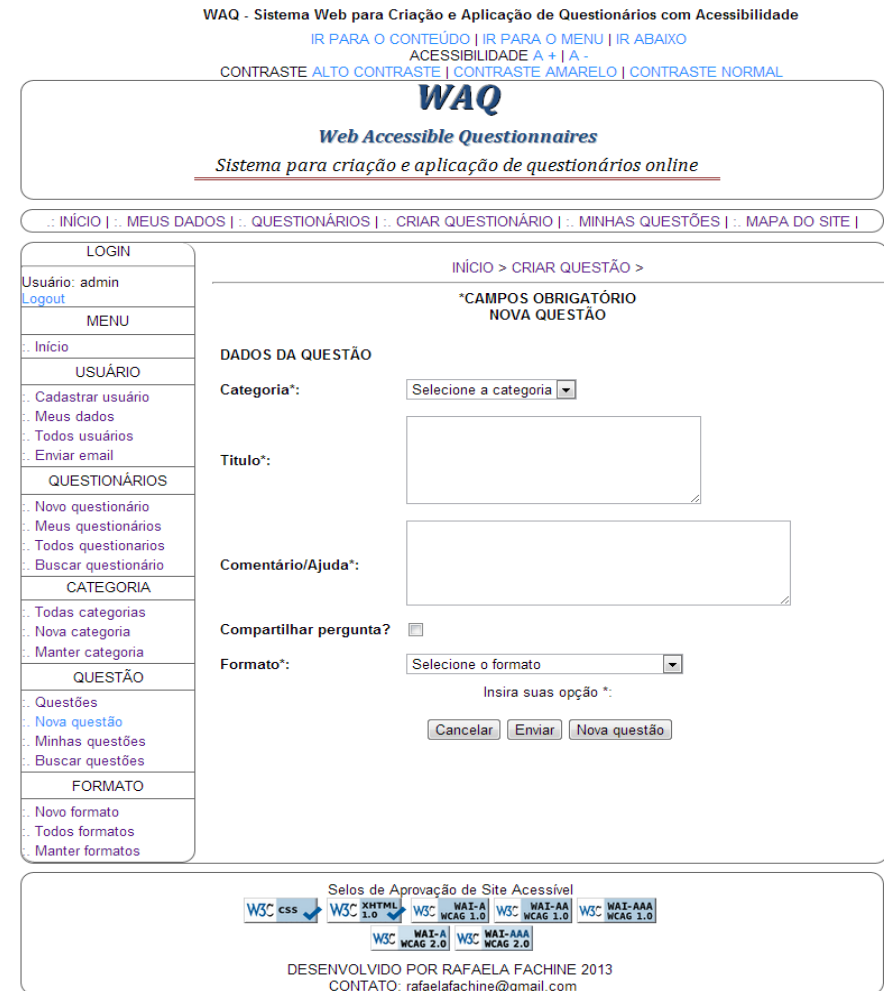


Figura C. 10: Página de criação de questão WAQ 2.0

APÊNDICE D – TESTE REALIZADO POR AVALIADORES ONLINE

LISTA DE FIGURAS

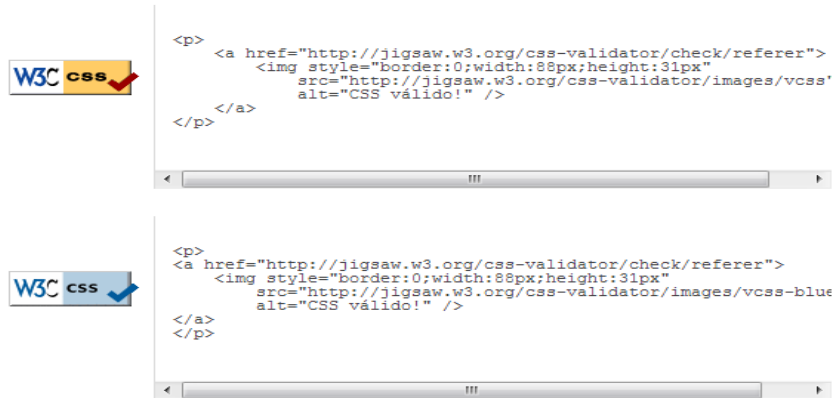
Figura D. 1: Trecho do resultado da validação do CSS pelo W3C.....	124
Figura D. 2: Trecho do resultado da validação do XHTML pelo W3C	124
Figura D. 3: Trecho do resultado da validação do XHTML pelo Aborla.....	125
Figura D. 4: Trecho do resultado da validação de acessibilidade daSilva.....	125
Figura D. 5: Teste com o navegador Mozilla Firefox.....	126
Figura D. 6: Teste com o navegador Google Chrome	126
Figura D. 7: Teste com o navegador Internet Explorer.....	127
Figura D. 8: Teste de acessibilidade pelo AChecker	127
Figura D. 9: Teste de acessibilidade pelo AcessMonitor WCAG 1.0.....	128
Figura D. 10: Teste de acessibilidade pelo AcessMonitor WCAG 2.0.....	128

Resultados da validação CSS do W3C para style.css (CSS nível 3)

Parabéns! Não foram encontrados erros na sua folha de estilo.

Este documento é válido para as [CSS nível 3](#) !

Para mostrar aos seus leitores que você teve o cuidado de criar uma página web interoperável, você pode inserir um selo nas páginas válidas. Veja a seguir o código XHTML a ser usado para mostrar na sua página o citado selo:



```

<p>
<a href="http://jigsaw.w3.org/css-validator/check/referer">

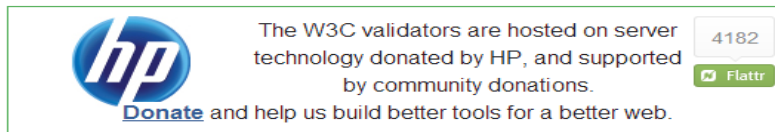
</a>
</p>

<p>
<a href="http://jigsaw.w3.org/css-validator/check/referer">

</a>
</p>

```

(Se a sua marcação foi escrita com HTML versão 4.01 ou menor a tag de fechamento do elemento img deverá ser > no lugar de />, como mostrado.)



Se você preferir, pode fazer o download da imagem do selo de validação e hospedá-la no seu servidor, mas neste caso não se esqueça de alterar o endereço da imagem no fragmento de código mostrado.

se você quiser criar um link para esta página (isto é, o resultado da validação) com a finalidade de facilitar futuras revalidações, ou mesmo permitir que seus leitores verifiquem a validação da página, o endereço URI é mostrado a seguir:

Figura D. 1: Trecho do resultado da validação do CSS pelo W3C

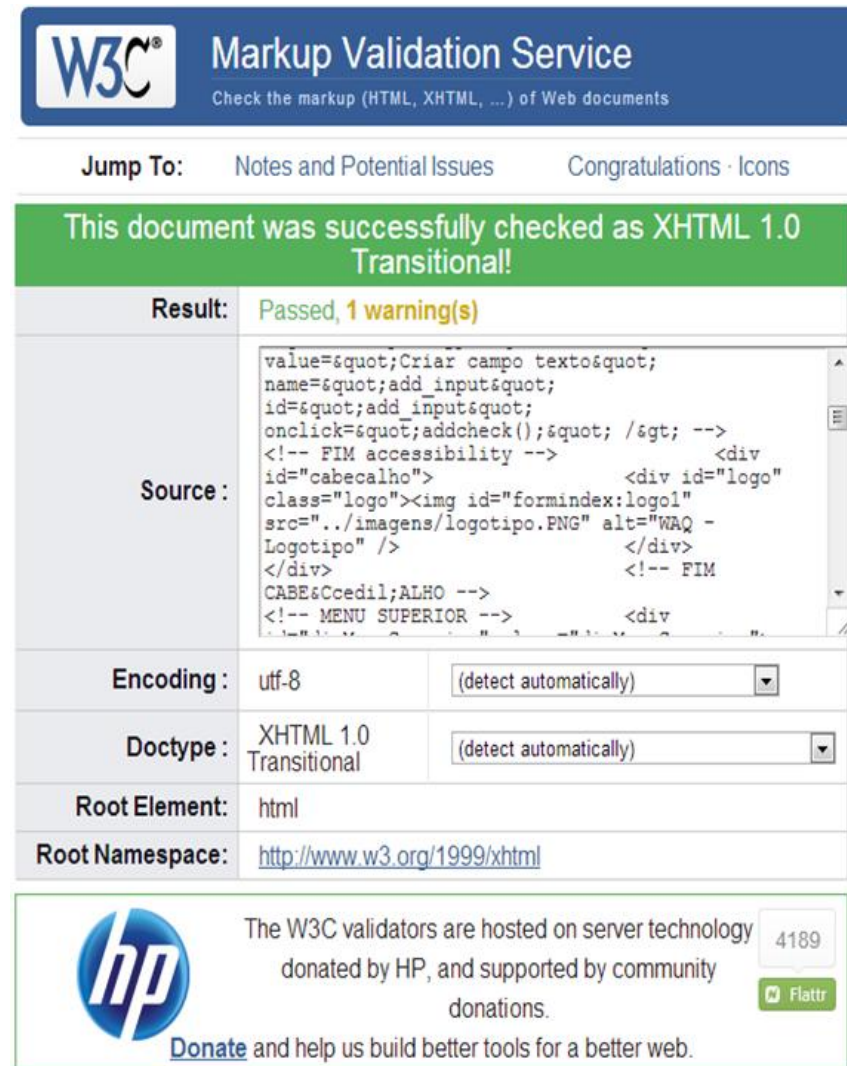


Figura D. 2: Trecho do resultado da validação do XHTML pelo W3C



Validador de HTML/XML

Ficheiro: login.xhtml

Versão detectada: XHTML 1.0 Transitional

Charset em uso: UTF-8

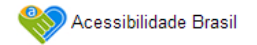
Não foram detectados quaisquer erros!

HTML/XML reparado

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<link type="text/css" rel="stylesheet" href="/waqPA/javax.faces.resource/theme.css.xhtml?ln=primefaces-aristo" />
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>WAQ - Página Inicial</title>
<link href="./css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" media="screen" />
<script src="./js/formato.js" type="text/javascript">
</script>
</head>
<body style="background-color:; color:;>
<form id="formindex" name="formindex" method="post" action="/waqPA/publico/index.xhtml" enctype="application/x-www-form-urlencoded"><input
type="hidden" name="formindex" value="formindex" /><br />
<div id="divGeral" class="divGeral"><!-- CABEÇALHO -->
```

Figura D. 3: Trecho do resultado da validação do XHTML pelo Aborla

Você está na [Página principal](#) » Resultado da Avaliação



Tipo de avaliação segundo as regras: WCAG 1 E-GOV

Prioridades a serem avaliadas em seu site: Prioridade 1 Prioridade 2 Prioridade 3

Endereço (URL) da página:

Sites Avaliados desde 18/12/2003: 96475 (WCAG) / 483207 (E-GOV)

[Dúvidas na avaliação DaSilva?](#) [Envie sua pergunta](#) | [Leia nosso FAQ](#)



Relatório de Acessibilidade de <http://lab.cp.utfpr.edu.br:8080/WAQ/>

Prioridade 1	Prioridade 2	Prioridade 3
Erro(s) 0	Erro(s) 0	Erro(s) 0
Avisos 32	Avisos 42	Avisos 36

Parabéns, seu Site foi APROVADO. Utilize o símbolo ao lado no seu site:



Atenção

Você recebeu o Selo de Aprovação de Site Acessível. Ele é a chancela de reconhecimento pelo seu trabalho e o convidamos a integrar o Cadastro de Sites Acessíveis. Informamos que a permanência no Cadastro dependerá da manutenção da acessibilidade de seu Site, sendo excluído, caso venha a perder essa condição. Seus dados cadastrais serão mantidos em segurança e apenas será exposto o nome de sua empresa, seu site, atividade e data do cadastro.

Guilherme Lira - Acessibilidade Brasil
glira@acessobrasil.org.br

Quer se cadastrar?
SIM - NÃO

Baseado nas "Recomendações para a acessibilidade do conteúdo da Web 1.0"

Figura D. 4: Trecho do resultado da validação de acessibilidade daSilva

CONTEÚDO | A+ | A- | ALTO CONTRASTE

WAQ

Web Accessible Questionnaires
Sistema para criação e aplicação de questionários online

INÍCIO | CADASTRAR | QUESTIONÁRIOS

LOGIN	BEM VINDO, VISITANTE
Usuário: <input type="text"/>	Crie seu login ou digite-o para logar no site
Senha: <input type="text"/>	
<input type="button" value="Login"/>	
MENU	ÚLTIMOS QUESTIONÁRIOS ADICIONADOS
INÍCIO	Nome/Título: Acessibilidade
USUÁRIO	Descrição: Acessibilidade
Cadastrar usuário	Data Início: 20-02-2013 13:30
QUESTIONÁRIOS	Data Final: 25-09-2013 13:30
Todos questionarios	
CATEGORIA	Nome/Título: Acessibilidade na Web
Todas categoria	Descrição: Acessibilidade (accessibility) é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais como, por exemplo, usuários que tem algum tipo de dificuldade auditiva ou visual. Acessibilidade implica em tornar utilizável a interface por qualquer pessoa, independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas.
FORMATO	Data Início: 21-02-2012 12:00
Todos formatos	Data Final: 21-03-2014 19:30

W3C css W3C XHTML 1.0 W3C WAI-A WCAG 1.0

DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
CONTATO: rafaelfachine@gmail.com

Figura D. 5: Teste com o navegador Modzila Firefox

CONTEÚDO | A+ | A- | ALTO CONTRASTE

WAQ

Web Accessible Questionnaires
Sistema para criação e aplicação de questionários online

INÍCIO | CADASTRAR | QUESTIONÁRIOS

LOGIN	BEM VINDO, VISITANTE
Usuário: <input type="text"/>	Crie seu login ou digite-o para logar no site
Senha: <input type="text"/>	
<input type="button" value="Login"/>	
MENU	ÚLTIMOS QUESTIONÁRIOS ADICIONADOS
INÍCIO	Nome/Título: Acessibilidade
USUÁRIO	Descrição: Acessibilidade
Cadastrar usuário	Data Início: 20-02-2013 13:30
QUESTIONÁRIOS	Data Final: 25-09-2013 13:30
Todos questionarios	
CATEGORIA	Nome/Título: Acessibilidade na Web
Todas categoria	Descrição: Acessibilidade (accessibility) é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais como, por exemplo, usuários que tem algum tipo de dificuldade auditiva ou visual. Acessibilidade implica em tornar utilizável a interface por qualquer pessoa, independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas.
FORMATO	Data Início: 21-02-2012 12:00
Todos formatos	Data Final: 21-03-2014 19:30

W3C css W3C XHTML 1.0 W3C WAI-A WCAG 1.0

DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
CONTATO: rafaelfachine@gmail.com

Figura D. 6: Teste com o navegador Google Chrome

Terça-feira, 25/Junho/2013

[CONTEÚDO](#) | [A+](#) | [A-](#) | [ALTO CONTRASTE](#)

WAQ

Web Accessible Questionnaires
Sistema para criação e aplicação de questionários online

[:: INÍCIO](#) | [:: CADASTRAR](#) | [:: QUESTIONÁRIOS](#) |

LOGIN

Usuário:

Senha:

MENU

- [:: INÍCIO](#)
- [USUÁRIO](#)
- [:: Cadastrar usuário](#)
- [QUESTIONÁRIOS](#)
- [:: Todos questionarios](#)
- [CATEGORIA](#)
- [:: Todas categoria](#)
- [FORMATO](#)
- [:: Todos formatos](#)

BEM VINDO, VISITANTE

Crie seu [login](#) ou digite-o para [logar](#) no site

ÚLTIMOS QUESTIONÁRIOS ADICIONADOS

Nome/Título: Acessibilidade
Descrição: Acessibilidade
Data Início: 20-02-2013 13:30
Data Final : 25-09-2013 13:30
Nome/Título: Acessibilidade na Web
Descrição: Acessibilidade (accessibility) é o termo usado para descrever problemas de usabilidade encontrados por usuários com necessidades especiais como, por exemplo, usuários que tem algum tipo de dificuldade auditiva ou visual. Acessibilidade implica em tornar utilizável a interface por qualquer pessoa, independente de alguma deficiência física, sensorial, cognitiva, condição de trabalho ou barreiras tecnológicas.
Data Início: 21-02-2012 12:00
Data Final : 21-03-2014 19:30

DESENVOLVIDO POR RAFAELA FACHINE 2013
CONTATO: rafaelfachine@gmail.com

Figura D. 7: Teste com o navegador Internet Explorer

Welcome Rafaela Fachine [Logout](#)

Web Accessibility Checker [Guidelines](#) [Profile](#)

Web Accessibility Checker

Check Accessibility By:

[Web Page URL](#) [HTML File Upload](#) [Paste HTML Markup](#)

Paste from clipboard complete HTML source:

```

</f:view>
<!-- CABEÇALHO -->
<ui:include
src="../../layout/header.xhtml" />
<!-- FIM CABEÇALHO -->
</f:view>
<f:view>
<!-- MENU SUPERIOR -->
<ui:include
src="../../layout/menu_superior.xhtml" />
<!-- FIM MENU SUPERIOR -->
</f:view>
<div id="divCentral" class="divCentral">
<!-- Menu Esquerdo -->

```

[Options](#)

Accessibility Review

Export Format: Report to Export:

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AA\)](#))

[Known Problems \(0\)](#) [Likely Problems \(0\)](#) [Potential Problems \(10\)](#) [HTML Validation](#) [CSS Validation](#)

Congratulations! No known problems.

Translate to [English](#) | [German](#) | [Italiano](#)

Web site engine's code is copyright © 2011

Figura D. 8: Teste de acessibilidade pelo AChecker



Figura D. 9: Teste de acessibilidade pelo AccessMonitor WCAG 1.0

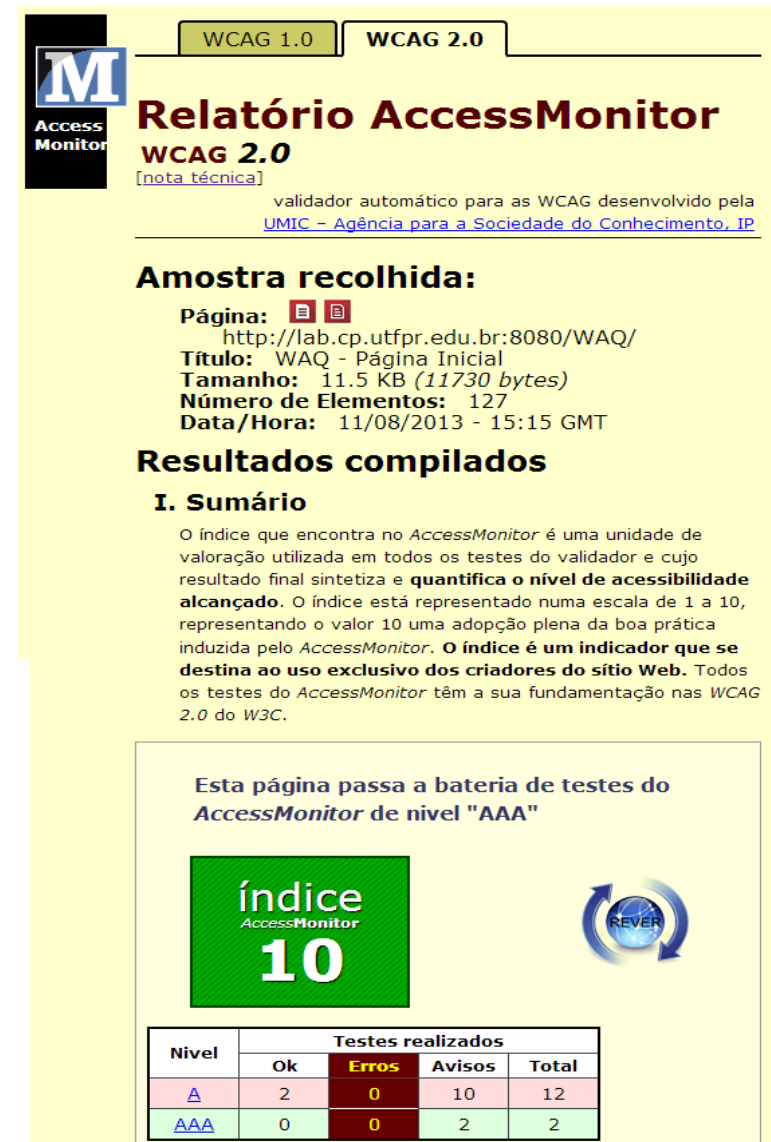


Figura D. 10: Teste de acessibilidade pelo AccessMonitor WCAG 2.0

RELATÓRIO DE ACESSIBILIDADE DAS PÁGINAS DO SISTEMA

A partir do *site* Acess Monitor²³ pode se avaliar cada página da aplicação WAQ, relacionada a este trabalho, obtendo assim um relatório com nota referente ao WCAG 1.0 e WCAG 2.0. Na tabela abaixo é mostradas as notas obtidas em cada página de zero a dez.

Tabela C 1: Notas de acessibilidades das páginas WAQ

Páginas do WAQ	WCAG 1.0	WCAG 2.0
index.xhtml	10	10
criar_categoria.xhtml	10	10
manter_categoria.xhtml	10	10
altera_categoria.xhtml	10	10
todas_categoria.xhtml	10	10
criar_formato.xhtml	10	10
manter_formato.xhtml	10	10
altera_formato.xhtml	10	10
todos_formatos.xhtml	10	10
alterar_questao.xhtml	10	10
buscar_questao.xhtml	10	10
criar_questao.xhtml	10	10
minhas_questoes.xhtml	10	10
ultimas_questoes.xhtml	10	10
adicionar_questao.xhtml	10	10
alterar_questionario.xhtml	10	10
comentario_questionario.xhtml	10	10
criar_questionario_pronto.xhtml	10	10
criar_questionario.xhtml	10	10
escolher_ordem_questoes.xhtml	10	10
escolher_tipoquestionario.xhtml	10	10
lista_comentario_quest.xhtml	10	10
todos_questionarios.xhtml	10	10
vizualizar_questionario.xhtml	10	10
buscar_questionario.xhtml	10	10
alterar_resposta_questionario.xhtml	10	10

²³ Acess Monitor disponível em: < <http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/>>.

mostrar_todas_respostas.xhtml	10	10
pag_quest_respondido.xhtml	10	10
pag_respondente_paginacao.xhtml	10	10
relatorio_questao.xhtml	10	10
alterar_usuario.xhtml	10	10
cadastrar_usuario.xhtml	10	10
manter_usuario.xhtml	10	10
meus_questionarios.xhtml	10	10
questionario_escolherquestao.xhtml	10	10
questionario_prontofinalizado.xhtml	10	10

APÊNDICE E – PONTO POR FUNÇÃO

LISTA DE FIGURAS

Figura E. 1: Lista de função de dados	133
Figura E. 2: Continuação da lista de função de dados	134
Figura E. 3: Lista de funções de transações	134
Figura E. 4: Continuação da lista de funções de transações	135
Figura E. 5: Contagem detalhada.....	135

ANÁLISE DE PONTOS POR FUNÇÃO

Segundo Vazquez (2007), a Análise de Pontos de Função – APF é uma técnica de medição das funcionalidades fornecidas por uma aplicação.

Para fazer a medição é necessário antes saber o tipo de contagem que estão classificados em projeto de: desenvolvimento; melhoria e de aplicação.

Este trabalho visou aplicar melhorias e novas funcionalidades no sistema WAQ, portanto a contagem de pontos de função seguiu o tipo de projeto de melhoria.

Para fazer a contagem foi utilizado o software APF PLUS²⁴, onde foi realizado o cálculo do projeto de desenvolvimento da primeira versão e posteriormente foi realizado o cálculo do projeto de melhoria.

O software calcula os pontos incluídos, os pontos excluídos, os pontos alterados, obtendo assim o total de pontos por função da segunda versão do WAQ.

Os pontos incluídos são os pontos de funções associados às novas funcionalidades, os pontos alterados são os pontos de função associados às funcionalidades existentes na aplicação que foram alteradas. Os pontos excluídos são os pontos de funções associadas às funcionalidades que serão excluídas.

A **Figura E 1** representa as funções de dados, que são os arquivos lógicos interno do sistema. A **Figura E 2** representa as funções de tipos, que são as funcionalidades referentes ao sistema desenvolvido. A **Figura E 3** representa a contagem do pontos não ajustados e também os pontos ajustados.

APFplus - Análise de Pontos de Função

Lista de Funções Dados

Aplicação: 2 - Projeto: 3 - Categoria: MELHORIA

Função	Descrição	Melhoria	TRs	TDs	Complexidade	Pontos
ALI	Categoria	INCLUSÃO	1	3	Baixa	7,00
ALI	Cidade	INCLUSÃO	1	4	Baixa	7,00
ALI	Comentario questionario	INCLUSÃO	1	5	Baixa	7,00
ALI	Endereço	INCLUSÃO	1	7	Baixa	7,00
ALI	Estado	INCLUSÃO	1	3	Baixa	7,00
ALI	Formato	INCLUSÃO	1	3	Baixa	7,00

Figura E. 1: Lista de função de dados

²⁴ APF PLUS é uma ferramenta para análise de Pontos de Funções. Disponível em: <<http://www.ivanmecenas.ecn.br/apf.htm>> .

ALI	Item Questão	ALTERAÇÃO	1	4	Baixa	7,00
ALI	Questao formato	INCLUSÃO	1	3	Baixa	7,00
ALI	Questionário	ALTERAÇÃO	1	8	Baixa	7,00
ALI	Questão	ALTERAÇÃO	1	11	Baixa	7,00
ALI	Resposta	ALTERAÇÃO	1	4	Baixa	7,00
ALI	Usuário	ALTERAÇÃO	1	8	Baixa	7,00
ALI	comentario questao	INCLUSÃO	1	2	Baixa	7,00
Pontos Incluídos:		56,00	Pontos Brutos:		91,00	
Pontos Alterados:		35,00	Fator de Ajuste Anterior:		0,65	
Pontos Convertidos:		0,00	Fator de Ajuste Atual:		0,85	
Pontos Excluídos:		0,00	Pontos Ajustados:		77,35	

Figura E. 2: Continuação da lista de função de dados

APFplus - Análise de Pontos de Função

Lista de Funções Transação

Aplicação: 2 - Projeto: 3 - Categoria: MELHORIA

Função	Descrição	Melhoria	ARs	TDs	Complexidade	Pontos
CE	Lista pergunta	INCLUSÃO	5	13	Alta	6,00
CE	Lista questao por categoria	INCLUSÃO	4	12	Alta	6,00
CE	Lista relatorio simples	INCLUSÃO	5	4	Média	4,00
CE	Lista resposta	INCLUSÃO	5	5	Média	4,00
CE	Listar categoria	INCLUSÃO	1	3	Baixa	3,00
CE	Listar questionario por nome do usuario	INCLUSÃO	2	8	Média	4,00
CE	Listar questionário por usuário	ALTERAÇÃO	2	8	Média	4,00
CE	Listar usuario endereco	INCLUSÃO	4	18	Alta	6,00
CE	Realizar login	ALTERAÇÃO	1	2	Baixa	3,00
CE	Visualizar ultimos questionarios	ALTERAÇÃO	1	8	Baixa	3,00
EE	Adicionar questão ao questionário pronto	ALTERAÇÃO	2	3	Baixa	3,00
EE	Alterar Questionário - Questão	ALTERAÇÃO	2	3	Baixa	3,00
EE	Alterar categoria	INCLUSÃO	1	2	Baixa	3,00
EE	Alterar comentario questao	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Alterar comentario questao	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Alterar endereço	INCLUSÃO	1	7	Baixa	3,00
EE	Alterar endereço	INCLUSÃO	2	7	Média	4,00
EE	Alterar formato	INCLUSÃO	1	2	Baixa	3,00
EE	Alterar opção de Resposta	ALTERAÇÃO	2	3	Baixa	3,00
EE	Alterar questao	INCLUSÃO	5	10	Alta	6,00
EE	Alterar questionario	ALTERAÇÃO	2	7	Média	4,00
EE	Alterar status do usuário	ALTERAÇÃO	1	2	Baixa	3,00
EE	Alterar usuário	ALTERAÇÃO	2	7	Média	4,00
EE	Cadastrar categoria	INCLUSÃO	1	3	Baixa	3,00
EE	Cadastrar comentario questao	INCLUSÃO	1	2	Baixa	3,00
EE	Cadastrar formato	INCLUSÃO	1	3	Baixa	3,00
EE	Cadastrar usuario	ALTERAÇÃO	2	8	Média	4,00

Figura E. 3: Lista de funções de transações

Lista de Funções Transação

Aplicação: 2 - Projeto: 3 - Categoria: MELHORIA

Função	Descrição	Melhoria	ARs	TDs	Complexidade	Pontos
EE	Criar comentário questionario	INCLUSÃO	3	5	Alta	6,00
EE	Criar questao	INCLUSÃO	5	11	Alta	6,00
EE	Criar questionario	ALTERAÇÃO	2	8	Média	4,00
EE	Criar questionário pronto	INCLUSÃO	2	8	Média	4,00
EE	Excluir Caixa de Comentário	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Excluir Questão	ALTERAÇÃO	3	1	Média	4,00
EE	Listar cidade	INCLUSÃO	1	4	Baixa	3,00
EE	Listar estado	INCLUSÃO	1	3	Baixa	3,00
EE	Remover Resposta Questionário - Questão	ALTERAÇÃO	2	1	Baixa	3,00
EE	Remover categoria	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Remover comentário questionario	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Remover formato	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Remover questao	INCLUSÃO	2	1	Baixa	3,00
EE	Remover questionario	ALTERAÇÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Responder questionario	ALTERAÇÃO	3	4	Média	4,00
EE	alterar resposta do questionario	INCLUSÃO	3	1	Média	4,00
EE	remover questão do questionario	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
SE	Enviar email	INCLUSÃO	1	3	Baixa	4,00
Pontos Incluídos:		115,00	Pontos Brutos:		167,00	
Pontos Alterados:		52,00	Fator de Ajuste Anterior:		0,65	
Pontos Convertidos:		0,00	Fator de Ajuste Atual:		0,85	
Pontos Excluídos:		0,00	Pontos Ajustados:		141,95	

Figura E. 4: Continuação da lista de funções de transações

Contagem Detalhada

Aplicação: 2 - Projeto: 3 - Categoria: MELHORIA

Pontos de Função (detalhe)		Características Gerais da Aplicação	
Pontos Incluídos	171	Comunicação de Dados	3
Pontos Alterados	87	Processamento Distribuído	4
Pontos Convertidos	0	Performance	1
Pontos Excluídos	0	Configuração Altamente Utilizada	0
Pontos de Função (resumo)		Volume de Transações	0
Pontos Não-ajustados	258,00	Entrada de Dados On-line	5
Fator de Ajuste Anterior	0,65	Eficiência do Usuário Final	2
Fator de Ajuste Atual	0,85	Atualização On-line	0
Pontos Ajustados	219,30	Processamento Complexo	0
Tamanho do Projeto		Reusabilidade	2
Pequeno		Facilidade de Instalação	0
		Facilidade de Operação	0
		Múltiplos Locais	0
		Modificação Facilitada	3
		Total	20

Figura E. 5: Contagem detalhada

APÊNDICE F – PROPOSTA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE INFORMÁTICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS

RAFAELA ROMANO FACHINE

**SISTEMA PARA CRIAÇÃO E APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS
ACESSÍVEIS NA WEB (WAQ): DESENVOLVIMENTO DE NOVAS
FUNCIONALIDADES**

PROPOSTA DE TRABALHO DE TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO

CORNÉLIO PROCÓPIO

2013

RAFAELA ROMANO FACHINE

**SISTEMA PARA CRIAÇÃO E APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS
ACESSÍVEIS NA WEB (WAQ): DESENVOLVIMENTO DE NOVAS
FUNCIONALIDADES**

Proposta apresentada à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Tadeu Esteves Pansanato

CORNÉLIO PROCÓPIO

2013

LISTA DE FIGURAS

Figura F. 1: Arquitetura de software do sistema.....	149
Figura F. 2: Descrição dos usuários do sistema.....	156
Figura F. 3: Diagrama de caso de uso geral do sistema proposto	157
Figura F. 4: Modelo relacional do sistema.....	157
Figura F. 5: Lista de funções do tipo dados	163
Figura F. 6: Lista de funções do tipo transação.....	164
Figura F. 7: Contagem estimada	165

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Requisitos existentes.....	152
Tabela 2: Requisitos a serem implementados.....	153
Tabela 3: Requisitos não funcionais.....	155
Tabela 4: Descrição dos usuários do sistema	156
Tabela 5: Levantamento de riscos	156
Tabela 6: Cronograma inicial.....	161
Tabela 7: Cronograma de atividades	161
Tabela 8: Cronograma oficial	162

LISTA DE SIGLAS

CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
IBGE	Instituto Brasileiro Geografia e Estatística
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
JSF	<i>Java Server Faces</i>
JVM	<i>Java Virtual Machine</i>
MER	Modelo Entidade Relacionamento
MVC	<i>Model View Controller</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
UP	<i>Unified Process</i>
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
WAI	Iniciativa para a Acessibilidade na Web
WAQ	<i>Web Accessible Questionnaires</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
WEB	<i>World Wide Web</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	143
1.1 JUSTIFICATIVA	144
1.2 OBJETIVOS	146
1.3 ESTRUTURA DA PROPOSTA.....	146
2 ESCOPO DO TRABALHO	148
3 METODOLOGIA.....	149
3.1 ARQUITETURA DE SOFTWARE	149
3.2 PROCESSO UNIFICADO.....	150
4 DESENVOLVIMENTO	152
4.1 ARTEFATOS GERADOS.....	152
4.1.1 Requisitos funcionais existentes.....	152
4.1.2 Requisitos funcionais a serem implementados.....	153
4.1.3 Requisitos não funcionais.....	155
4.1.4 Levantamento dos atores	155
4.1.5 Levantamento dos riscos.....	156
4.1.6 Diagrama de casos de uso	157
4.1.7 Modelo Relacional	157
4.2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS	158
4.2.1 Java	158
4.2.2 JSF: Java Server Faces.....	158
4.2.3 Cascading Style Sheets.....	158
4.2.4 PostgreSQL	159
4.2.5 Visual Paradigm.....	159
4.2.6 Tomcat.....	159
4.2.7 Dbdesigner	159
4.2.8 Eclipse	160
4.3 RECURSOS NECESSÁRIOS.....	160
4.3.1 Recursos de hardware.....	160
4.3.2 Recursos de software	160
4.4 CRONOGRAMA	161
4.4.1 Cronograma inicial.....	161
4.4.2 Cronograma oficial.....	161
5 ANÁLISE DE PONTOS DE FUNÇÃO	163
REFERÊNCIAS.....	166

1 INTRODUÇÃO

Antes de apresentar a proposta, é necessário mencionar, até mesmo para o entendimento do tema escolhido, o conceito de *acessibilidade* e de *usabilidade*.

A Lei nº 10.098 regente no Brasil desde 2000, menciona como as normas gerais e critérios básicos devem proceder para promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou mobilidade reduzida. Por acessibilidade, o artigo 2º conceitua por:

Art. 2, I: Acessibilidade é a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida (Lei nº 10.098, 2000).

A *acessibilidade* está associada à possibilidade de um software ser acessado e usado por pessoas com necessidades especiais, mesmo que a forma de uso não seja idêntica para todos. A *usabilidade* é definida como uma medida da qualidade da experiência do usuário interagir com produto, seja pela facilidade de aprendizado e memorização como também eficiência de uso (DIAS, 2007).

O pensamento da supracitada autora estabelece que a *acessibilidade* esta interligada a *usabilidade*. Esses são temas que se tornam mais importantes à medida que mais pessoas com deficiência passou a ter acesso à Internet e desejou utilizar aplicação Web. Se uma pessoa tem dificuldades em utilizar o sistema, pode-se concluir que este não é eficaz e eficiente e, por fim, não é acessível a todos.

Segundo o IBGE (2012), o Brasil possui 45 milhões de pessoas com deficiência visual, sendo que a razão da perda ou a redução da capacidade visual dos olhos podem ser causadas por algumas doenças como: degeneração macular, catarata, glaucoma, *retinopatia diabética* entre outras.

O Conselho Brasileiro de Oftalmologia relata ainda que 10% da população entre 65 a 74 anos sofrem com a *degeneração macular*, e que quanto mais avançada à idade maior probabilidade de incidência. A *catarata* é outro tipo de cegueira que afeta 500 mil brasileiros por ano, considerado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) 40% da causa de cegueira no país, seguido de *glaucoma*, com 15% e da *retinopatia diabética* com 7%.

Uma das formas de acesso seria o uso de questionários online o qual possibilita o alcance de um maior número de participantes de forma ágil, dinâmico e cômodo, sem corromper a privacidade das informações cedidas pelo usuário, pois são mantidas sob sigilo (Preece, 2007).

Em busca de desenvolver um sistema apto a criar questionários online eficientes, e análise sobre os resultados obtidos, surge a proposta de dar continuidade ao sistema existente *Web Accessible Questionnaires (WAQ)*, desenvolvido inicialmente como um trabalho de conclusão de curso (Melo, 2009).

O sistema atual é capaz de gerenciar questionários Web e armazenar a coleta de dado. O sistema emprega alguns dos padrões definidos para acessibilidade, o qual não é restrito apenas a pessoas com deficiência. A proposta é desenvolver novas funcionalidades para o sistema e o adequar aos novos questionários criados para atender a *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*.

1.1 JUSTIFICATIVA

Uma das técnicas mais utilizadas para pesquisas sociais com finalidade de coleta e avaliação dos dados são os questionários. Por meio deles é possível fazer uma investigação e obter informações e visões mais amplas sobre determinado tema, sendo que não é seu objetivo testar habilidades dos respondentes (Gil, 1987).

Alguns autores de metodologia como Antonio Gil, distingue *questionário* de *formulário*, colocando como diferença a forma de aplicação. Enquanto neste há interação com o pesquisador e os investigados, aquele, no geral, não há contato direto com os respondentes, eles recebem os questionários, preenchem e assim que respondido devolvem ao investigador.

A Internet é de grande ajuda para pesquisadores, com elevado número de pessoas acessando-a constantemente, o uso de questionários online tornou-se cada vez mais comum. Segundo Preece (2007), isso proporcionou alcançar um grande número de pessoas de forma rápida e fácil, diminuindo assim o tempo de espera entre entrega e devolução dos questionários.

A Internet como meio de comunicação possibilita dois tipos de questionários: por *email* como vantagem atingir usuários específicos; e *baseado na Web* que são

mais flexíveis e podem oferecer uma validação imediata dos dados. Algumas vantagens são apontadas por Preece (2007) reforçando o uso de questionários via Web que são:

- o custo de cópias e postagens são mais baixos do que para as pesquisas em papel, às vezes sequer existindo;
- os dados são transferidos imediatamente para uma base de dados para análise;
- os erros na elaboração de um questionário podem ser corrigidos facilmente.

É possível pontuar outra vantagem no uso de questionários online, como por exemplo, as informações são armazenadas em um banco de dados assim que respondidos. Nesse sentido, a possibilidade de perda de informações é quase inexistente, ao contrário dos dados impressos, onde os documentos ficam expostos a acontecimentos do cotidiano. Além disso, a velocidade de análise dos questionários online é superior aos questionários impressos.

Ao pesquisar *site* que atendam as mesmas funcionalidades do WAQ, nota-se que em grande parte esses são falhos nos quesitos de *usabilidade* e principalmente *acessibilidade*, como é o caso do SurveyMonkey(1999), Freedback(1998), Wufoo(2006). Esses são *sites* que oferecem a criação de questionário, porém sem acessibilidade, possui versão limitada no quesito de recurso como também no tempo.

Segundo o censo 2010 (IBGE) o número de pessoas com deficiência é de 45 milhões para um país que possui 180 milhões de pessoas. Dentro deste número há uma quantia bastante significativa de idosos (20 milhões). Esses adquirem limitações advindas do envelhecimento que algumas pessoas desenvolvem, sendo que esse número cresce a cada instante devido ao aumento da faixa etária da população brasileira.

Esta parcela da população faz uso da Internet, visitam *sites* de comércio eletrônico, *sites* governamentais, de informações online, respondem a questionários de pesquisas ou fazem pagamentos de contas, entre outras inúmeras tarefas. Então, há necessidade de oferecer sistemas mais acessíveis atendendo a todos os perfis de usuário. Ao proporcionar um sistema que crie e aplique questionários online acessível possibilita que pessoas com deficiência façam uso do sistema sem maiores transtornos.

Em síntese o objetivo ora proposto é dar continuidade ao sistema WAQ, criado inicialmente com a finalidade de gerenciar questionários online baseados na Web utilizando os padrões de acessibilidade estabelecidos pela W3C. Além disso, serão implementados melhorias e ampliar as funcionalidades existentes, aplicando a versão das normas de padrão de acessibilidade WCAG 2.0.

1.2 OBJETIVOS

O principal objetivo desta proposta é aperfeiçoar as funcionalidades já existentes no sistema WAQ e adicionar novas funcionalidades. Esse sistema foi desenvolvido em um trabalho de conclusão de curso entre 2008 e 2009, com a finalidade de criação de questionários online acessíveis.

A primeira versão da aplicação permitiu que pessoas com certo grau de deficiência visual acessassem o WAQ. Essa possibilidade de acesso foi desenvolvida utilizando as regras de padrões de acessibilidade WCAG 1.0 estabelecido pela organização *World Wide Web Consortium* (W3C) juntamente com *Web Accessibility Initiative* (WAI). Na nova versão é proposto atender as normas de padrão de acessibilidade WCAG 2.0.

Para o desenvolvimento da aplicação Web será utilizado o conceito em três camadas: *Interface* que é a apresentação gráfica; *Regra de negócio*, que é a codificação da regra de negócio estabelecida a princípio e *Banco de dados* que tem como responsabilidade gerenciar e armazenar as informações obtidas por meio da aplicação.

1.3 ESTRUTURA DA PROPOSTA

Esta proposta é constituída de cinco capítulos, incluindo este com a apresentação da introdução, os objetivos e a justificativa da proposta do desenvolvimento do sistema de questionário online com acessibilidade.

No segundo capítulo serão expostos os limites que impostos ao sistema, como também as restrições, sendo que o objetivo desse capítulo é definir qual será o tamanho do escopo do sistema proposto nova versão. No terceiro capítulo será

apresentada a metodologia, explicando o processo unificado e arquitetura do sistema.

No quarto capítulo serão apresentados os artefatos gerados, as tecnologias a serem utilizados, os recursos necessários e por último os cronogramas propostos, um inicial, que foi criado para esta proposta, e um final, para seu desenvolvimento. No quinto capítulo mostrará análise de pontos de função.

2 ESCOPO DO TRABALHO

O sistema de questionário online pretende se adequar o máximo as necessidades dos usuários. O seu desenvolvimento está voltado para a plataforma Web utilizando a linguagem de programação Java em conjunto com o *framework Java Server Faces* (JSF), o sistema gerenciador de banco de dados escolhido é o *PostgreSQL* e o servidor *Tomcat*.

A nova versão terá quatro tipos de usuários: o usuário visitante, o administrador, o pesquisador e o respondente, suas configurações serão armazenados por meio de *cookies*, e quando cadastrado no sistema seus dados serão guardados no banco de dados relacional.

O WAQ oferecerá maior liberdade de criação de questionário online, permitindo que o usuário autenticado faça suas questões e as ordene-as de acordo com seu planejamento. Ademais, será feito o armazenamento das respostas do questionário, relacionando-as com seus respondentes de forma sigilosa.

Os diferenciais ora propostos são: a presença de novos perfis de usuários; a possibilidade de criar questionários pré-definidos a partir de uma categoria; novos formatos para questões; como também a possibilidade de importação e exportações de dados em determinado padrão.

Como o sistema WAQ ainda não foi publicado em um servidor de hospedagem, um dos objetivos, portanto, é assim que novas funcionalidades e aprimoramento das existentes forem desenvolvidos e finalizados, seja realizada publicação. Logo, os usuários conseguirão criar e aplicar questionários, armazenando as informações para eventual análise.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão abordados a arquitetura do sistema e o processo escolhido para elaboração do WAQ.

A arquitetura do sistema garante a integridade do mesmo, assegurando as qualidades, escalabilidade, desempenho, adaptabilidade assim como custos e prazos. Por meio dela é possível melhorar a previsibilidade e controlar a complexidade do sistema (Mendes, 2002).

Pádua (2003) define processo como um conjunto de passos parcialmente ordenados, constituído por atividades, métodos, práticas e transformações com objetivo de atingir uma meta. Posto isso, o processo utilizado conduzirá para que o sistema seja desenvolvido de forma organizada, com qualidade, dentro do prazo e respeitando escopo proposto.

3.1 ARQUITETURA DE SOFTWARE

A Figura 24 compõe a arquitetura de software do sistema que utilizará o padrão de projeto Model View Controller (MVC), separando a apresentação Web, da regra de negócio, que são as lógicas adotadas para o desenvolvimento, e do banco de dados, onde serão armazenados os dados pertencentes à aplicação Web.

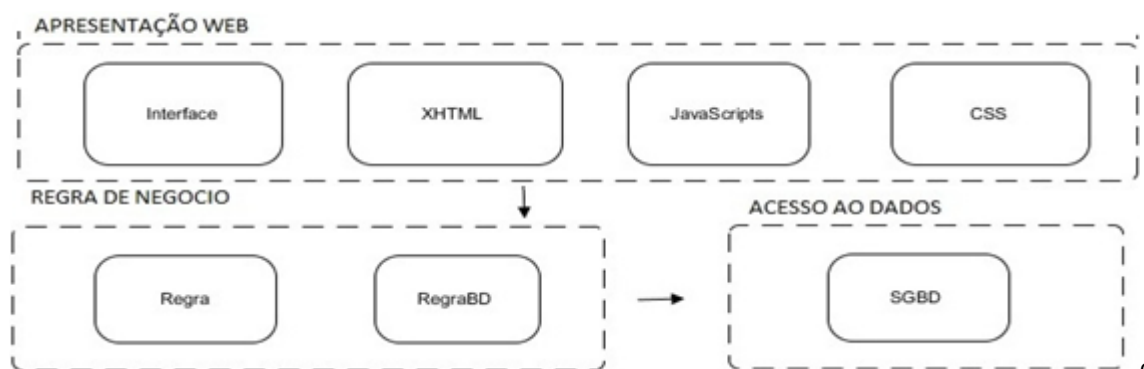


Figura F. 1: Arquitetura de software do sistema

Como o sistema WAQ será acessado pela Web, é possível que qualquer usuário faça o cadastro e utilize o sistema para criação de questionários em qualquer lugar com acesso à Internet e um navegador Web.

3.2 PROCESSO UNIFICADO

Para o desenvolvimento o processo escolhido é Processo Unificado (UP), para Pressman (2006) este processo se divide em quatro fases entre elas: concepção, elaboração, construção, transição. A utilização do UP para o desenvolvimento do WAQ se deu por ele ser orientado a casos de uso, interativo e incremental.

A concepção é a fase constituída pela comunicação com o cliente para que haja definição dos principais requisitos do projeto como também o seu planejamento, neste é realizado um esboço da arquitetura do sistema, os casos de uso, os atores envolvidos, levantamento de risco, escopo e limite do sistema. O cronograma serve de auxílio para o desenvolvimento de cada fase conforme são inclusos os incrementos.

Na fase da elaboração é realizada comunicação com o cliente, os casos de usos são refinados e expandidos de acordo com os requisitos que foram levantados inicialmente com o cliente. Pode ser criada uma arquitetura executável, representando uma primeira versão do projeto.

A construção codificará o projeto com base nos casos de usos elaborados e a cada funcionalidade codificada serão realizados testes unitários. Na fase de transição é entregue a versão ao cliente para que seja verificado se os requisitos foram atendidos e retornando os relatórios com as devidas correções aos desenvolvedores.

Há cinco fluxos de trabalho que cruzam com as fases do Processo Unificado, são eles:

- Requisitos: este fluxo é uma forma de obter os objetivos, de forma clara e precisa sobre as funcionalidades funcionais e não funcionais para o desenvolvimento de um sistema. Ainda neste artefato levantamento dos atores e casos de uso; especificação dos casos de uso;
- Análise: a finalidade desse fluxo é esclarecer o domínio do problema, analisar e detalhar os requisitos que foram obtidos a princípio de forma adequada para que seja entendido pelo programador. Os diagramas de classe e de sequencial assim como o refinamento e expansão dos casos de uso são elaborados nesse artefato.

- Projeto: tem como objetivo a construção de um modelo de Entidade-Relacionamento (MER), descrevendo detalhadamente servindo de base para implementação do mesmo.
- Implementação: tem como finalidade a codificação do sistema que será implementado a partir dos casos de usos desenvolvidos e do modelo entidade relacional.
- Teste: o fluxo de teste baseia-se em analisar o sistema e verificar se as funcionalidades são executadas de acordo com que foi estabelecido. Logo, são gerados casos de teste de todas as funcionalidades do sistema e validação, podendo esse ser um validador online.

4 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo serão descritos os artefatos que serão gerados com a execução das atividades para: o desenvolvimento; as tecnologias; os recursos e os cronogramas.

4.1 ARTEFATOS GERADOS

Há dois tipos de artefatos, o modelo de uma ferramenta específica, produzido e usado nas atividades de um dos fluxos do processo como o UML; e o documento que é o artefato produzido por ferramenta de processamento de texto, que pode ser consultado online ou impresso (PÁDUA, 2003).

A seguir serão apresentados os artefatos gerados para documentação do projeto. Os requisitos estão divididos em três etapas: os requisitos funcionais existentes, os novos requisitos funcionais e os requisitos não funcionais.

4.1.1 Requisitos funcionais existentes

Os requisitos são condições ou capacitações que devem ser contempladas pelo software, solicitada pelo cliente ou usuário para resolver um problema ou alcançar um objetivo (REZENDE, 2006).

Sommerville (2007) descreve os requisitos funcionais como as funcionalidades que se espera que o software faça quando estiver pronto, como entradas e saídas. Em síntese são os requisitos que fazem parte do sistema. A tabela 1 é a representação dos requisitos existentes no sistema WAQ:

Tabela 1: Requisitos existentes

ID	Requisito	Descrição
F01	Controlar o acesso	WAQ restringe o acesso, limitando as informações do sistema para cada tipo de usuário.
F02	Gerenciar Questionário	WAQ permite o gerenciamento dos questionários, controlando-os criados pelos usuários.
F03	Gerenciar Respostas	WAQ permite o armazenamento dos dados obtidos através dos questionários.

F04	Gerenciar Usuários	WAQ permite o gerenciamento dos usuários, o controle e a identificação dos usuários.
F05	Gerenciar Questões	WAQ permite o gerenciamento de questões, permitindo a seleção do tipo de questão e a criação da pergunta.
F06	Randomizar as questões	WAQ permite a alteração na ordem das questões presente durante a elaboração dos questionários.
F07	Visualizar os últimos questionários	WAQ permite a consulta dos últimos questionários elaborados ou respondidos pelo usuário autenticado.
F08	Identificar os usuários aos questionários.	WAQ identifica os usuários aos questionários respondidos por eles, de forma confidencial.
F09	Possibilitar diferentes tipos de escalas.	WAQ permite que se criem questões com diferentes tipos de escalas.

4.1.2 Requisitos funcionais a serem implementados

Além do aprimoramento do WAQ, a nova versão visa o desenvolvimento de novas funcionalidades, conforme apresentadas a seguir:

Tabela 2: Requisitos a serem implementados

ID	Requisito	Prioridade
F01	Gerenciar questionários pré-definidos	Essencial
F02	Gerenciar formato de perguntas	Essencial
F03	Gerenciar categorias dos questionários	Essencial
F04	Gerenciar caixa de comentários	Importante
F05	Criar questionários	Essencial
F06	Enviar questionários	Importante
F07	Importar e exportar questionários	Desejável
F08	Tornar as imagens acessíveis	Importante
F09	Número mínimo de questão a ser respondidas	Importante
F10	Validar as respostas cedidas	Essencial
F11	Apresentar dados graficamente	Desejável
F12	Exportar dados coletados	Importante
F13	Análise dos dados dos questionários	Importante
F14	Gerar relatório de questionário analisados	Desejável

F01 – Gerenciar questionário pré-definido: O WAQ deve permitir cadastrar, alterar, desabilitar e excluir questionário pré-definidos, ou seja, o usuário administrador gerenciará o questionário de acordo com sua categoria para que

quando usuário pesquisador criar seus questionários já ter como opção a seleção de um questionário padrão.

F02 – Gerenciar formato das perguntas: O WAQ permitirá cadastrar, alterar, desabilitar e excluir um formato de perguntas. O administrador gerenciará esses formatos para que quando usuário pesquisador elaborar uma questão tenha a opção à escolha do formato.

F03 – Gerenciar caixa de comentários: O WAQ permitirá para que cada questão possa ser gerenciada uma caixa de comentários com objetivo de explicar melhor a questão como, por exemplo, uma questão além da descrição terá uma interpretação por parte do pesquisador, como também o usuário pode acrescentar um comentário sobre a mesma.

F04 – Gerenciar categoria dos questionários: O sistema permitirá que os questionários pré-definidos estejam separados por categoria, que será gerenciado pelo usuário administrador.

F05 – Criar Questionário: O WAQ permitirá ao usuário pesquisador a criação de questionários.

F06 – Enviar Questionário: O sistema permitirá que os questionários sejam enviados por *email*.

F07 – Importar e Exportar Questionário: O WAQ permitirá que os questionários sejam importados e armazenados na aplicação, assim como exportar em alguns formatos.

F09 – Tornar as imagens acessíveis: O WAQ permitirá que as imagens contidas em questionários acessíveis e compreendidas.

F10 – Validar as respostas cedidas: As respostas cedidas pelos usuários respondentes serão validadas ao finalizar o questionário.

F11 – Apresentar dados graficamente: O WAQ deve oferecer uma apresentação dos dados por meio de gráficos.

F12 – Número mínimo de questão a ser respondidas: O WAQ permitirá que o usuário pesquisador estipule um número mínimo de questões a ser respondidas por questionários.

F13 – Exportar dados coletados: O WAQ deve permitir que os dados coletados (as respostas cedidas pelos usuários respondentes) possam ser exportados em formatos padrões.

F14 – Análise dos dados dos questionários: O WAQ deve permitir que os questionários sejam analisados por meios de técnicas de estatísticas descritivas.

F15 – Gerar relatório de questionário analisados: O WAQ deve oferecer relatórios contendo os dados obtidos por meio da análise dos questionários.

4.1.3 Requisitos não funcionais

Para Koscianski (2007), os requisitos não funcionais descrevem as restrições ao software de forma geral, ou seja, incluem características do sistema, e não as funções desempenhadas. A seguir são listados os requisitos não funcionais.

Tabela 3: Requisitos não funcionais

ID	Descrição	Categoria
NF01	O sistema deve seguir as Recomendações de Acessibilidade de Conteúdo Web (WCAG) 2.0.	Acessibilidade
NF02	O acesso dos usuários será controlado por meio de usuário (login) e senha. Sendo cada tipo de usuário tem permissões distintas.	Segurança
NF03	O sistema será manipulado por meio de uma interface gráfica.	Usabilidade
NF04	O sistema deve utilizar o PostgreSQL como sistema de gerenciamento de dados para armazenar e manipular os dados.	Padronização
NF05	O sistema deve utilizar a linguagem de programação Java com o <i>framework</i> JSF.	Padronização

4.1.4 Levantamento dos atores

Diferente da primeira versão do WAQ, que contava com três usuários (administrador, autenticado e visitante), esta terá quatro tipos conforme apresentado na Figura 2.

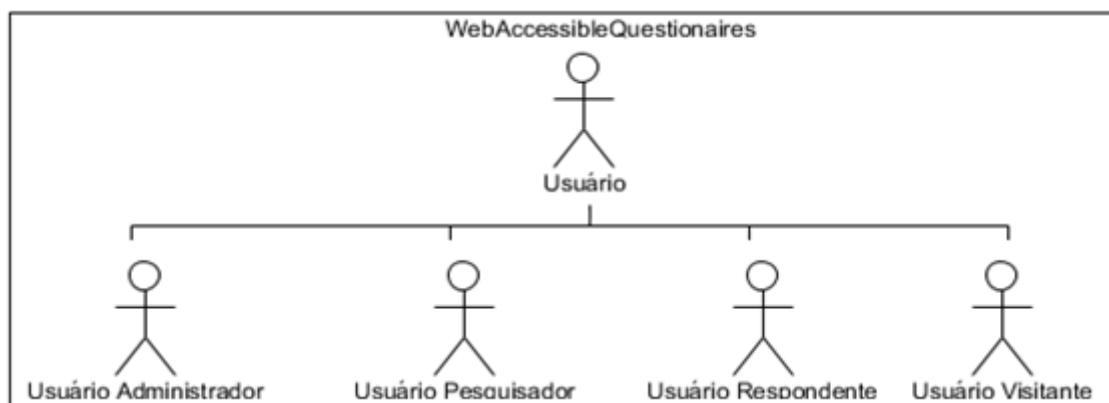


Figura F. 2: Descrição dos usuários do sistema

Cada usuário terá permissões e limitações diferenciadas ao acessar o sistema proposto. Na Tabela 4 há a relação dos atores e suas respectivas permissões.

Tabela 4: Descrição dos usuários do sistema

Nº	Ator/Usuário	Descrição
01	Administrador	Gerencia todas as funcionalidades do sistema.
02	Pesquisador	Criará os questionários e gerenciará algumas funcionalidades.
03	Respondente	Esse tipo de usuário irá responder aos questionários criados.
04	Visitante	Esse tipo de usuário é o que possui mais limitações sendo possível visualizar apenas os conteúdos pertencentes ao sistema.

4.1.5 Levantamento dos riscos

O levantamento de riscos identifica as prováveis circunstâncias como: estimativas, cronograma, recursos e ao identificá-los é possível controlá-los para não haja prejuízo (PRESSMAN, 2006). A Tabela 5 exhibe os riscos que podem prejudicar este projeto.

Tabela 5: Levantamento de riscos

Risco/ Descrição	Probabilidade	Impacto
1. Atraso de Cronograma: Pode haver atraso no cronograma do projeto.	Alta	O sistema não será concluído dentro do tempo estimado.
2. Acessibilidade: A acessibilidade do sistema pode não ser a esperada.	Média	Usuários podem não conseguir utilizar o sistema.
3. Incompatibilidade: Navegadores podem ser incompatíveis.	Alta	A interface do sistema sofrerá alterações.

4.1.6 Diagrama de casos de uso

Os casos de uso são diagramas da UML que tem como objetivo representar as funções que serão utilizadas pelos usuários do sistema (GUEDES, 2004). A Figura 3 representa o caso de uso geral do sistema.

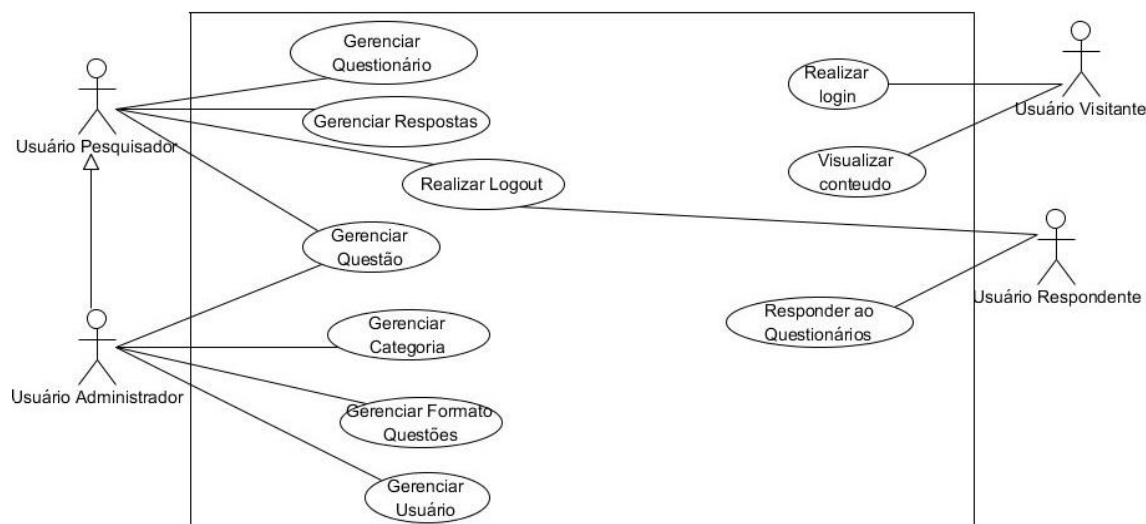


Figura F. 3: Diagrama de caso de uso geral do sistema proposto

4.1.7 Modelo Relacional

A Figura 4 exibe o modelo relacional com a finalidade de exemplificar as tabelas que farão parte do WAQ, por meio dele é possível recuperar informações de forma mais fácil e prática (SILBERSCHATZ, 2006).

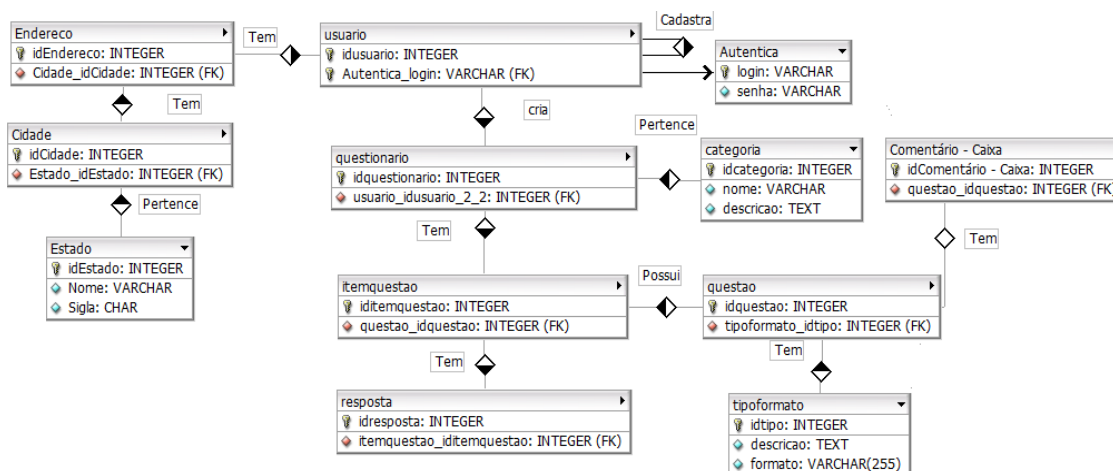


Figura F. 4: Modelo relacional do sistema

4.2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento das novas funcionalidades e aprimoramento das existentes serão utilizadas as seguintes tecnologias e ferramentas juntamente com as respectivas explicações.

4.2.1 Java

É uma linguagem de programação orientada a objeto e multiplataforma, sendo executada em qualquer sistema operacional utilizando um programa denominado Máquina Virtual Java conhecido como JVM.

A linguagem de programação Java foi escolhida por trabalhar em conjunto com o *framework* JSF, além de ser uma linguagem gratuita e interoperável, ou seja, funciona em diversos sistemas operacionais (como Windows ou Linux). Ela também possui alguns *frameworks*, padrões de projeto e componentes que auxiliam na implementação do sistema.

4.2.2 JSF: Java Server Faces

Java Server Faces permite que se estabeleça padrão para a construção de interfaces de usuário do lado do servidor, e tem como finalidade desenvolver aplicações Web com maior facilidade, pois separa a camada lógica da apresentação (Oracle, 2011). O JSF por ser um *framework* atual foi escolhido para o desenvolvimento das páginas Web, com ele é possível separar a apresentação do comportamento e também fornece componentes reutilizáveis padrão para criação de interfaces.

4.2.3 Cascading Style Sheets

O CSS é uma sigla em inglês que significa Folha de Estilo em Cascata, é uma linguagem de estilo utilizada para definir a apresentação de documentos

escritos em uma linguagem de marcação, como o *Hypertext Markup Language* (HTML). Seu principal benefício é prover a separação entre o formato e o conteúdo permitindo alteração de todas as páginas por um só documento.

A decisão de usar CSS é a permissão de customizar as páginas Web por atender as recomendações para acessibilidade conforme as técnicas definidas pelo W3C.

4.2.4 PostgreSQL

É um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) de código aberto, que possibilita persistir e administrar informações com alta escalabilidade e confiabilidade. O PostgreSQL foi escolhido por ser um software gratuito, pela familiaridade adquirida com o PgAdmin, que é um recurso de administração de interface gráfica permitindo o gerenciamento de dados do PostgreSQL.

4.2.5 Visual Paradigm

O Visual Paradigm é uma ferramenta para modelagem, sendo possível trabalhar com os diversos diagramas da *Unified Modeling Language* (UML). Esta ferramenta foi escolhida para modelagem dos diagramas UML devido ao conhecimento adquirido e pela facilidade na criação de diagramas.

4.2.6 Tomcat

Tomcat é software livre e de código aberto, sendo um servidor de aplicações Java para a Web. Também funciona como servidor Web (HTTP) ou funcionar integrado a um servidor Web, como o Apache.

4.2.7 Dbdesigner

O Dbdesigner é uma ferramenta para a modelagem de dados, mais especificamente para a elaboração de diagramas Modelo Entidade Relacionamento

(MER). A escolha por este software deve-se ao conhecimento adquirido em outros trabalhos.

4.2.8 Eclipse

O Eclipse *Integrated Development Environment* (IDE) é um ambiente de desenvolvimento integrado gratuito e de código aberto, multiplataforma, que oferece ferramentas necessárias para criar aplicativos. Por ter conhecimento com a ferramenta Eclipse, por ser um software livre para criação de aplicações Web, ela foi escolhida como ambiente de desenvolvimento.

4.3 RECURSOS NECESSÁRIOS

Para o desenvolvimento do sistema WAQ serão utilizados os seguintes recursos de *hardware* e *software*.

4.3.1 Recursos de hardware

Os recursos de *hardware* incluem os dispositivos físicos e equipamentos que serão utilizados são: impressora HP Deskjet F4280 e um notebook Intel(R) Core (TM)i5 CPU M480 2.67 GHz, 3,67 GB de memória RAM e HD 500 GB;

4.3.2 Recursos de software

Os recursos de *software* incluem os programas que serão utilizados para executar tarefas específicas para o desenvolvimento que são:

- *DBDesigner*: será utilizado para criação do modelo relacional;
- *VisualParadigma*: será utilizado para criação dos diagramas;
- *Eclipse*: será utilizado para o desenvolvimento das classes;
- *Windows 7 Ultimate*: será utilizado como sistema operacional;

4.4 CRONOGRAMA

Serão propostos dois cronogramas sendo um inicial – que foi criado para esta proposta; e outro final – para o desenvolvimento.

4.4.1 Cronograma inicial

O cronograma inicial servirá de guia para execução desta proposta, contendo uma data inicial e uma final de cada fase conforme exemplificado na Tabela 6.

As fases do projeto estão divididas em três etapas: a preparação do ambiente, que é a instalação dos programas necessários; o estudo do processo de desenvolvimento, cabendo a esta conhecer e estudar as atividades do processo escolhido; e a última fase a revisão dos requisitos, nela será revisados todos os requisitos levantados até o momento.

Tabela 6: Cronograma inicial

Fases do projeto	Artefatos	Data de início	Data de término
Preparação do ambiente	Instalação do sistema e as configurações	28/11/2012	30/12/2012
Estudo do processo de desenvolvimento	Metodologia do processo de desenvolvimento.	01/12/2012	07/12/2012
Revisão dos requisitos	Especificação dos requisitos	15/12/2012	15/03/2013

4.4.2 Cronograma oficial

O cronograma oficial é uma forma de controlar a elaboração do projeto, as atividades e os meses. Elas estão distribuídas de acordo com a duração do projeto estipulado com tempo máximo de um ano, contando desde criação da proposta até o seu desenvolvimento final.

Tabela 7: Cronograma de Atividades

Atividades/Meses	Nov/12	Dez/12	Jan/13	Fev/13	Mar/13
Reunião com Orientador					
Revisão					

5 Análise de Pontos de Função

Segundo Vazquez (2007), a Análise de Pontos de Função – APF é uma técnica de medição das funcionalidades fornecidas por uma aplicação do ponto de vista de seu usuário. Para fazer a medição é necessário antes saber o tipo de contagem que estão classificados em projeto de: desenvolvimento; melhoria e de aplicação.

Como a proposta visa aplicar melhoria e novas funcionalidades no sistema WAQ, a contagem de pontos de função seguirá o tipo de projeto de melhoria, medindo as funções adicionadas, modificadas ou excluídas do sistema, assim como o ponto de conversão. Conforme *Netherlands Software Metrics Users Association* (NESMA) há uma forma de calcular os pontos de funções para projeto de melhoria: Tamanho em PF = (PF INCLUÍDO + PF EXCLUÍDO + PF ALTERADO + PF CONVERSÃO).

Sendo que PF_INCLUÍDO é o ponto de Função associados às novas funcionalidades, o PF_ALTERADO o ponto de Função associados às funcionalidades existentes na aplicação que serão alteradas. O PF_EXCLUÍDO é os pontos de Funções associadas às funcionalidades que serão excluídas.

O PF_CONVERSÃO é os Pontos de Função associados às funcionalidades de conversão de dados dos projetos de melhoria.

Lista de Funções Dados Aplicação: 2 - Projeto: 3 - Categoria: MELHORIA

Função	Descrição	Melhoria	TRs	TDs	Complexidade	Pontos
ALI	Caixa Comentário	INCLUSÃO	2	4	Baixa	7,00
ALI	Categoria	INCLUSÃO	1	3	Baixa	7,00
ALI	Cidade	INCLUSÃO	1	4	Baixa	7,00
ALI	Endereço	INCLUSÃO	1	7	Baixa	7,00
ALI	Estado	INCLUSÃO	1	3	Baixa	7,00
ALI	Formato	INCLUSÃO	1	3	Baixa	7,00
ALI	Item Questão	ALTERAÇÃO	1	6	Baixa	7,00
ALI	Questionário	ALTERAÇÃO	1	9	Baixa	7,00
ALI	Questão	ALTERAÇÃO	1	5	Baixa	7,00
ALI	Resposta	ALTERAÇÃO	1	4	Baixa	7,00
ALI	Usuário	ALTERAÇÃO	1	7	Baixa	7,00
Pontos Incluídos:		40.00	Pontos Brutos:		75.00	
Pontos Alterados:		35.00	Fator de Ajuste Anterior:		0.65	
Pontos Convertidos:		0.00	Fator de Ajuste Atual:		0.65	
Pontos Excluídos:		0.00	Pontos Ajustados:		48.75	

Figura F. 5: Lista de funções do tipo dados

Lista de Funções Transação		Aplicação: 2 - Projeto: 3 - Categoria: MELHORIA				
Função	Descrição	Melhoria	ARs	TDs	Complexidade	Pontos
CE	Listar Categoria	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
CE	Listar Categoria Questionário	INCLUSÃO	2	2	Baixa	3,00
CE	Listar Usuário - Endereço	INCLUSÃO	2	7	Média	4,00
CE	Listar Usuário Com Questionários Elaborados	ALTERAÇÃO	3	6	Média	4,00
CE	Visualizar Questionário	ALTERAÇÃO	3	9	Média	4,00
EE	Adicionar Questão ao Questionário	ALTERAÇÃO	3	5	Alta	6,00
EE	Alterar Caixa de Comentário	INCLUSÃO	1	3	Baixa	3,00
EE	Alterar Caixa de Comentário	INCLUSÃO	1	3	Baixa	3,00
EE	Alterar Categoria	INCLUSÃO	2	2	Baixa	3,00
EE	Alterar Cidade	INCLUSÃO	2	3	Baixa	3,00
EE	Alterar Endereço	INCLUSÃO	2	6	Média	4,00
EE	Alterar Formato	INCLUSÃO	1	2	Baixa	3,00
EE	Alterar Questionário	ALTERAÇÃO	3	5	Alta	6,00
EE	Alterar Questionário - Questão	ALTERAÇÃO	2	3	Baixa	3,00
EE	Alterar Questão	INCLUSÃO	3	1	Média	4,00
EE	Alterar Resposta Questionário - Questão	INCLUSÃO	2	1	Baixa	3,00
EE	Alterar Usuário	ALTERAÇÃO	2	7	Média	4,00
EE	Alterar opção de Resposta	ALTERAÇÃO	2	3	Baixa	3,00
EE	Cadastrar Caixa Comentário	INCLUSÃO	1	4	Baixa	3,00
EE	Cadastrar Cidade	INCLUSÃO	2	3	Baixa	3,00
EE	Cria Comentário Questão	INCLUSÃO	2	4	Baixa	3,00
EE	Criar Questionário	ALTERAÇÃO	3	6	Alta	6,00
EE	Criar Questão	INCLUSÃO	3	2	Média	4,00
EE	Desabilitar Caixa Comentário	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Desabilitar Caixa de Comentário	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Desabilitar Categoria	INCLUSÃO	2	1	Baixa	3,00
EE	Desabilitar Formato	INCLUSÃO	2	1	Baixa	3,00
EE	Desabilitar Questionário	ALTERAÇÃO	3	1	Média	4,00
EE	Desabilitar Questão	INCLUSÃO	3	1	Média	4,00
EE	Desabilitar Usuário	ALTERAÇÃO	2	1	Baixa	3,00
EE	Excluir Caixa de Comentário	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Excluir Categoria	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Excluir Formato	INCLUSÃO	1	1	Baixa	3,00
EE	Excluir Questão	ALTERAÇÃO	3	1	Média	4,00
EE	Excluir Questão do Questionário	INCLUSÃO	3	1	Média	4,00
EE	Excluir Usuário	INCLUSÃO	2	1	Baixa	3,00
EE	Inserir Categoria	INCLUSÃO	1	3	Baixa	3,00
EE	Inserir Endereço	INCLUSÃO	2	7	Média	4,00
EE	Inserir Formato	INCLUSÃO	1	3	Baixa	3,00
EE	Inserir Usuário	ALTERAÇÃO	2	8	Média	4,00
EE	Remover Resposta Questionário - Questão	ALTERAÇÃO	2	1	Baixa	3,00
EE	Responder Questionário - Questão	ALTERAÇÃO	2	4	Baixa	3,00
SE	Controle de Acesso da Aplicação	INCLUSÃO	1	2	Baixa	4,00
SE	Enviar Questionário por Email	INCLUSÃO	4	12	Alta	7,00
SE	Exportar Dados Coletados	INCLUSÃO	2	4	Baixa	4,00
SE	Exportar Questionário	INCLUSÃO	4	12	Alta	7,00
Pontos Incluídos:		113,00	Pontos Brutos:		170,00	
Pontos Alterados:		57,00	Fator de Ajuste Anterior:		0,65	
Pontos Convertidos:		0,00	Fator de Ajuste Atual:		0,65	
Pontos Excluídos:		0,00	Pontos Ajustados:		110,50	

Figura F. 6: Lista de funções do tipo transação

A **Figura 7** exibe a contagem estimada da aplicação, o total de pontos de funções e o cálculo de pontos não ajustado.

Contagem Detalhada
Aplicação: 2 - Projeto: 3 - Categoria: MELHORIA

<i>Pontos de Função (detalhe)</i>		<i>Características Gerais da Aplicação</i>	
Pontos Induídos	160	Comunicação de Dados	0
Pontos Alterados	92	Processamento Distribuído	0
Pontos Convertidos	0	Performance	0
Pontos Excluídos	0	Configuração Altamente Utilizada	0
		Volume de Transações	0
		Entrada de Dados On-line	0
		Eficiência do Usuário Final	0
		Atualização On-line	0
		Processamento Complexo	0
		Reusabilidade	0
		Facilidade de Instalação	0
		Facilidade de Operação	0
		Múltiplos Locais	0
		Modificação Facilitada	0
		Total	0
<i>Pontos de Função (resumo)</i>			
Pontos Não-ajustados	252,00		
Fator de Ajuste Anterior	0,65		
Fator de Ajuste Atual	0,65		
Pontos Ajustados	163,80		
<i>Tamanho do Projeto</i>			
Pequeno			

Figura F. 7: Contagem estimada

REFERÊNCIAS

DIAS, C.. **Usabilidade na Web**: criando portais mais acessíveis. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 16 dez. 2012. Portal

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, Editora Atlas, 1987. Capítulo II. O questionário. Conceituação.

GUEDES, G. T. A. **UML**: uma abordagem prática. São Paulo: Novatec, 2004.

KOSCIANSKI, A.; S., M. S. **Qualidade de Software**: aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de software. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2007.

MAUJOR, **O que é acessibilidade à web**. Disponível em: <<http://www.maujor.com/w3c/introwac.html>>. Acessado em: 2 dez. 2012.

MENDES, A.. **Arquitetura de software**: desenvolvimento orientado para arquitetura. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

MELO, M. V. **Sistema para criação e aplicação de questionários acessíveis na web (WAQ)**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2009.

NIELSEN, J. **Usabilidade na Web**: projetando websites com qualidade. Traduzido por Edson Furmankiewicz & Carlos Schafranski. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2006. Título original: Priotiyizing wev usability. Prefácio, XVI.

ORACLE, **Java Server Faces Technology Overview**. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javasee/overview-140548.html>>. Acesso em: 18 dez. 2012.

PÁDUA F., W. P. **Engenharia de Software**: fundamentos, métodos e padrões. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

PREECE, J.; R., Y.; S., H. **Design de Interação**: além da interação homem-computador. Porto Alegre: Bookman, 2005.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 6. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2006.

POSTGRES, **Vantagens**. Disponível em: <<http://www.postgresql.org/about/advantages/>>. Acesso em: 18 ago. 2012.

REZENDE, D. A. **Engenharia de Software e Sistemas de Informação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

SILBERSCHATZ, A.; K., H. F.; S., S. **Sistema de Banco de Dados**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Sistema de Bibliotecas. **Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos**. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/documentos/normas_trabalhos_utfpr.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2012.

VAZQUEZ, C. E. **ANÁLISE DE PONTOS DE FUNÇÃO**: medição, Estimativas e Gerenciamento de Projeto de Software. Editora Érica, 2007.

ANEXO B – RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE (WCAG) 1.0

Este documento é uma adaptação, para o vocabulário brasileiro, da versão traduzida para o português de *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*, do W3C, a qual pode conter erros de tradução. A versão normativa, no idioma inglês, pode ser encontrada no endereço: <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT>. Esta versão traduzida pode ser encontrada no endereço:

<http://www.geocities.com/claudiaad/acessibilidade_web.html>.

NÍVEIS DE PRIORIDADE

O grupo de trabalho atribuiu a cada ponto de verificação um nível de prioridade, com base no respectivo impacto, em termos de acessibilidade.

[Prioridade 1] Pontos que os criadores de conteúdo Web devem satisfazer inteiramente. Se não o fizerem, um ou mais grupos de usuários ficarão impossibilitados de acessar as informações contidas no documento. A satisfação desse tipo de pontos é um requisito básico para que determinados grupos possam acessar documentos disponíveis na Web.

[Prioridade 2] Pontos que os criadores de conteúdos na Web deveriam satisfazer. Se não o fizerem, um ou mais grupos de usuários terão dificuldades em acessar as informações contidas no documento. A satisfação desse tipo de pontos promoverá a remoção de barreiras significativas ao acesso a documentos disponíveis na Web.

[Prioridade 3] Pontos que os criadores de conteúdos na Web podem satisfazer. Se não o fizerem, um ou mais grupos poderão se deparar com algumas dificuldades em acessar informações contidas nos documentos. A satisfação deste tipo de pontos irá melhorar o acesso a documentos armazenados na *Web*.

CONFORMIDADE:

- **nível de conformidade "A"**: foram satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1;
- **nível de conformidade "Duplo A"**: foram satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridades 1 e 2;
- **nível de conformidade "Triplo A"**: foram satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridades 1, 2 e 3.

RECOMENDAÇÕES PARA ACESSIBILIDADE DO CONTEÚDO WEB

Recomendação 1 - Fornecer alternativas ao conteúdo sonoro e visual:

Proporcionar conteúdo que, ao ser apresentado ao usuário, transmita, em essência, as mesmas funções e finalidade que o conteúdo sonoro ou visual. Pontos de verificação:

1.1 Fornecer um equivalente textual a cada elemento não textual (por ex., por meio de "alt" ou "longdesc", ou como parte do conteúdo do elemento). Isso abrange: imagens, representações gráficas do texto (incluindo símbolos), regiões de mapa de imagem, animações (por ex., GIF animados), *applets* e objetos programados, arte ASCII, *frames*, programas interpretáveis, imagens utilizadas como sinalizadores de pontos de enumeração, espaçadores, botões gráficos, sons (reproduzidos ou não com interação do usuário), arquivos de áudio independentes, trilhas áudio de vídeo e trechos de vídeo [Prioridade 1]. Por exemplo, em HTML:

- utilizar "alt" para os elementos IMG, INPUT e APPLET, ou fornecer um equivalente textual como parte do conteúdo dos elementos OBJECT e APPLET.
- no caso de um conteúdo complexo (um gráfico ou diagrama), em que o texto "alt" não proporcione um equivalente textual suficientemente completo, fornecer uma descrição adicional, utilizando "longdesc" com IMG ou FRAME, um *link* dentro de um elemento OBJECT ou um *link* descritivo.
- em mapas de imagem, utilizar o atributo "alt" com AREA ou o elemento MAP com elementos A por conteúdo.

1.2 Fornecer *links* de texto redundantes relativos a cada região ativa de um mapa de imagem armazenado no servidor. [Prioridade 1]

1.3 Fornecer uma descrição sonora das informações importantes veiculadas em trechos visuais das apresentações multimídia, até que os agentes do usuário consigam ler, automaticamente e em voz alta, o equivalente textual dos trechos visuais. [Prioridade 1]

1.4 Em apresentações multimídia baseadas em tempo (filme ou animação), sincronizar as alternativas equivalentes (legendas ou descrições sonoras dos trechos visuais) e a apresentação. [Prioridade 1]

1.5 Fornecer *links* textuais redundantes para cada região ativa dos mapas de imagem no cliente, até que os agentes do usuário proporcionem equivalentes textuais dos *links* a mapas de imagem armazenados no cliente. [Prioridade 3]

Recomendação 2 - Não recorrer apenas à cor: Assegurar a percepção do texto e dos elementos gráficos quando vistos sem cores. Pontos de verificação:

2.1 Assegurar que todas as informações veiculadas com cor estejam também disponíveis sem cor, como a partir do contexto ou de marcações. [Prioridade 1]

2.2 Assegurar que a combinação de cores entre o fundo e o primeiro plano seja suficientemente contrastante para poder ser vista por pessoas com cromodeficiências, bem como pelas que utilizam monitores de vídeo monocromáticos. [Prioridade 2 para imagens; prioridade 3 para texto].

Recomendação 3 - Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo: Marcar os documentos com os elementos estruturais adequados. Controlar a apresentação por meio de folhas de estilo, em vez de elementos de apresentação e atributos.

Pontos de verificação:

3.1 Sempre que existir uma linguagem de marcação apropriada, utilizar marcações em vez de imagens para transmitir informações. [Prioridade 2]. Por exemplo, utilizar MathML para marcar equações matemáticas, e folhas de estilo para formatar texto e organizar a sua paginação (disposição na página). Além disso, evitar o uso de imagens para representar texto -- utilizar, em vez disso, texto e folhas de estilo.

3.2 Criar documentos passíveis de validação por gramáticas formais, publicadas. [Prioridade 2]. Por exemplo, incluir uma declaração de tipo de documento no início do documento, que se refira a uma DTD publicada (por ex., a DTD estrita do HTML 4.0).

3.3 Utilizar folhas de estilo para controlar a paginação (disposição em página) e a apresentação. [Prioridade 2]. Por exemplo, utilizar a propriedade 'font' do CSS ao invés do elemento FONT do HTML no controle de estilos de tipo de fonte.

3.4 Utilizar unidades relativas, e não absolutas, nos valores dos atributos da linguagem de marcação e nos valores das propriedades das folhas de estilo. [Prioridade 2]. Por exemplo, em CSS, utilizar 'em' ou percentagens em vez das unidades absolutas 'pt' ou 'cm'. Se forem utilizadas unidades absolutas, deve-se verificar se o conteúdo reproduzido é utilizável.

3.5 Utilizar elementos de cabeçalho indicativos da estrutura do documento, de acordo com as especificações. [Prioridade 2]. Por exemplo, em HTML, utilizar H2 para indicar uma subseção de H1. Não utilizar cabeçalhos para produzir efeitos de tipo de fonte.

3.6 Marcar corretamente listas e pontos de enumeração em listas. [Prioridade 2]

Por exemplo, em HTML, hierarquizar corretamente as listas OL, UL e DL.

3.7 Marcar as citações. Não utilizar marcações de citação para efeitos de formatação, como, por exemplo, o avanço de texto [Prioridade 2]. Por exemplo, em HTML, utilizar os elementos Q e BLOCKQUOTE para, respectivamente, marcar citações curtas e mais extensas.

Recomendação 4 - Indicar claramente qual o idioma utilizado: Utilizar marcações que facilitem a pronúncia e a interpretação de abreviaturas ou texto em língua estrangeira. Pontos de verificação:

4.1 Identificar claramente quaisquer mudanças de idioma no texto de um documento, bem como nos equivalentes textuais (por ex., legendas) [Prioridade 1]

Por exemplo, em HTML, utilizar o atributo "lang". Em XML, utilizar "xml:lang".

4.2 Especificar por extenso cada abreviatura ou sigla quando da sua primeira ocorrência em um documento [Prioridade 3]

Por exemplo, em HTML, utilizar o atributo "title" ou os elementos ABBR e ACRONYM. Fornecer a versão por extenso no corpo principal do documento também contribui para a sua melhor utilização.

4.3 Identificar o principal idioma utilizado nos documentos. [Prioridade 3]

Por exemplo, em HTML, definir o atributo "lang" no elemento HTML. Em XML, utilizar "xml:lang". Os operadores de servidores devem configurá-los de modo a tirar partido dos mecanismos de negociação de conteúdo do HTTP ([RFC2068], seção 14.13), para que os clientes possam baixar automaticamente documentos no idioma preferido.

Recomendação 5 - Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa:

Assegurar que as tabelas têm as marcações necessárias para poderem ser transformadas harmoniosamente por navegadores acessíveis e outros agentes do usuário. Pontos de verificação:

5.1 Em tabelas de dados, identificar os cabeçalhos de linha e de coluna. [Prioridade 1]. Por exemplo, em HTML, utilizar TD para identificar as células de dados e TH para identificar os cabeçalhos.

5.2 Em tabelas de dados com dois ou mais níveis lógicos de cabeçalhos de linha ou de coluna, utilizar marcações para associar as células de dados às células de

cabeçalho. [Prioridade 1]. Por exemplo, em HTML, utilizar THEAD, TFOOT e TBODY para agrupar linhas, COL e COLGROUP para agrupar colunas, e os atributos "axis", "scope" e "headers" para descrever relações mais complexas entre os dados.

5.3 Não utilizar tabelas para efeitos de disposição em página, a não ser que a tabela continue a fazer sentido depois de ser linearizada. Se não for o caso, fornecer um equivalente alternativo (que pode ser uma versão linearizada). [Prioridade 2]

5.4 Se for utilizada uma tabela para efeitos de disposição em página, não utilizar qualquer marcação estrutural para efeitos de formatação visual. [Prioridade 2]

Por exemplo, em HTML, não utilizar o elemento TH para fazer com que o conteúdo de uma célula (que não seja de cabeçalho de tabela) apareça centrado e em negrito.

5.5 Fornecer resumos das tabelas. [Prioridade 3] Por exemplo, em HTML, utilizar o atributo "summary" do elemento TABLE.

5.6 Fornecer abreviaturas para os rótulos de cabeçalho. [Prioridade 3]. Por exemplo, em HTML, utilizar o atributo "abbr" no elemento TH.

Recomendação 6 - Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente: Assegurar que as páginas são acessíveis mesmo quando as tecnologias mais recentes não forem suportadas ou tenham sido desativadas. Pontos de verificação:

6.1 Organizar os documentos de tal forma que possam ser lidos sem recurso a folhas de estilo. [Prioridade 1]. Por exemplo, se um documento em HTML for reproduzido sem as folhas de estilo que lhe estão associadas, deve continuar a ser possível lê-lo.

6.2 Assegurar que os equivalentes de conteúdo dinâmico sejam atualizados sempre que esse conteúdo mudar. [Prioridade 1]

6.3 Assegurar que todas as páginas possam ser utilizadas mesmo que os programas interpretáveis, os applets ou outros objetos programados tenham sido desativados ou não sejam suportados. Se isso não for possível, fornecer informações equivalentes em uma página alternativa, acessível. [Prioridade 1]

Por exemplo, assegurar que os *links* que desencadeiam programas interpretáveis funcionem mesmo quando estes tiverem sido desativados ou não forem suportados (por ex., não utilizar "javascript:" como destino do *link*). Se não for possível fazer com que a página seja utilizada sem programas interpretáveis, fornecer um equivalente textual com o elemento NOSCRIPT ou utilizar um programa interpretável presente

no servidor em vez de no cliente, ou ainda fornecer uma página alternativa, de acordo com o disposto no ponto de verificação 11.4.

6.4 Em programas interpretáveis e applets, assegurar que a resposta a eventos seja independente do dispositivo de entrada. [Prioridade 2]

6.5 Assegurar a acessibilidade do conteúdo dinâmico ou fornecer apresentação ou página alternativas. [Prioridade 2]. Por exemplo, em HTML utilizar NOFRAMES no final de cada conjunto de *frames*. Em determinadas aplicações, os programas interpretados no servidor podem ser de acesso mais fácil do que os interpretados no cliente.

Recomendação 7 - Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo: Assegurar a possibilidade de interrupção momentânea ou definitiva do movimento, intermitência, transcurso ou atualização automática de objetos ou páginas. Pontos de verificação:

7.1 Evitar concepções que possam provocar intermitência da tela, até que os agentes do usuário possibilitem o seu controle. [Prioridade 1]

7.2 Evitar situações que possam provocar o piscar do conteúdo das páginas (isto é, alterar a apresentação a intervalos regulares, como ligar e desligar), até que os agentes do usuário possibilitem o controle desse efeito. [Prioridade 2]

7.3 Evitar páginas contendo movimento, até que os agentes do usuário possibilitem a imobilização do conteúdo. [Prioridade 2]

7.4 Não criar páginas de atualização automática periódica, até que os agentes do usuário possibilitem parar essa atualização. [Prioridade 2]. Por exemplo, em HTML, não provocar a atualização automática das páginas por meio da inclusão de "HTTP-EQUIV=refresh", até que os agentes do usuário dêem aos usuários a possibilidade de desativarem essa funcionalidade.

7.5 Não utilizar marcações para redirecionar as páginas automaticamente, até que os agentes do usuário possibilitem parar o redirecionamento automático. Ao invés de utilizar marcações, configurar o servidor para que execute os redirecionamentos. [Prioridade 2]

Recomendação 8 - Assegurar a acessibilidade direta de interfaces do usuário integradas: Assegurar que a interface do usuário obedeça a princípios de design para a acessibilidade: acesso independente de dispositivos, operacionalidade pelo teclado, emissão automática de voz (verbalização). Ponto de verificação:

8.1 Criar elementos de programação, tais como programas interpretáveis e applets, diretamente acessíveis pelas tecnologias de apoio ou com elas compatíveis [prioridade 1 se a funcionalidade for importante e não estiver presente em outro local; prioridade 2, se não for o caso].

Recomendação 9 - Projetar páginas considerando a independência de dispositivos: Utilizar funções que permitam a ativação de elementos de página por meio de uma grande variedade de dispositivos de entrada de comandos. Pontos de verificação:

9.1 Fornecer mapas de imagem armazenados no cliente ao invés de no servidor, exceto quando as regiões não puderem ser definidas por forma geométrica disponível. [Prioridade 1]

9.2 Assegurar que qualquer elemento dotado de interface própria possa funcionar de modo independente de dispositivos. [Prioridade 2]

9.3 Em programas interpretáveis, especificar respostas a eventos, preferindo-as a rotinas dependentes de dispositivos. [Prioridade 2]

9.4 Criar uma seqüência lógica de tabulação para percorrer *links*, controles de formulários e objetos. [Prioridade 3]. Por exemplo, em HTML, especificar a ordem de tabulação por meio do atributo "tabindex" ou ter um *design* de página claro e lógico.

9.5 Fornecer atalhos por teclado que apontem para *links* importantes (incluindo os contidos em mapas de imagem armazenados no cliente), controles de formulários e grupo de controles de formulários. [Prioridade 3]. Por exemplo, em HTML, especificar atalhos por meio do atributo "accesskey".

Recomendação 10 - Utilizar soluções de transição: Utilizar soluções de acessibilidade transitórias, para que as tecnologias de apoio e os navegadores mais antigos funcionem corretamente. Pontos de verificação:

10.1 Não provocar o aparecimento de janelas de sobreposição ou outras quaisquer, e não fazer com que o conteúdo da janela atual seja modificado sem que o usuário seja informado disso, até que os agentes do usuário tornem possível a desativação de janelas secundárias. [Prioridade 2]. Por exemplo, em HTML, evitar a utilização de **frames** cujo destino seja uma nova janela.

10.2 Assegurar o correto posicionamento de todos os controles de formulários que tenham rótulos implicitamente associados, até que os agentes do usuário venham a suportar associações explícitas entre rótulos e controles de formulários.[Prioridade 2]

10.3 Proporcionar uma alternativa de texto linear (na mesma ou em outra página), em relação a **todas** as tabelas que apresentem o texto em colunas paralelas e com translineação, até que os agentes do usuário (incluindo as tecnologias de apoio) reproduzam corretamente texto colocado lado a lado. [Prioridade 3]

10.4 Incluir caracteres predefinidos de preenchimento nas caixas de edição e nas áreas de texto, até que os agentes do usuário tratem corretamente os controles vazios. [Prioridade 3]. Por exemplo, em HTML, isso pode ser feito com TEXTAREA e INPUT.

10.5 Inserir, entre *links* adjacentes, caracteres que não funcionem como *link* e sejam passíveis de impressão (com um espaço de início e outro de fim), até que os agentes do usuário (incluindo as tecnologias de apoio) reproduzam clara e distintamente os links adjacentes. [Prioridade 3]

Recomendação 11 - Utilizar tecnologias e recomendações do W3C: Utilizar tecnologias do W3C (de acordo com suas especificações) e seguir as recomendações de acessibilidade. Quando não for possível utilizar tecnologia W3C, ou quando tal utilização produzir materiais que não possam ser objeto de transformação harmoniosa, fornecer uma versão alternativa, acessível, do conteúdo. Pontos de verificação:

11.1 Utilizar tecnologias do W3C sempre disponíveis e adequadas a uma determinada tarefa; utilizar as versões mais recentes, desde que suportadas. [Prioridade 2]

11.2 Evitar funcionalidades desatualizadas de tecnologias do W3C. [Prioridade 2]
Por exemplo, em HTML, não utilizar o elemento FONT, já desatualizado; utilizar, em seu lugar, folhas de estilo (por ex., a propriedade 'font' do CSS).

11.3 Fornecer informações que possibilitem aos usuários receber os documentos de acordo com as suas preferências (por ex., por idioma ou por tipo de conteúdo) [Prioridade 3]

11.4 Se, apesar de todos os esforços, não for possível criar uma página acessível, fornecer um *link* a uma página alternativa que utilize tecnologias do W3C, seja acessível, contenha informações (ou funcionalidade) equivalentes e seja atualizada tão frequentemente quanto a página original, considerada inacessível. [Prioridade 1]

Recomendação 12 - Fornecer informações de contexto e orientações: Fornecer contexto e orientações para ajudar os usuários a compreenderem páginas ou elementos complexos. Pontos de verificação:

12.1 Dar, a cada *frame*, um título que facilite a identificação dos *frames* e sua navegação [Prioridade 1]. Por exemplo, em HTML, utilizar o atributo "title" nos elementos FRAME.

12.2 Descrever a finalidade dos *frames* e o modo como se relacionam entre si, se isso não for óbvio a partir unicamente dos títulos. [Prioridade 2]. Por exemplo, em HTML, utilizar "longdesc" ou um *link* descritivo.

12.3 Dividir grandes blocos de informação em grupos mais fáceis de gerenciar, sempre que for o caso. [Prioridade 2]. Por exemplo, em HTML, utilizar OPTGROUP para agrupar elementos OPTION dentro de um SELECT; agrupar controles de formulários por meio de FIELDSET e de LEGEND; utilizar listas hierárquicas sempre que for adequado; utilizar cabeçalhos para estruturar documentos.

12.4 Associar explicitamente os rótulos aos respectivos controles. [Prioridade 2] Por exemplo, em HTML, utilizar LABEL e o respectivo atributo "for".

Recomendação 13 - Fornecer mecanismos de navegação claros: Fornecer mecanismos de navegação coerentes e sistematizados -- informações de orientação, barras de navegação, mapa do *site* -- para aumentar as probabilidades de uma pessoa encontrar o que procura em um dado *site*. Pontos de verificação:

13.1 Identificar claramente o destino de cada *link*. [Prioridade 2]

Por exemplo, em HTML, escrever "Dados sobre a versão 4.3", em vez de "Clicar aqui". Além da clareza no texto do *link*, os criadores de conteúdo podem tornar o destino de um *link* ainda mais claro, utilizando um título de *link* informativo (por ex., em HTML, utilizando o atributo "title").

13.2 Fornecer metadados para acrescentar informações semânticas a páginas ou *sites*. [Prioridade 2]. Por exemplo, utilizar RDF ([RDF]) para indicar a autoria de um documento, o tipo de conteúdo.

13.3 Dar informações sobre a organização geral de um *site* (por ex., por meio de um mapa do *site* ou de um sumário). [Prioridade 2]

13.4 Utilizar os mecanismos de navegação de maneira coerente e sistemática. [Prioridade 2]

13.5 Fornecer barras de navegação para destacar e dar acesso ao mecanismo de navegação. [Prioridade 3]

13.6 Agrupar *links* relacionados entre si, identificar o grupo (em benefício dos agentes do usuário) e, até que os agentes do usuário se encarreguem de tal função, fornecer um modo de contornar determinado grupo. [Prioridade 3]

13.7 Se forem oferecidas funções de pesquisa, ativar diferentes tipos de pesquisa de modo a corresponderem a diferentes níveis de competência e às preferências dos usuários. [Prioridade 3]

13.8 Colocar informações identificativas no início de cabeçalhos, parágrafos, listas. [Prioridade 3]

13.9 Fornecer informações sobre coleções de documentos (isto é, documentos compostos por várias páginas). [Prioridade 3]. Por exemplo, em HTML, especificar coleções de documentos por meio do elemento LINK e dos atributos "rel" e "rev". Outra maneira de criar uma coleção é construindo um arquivo (por ex., com zip, tar e gzip, stuffit) das diferentes páginas.

13.10 Fornecer meios para ignorar inserções de arte ASCII com várias linhas. [Prioridade 3]

Recomendação 14 - Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos:

Assegurar a produção de documentos claros e simples, para que sejam mais fáceis de compreender. Pontos de verificação:

14.1 Utilizar linguagem a mais clara e simples possível, adequada ao conteúdo do *site*. [Prioridade 1]

14.2 Complementar o texto com apresentações gráficas ou sonoras, sempre que facilitarem a compreensão da página. [Prioridade 3]

14.3 Criar um estilo de apresentação coerente e sistemático, ao longo das diferentes páginas. [Prioridade 3].

ANEXO C – RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE (WCAG) 2.0

Este documento é uma adaptação, para o vocabulário brasileiro, da versão traduzida para o português de *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*, do W3C, a qual pode conter erros de tradução. A versão normativa, no idioma inglês, pode ser encontrada no endereço: <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>. A versão traduzida pode ser encontrada em: <http://www.acessibilidade.gov.pt/w3/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/>.

Noções sobre os Quatro Princípios de Acessibilidade

As diretrizes e os Critérios de Sucesso estão organizados em torno de quatro princípios, que apresentam a informação básica para um utilizador aceder e utilizar os conteúdos da Web. Um utilizador que pretenda utilizar a Web tem de dispor de conteúdo que seja:

1. **Perceptível** - A informação e os componentes da interface de utilizador têm de ser apresentados aos utilizadores de formas perceptíveis.

Isto significa que os utilizadores têm de ser capazes de compreender a informação apresentada (tem de estar visível a todos os seus sentidos)

2. **Operável** - Os componentes da interface de utilizador e a navegação têm de ser operáveis. Isto significa que os utilizadores têm de ser capazes de funcionar com a interface.

3. **Compreensível** - A informação e a operação da interface de utilizador têm de ser compreensíveis. Isto significa que os utilizadores têm de ser capazes de compreender a informação e o modo de funcionamento da interface de utilizador (os conteúdos ou o funcionamento não podem ir para além da sua compreensão).

4. **Robusto** - O conteúdo tem de ser suficientemente robusto para ser interpretado, com precisão, por uma grande variedade de agentes de utilizador, incluindo tecnologias de apoio.

Isto significa que os utilizadores têm de ser capazes de aceder aos conteúdos à medida que as tecnologias avançam (à medida que as tecnologias e os agentes de utilizador evoluem, os conteúdos devem permanecer acessíveis). Se algum destes princípios não for verdadeiro, os utilizadores com incapacidades não serão capazes de utilizar a Web.

Recomendações WCAG 2.0

Princípio 1: Perceptível – A informação e os componentes da interface do usuário tem de ser apresentados aos usuários em formas que eles possam perceber.

1.1 Alternativas em textos: fornecer alternativas em texto para qualquer conteúdo não textual permitindo, assim, que o mesmo possa ser alterado para outras formas mais adequadas à necessidade do indivíduo, tais como impressão em caracteres ampliados, Braille, fala, símbolos ou linguagem mais simples.

1.1.1 Conteúdo Não Textual: Todo o conteúdo não textual que é apresentado ao usuário tem uma alternativa em texto que serve um propósito equivalente, exceto para as situações indicadas abaixo. (Nível A)

- **Controles, Entrada:** Se o conteúdo não textual for um controle ou aceitar a entrada de dados por parte do usuário, então dispõe de um nome que descreve a sua finalidade. (Para obter os requisitos adicionais para controles e conteúdo que aceitam entrada de dados por parte do usuário, consulte a Recomendação 4.1).
- **Mídias com base no tempo:** Se o conteúdo não textual corresponder a mídia baseada no tempo, então as alternativas em texto fornecem, no mínimo, uma identificação descritiva do conteúdo não textual.
- **Teste:** Se o conteúdo não textual for um teste ou um exercício, inválidos se apresentados em texto, então as alternativas em texto fornecem, no mínimo, uma identificação descritiva do conteúdo não textual.
- **Sensorial:** Se a finalidade do conteúdo não textual for, essencialmente, criar uma experiência sensorial específica, então as alternativas em texto fornecem, no mínimo, uma identificação descritiva do conteúdo não textual.
- **Captcha:** Se a finalidade do conteúdo não textual for confirmar que o conteúdo está sendo acessado por uma pessoa e não por um computador, então são fornecidas as alternativas em texto que identificam e descrevem a finalidade do conteúdo não textual, e são fornecidas as formas alternativas do CAPTCHA que utilizam modos de saída para diferentes tipos de percepção sensorial, para atender diferentes incapacidades.
- **Decoração, Formatação, Invisível:** Se o conteúdo não textual for meramente decorativo, for utilizado apenas para formatação visual, ou não for apresentado aos usuários, então é implementado de uma forma que pode ser ignorada pelas tecnologia assistivas.

1.2.1 Apenas Áudio e apenas Vídeo (Pré-gravado): Para as mídias de apenas áudio pré-gravadas e mídias de vídeo (sem áudio) pré-gravadas as regras seguintes

são verdadeiras exceto quando a mídia de áudio ou vídeo seja uma mídia alternativa para o texto e está claramente marcado como tal: (Nível A).

- **Apenas áudio pré-gravado:** É fornecida uma alternativa para mídia baseada no tempo, que apresenta informações equivalentes para o conteúdo composto por apenas áudio pré-gravado.

- **Apenas vídeo pré-gravado:** É fornecida uma faixa de áudio ou uma alternativa para mídia baseada no tempo, que apresenta informações equivalentes para o conteúdo composto por apenas vídeo pré-gravado.

1.2.2 Legendas (Pré-gravadas): São fornecidas legendas para a totalidade do áudio pré-gravado existente num conteúdo em uma mídia sincronizada, exceto quando a mídia for uma alternativa para texto e for claramente identificada como tal (Nível A).

1.2.3 Áudio descrição ou Mídia alternativa (Pré-gravada): É fornecido um áudio descrição ou uma alternativa para a totalidade do vídeo pré-gravado existente num conteúdo em mídia sincronizada, exceto quando a mídia for uma alternativa em mídia para texto e for claramente identificada como tal (Nível A).

1.2.4 Legendas (Ao Vivo): São fornecidas legendas para a totalidade do áudio ao vivo existente num conteúdo em mídia sincronizada (Nível AA).

1.2.5 Áudio descrição (Pré-gravada): É fornecido áudio descrição para a totalidade do vídeo pré-gravado existente num conteúdo em mídia sincronizada (Nível AA).

1.2.6 Linguagem de sinais (Pré-gravada): É fornecida interpretação em linguagem de sinais para a totalidade do áudio| pré-gravado existente num conteúdo em mídia sincronizada (Nível AAA).

1.2.7 Áudio descrição Estendido (Pré-gravada): Quando as pausas no áudio do primeiro plano forem insuficientes para permitir que os áudios descrições transmitam o sentido do vídeo, é fornecido um áudio descrição para a totalidade do vídeo pré-gravado existente num conteúdo em mídia sincronizada (Nível AAA).

1.2.8 Mídia Alternativa (Pré-gravada): É fornecida uma alternativa para mídia baseada no tempo para a totalidade do conteúdo existente em mídia sincronizada| pré-gravada e para a totalidade do conteúdo multimídia composto por apenas vídeo pré-gravado (Nível AAA).

1.2.9 Apenas áudio (Ao vivo): É fornecida uma alternativa para mídia baseada no tempo que apresenta informações equivalentes para conteúdo composto por apenas áudio ao vivo (Nível AAA).

Recomendação 1.3 Adaptável: Criar conteúdos que possam ser apresentados de diferentes maneiras (por ex., um *layout* mais simples) sem perder informação.

1.3.1 Informações e Relações: As informações, a estrutura e as relações transmitidas através de apresentação podem ser determinadas de forma programática ou estão disponíveis no texto (Nível A).

1.3.2 Sequência com Significado: Quando a sequência na qual o conteúdo é apresentado afeta o seu significado, uma sequência de leitura correta pode ser determinada de forma programática (Nível A).

1.3.3 Características Sensoriais: As instruções fornecidas para compreender e utilizar o conteúdo não depende somente das características sensoriais dos componentes, tais como forma, tamanho, localização visual, orientação ou som (Nível A).

Recomendação 1.4 Discernível: Facilitar a audição e a visualização de conteúdos aos usuários, incluindo a separação do primeiro plano e do plano de fundo.

1.4.1 Utilização da Cor: A cor não é utilizada como o único meio visual de transmitir informações, indicar uma ação, pedir uma resposta ou distinguir um elemento visual. (Nível A)

1.4.2 Controle de Áudio: Se um som numa página Web tocar automaticamente durante mais de 3 segundos, deve estar disponível um mecanismo para fazer uma pausa ou parar o som, ou deve disponibilizar um mecanismo para controlar o volume do som, independentemente de todo o nível de volume do sistema. (Nível A)

1.4.3 Contraste (Mínimo): A apresentação visual de texto e imagens de texto tem uma relação de contraste de, no mínimo, 4.5:1, exceto para o seguinte: (Nível AA)

- **Texto Ampliado:** Texto ampliado e as imagens compostas por texto ampliado têm uma relação de contraste de, no mínimo, 3:1;
- **Texto em plano Secundário:** O texto ou imagens de texto que fazem parte de um componente de interface de usuário inativo, que são meramente decorativos, que não estão visíveis para ninguém, ou que são parte de uma imagem que inclui outro conteúdo visual significativo, não têm requisito de contraste.
- **Logótipos:** O texto que faz parte de um logótipo ou marca comercial não tem requisito de contraste.

1.4.4 Redimensionar texto: Exceto para legendas e imagens de texto, o texto pode ser redimensionado sem tecnologia assistiva até 200 por cento sem perder conteúdo ou funcionalidade. (Nível AA)

1.4.5 Imagens de Texto: Se as tecnologias que estiverem sendo utilizadas puderem proporcionar a apresentação visual, é utilizado texto para transmitir informações em vez de imagens de texto, exceto para o seguinte: (Nível AA)

- **Personalizável:** A imagem de texto pode ser visualmente personalizada de acordo com os requisitos do usuário;
- **Essencial:** Uma determinada apresentação de texto é essencial para as informações que serão transmitidas.

1.4.6 Contraste: A apresentação visual do texto e imagens de texto tem uma relação de contraste de, no mínimo, 7:1, exceto para o seguinte: (Nível AAA)

- **Texto Grande:** O texto ampliado e as imagens de texto ampliado têm uma relação de contraste de, no mínimo, 4.5:1;
- **Texto em plano Secundário:** O texto ou as imagens de texto que fazem parte de um componente de interface de usuário inativo, que são meramente decorativos, que não estão visíveis para ninguém, ou que fazem parte de uma imagem que inclui outro conteúdo visual significativo, não têm requisito de contraste.
- **Logótipos:** O texto que faz parte de um logótipo ou marca comercial não tem requisito de contraste mínimo.

1.4.7 Som Baixo ou Sem Som de Fundo: Para conteúdo composto por apenas áudio pré-gravado que (1) contenha, essencialmente, fala em primeiro plano, (2) não seja um CAPTCHA de áudio ou logótipo de áudio, e (3) não seja vocalização com o objetivo de ser, essencialmente, expressão musical, tal como cantar ou fazer batidas, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira: (Nível AAA)

- **Sem Música de Fundo:** O áudio não contém sons de fundo.
- **Desligar:** Os sons de fundo podem ser desligados.
- **20 dB:** Os sons de fundo têm, no mínimo, 20 decibéis a menos do que o conteúdo da voz em primeiro plano, com a exceção de sons ocasionais que duram apenas um ou dois segundos.

1.4.8 Apresentação Visual: Para a apresentação visual de blocos de texto, está disponível um mecanismo para se obter o seguinte: (Nível AAA)

1. As cores do primeiro plano e do plano de fundo podem ser selecionadas pelo usuário.

2. A largura não tem mais do que 80 caracteres ou grifos (40 se CJK).
3. O texto não é justificado (alinhado a ambas as margens esquerda e direita).
4. O espaçamento entre linhas (principal) tem, no mínimo, um espaço e meio nos parágrafos, e o espaçamento entre parágrafos é, no mínimo, 1,5 vezes maior do que o espaçamento entre linhas.
5. O texto pode ser redimensionado sem tecnologia de apoio até 200 por cento, de um modo que o usuário não necessite efetuar uma leitura horizontal para ler uma linha de texto numa janela em tela cheia.

1.4.9 Imagens de Texto (Sem Exceção): As imagens de texto só são utilizadas por questões meramente decorativas ou quando uma determinada apresentação de texto é essencial para a informação que está sendo transmitida (Nível AAA).

Princípio 1: Operável – Os componentes de interface de usuário e a navegação tem de ser operáveis.

2.1 Acessível por Teclado: Fazer com que toda a funcionalidade fique disponível a partir do teclado.

2.1.1 Teclado: Toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem a necessidade de qualquer espaço de tempo entre cada digitação individual, exceto quando a função subjacente requer entrada de dados que dependa da cadeia de movimento do usuário e não apenas dos pontos finais. (Nível A)

2.1.2 Sem Bloqueio do Teclado: Se o foco do teclado puder ser movido para um componente da página utilizando uma interface de teclado, então o foco pode ser retirado desse componente utilizando apenas uma interface de teclado e, se for necessário mais do que as setas do cursor ou tabulação ou outros métodos de saída, o usuário deve ser aconselhado sobre o método para retirar o foco. (Nível A)

2.1.3 Teclado (Sem Exceção): Toda a funcionalidade do conteúdo é operável através de uma interface de teclado sem a necessidade de qualquer espaço de tempo entre cada digitação individual (Nível AAA).

2.2 - Tempo Suficiente: Fornecer tempo suficiente aos usuários para lerem e utilizarem o conteúdo.

2.2.1 Ajustável por Temporização: Para cada limite de tempo definido pelo conteúdo, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira: (Nível A).

Desligar: O usuário pode desligar o limite de tempo antes de atingir; ou **Ajustar:** O usuário pode ajustar o limite de tempo antes de atingir, acima de um grande intervalo que dure, no mínimo, dez vezes mais do que a predefinição; ou **Prolongar:** O usuário é avisado antes de o tempo expirar e tem, no mínimo, 20 segundos para prolongar o limite de tempo com uma simples ação (por exemplo, "pressionar a barra de espaços"), e o usuário pode prolongar o limite de tempo, no mínimo, dez vezes; ou **Exceção em Tempo Real:** O limite de tempo é uma parte necessária de um evento em tempo real (por exemplo, um leilão), e não é possível nenhuma alternativa ao limite de tempo; ou **Exceção Essencial:** O limite de tempo é essencial e prolongá-lo iria invalidar a atividade; ou **Exceção de 20 Horas:** O limite de tempo é superior a 20 horas.

2.2.2 Colocar em Pausa, Parar, Ocultar: Para informações em movimento, em modo intermitente, em deslocamento ou em atualização automática, todas as seguintes afirmações são verdadeiras: (Nível A).

Em movimento, em modo intermitente, em deslocamento: Para quaisquer informações em movimento, em modo intermitente ou em deslocamento, que (1) sejam iniciadas automaticamente, (2) durem mais de cinco segundos, e (3) sejam apresentadas em paralelo com outro conteúdo, existe um mecanismo para o usuário colocar em pausa, parar, ou ocultar as mesmas, a menos que o movimento, o modo intermitente ou o deslocamento façam parte de uma atividade, nas quais sejam essenciais.

Em atualização automática: Para quaisquer informações em atualização automática, que (1) sejam iniciadas automaticamente e (2) sejam apresentadas em paralelo com outro conteúdo, exista um mecanismo para o usuário colocar em pausa, parar ou ocultar as mesmas, ou controlar a frequência da atualização, a menos que a atualização automática faça parte de uma atividade, na qual é essencial.

2.2.3 Sem Temporização: A temporização não é uma parte essencial do evento ou da atividade apresentados pelo conteúdo, exceto para mídia sincronizada não interativa e eventos em tempo real. (Nível AAA)

2.2.4 Interrupções: As interrupções podem ser adiadas ou suprimidas pelo usuário, exceto interrupções que envolvam uma emergência. (Nível AAA)

2.2.5 Nova autenticação: Quando uma sessão autenticada expira, o usuário pode continuar a atividade sem perder dados após a nova autenticação. (Nível AAA)

2.3 – Ataques Epilépticos: Não criar conteúdo de uma forma conhecida que possa causar ataques epilépticos.

2.3.1 Três Flashes ou Abaixo do Limite: As páginas Web não incluem qualquer conteúdo com mais de três *flashes* no período de um segundo, ou o *flash* encontra-se abaixo dos limites de *flash* universal e *flash* vermelho. (Nível A)

2.3.2 Três Flashes: As páginas Web não incluem qualquer conteúdo com mais de três *flashes* no período de um segundo. (Nível AAA)

2.4 – Navegável: Fornecer formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar o local onde estão.

2.4.1 Ignorar Blocos: Está disponível um mecanismo para ignorar blocos de conteúdo que são repetidos em várias páginas Web. (Nível A)

2.4.2 Página com Título: As páginas Web têm títulos que descrevem o tópico ou a finalidade. (Nível A)

2.4.3 Ordem do Foco: Se uma página Web puder ser navegada de forma sequencial e as sequências de navegação afetem o significado ou a operação, os componentes que podem ser focados recebem o foco de uma forma que o significado e a operabilidade sejam preservados. (Nível A)

2.4.4 Finalidade do Link (Em Contexto): A finalidade de cada *link* pode ser determinada a partir apenas do texto do *link* ou a partir do texto do *link* juntamente com o respectivo contexto do *link* determinado de forma programática, exceto quando a finalidade do *link* for ambígua para os usuários em geral. (Nível A)

2.4.5 Várias Formas: Está disponível mais de uma forma para localizar uma página Web num conjunto de páginas Web, exceto quando a Página Web for o resultado, ou um passo, de um processo. (Nível AA)

2.4.6 Cabeçalhos e Etiquetas: Os cabeçalhos e as etiquetas descrevem o tópico ou a finalidade. (Nível AA)

2.4.7 Foco Visível: Qualquer interface de usuário operável por teclado dispõe de um modo de operação, em que o indicador de foco do teclado está visível. (Nível AA)

2.4.8 Localização: Está disponível informação sobre a localização do usuário num conjunto de páginas Web. (Nível AAA)

2.4.9 Finalidade do Link (Apenas o Link): Está disponível um mecanismo para permitir que a finalidade de cada *link* seja identificada a partir apenas do texto do *link*, exceto quando a finalidade do *link* for ambígua para os usuários em geral. (Nível AAA)

2.4.10 Cabeçalhos da sessão: Os cabeçalhos da sessão são utilizados para organizar o conteúdo. (Nível AAA)

Princípio 3: Compreensível – A informação e a operação da interface de usuário tem de ser compreensíveis.

3.1 Legível: Tornar o conteúdo de texto legível e compreensível.

3.1.1 Linguagem da Página: A Linguagem humana pré-definida de cada página Web pode ser determinada de forma programática. (Nível A)

3.1.2 Linguagem das Partes: A linguagem humana de cada passagem ou frase do conteúdo pode ser determinada de forma programática, exceto para os nomes próprios, os termos técnicos, palavras de idioma indeterminado e palavras ou frases que se tornaram parte do vernáculo do texto imediatamente circundante. (Nível AA)

3.1.3 Palavras Incomuns: Está disponível um mecanismo para identificar definições específicas de palavras ou expressões utilizadas de uma forma restrita e incomum, incluindo expressões idiomáticas e jargões. (Nível AAA)

3.1.4 Abreviaturas: Está disponível um mecanismo para identificar a forma completa ou o significado das abreviaturas. (Nível AAA)

3.1.5 Nível de Leitura: Quando o texto exigir uma capacidade de leitura mais avançada do que a educação de nível primária, após a remoção dos nomes e títulos adequados, está disponível conteúdo suplementar, ou uma versão que não exija uma capacidade de leitura mais avançada do que o ensino fundamental. (Nível AAA)

3.1.6 Pronúncia: Está disponível um mecanismo para identificar a pronúncia específica de palavras, em que o significado das mesmas, em contexto, seja ambíguo sem saber a pronúncia. (Nível AAA)

3.2 Previsível: Fazer com que as páginas Web surjam e funcionem de forma previsível.

3.2.1 Em Foco: Quando um componente recebe o foco, ele não inicia uma alteração de contexto. (Nível A)

3.2.2 Em Entrada: Alterar a definição de um componente de interface de usuário não provoca, automaticamente, uma alteração de contexto, a menos que o usuário tenha sido avisado sobre essa situação antes de utilizar o componente. (Nível A)

3.2.3 Navegação Consistente: Os mecanismos de navegação que são repetidos em várias páginas Web num conjunto de páginas Web ocorrem pela mesma ordem

relativa a cada vez que são repetidos, a menos que seja iniciada uma alteração pelo usuário. (Nível AA)

3.2.4 Identificação Consistente: Os componentes que têm a mesma funcionalidade num conjunto de páginas Web são identificados de forma consistente. (Nível AA)

3.2.5 Alteração mediante solicitação: As alterações de contexto são iniciadas apenas a pedido do usuário, ou está disponível um mecanismo para desativar essas alterações. (Nível AAA)

3.3 Assistência de Entrada: Ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.

3.3.1 Identificação do Erro: Se um erro de entrada for automaticamente detectado, o item que apresenta erro é identificado e o erro é descrito ao usuário por texto. (Nível A)

3.3.2 Etiquetas ou Instruções: Etiquetas ou instruções são fornecidas quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário. (Nível A)

3.3.3 Sugestão de Erro: Se um erro de entrada for automaticamente detectado e forem conhecidas sugestões de correção, então as sugestões são fornecidas ao usuário, a menos que ponham em perigo a segurança ou propósito do conteúdo. (Nível AA)

3.3.4 Prevenção de Erros (Legal, Financeiro, Dados): Para páginas Web que façam com que ocorram responsabilidades jurídicas ou transações financeiras para o usuário, que modificam ou eliminam dados controláveis pelo usuário em sistemas de armazenamento de dados, ou que enviem respostas de teste do usuário, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira: (Nível AA)

Reversível: os envios de informações são reversíveis; **verificado:** os dados introduzidos pelo usuário são verificados e é disponibilizada uma oportunidade ao usuário de correção; **confirmado:** está disponível um mecanismo para rever, confirmar e corrigir as informações antes de finalizar o envio.

3.3.5 Ajuda: Está disponível ajuda contextualizada. (Nível AAA)

3.3.6 Prevenção de Erros (Todos): Para páginas Web que exijam que o usuário envie informações, no mínimo, uma das seguintes afirmações é verdadeira: (Nível AAA). **Reversível:** As submissões são reversíveis; **verificado:** os dados introduzidos pelo usuário são verificados e é disponibilizada uma oportunidade ao usuário de corrigir; **confirmado:** está disponível um mecanismo para rever, confirmar e corrigir as informações antes de finalizar o envio.

Princípio 4: Robusto – O conteúdo tem de ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por diversos agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas.

4.1 Compatível: Maximizar a compatibilidade com atuais e futuros agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

4.1.1 Análise: No conteúdo implementado utilizando linguagens de marcação, os elementos dispõem de marcas de início e de fim completas, os elementos estão encaixados de acordo com as respectivas especificações, os elementos não contêm atributos duplicados, e todos os IDs são exclusivos, exceto quando as especificações permitem estas características. (Nível A)

4.1.2 Nome, Função, Valor: Para todos os componentes de interface de usuário (incluindo, mas não se limitando a: elementos de formulário, links e componentes gerados por scripts), o nome e a função podem ser determinados de forma programática; os estados, as propriedades e os valores que podem ser definidos pelo usuário podem ser definidos de forma programática; e a notificação sobre alterações a estes itens está disponível para agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas. (Nível A)

CONFORMIDADE

Esta sessão apresenta os requisitos de conformidade para a versão WCAG 2.0.

1. Nível de Conformidade: Um dos seguintes níveis de conformidade deverá ser inteiramente cumprido.

Nível A: Para obter conformidade de Nível A (o nível mínimo de conformidade), a página Web cumpre todos os Critérios de Sucesso de Nível A, ou então é fornecida uma versão alternativa em conformidade.

Nível AA: Para obter conformidade de Nível AA, a página Web cumpre todos os critérios de Sucesso de Nível A e AA, ou então é fornecida uma versão alternativa em conformidade de Nível AA.

Nível AAA: Para obter conformidade de Nível AAA, a página Web cumpre todos os Critérios de Sucesso de Nível A, Nível AA e Nível AAA, ou então é fornecida uma versão alternativa em conformidade de Nível AAA.