

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS
CURSO BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**DE OLHO NO LIXO – DONL: SISTEMA *WEB* INFORMATIVO SOBRE O LIXO E
REGISTROS DE DENUNCIAS DE DESCARTES INDESEJÁVEIS NA CIDADE DE
PICOS**

RAI ARAUJO DE MIRANDA

PICOS - PI

2016

**DE OLHO NO LIXO – DONL: SISTEMA *WEB* INFORMATIVO SOBRE O LIXO E
REGISTROS DE DENUNCIAS DE DESCARTES INDESEJÁVEIS NA CIDADE DE
PICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Bacharel em Sistemas de Informação, tendo como orientador o Prof. Francisco das Chagas Imperes Filho.

FICHA CATALOGRÁFICA
Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

M672o Miranda, Rai Araujo de.

De olho no lixo -DONL: Sistema *Web* informativo sobre lixo e registros de denúncias de descartes indesejáveis na cidade de Picos / Rai Araujo de Miranda.– 2016.

CD-ROM : il.; 4 ¾ pol. (50f.)

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Bacharelado em Sistemas de Informação) – Universidade Federal do Piauí, Picos, 2017.
Orientador(A): Prof. Esp. Francisco das Chagas Imperes Filho

1. Descartes de Lixo Eletrônico. 2. Meio Ambiente-Lixo Eletrônico. 3. Aplicação *Web*. I. Título.

CDD 004

SISTEMA WEB INFORMATIVO SOBRE O LIXO E REGISTRO DE DENÚNCIAS DE
DESCARTES INDESEJÁVEIS NA CIDADE DE PICOS

RAI ARAÚJO DE MIRANDA

Monografia APROVADA como exigência parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação.

Data de Aprovação

Picos – PI, 18 de fevereiro de 2016

Francisco das Chagas Imperes Filho
Prof. Esp. Francisco das Chagas Imperes Filho
Orientador

Dennis Sávio Martins da Silva
Prof. Esp. Dennis Sávio Martins da Silva
Membro

Jonnison Lima Ferreira
Jonnison Lima Ferreira
Membro

Dedico este trabalho a minha família, em especial aos meus pais João e Florisa, e irmãos Rafael e Rangel por sempre estarem presentes em minha vida e acreditarem sempre no meu potencial e apostarem em mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, e com ela a capacidade de lutarmos por nossos ideais.

A meu Orientador Prof. Francisco das Chagas Imperes Filho pelo compartilhamento do seu conhecimento.

A coordenadora do curso Patrícia Medyna, por toda disposição e dedicação pelo curso.

A todo o corpo docente do curso de Sistemas de Informação, que ajudaram direta e indiretamente em diversas etapas no decorrer do curso.

Aos demais idealizadores e funcionários da Universidade Federal do Piauí - UFPI, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros – CSHNB.

A minha família, principalmente aos meus pais que sem dúvidas são a principal base de tudo em minha vida: João Ferreira de Miranda e Florisa de Sousa Araujo Miranda; a meus irmãos e amigos: Rangel e Rafael; avós; tias, em especial Madrinha Vilani, Tia Maria José e Tia Rosilda Ferreira; e meus primos; agradeço a todos pelo incentivo, tolerância, confiança, pelos ensinamentos e apoio.

Aos meus colegas que caminharam comigo no decorrer do curso. Em especial aos meus amigos e companheiros: Israel, Jazan, Viviane, Livia, Janaina, Micael, Leandro, Lusivan e Jonisson.

“Sonhos determinam o que você quer. Ação
determina o que você conquista.”

Aldo Novak

RESUMO

Devido ao fato de muitas pessoas não possuírem boas práticas de descarte consciente do lixo, surge a necessidade de desenvolver meios que conscientizem e auxiliem a população em função da diminuição da agressão e degradação do meio ambiente, buscando, desta forma, maior qualidade de vida para os seres vivos. Com este propósito, surge a ideia desse projeto: o desenvolvimento de uma aplicação *web* (*WebApp*), o De olho no lixo - DONL, que terá como objetivos principais fornecer informações sobre o controle de coleta, descarte e separação do lixo, além de possíveis denúncias a respeito do lixo produzido na cidade de Picos. Portanto, o foco é criar um canal de comunicação e interação entre órgãos públicos, empresas privadas responsáveis pela coleta de lixo e a população da cidade. Para a implementação da *WebApp*, foram utilizadas as seguintes ferramentas: Linguagem de Programação PHP, o servidor *web WampServer*, e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) *MySQL*.

Palavras-chave: Descartes do Lixo; Sustentabilidade; Aplicação *Web*.

ABSTRACT

Because many people do not have good practices for waste disposal, there is a need to develop means to aware and assist the population aiming decrease aggression and environmental degradation, seeking thus better life quality for the living beings. For this purpose, there is the idea of this project: the development of a web application (WebApp), Eye in the trash (EITT), which will have as main objective to provide information on the control collection, disposal and sorting of waste, and possible complaints about the garbage produced in the city of Picos. Therefore, the focus is to create a communication and interaction channel between public agencies, private companies responsible for garbage collection and the city's population. For the implementation of the WebApp, the following tools were used: Programming language PHP, web server WampServer, and the Database Management System (DBMS) MySQL.

Keywords: Waste Disposal, Sustainability, Web Site.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Diagrama de caso de uso.....	27
Figura 2: Diagrama de classe.....	29
Figura 3: Tela inicial do sistema	30
Figura 4: Tela de todas as notícias publicadas.....	31
Figura 5: Tela de todas as denúncias publicadas.....	31
Figura 6: Tela de denúncia publicada.....	32
Figura 7: Tela de <i>login</i> e cadastro	32
Figura 8: Tela de cadastro de denúncia	33
Figura 9: Tela de coletas de lixo	34
Figura 10: Tela de todas as notícias publicadas.....	35
Figura 11: Tela de notícia publicada.....	35
Figura 12: Tela de todas as dicas publicadas.....	36
Figura 13: Tela de dicas publicada	36
Figura 14: Tela para autenticação do administrador.....	37
Figura 15: Tela do administrador	37
Figura 16: Tela de denúncias cadastradas.....	38
Figura 17: Avaliação de Presteza	40
Figura 18: Avaliação de Presteza 2	40
Figura 19: Avaliação de Feedback	41
Figura 20: Avaliação do Agrupamento de Localização.....	42
Figura 21: Avaliação da Experiência do Usuário	42
Figura 22: Avaliação da Consistência.....	43
Figura 23: Avaliação do Significado.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Requisitos Funcionais.....	25
Quadro 2: Requisitos não Funcionais.....	25
Quadro 3: Casos de Uso	26
Quadro 4: Diagrama de Classes.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
API	<i>Application Programming Interface</i>
CSHNB	Campus Senador Helvídio Nunes de Barros
CSS	<i>Cascading Style Sheet</i>
DONL	De Olho no Lixo
GPL	<i>General Public License</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
LP	Linguagem de Programação
MySQL	<i>My Structured Query Language</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
RF	Requisitos funcionais
RNF	Requisitos não Funcionais
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SGML	<i>Standard Generalized Markup Language</i>
SO	Sistema Operacional
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TI	Tecnologia de Informação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TI Verde	Tecnologia de Informação Verde

UFPI	Universidade Federal do Piauí
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
WAMP	<i>Windows, Apache, MySQL e PHP</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVO.....	14
1.2	ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	PROBLEMÁTICA DO LIXO.....	15
2.2	TECNOLOGIAS.....	17
2.3.1	<i>TECNOLOGIA CLIENT-SIDE</i>	17
2.3.2	<i>TECNOLOGIA SERVER- SIDE</i>	18
2.3.3	<i>HYPertext MARKUP LANGUAGE (HTML)</i>	18
2.3.4	<i>HYPertext PREPROCESSOR (PHP)</i>	19
2.3.5	<i>MYSQL</i>	20
2.3.6	<i>WINDOWS, APACHE, MYSQL E O PHP (WAMP)</i>	21
2.3.7	<i>CASCADING STYLE SHEET (CSS)</i>	22
3	DE OLHO NO LIXO – DONL: SISTEMA INFORMATIVO SOBRE O LIXO E REGISTROS DE DENUNCIAS DE DESCARTES INDESEJÁVEIS NA CIDADE DE PICOS	24
3.1	DIAGRAMAS DE CASO DE USO	26
3.2	DIAGRAMAS DE CLASSE.....	27
4	FUCIONAMENTO DO SISTEMAS	30
4.1	TELA INICIAL	30
4.2	TELA DE DENÚNCIA	30
4.3	COLETA	34
4.4	NOTÍCIAS.....	34
4.4	DICAS	37
4.4	ADMINISTRADOR	38
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
5.1	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
	APÊNDICES	49

1 INTRODUÇÃO

A preocupação ambiental é um assunto recorrente no dia-a-dia de todos, visto que temos que tomar consciência da realidade que nos cerca. De todos os problemas existentes um deles se destaca: a quantidade de descarte de lixo que os brasileiros produzem diariamente sem o devido tratamento ou armazenamento adequado. Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o país avançou lentamente no setor, tendo estimado que apenas 60% de seu lixo destinado corretamente em 2014 (ABRELPE, 2013).

Sustentabilidade, reciclagem e Tecnologia de Informação Verde (TI Verde) são termos que estão sendo utilizados por pesquisadores e ambientalistas mundo afora. Este último é menos conhecido pela população em geral, mas precisa ser mais explorado e praticado. Diante desta temática, é fundamental que a população entenda e adicione ao seu vocabulário esses termos para a busca de uma vida melhor e mais agradável, para essa geração e as gerações futuras.

De acordo com o exposto, surge a necessidade de se criar meios sustentáveis que possam ser transformados em planos de ação executados pela população, com objetivo principal de diminuir a agressão e degradação ambiental imposta pelo ser humano. O continuísmo de ações dessa natureza poderá piorar drasticamente a qualidade de vida do ser humano em um breve período de tempo. Porém, com avanços tecnológicos é possível utilizar e fazer surgir novas ideias e possíveis soluções exequíveis para essa problemática. Quanto ao lixo, a reciclagem e descarte, pode-se criar diversas aplicações que auxiliem e conscientizem a população.

Observando a cidade de Picos, Piauí, Brasil, onde há uma má prática de descarte do lixo produzido nas residências entre outros ambientes, surgiu a ideia de desenvolver um sistema que ajude as pessoas a adquirir uma nova visão, prática e consciência de que o mau descarte do lixo, poderá acarretar, num futuro próximo, consequências devastadoras.

1.1 OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é desenvolver um sistema *web* disponível para diversos tipos de dispositivos com a finalidade de orientar os usuários para o controle de coleta, descarte, separação e denúncias a respeito do lixo produzido na cidade de Picos.

1.2 ORGANIZAÇÃO DO DOCUMENTO

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos a saber: O Capítulo 2, intitulado como Referencial Teórico, provê a fundamentação teórica da pesquisa e aborda conceitos relacionados à problemática em questão como, por exemplo, as tecnologias utilizadas, as linguagens e ferramentas necessárias para implementação da aplicação. A metodologia do sistema é descrita no Capítulo 3, apresentando o sistema *web* desenvolvido, com o levantamento dos requisitos e seus diagramas UML. O Capítulo 4 apresenta e detalha o funcionamento da aplicação. Os resultados e discussões são mostrados no Capítulo 5. Por fim, as considerações finais estão escritas no Capítulo 6, com indicações de trabalhos futuros. Além dos capítulos mencionados, a averiguação contempla seções para Referências Bibliográficas e Apêndice.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o referencial teórico sobre a temática do lixo, aborda conceitos relacionados às tecnologias estudadas e utilizadas para o desenvolvimento do sistema *web* proposto.

2.1 PROBLEMÁTICA DO LIXO

A mentalidade de muitas pessoas mudou em relação à necessidade de olhar mais para as novas práticas quanto ao meio ambiente, trabalhando em prol de melhorias, tentando obter bons resultados para o bem da sociedade. Unindo isso à grande evolução e uso da *internet* e a facilidade cada vez maior de acesso à informação, se torna comum a criação de aplicações que busquem possíveis soluções para o bem-estar das pessoas e o convívio racional e sustentável com o meio ambiente.

A região Nordeste tem a maior quantidade de resíduos coletados sem destinação adequada, encaminhando diariamente 65% do lixo coletado, isto é, 27.116 toneladas, para lixões ou aterros controlados, os quais pouco se diferenciam dos próprios lixões (ABRELPE, 2013). Por isso, deve-se incentivar o bom descarte do lixo e apresentar possíveis soluções àqueles que não possuem informações suficientes a respeito das consequências que o acúmulo desordenado de resíduos pode ocasionar, onde num futuro próximo, pode ser considerado estado de calamidade pública.

Outro problema existente a respeito da má coleta e destinação do lixo são os do tipo eletrônico, que a cada dia aumentam os entulhos resultantes do alto consumo destes produtos tecnológicos. A barreira da falta de informação pode ser quebrada com ações de conscientização da população, apresentando os impactos à natureza, como contaminação e consequências químicas, e mostrando como tratar o lixo eletrônico de forma inteligente, especificando depósitos apropriados que promovam a reciclagem (FILHO et al., 2013)

O mercado do lixo é considerado uma indústria do futuro, e associando à necessidade de transformação e reciclagem, se torna mais interessante ainda o tema. É nesse sentido que se deve seguir para um equilíbrio de benefícios sociais e econômicos,

identificando obstáculos, gerando políticas de incentivos e de investimentos, visando o equilíbrio entre oferta e demanda (CEMPRE, 2013).

Ao diminuir o uso de matérias-primas extraídas da natureza, reduz-se o impacto ambiental, evitam-se danos à biodiversidade, economiza-se energia e diminuem-se emissões de gases do efeito estufa. A reciclagem do lixo representa uma vantagem competitiva para a população e as empresas. Além dos ganhos ambientais e sociais, há a redução de custos quando se compra produtos reciclados (CEMPRE, 2013).

Se cada um fizer sua parte e unir força com o mercado da reciclagem do lixo, tem-se uma opção viável para transformação desses fatores degradantes em ações concretas, construindo uma sociedade mais consciente e preparada para enfrentar as consequências e propor soluções para melhorar a qualidade de vida da população.

Diante deste contexto, origina-se um grande desafio: contribuir com possíveis transformações efetivas e duradouras para o planeta reverter esse quadro de degradação dos recursos para essa e as futuras gerações, onde o mundo consome 30% a mais do que o planeta pode repor (CEMPRE, 2013).

A crescente utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), em especial da *Internet*, para a defesa dos movimentos ambientais, incluindo o problema do lixo, é um fator que alvorece com grande força de atuação. A população vem, de forma crescente, utilizando-se da *internet* para o engajamento na construção de movimentos atuantes diretamente nas carências e expectativas dos cidadãos (RODEGHERI, 2012).

Com a presença em todas as áreas, a *Internet* hoje se torna algo necessário para a população. Porém, para determinadas áreas, como a do lixo e reciclagem, há pouca informação e atuação de meios que poderiam abordar essa temática. Esse fator está intrinsecamente relacionado à grande parcela da população não ter um real interesse com o tema. Este é um problema evidente em quase todo o território nacional, e na cidade de Picos – PI não é diferente. Uma grande parcela da população quase nunca se importa sobre essa temática, por isso foi escolhido esse tema para a confecção deste trabalho de pesquisa.

2.2 TECNOLOGIAS

Nesta era digital, muitas pessoas nem imaginam o tamanho da estrutura tecnológica necessária para o desenvolvimento dos sistemas de informação, que são utilizados no dia-a-dia em quase todo lugar e em quase tudo que consumimos.

Segundo Pereira (2015), as TICs contribuem de diversas maneiras para o desenvolvimento, pois:

- possibilitam o crescimento econômico, mediante investimentos nas tecnologias, crescimento do setor de TICs e impacto em diversos outros setores que as utilizam;
- proporcionam o bem-estar social, por meio do aumento da competitividade, com melhores oportunidades de negócio e grandes possibilidades de emprego;
- oferecem qualidade de vida, por intermédio da aplicação das TICs na educação e na saúde, como em outras áreas;
- favorecem a melhoria dos serviços públicos oferecidos à população e o aperfeiçoamento dos processos de tomada de decisão.

A seguir serão apresentadas e descritas as tecnologias estudadas e, utilizadas para o desenvolvimento da aplicação *web* proposto:

2.2.1 TECNOLOGIA CLIENT-SIDE

O termo *cliente-side* designa códigos de programa processados pela estação cliente. Quase sempre em aplicações *web*, o código que é executado no cliente cuida apenas de pequenas aparências de telas e validações de entrada de dados.

Os códigos *client-side* geralmente é processado por algum *browser*. O maior problema de se utilizar este artifício em algumas aplicações é a possibilidade de incompatibilidade de interpretação da linguagem que foi implementado a aplicação entre os diversos *browsers* disponíveis no mercado.

Na maioria das situações, não é possível exigir que o usuário final disponha de determinado produto para acessar a aplicação, portanto é muito importante pensar em todos estes fatores ao planejar alguma aplicação com *client-side* (NUNES, 2003).

2.2.2 TECNOLOGIA SERVER-SIDE

A tecnologia *server-side*, é a tecnologia utilizada para o desenvolvimento da aplicação foco deste trabalho. São códigos de programação que rodam no servidor, independentes de qualquer *browser*.

Os códigos do programa são processados diretamente no servidor. Devido a isto, não é necessário preocupar-se com qual linguagem foi criado o código, logo, o próprio servidor é quem se encarrega de interpretá-lo e devolver uma resposta para o cliente, que está acessando a aplicação.

2.2.3 HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE (HTML)

HTML é uma linguagem de marcação de textos originalmente proposta por Tim Berners-Lee no final da década de 80. Tim Barners-Lee tinha como objetivo criar uma forma simples de compartilhar documentos de cunho científico, onde pudesse ser utilizada por qualquer pessoa (NETO, 2015).

Ao acessar qualquer página na *internet*, o principal interesse de quem está acessando é nas informações contidas nessa página *web*. Tais informações podem estar expostas em diversas formas, como texto, imagem ou vídeo. O conteúdo que está contido em uma página *web* é definido com a linguagem HTML (NETO, 2015).

HTML, que em português significa Linguagem de Marcação por Hipertextos, torna um simples texto estático de uma página *web* em um texto com uma interface mais atraente para visualização pelo usuário final. É a linguagem com que se escrevem as páginas para a *World Wide Web*.

O HTML é fruto da junção de dois padrões:

Hytime (Hypermedia/Time-based Document Structuring Language): representação de estrutura de hipermídia e informação baseada em tempo. Esse padrão fornece a base para a construção de sistemas de hipertextos padronizados.

SGML (Standard Generalized Markup Language): é um padrão de formatação de texto, não foi desenvolvido para hipertexto, mas é conveniente para transformar documentos em hiper-objetos.

A linguagem HTML consiste em uma linguagem simples de descrição de textos, estabelecida como padrão internacional para formatação dos documentos *web*. Caracteriza-se por ser uma linguagem de formatação de páginas que consiste basicamente de um texto normal que define um conjunto de *tags* (funções e atributos) e possui uma série completa de padrões para estruturação de dados em multimídia e hipertexto, incluindo gráficos, navegação hipertexto, som, vídeo etc, (SILVEIRA, 2009).

2.2.4 HYPERTEXT PREPROCESSOR (PHP)

A linguagem de programação PHP, foi criada no ano de 1994 por Rasmus Lerdorf. No começo foi formado por um conjunto de *scripts* voltados à criação de páginas dinâmicas, que Rasmus utilizava para fazer o monitoramento dos acessos ao seu currículo na rede de *internet*. Com a difusão dessa ferramenta, foram acrescentadas

diversas outras funcionalidades, ao qual permitam às pessoas desenvolverem de forma muito simples suas aplicações *web* (DALL'OGGIO, 2015).

PHP é uma Linguagem de Programação (LP) livre, com ampla utilização. É desenvolvida e utilizada para a construção de aplicações para *Web*, como também para outras aplicações. Sua sintaxe lembra as LPs *C* e *Java*, entre outras, tendo como objetivo principal permitir desenvolvimentos de páginas que serão geradas dinamicamente e rapidamente (PHP, 2015).

A LP PHP foi escolhida para a implementação da aplicação *web* por possuir grande popularidade e por sua facilidade de desenvolvimento, para portais de pequeno e grande porte. Tem como propósito conceber aplicações com menos linhas de códigos, levando menos tempo de execução, tornando-a bem mais eficiente.

A linguagem de programação PHP foi criada especialmente para o uso em páginas *web*, mas nem por isso ela não pode deixar de ser usada em ambientes com aplicações servidoras, aplicação de rede, entre outros. O principal escopo da linguagem é justamente trabalhar no ambiente *Web*.

O PHP oferece diversos níveis de segurança, podendo ser ajustados de acordo com as exigências do usuário. Os programadores em HTML podem integrar PHP em suas páginas sem maiores inconvenientes e de forma fácil. Aqueles que já têm experiência ou uma familiaridade com a linguagem *C* ou inclusive *JavaScript* poderão rapidamente adaptar-se à linguagem (JUNIOR, 2016).

Então, ainda segundo Junior (2016), onde podemos mencionar as seguintes vantagens do PHP:

Adapta-se a quase todas as plataformas de programação. Utilizando a mesma base de código, PHP pode ser compilado e construído em 25 plataformas, inclusive UNIX, *Windows* e *Macs*.

É extensível, pois a programação em PHP conta com uma raiz que admite extensões de códigos.

Oferece aos programadores duas maneiras de estender o PHP para realizar processos especiais, seja escrevendo módulos de extensão e compilando os dentro do executável, seja criando um executável que possa ser carregado, utilizando mecanismo de carga dinâmica do PHP.

PHP pode trabalhar com múltiplas interfaces de dados: MySQL, MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL e outras.

A LP PHP é um software livre sob licença GPL (em português: Licença Pública Geral).

2.2.5 MYSQL

A manipulação do banco de dados em sistemas de informação é feita com a utilização de outra linguagem, a *Structured Query Language* (SQL), ou em português Linguagem de Consulta Estruturada, que nos permite executar comandos para inserir, pesquisar e remover dados, fazer relatórios e etc. MySQL é um *software* livre para uso de banco de dados em sistemas. Isso significa que se pode usar o banco de dados MySQL em seus projetos e ainda assim podendo contribuir com o desenvolvimento do próprio MySQL, se assim desejar ou necessitar (BENTO, 2016).

MySQL¹ é um dos bancos de dados relacionais mais rápidos do mercado, apresentando quase todas as funcionalidades dos grandes bancos de dados. É uma linguagem simples e prática. Por exemplo, pode-se alterar e recuperar informações num *web site* com segurança e rapidez.

O MySQL é executado, principalmente, em sistemas desenvolvidos para o Sistema Operacional (SO) UNIX, embora outros SOs também forneçam suporte, como o *Windows* por exemplo. A conectividade, velocidade, e segurança fazem com que o MySQL seja altamente adaptável para acessar bancos de dados na *internet* (ALMEIDA, 2016).

O MySQL é bastante usado em aplicações *web* por ser versátil, ser suportado em diversas plataformas e diferentes linguagens. Não há nenhuma *interface* gráfica para utilização e administração do MySQL, mas existe diversas ferramentas que fazem esse trabalho (BENTO, 2016).

Almeida (2016) ainda define mais um conceito sobre o banco de dados MySQL: como um sistema cliente/servidor que compõe-se de um servidor SQL multitarefa que suporta acessos diferentes, diversos programas clientes e bibliotecas, ferramentas administrativas e diversas interfaces de programação (API's).

2.2.6 WINDOWS, APACHE, MYSQL E O PHP (WAMP)

Para o desenvolvimento de aplicações utilizando a linguagem PHP, geralmente se utiliza três ferramentas básicas: o compilador da linguagem, um servidor *web* e um banco de dados, que geralmente é o MySQL. Para facilitar essa preparação inicial de instalação dessas três ferramentas, existem "pacotes" que incluem essas e outras

¹ <http://www.devmedia.com.br/mysql-quem-e-voce/1752>

ferramentas em um único instalador, facilitando e diminuindo o trabalho que daria para o programador. Entre eles estão o Xampp, Wamp, Vertrigo, entre outros tipos de ferramentas.

Para o desenvolvimento da aplicação *web*, foi utilizado o *Wamp Server*², um dos "ambientes" mais utilizados por programadores PHP, aplicado para o sistema operacional *Windows*. WAMP partiu das iniciais dos Sistemas: *Windows*, *Apache*, *MySQL* e das LPs PHP, Perl ou Python (todas as três linguagens com iniciais "P", referenciando o último "P" da sigla WAMP). A LP Perl³ é rica em recursos. Executada em mais de 100 plataformas de portáteis para *mainframes* e é adequado tanto para prototipagem rápida e projetos de desenvolvimento em grande escala. Já a LP Python⁴ é uma linguagem mais versátil, utilizada nos desenvolvimentos de aplicações *web*.

O ambiente WAMP foi utilizado para instalar rapidamente no computador os softwares PHP 5, o SGBD MySQL e o Apache, facilitando, em muito, o trabalho do programador, sendo possível gerenciar de forma fácil o banco de dados com a ferramenta *PhpMyAdmin*⁵, que faz parte do pacote da ferramenta.

O *Apache*⁶ é um *software* livre, podendo utiliza-lo gratuitamente, sendo o servidor *web* mais utilizado no mundo. Está disponível para *Windows* e *Linux*, o que torna uma ótima opção para rodar em computadores obsoletos. É capaz de executar códigos em PHP e Perl. A utilização mais conhecida é a que combina o Apache com a linguagem PHP e o banco de dados MySQL.

O *PhpMyAdmin*, escrita na LP PHP, faz o gerenciamento e configuração do banco de dados e trabalha em sincronia com o *Apache*. Ela permite criar uma base de dados, ajustar as permissões de acesso dos usuários, dentre outras funcionalidades. Dispõe também de rotinas de *backup* (cópia de segurança da base de dados), e diversas outras atividades administrativas de forma simples através do *prompt* de comando do SO em uso.

2.2.7 CASCADING STYLE SHEET (CSS)

Folhas de estilo em cascata ou CSS⁷ é um mecanismo com a função de adicionar estilos aos sistemas *web*, (fontes, cores, espaçamentos, bordas, sombras,

² <http://www.wampserver.com/en/>

³ <https://www.perl.org/about.html>

⁴ <http://turing.com.br/material/appy/cap0.html#porque-python>

⁵ <https://www.phpmyadmin.net/>

⁶ <http://www.infowester.com/servapach.php>

⁷ <http://getbootstrap.com/css/>

etc.) aos elementos de documentos codificados em HTML (BONIATI, 2013). É uma tecnologia muito importante presente nos ambientes *web* que define padrões de aparência e comportamento em qualquer elemento de páginas *web*.

As CSS têm por finalidade devolver ao HTML o propósito inicial da linguagem, que era a marcação e a estruturação de conteúdos. Segundo os idealizadores do HTML, não cabe a este fornecer informações ao navegador sobre a apresentação dos elementos – cores de fontes, tamanhos de textos, posicionamento e todo o aspecto visual de um documento não devem ser funções do HTML. Todas as funções de apresentação cabem a CSS, sendo esta a sua principal finalidade. O HTML estrutura as páginas e CSS tem a finalidade de compor a apresentação, o design da página (SILVA, 2015).

As folhas de estilo do CSS têm como objetivo facilitar o trabalho de quem está a desenvolver páginas *web*, para possibilitar uma formatação padronizada e mais criativa por todas as páginas contidas em uma aplicação *web*. E caso o desenvolvedor deseje alterar todo o *design* do sistema, ou simplesmente uma parte à formatação, através das folhas de estilo, é possível realizar alterações que afetem todas as páginas do *web site*. O CSS também é caracterizado e utilizado como uma linguagem complementar ao lado da linguagem HTML. A mesma permite uma maior interatividade com o usuário através de diferentes formatações dos elementos contidos no ambiente (NETO, 2015).

3 DE OLHO NO LIXO – DONL: SISTEMA WEB INFORMATIVO SOBRE O LIXO E REGISTROS DE DENÚNCIAS DE DESCARTES INDESEJÁVEIS NA CIDADE DE PICOS

Este capítulo descreve o sistema *web* desenvolvido. Os detalhes serão apresentados englobando desde o levantamento dos requisitos funcionais e não-funcionais, os diagramas de casos de uso e de classe, e o processo de implementação da aplicação.

O DONL, que significa “De Olho no Lixo”, servirá como auxílio principalmente para a sociedade picoense, mas também fornecerá informações para pessoas externas a cidade de Picos – PI que buscam notícias sobre uma melhor forma de descarte dos diferentes tipos de lixo.

A aplicação foi desenvolvida para plataformas *webs* a fim de integrar as pessoas junto aos órgãos públicos e privados, responsáveis pelo recolhimento e recebimento do Lixo produzido na cidade.

Para o desenvolvimento da aplicação *web*, foi necessária utilização de diversas ferramentas para culminar o objetivo final. O *WampServer*, que é um ambiente utilizado no Sistema Operacional *Windows*, com o servidor *Apache*, o SGBD *MySQL* e a linguagem de programação *PHP*, versão 5. O *WAMP* permite essa praticidade na instalação no computador dessas ferramentas, facilitando o trabalho do programador.

O *CSS* foi utilizado no desenvolvimento da aplicação, pois permite que o sistema fique mais elegante, definindo padrões de aparência e adicionando diversos estilos ao sistema.

Durante o processo de desenvolvimento foi realizado o levantamento de requisitos, processo muito importante em desenvolvimentos de sistemas. Foram estudadas formas aplicáveis para que o sistema funcionasse de forma prática e intuitiva. Os requisitos nada mais são que condições ou capacidades que devem ser alcançados e identificados a partir de um domínio de negócio.

Diante disso, é feito o levantamento dos requisitos funcionais (RF) e os requisitos não funcionais (RNF). Os RF abordam o que o sistema deve fazer, já os RNF declaram características de qualidades que o sistema deve possuir, e que estão relacionadas às suas funcionalidades, como: a confiabilidade, portabilidade, segurança e usabilidade, como exemplos.

No Quadro 1 são apresentados os requisitos funcionais para implementação do sistema *web*:

Quadro 1 – Requisitos Funcionais

Identificador	Descrição	Dependente
RF001	O sistema deverá ter um usuário administrador do sistema.	
RF002	O sistema deverá possibilitar o gerenciamento de usuário.	RF001
RF003	O sistema deverá possibilitar o administrador realizar publicações.	RF001
RF004	O sistema deverá possuir autenticação do usuário, através do <i>login</i> .	RF002
RF005	O sistema permitirá o registro de denúncias.	RF004
RF006	O sistema permitirá ao administrador publicar ou não as denúncias dos usuários.	RF001
RF007	O sistema permitirá acesso aos status dos registros de denúncias já feitos.	RF004
RF008	O sistema deverá permitir a listagem das denúncias publicadas pelo administrador.	RF005
RF009	O sistema permitirá usuários fazerem pesquisas de alguma notícia ou denúncia publicada.	RF006

No Quadro 2 são apresentados os requisitos não funcionais (RNF) do sistema:

Quadro 2 – Requisitos Não Funcionais

Identificador	Descrição	Categoria
RNF01	O sistema deverá ser implementado usando responsividade.	Confiabilidade e Robustez
RNF02	O sistema deverá estar quase sempre disponível ao usuário.	Confiabilidade e Eficiência
RNF03	O sistema deverá possibilitar o usuário alterações dos dados cadastrais.	Confiabilidade, Eficiência e Facilidade de uso
RNF04	O sistema deverá apresentar telas intuitivas.	Facilidade de uso
RNF05	O sistema deverá rodar em quase todos os <i>browsers</i> disponíveis.	Eficiência
RNF06	O sistema se adaptará aos diversos tipos de tecnologias disponíveis com acesso <i>web</i> .	Facilidade de uso, Velocidade e Robustez

Depois do levantamento dos requisitos funcionais e não funcionais, foram modelados os diagramas de caso de uso e de classe, para um melhor norteamento da implementação do protótipo.

3.1 DIAGRAMAS DE CASO DE USO

Os diagramas de caso de uso são diagramas muito utilizados para modelagem na linguagem UML (*Unified Modeling Language*). Linguagem esta que define uma série de artefatos que auxilia a modelagem e documentação dos sistemas.

Este tipo de diagrama registra o que o sistema faz, documentando do ponto de vista do usuário, descrevendo as funcionalidades do sistema. Neste tipo de diagrama não é necessário aprofundamento em detalhes. Ele é composto basicamente por quatro partes: cenários, atores, casos de uso e comunicação.

No decorrer do desenvolvimento da aplicação, identificamos os dois atores, que será apresentado e descritos no Quadro 3:

Quadro 3 – Casos de Uso

Ator	Descrição
Usuário Administrador	Usuário que será responsável por administrar todo sistema: gerenciar usuário, denúncias, responder denúncias e cadastrar publicações na aplicação <i>web</i> , como notícia e coleta do lixo.
Usuário do Sistema	São usuários que poderão acessar as funcionalidades do sistema, realizar cadastro, fazer denúncia, realiza pesquisa e faz comentário.

Na Figura 1, é apresentado o diagrama de caso de uso, descrevendo as ações básicas do administrador responsável pelo gerenciamento do *web site*, e as ações do ator Usuário.



powered by Astah

Figura 1: Digrama de caso de uso

Fonte: O autor (2016).

No diagrama de caso de uso da Figura 1, foram demonstradas as funções de cada ator. O ator Administrador gerencia os usuários – gerencia todos os cadastros realizados pelo usuário, e qualquer alteração e as denúncias – onde ele poderá fazer a gerencia das denúncias realizadas pelo usuário, podendo publicar ou não a denúncia feita.

3.2 DIAGRAMAS DE CLASSE

O principal objetivo do diagrama de classes é descrever os vários tipos de classes no sistema, descrever seus atributos e métodos e demonstrar os tipos de relacionamento entre eles.

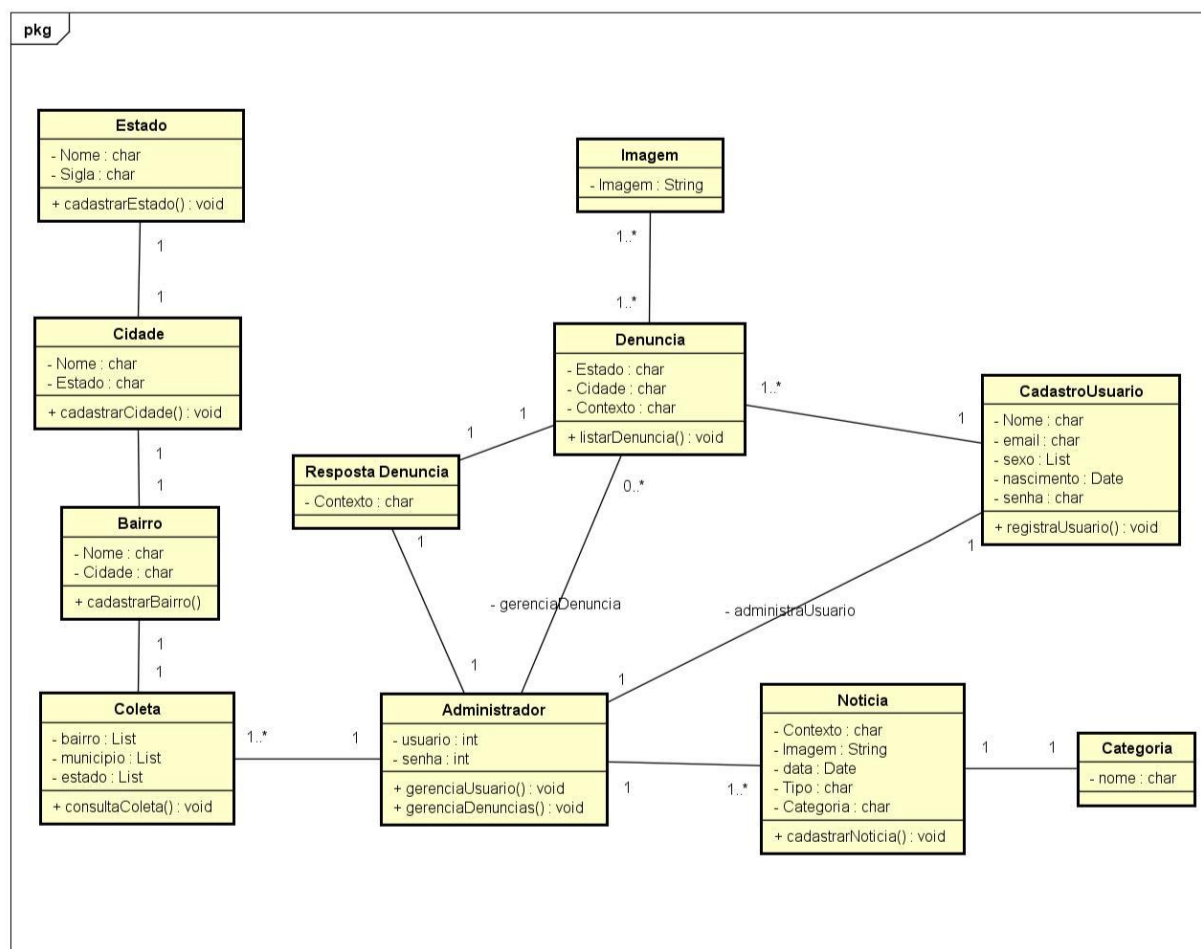
São demonstradas as classes e seus respectivos atributos no Quadro 4.

Quadro 4 – Diagrama de classes

Classes	Descrição	Atributos
Administrador	Responsável pelo gerenciamento do sistema.	Usuário Senha
Usuário	Usuários que acessarão o sistema	Nome <i>E-mail</i> Sexo Data de Nascimento Senha
Denuncia	Onde usuários farão os registros de denúncias.	Estado Cidade Contexto
Imagem	Onde será inserida a imagem da denúncia.	Imagem
Resposta Denuncia	Local onde o administrador poderá responder a alguma denúncia cadastrada.	Contexto
Coleta	Espaço onde podem ser pesquisados os registros de coletas de cada bairro.	Bairro Município Estado
Bairro	Onde será cadastrado o bairro da coleta.	Nome Cidade
Cidade	Onde será cadastrada a cidade da coleta.	Nome Estado
Estado	Onde será cadastrado o Estado.	Nome Sigla
Notícia	Espaço que o Administrador poderá cadastrar notícias.	Contexto Imagem Data Tipo Categoria
Categoria	Onde será cadastrado a categoria da notícia.	NomeCategoria

O diagrama de classes demonstra como as informações serão armazenadas no banco de dados. Após o levantamento dos requisitos, tornou-se possível a

implementação da aplicação *web*. A Figura 2 representa o diagrama de classes do sistema *web*.



powered by Astah

Figura 2: Diagrama de classe
Fonte: O autor (2016).

4. FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

Neste capítulo, serão apresentadas as funcionalidades do sistema DONL, com a *interface* (telas) do sistema *web* desenvolvido, detalhando os itens descritos no Capítulo 3.

4.1 TELA INICIAL

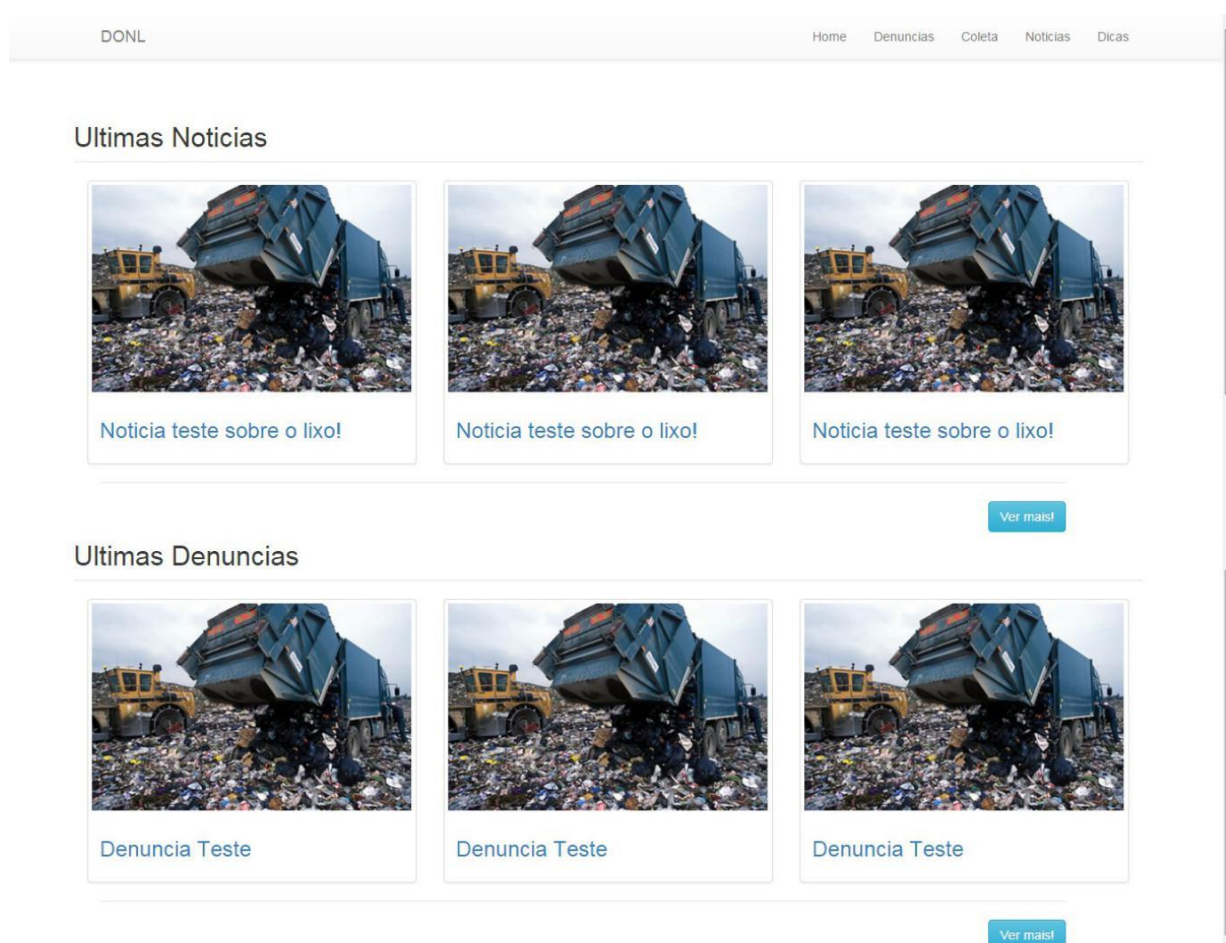


Figura 3: Tela inicial do sistema
Fonte: O Autor (2016).

Na Figura 3 (Tela Inicial) são apresentadas aos usuários as abas de acesso ao sistema e também às publicações de notícias e denúncias publicadas pelo administrador a aplicação. Os botões superiores do lado direito estão dispostos da seguinte forma: “Home”, ao selecionar o usuário voltará para a tela inicial em qualquer situação; no segundo botão “Denúncia”, o usuário ao clicar irá para a página que ele deverá entrar com o *login* ou fazer seu cadastro; no botão de “Coleta”, o usuário poderá verificar o procedimento das coletas de lixo da cidade de Picos – PI de acordo com o seu bairro; no

quarto botão “Notícias”, o usuário poderá realizar alguma pesquisa das notícias publicadas ou o andamento de alguma denúncia já realizada e publicada; e por fim é apresentada a aba de “Dicas”, que fornecerá ao usuário dicas de um descarte consciente.

Se o usuário clicar no botão “ver mais” Notícias ou “ver mais” Denúncias, aparecerá como na figura 4 e figura 5, respectivamente.

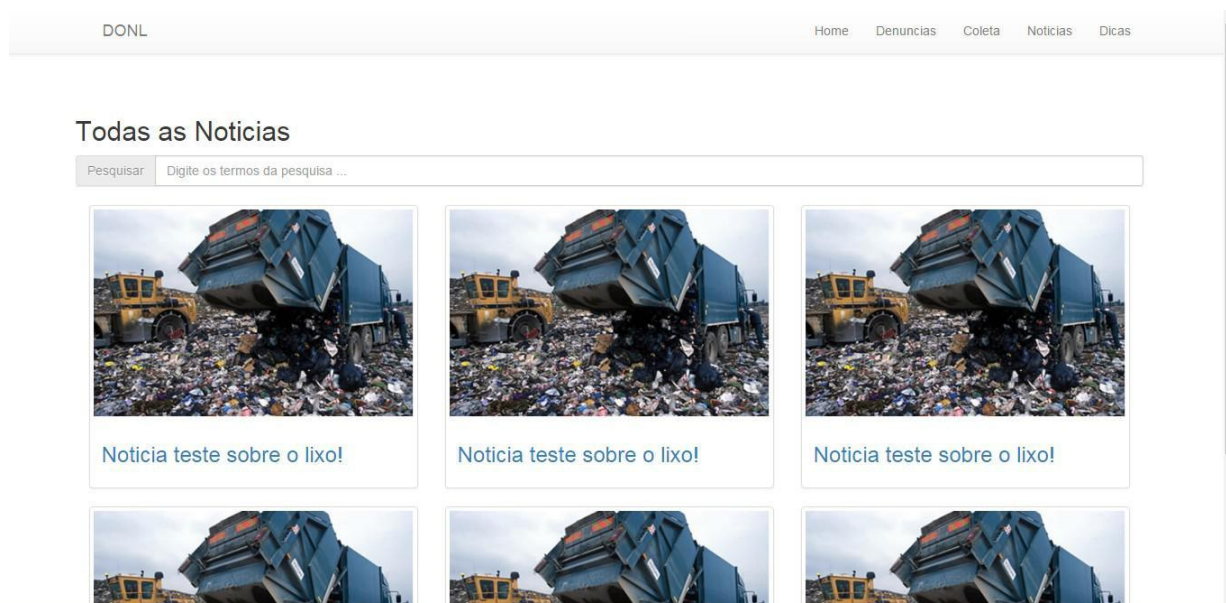


Figura 4: Tela de todas as Notícias publicadas
Fonte: O Autor (2016)

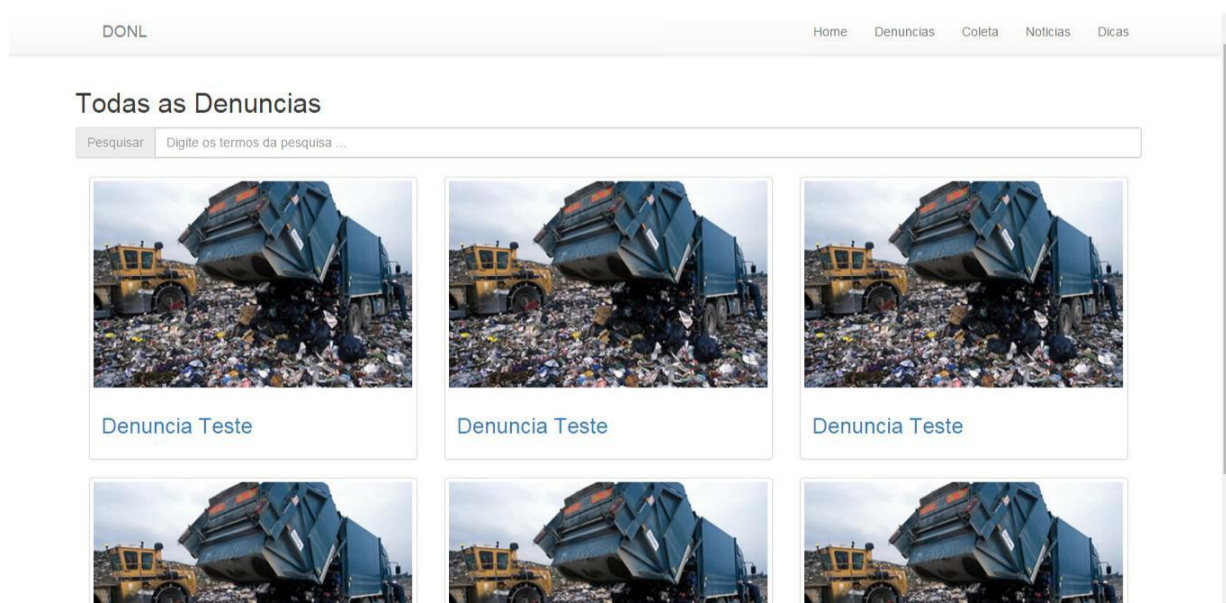


Figura 5: Tela de todas as Denuncias publicadas
Fonte: O Autor (2016)

Se o usuário selecionar alguma das denúncias publicadas, será exposta de acordo com o que é apresentado na figura 6.

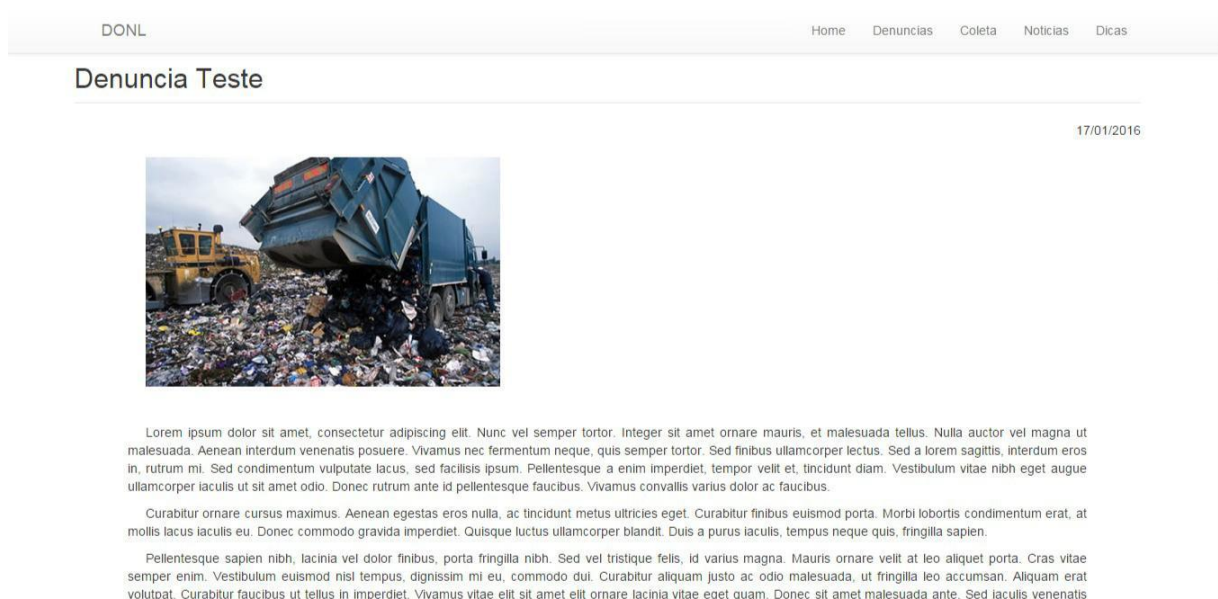


Figura 6: Tela de Denúncia publicada
Fonte: O Autor (2016)

4.2 TELA DE DENÚNCIA

A Figura 7 é exibida quando o usuário clica no *link* “Denúncia”, para inserir alguma denúncia.

The screenshot displays a web page with a header containing 'DONL' and navigation links: 'Home', 'Denuncias', 'Coleta', 'Noticias', and 'Dicas'. The main content area is divided into two sections. On the left is a 'Login' form with fields for 'E-mail' (with placeholder 'Digite o e-mail') and 'Senha' (with placeholder 'Digite a senha'), and a green 'Entra' button. In the center is the text 'ou'. On the right is a 'Cadastro' form with fields for 'Nome' (placeholder 'Digite o nome'), 'E-mail' (placeholder 'Digite o e-mail'), 'Sexo' (a dropdown menu with 'Selecione o sexo ...'), 'Data de nascimento' (placeholder 'dd/mm/aaaa'), and 'Senha' (placeholder 'Digite a senha'), and a green 'Cadastrar' button.

Figura 7: Tela de *login* e cadastro de usuário **Fonte:** O autor (2016).

Na Figura 7 é apresentado duas sessões, uma para realizar a navegação para suceder alguma denúncia através do *login* e senha, e a outra para realizar o cadastro. Para o usuário efetuar alguma ocorrência, ele precisa ter *e-mail* e senha, que já devem ter sido cadastrados anteriormente. Caso contrário, se for o primeiro acesso do usuário, e o mesmo pretende efetuar alguma ocorrência, é necessário que faça o cadastro, preenchendo os campos de: nome, *email*, sexo, a data de nascimento e preencher o campo com uma senha para o acesso. Logo após clicar no botão “cadastrar” o usuário retorna para a mesma página, só que agora ele já pode preencher a primeira sessão, com o *email* e a senha que cadastrou, para ter acesso à próxima página, para assim efetuar a denúncia.

Como pode ser visualizado na Figura 8, o usuário poderá editar os seus dados cadastrais, na parte esquerda da tela; na segunda tela ao lado direito, poderá verificar suas denúncias já realizadas, podendo excluir a(s) sua(s) denúncia(s) já postada(s); um pouco mais abaixo o usuário poderá fazer sua denúncia.

The screenshot displays the DONL web application interface. At the top, there is a navigation bar with the logo 'DONL' and menu items: Home, Denuncias, Coleta, Noticias, and Dicas. Below the navigation bar, a welcome message reads: 'Bem-vindo Rai Araujo ao sistema, faça suas denuncias aqui.' The main content area is divided into two sections. The left section, titled 'Seus Dados', contains a list of user information: 'Data de nasc.: 01/02/1992', 'E-mail: raiaaraujo@gmail.com', 'Nome: Rai Araujo', and 'Sexo: Masculino'. An 'Editar Dados' link is visible next to the user's name. The right section, titled 'Denuncias realizadas', contains a table with the following data:

Cidade	Estado	Data	#
Picos	Plauí	02/02/2016	
Picos	PI	24/02/2016	

Below these sections is a 'Fazer denuncia' form. It includes input fields for 'Cidade:' and 'Estado:', and a file upload area for 'Imagem Principal:' with a button 'Escolher ficheiro' and the text 'Nenhum ficheiro selecionado'. A large text area is provided for the 'Denuncia:'. At the bottom of the form, there is another file upload area for 'Demais imagens:' with a button 'Escolher ficheiro', the text 'Nenhum ficheiro selecionado', and a button 'Adicionar'. A final button 'Denunciar agora!' is located at the bottom left of the form.

Figura 8: Tela de cadastro de denúncias

Fonte: O autor (2016).

Para a ação de denúncia o usuário poderá escolher a cidade, o estado e anexar uma imagem, que ficará como a imagem principal da denúncia, selecionando alguma imagem no dispositivo que estiver acessando a aplicação, como mostrado na parte inferior da Figura 8. Logo depois o usuário digitará a denúncia referente e assim poderá adicionar fotos extras, e conseqüentemente enviando a denúncia ao administrador.

Após o usuário cadastrar alguma denúncia, ele poderá saber o *status* da denúncia na mesma tela, após atualizar a página. Assim saberá se sua denúncia foi publicada pelo administrador. O usuário não tem limitação da quantidade de denúncias a cadastrar, como também tem o poder de excluir a sua denúncia postada.

4.3 COLETA

Na Figura 9, será explanado o botão de “Coleta”. Quando este botão é selecionado, solicita-se que o usuário digite o Estado, Cidade e Bairro que deseja saber informações sobre a coleta de lixo, informando os dias previstos que o carro do lixo passa nos bairros.

DONL Home Denuncias Coleta Noticias Dicas

Estado Cidade Bairro

Resultados

Picos-PI, Bairro Junco

Dias: segunda-feira, quarta-feira, sabado

Observação: Exceto em feriados

Figura 9: Tela de Coleta do lixo
Fonte: O autor (2016).

4.4 NOTÍCIAS

Na figura 10 é exibida a tela de notícias publicadas, quando o usuário clica no botão de “Notícias”. O usuário pode pesquisar sobre alguma notícia, digitando termos que indique o que busca.

Todas as Noticias



Noticia teste sobre o lixo!



Noticia teste sobre o lixo!



Noticia teste sobre o lixo!



Figura 10: Tela de todas as notícias publicadas
Fonte: O autor (2016).

Quando o usuário clicar em alguma notícia, será exposta a notícia como mostrada na Figura 11.

Noticia Teste

17/01/2016



Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc vel semper tortor. Integer sit amet ornare mauris, et malesuada tellus. Nulla auctor vel magna ut malesuada. Aenean interdum venenatis posuere. Vivamus nec fermentum neque, quis semper tortor. Sed finibus ullamcorper lectus. Sed a lorem sagittis, interdum eros in, rutrum mi. Sed condimentum vulputate lacus, sed facilisis ipsum. Pellentesque a enim imperdiet, tempor velit et, tincidunt diam. Vestibulum vitae nibh eget augue ullamcorper iaculis ut sit amet odio. Donec rutrum ante id pellentesque faucibus. Vivamus convallis varius dolor ac faucibus.

Curabitur ornare cursus maximus. Aenean egestas eros nulla, ac tincidunt metus ultricies eget. Curabitur finibus euismod porta. Morbi lobortis condimentum erat, at mollis lacus iaculis eu. Donec commodo gravida imperdiet. Quisque luctus ullamcorper blandit. Duis a purus iaculis, tempus neque quis, fringilla sapien.

Pellentesque sapien nibh, lacinia vel dolor finibus, porta fringilla nibh. Sed vel tristique felis, id varius magna. Mauris ornare velit at leo aliquet porta. Cras vitae semper enim. Vestibulum euismod nisi tempus, dignissim mi eu, commodo dui. Curabitur aliquam justo ac odio malesuada, ut fringilla leo accumsan. Aliquam erat volutpat. Curabitur faucibus ut tellus in imperdiet. Vivamus vitae elit sit amet elit ornare lacinia vitae erat quam. Donec sit amet malesuada ante. Sed iaculis venenatis

Figura 11: Tela de notícia publicada
Fonte: O autor (2016).

4.5 DICAS

Se o usuário for pesquisar dicas de um melhor descarte do lixo, deve clicar no último botão presente na parte superior da tela, assim serão listadas todas as dicas publicadas pelo administrador, como mostra a Figura 12.

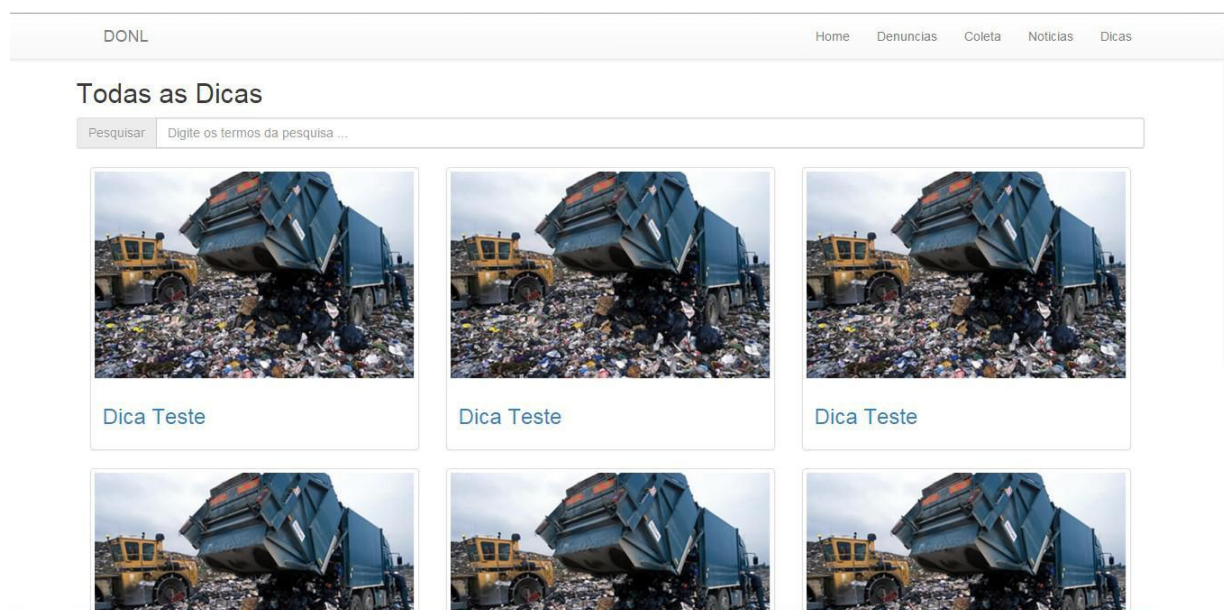


Figura 12: Tela de notícia publicada
Fonte: O autor (2016).

Ao clicar em alguma dica publicada, será exibido ao usuário as dicas postada pelo administrador, como pode ser visto na Figura 13.

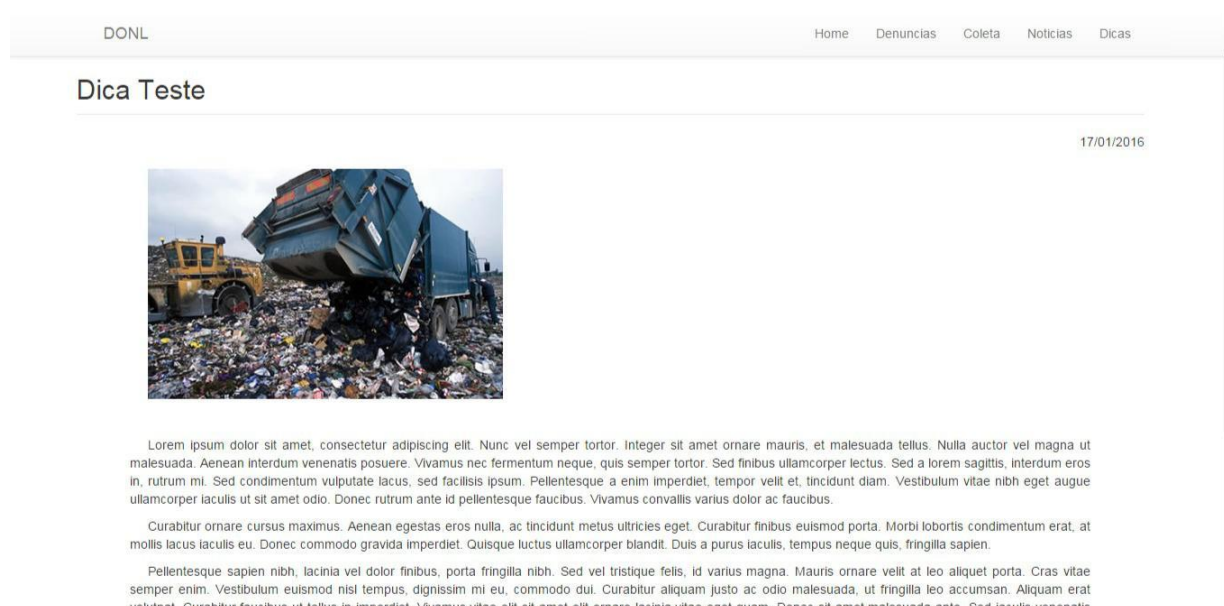


Figura 13: Tela de notícia publicada
Fonte: O autor (2016).

4.6 ADMINISTRADOR

A aplicação contém a sessão do administrador do sistema. Este terá acesso através da sua autenticação do *login* e senha, como pode ser vista na Figura 14.

Figura 14: Tela para autenticação
Fonte: O autor (2016)

Logo após ser autenticado, o sistema faz redirecionamento para a funcionalidade desejada, que nesse caso é o módulo administrativo. O administrador tem o privilégio de ver todos os cadastros inseridos no banco, junto às denúncias efetuadas pelos usuários, e as publicações de notícias e dicas realizadas pelo mesmo.

Como exposto na Figura 15, na parte inferior da tela, o usuário poderá editar e excluir todas as dicas e notícias publicadas.

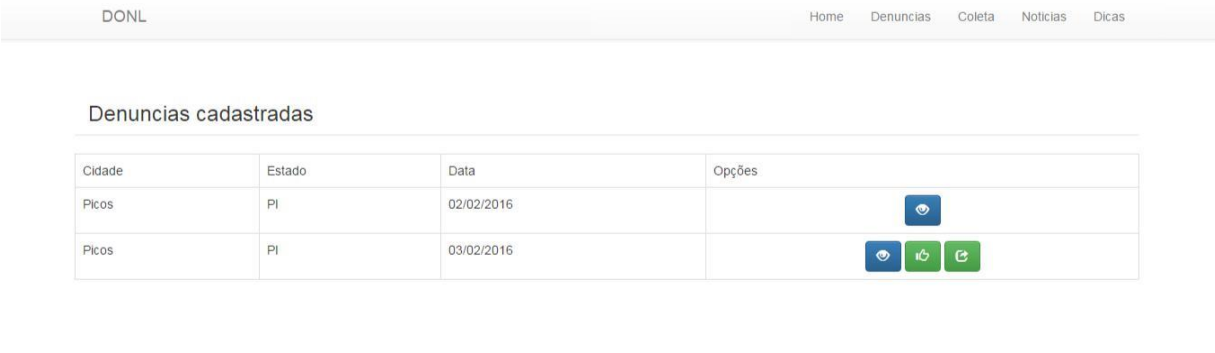
Nome	E-mail	Sexo	Data de nascimento	# Denuncias
Rai Araujo	raiaraujo@gmail.com	Masculino	31/01/1992	
Rai Araujo de Miranda	raiaraujo.m@gmail.com	Masculino	31/01/1999	

Titulo	Tipo	Opcoes
Noticia teste	Noticia	
Noticia teste	Noticia	
Dica teste	Dica	
Noticia teste	Noticia	
Noticia teste	Noticia	

Figura 15: Tela de usuários cadastrados
Fonte: O autor (2016).

Se o administrador for visualizar as denúncias realizadas pelo usuário, clicando no botão do “olho”, presente na última sessão dos usuários cadastrados, aparecerá a

opção do Administrador visualizar a denúncia cadastrada, como exposta na Figura 16. Assim poderá publicar ou não a denúncia, podendo também responder a denúncia do usuário.







Cidade	Estado	Data	Opções
Picos	PI	02/02/2016	
Picos	PI	03/02/2016	  

Figura 16: Tela de denúncias cadastradas pelo usuário
Fonte: O autor (2016).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo descreve, apresenta e analisa os resultados obtidos na avaliação de usabilidade da aplicação *web*. Teve-se como base para avaliação da aplicação quanto a usabilidade, intuitividade e facilidade através das técnicas da ergonomia de *interfaces* homem-computador apresentada pelo *site* Ergolist⁸. O projeto ErgoList foi montada por meio de colaboração entre o SoftPólis, núcleo Softex-2000 de Florianópolis, e o LabIUtil, Laboratório de Utilizabilidade UFSC/SENAI-SC/CTAI. A proposta de ergonomia foi coordenada pelo Doutor em Engenharia de Produção pela UFSC e coordenador técnico do LabIUtil, Walter de Abreu Cybis.

5.1 ANÁLISE DOS USUÁRIOS

Para análise de dados e oferecer uma maior credibilidade de avaliação da usabilidade da aplicação DONL, foi realizado, para coleta de dados, uma amostra com um grupo de 15 pessoas. Os avaliadores - todos estudantes do curso de Sistemas de Informação do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (CSHNB), da Universidade Federal do Piauí (UFPI) - responderam a um questionário disponível no Apêndice A. Foram elaboradas sete perguntas fechadas para análise de usabilidade da aplicação *web* desenvolvida, sendo que todas elas pediam respostas em escala variando de 1 a 5 (onde a melhor e a pior resposta variam de acordo com o contexto da questão).

A seguir serão apresentados os resultados obtidos a partir da análise e uso do sistema, baseados nas respostas dadas ao questionário de avaliação (Apêndice A).

Com relação à presteza do sistema, os entrevistados responderam a seguinte pergunta: “A aplicação é bem interativa e conduz o usuário durante a interação?”. A presteza verifica se o sistema informa e conduz o usuário durante a interação lhe poupando uma série de comandos.

Como pode ser visto na Figura 17, a maioria dos entrevistados indicaram que a aplicação é interativa. Seis pessoas, que correspondem a 40%, deram nota 4. A mesma quantidade deram nota 3, que pode-se considerar um resultado satisfatório quanto ao quesito presteza. Os demais entrevistados (três) atribuíram notas 1, 2 e 5.

8 <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/index.html>

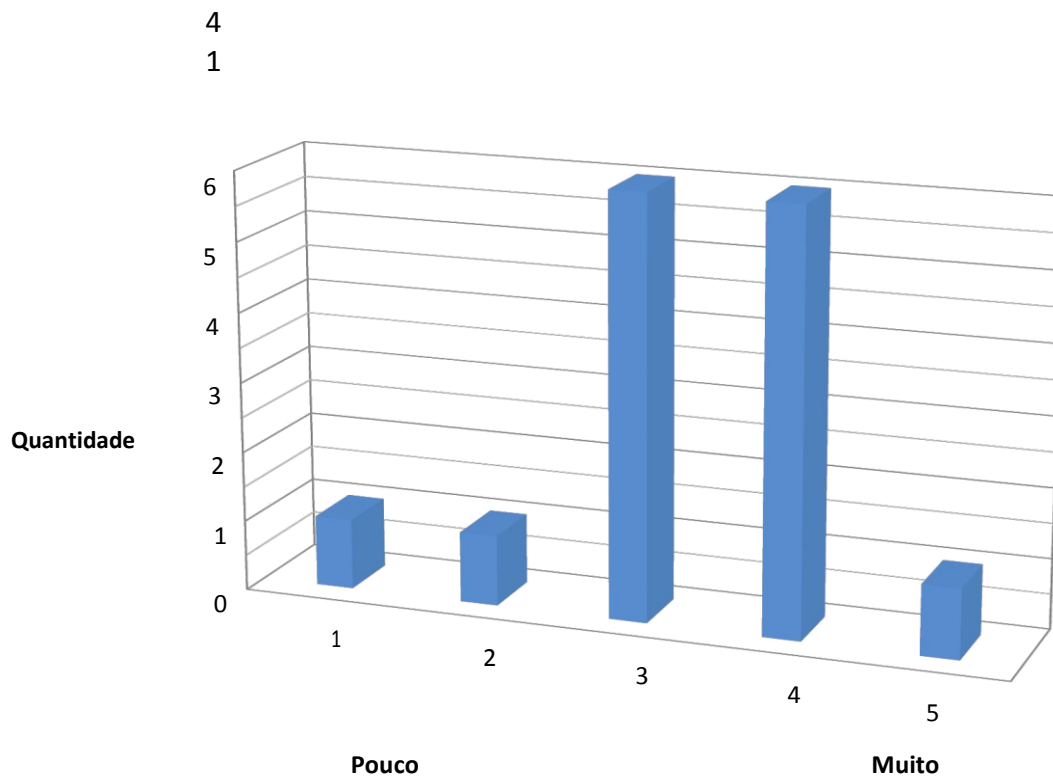


Figura 17: Avaliação da Presteza (interatividade).

Fonte: O autor (2016).

A segunda pergunta foi: “A aplicação fornece identificação para cada tela, sempre em um mesmo lugar?”. Cerca de 50% dos entrevistados responderam com nota 3 e mais de 26% responderam nota 4. Pode-se concluir, então, segundo a Figura 18, que a presteza da aplicação *web* sobre a forma de identificação das telas é razoável.

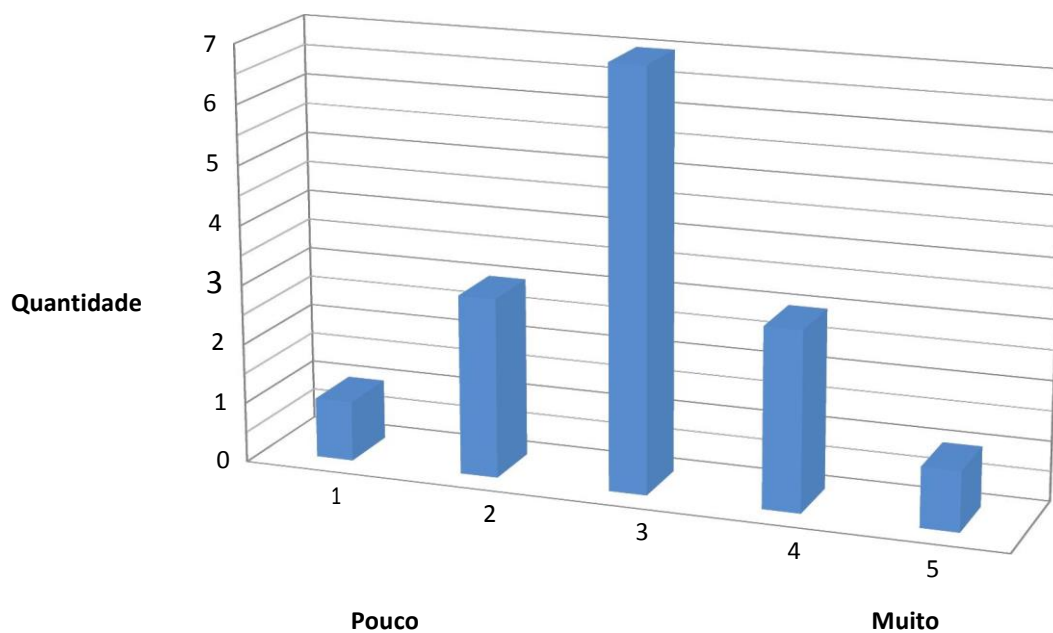


Figura 18: Avaliação da Presteza (identificação de telas).

Fonte: O autor (2016).

Outro aspecto que o ErgoList utiliza para avaliação de usabilidade é o *Feedback*. Este ítem avalia a quantidade de *feedbacks* imediato às ações do usuário. A pergunta realizada foi: “O sistema fornece *feedback* imediato e contínuo das manipulações diretas?”. Na Figura 19 é apresentado o resultado da avaliação e é possível identificar que 40% dos entrevistados acharam que o sistema fornece *feedback* razoavelmente.

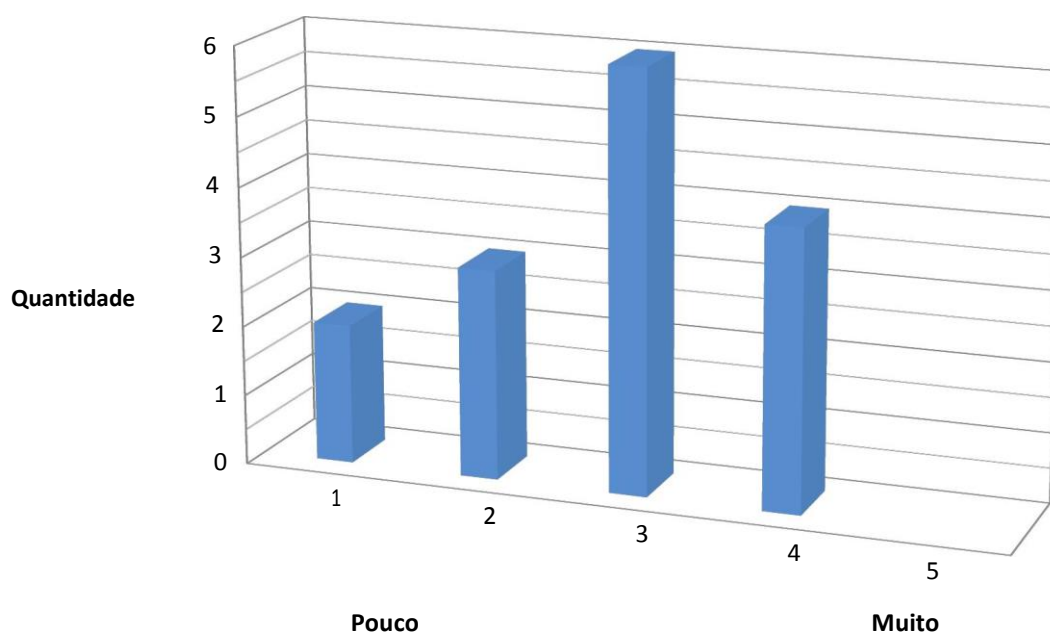


Figura 19: Avaliação do Feedback.
Fonte: O autor (2016).

Outro aspecto que é avaliado com o método ErgoList é o agrupamento por localização que verifica se a distribuição espacial dos itens da aplicação traduz as relações entre as informações. A pergunta realizada para os entrevistados foi: “O espaço de apresentação de botões, imagens e ordenação de objetos está diagramado em zonas funcionais?”.

Segundo mostra a Figura 20, pouco mais de 50% dos entrevistados deram nota 4, uma boa avaliação considerando o quesito posicionamento relativo dos itens.

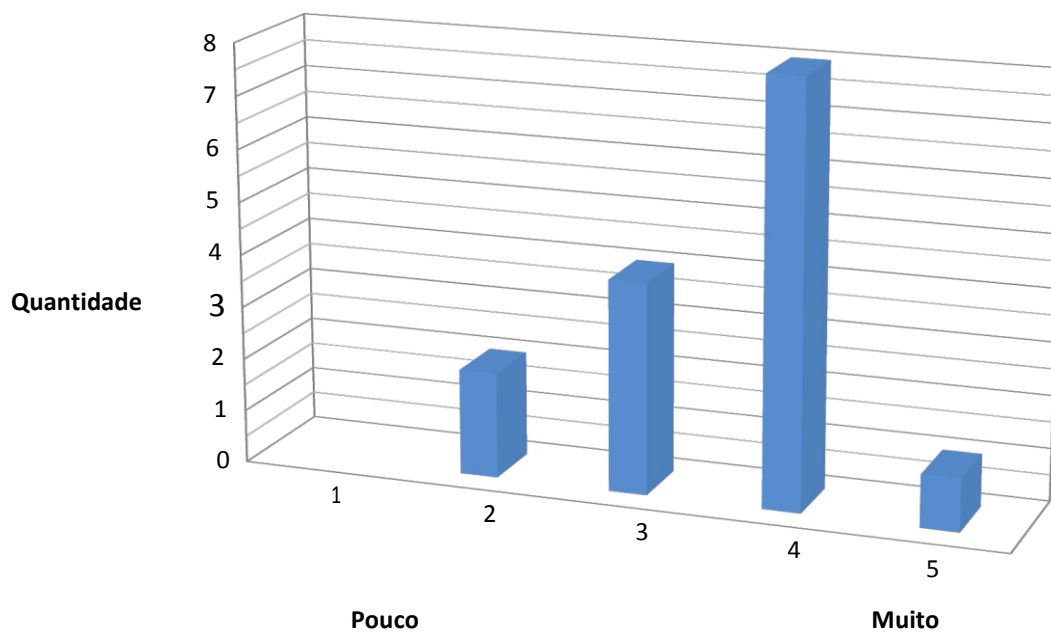


Figura 20: Avaliação do Agrupamento por Localização
Fonte: O autor (2016).

Quanto à técnica utilizada para avaliar a Experiência do Usuário, foi feito o seguinte questionamento aos entrevistados: “A interface concebe variações quanto ao nível de experiência do usuário?”. A maioria dos entrevistados deram nota 1 para este quesito, achando pouca variação no sistema em relação ao nível de experiência do usuário, ao utilizar a aplicação *web*.

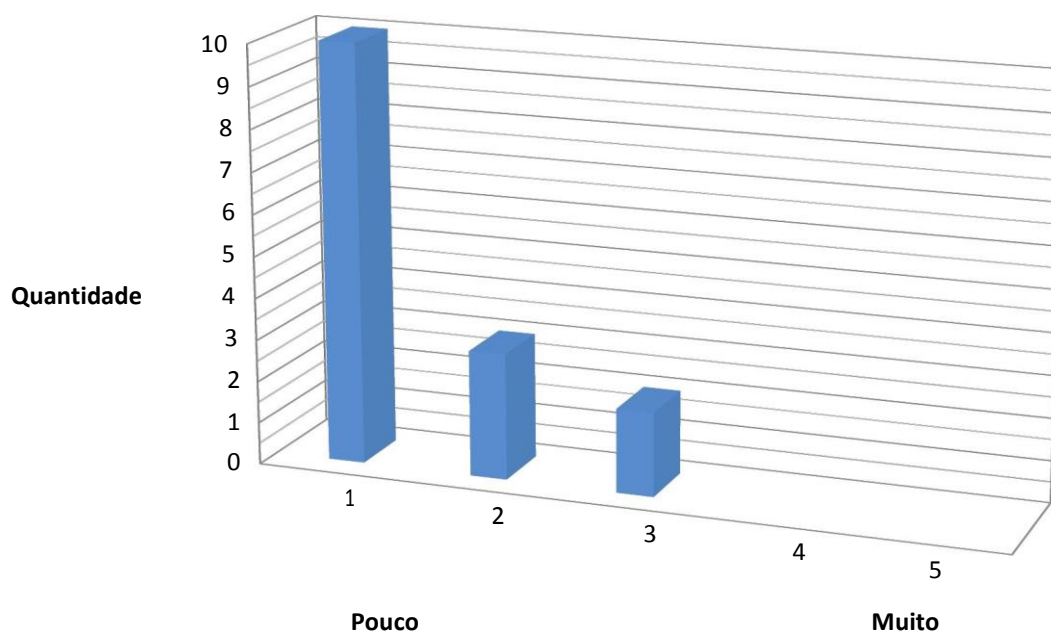


Figura 21: Avaliação da Experiência do Usuário.
Fonte: O autor (2016).

Outra técnica utilizada para avaliação do sistema, proposto pela ErgoList, é sobre a Consistência da aplicação. Neste tópico é avaliado se é mantida uma coerência no projeto de códigos, telas e diálogos com o usuário. Foi questionado aos entrevistados: “O sistema possui padronização dos objetos quanto a seu formato e sua denominação?”.

As respostas dessa sexta pergunta ficaram bem equilibradas, como mostrado na Figura 22. Uma pequena maioria de 4 usuários apontaram que é razoável a consistência da aplicação dando nota 3. Três entrevistados deram nota 1 e mais 3 deram nota 2. A mesma quantidade deram nota 4 e somente duas pessoas acreditam ter muita consistência a aplicação avaliação por essa técnica.

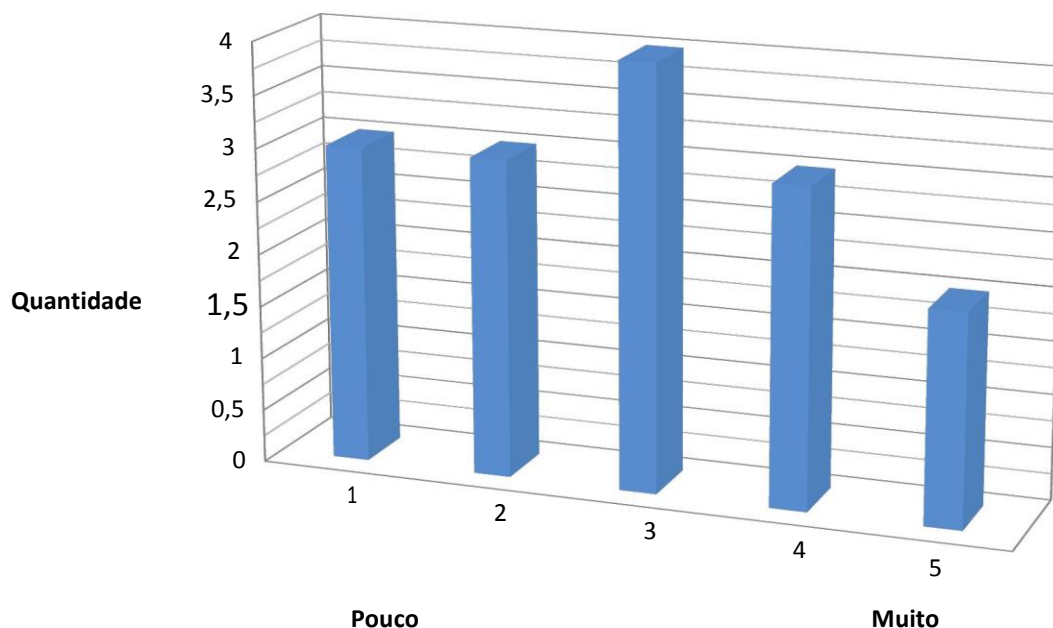


Figura 22: Avaliação da Consistência.
Fonte: O autor (2016).

O critério Significado, sugerido pelo ErgoList, diz respeito à adequação entre o objeto ou a informação apresentada ou pedida na aplicação. Avalia os códigos e denominações, para assim determinar se são claros e significativos para o usuário. Para investigação do Significado na aplicação web DONL, foi usado o seguinte questionamento: “As denominações dos títulos estão de acordo com o que eles representam?”.

Como apresentada na Figura 23, tem-se o resultado da avaliação do critério Significado realizado, onde mais de 50% dos entrevistados deram nota 4 quanto aos significados apresentados na aplicação. Um dado também importante a destacar é que mais de 30% dos entrevistados que responderam o questionário deram nota 5, o que mostra que a aplicação apresenta itens claros e significativos.

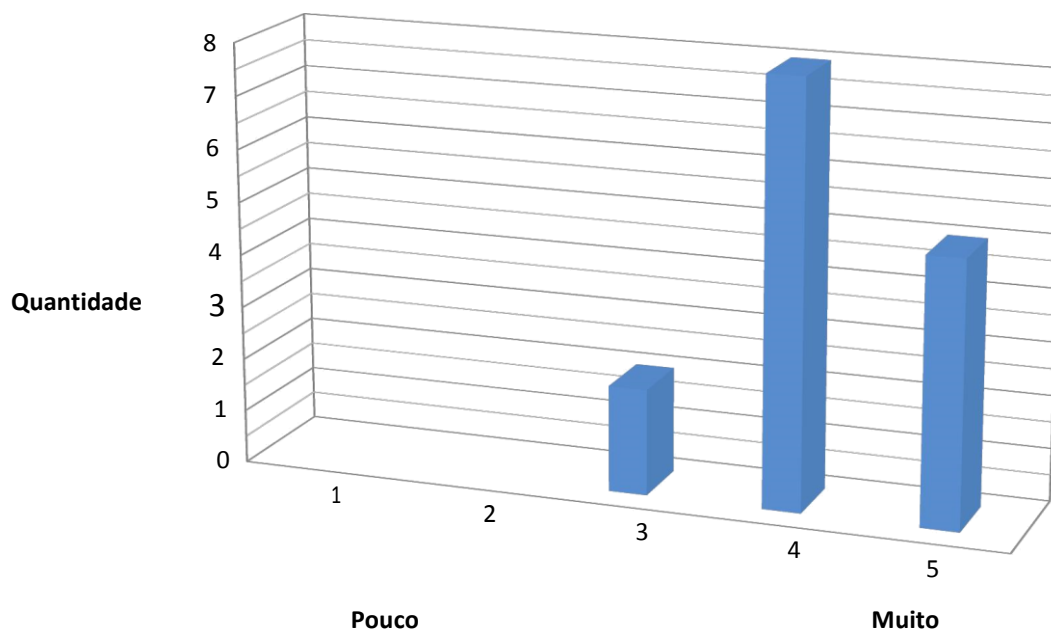


Figura 23: Avaliação da Significados.
Fonte: O autor (2016).

Portanto, como pode ser verificado na análise dos resultados obtida na avaliação de usabilidade da aplicação web, fundamentando-se nos quesitos usabilidade, intuitividade e facilidade de uso através das técnicas da ergonomia de interfaces Homem-Computador apresentada pelo projeto Ergolist, os entrevistados consideraram a aplicação DONL como satisfatória levando em consideração o propósito para o qual foi idealizada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O DONL foi desenvolvido com a finalidade de aumentar os meios de informação a respeito do lixo que é produzido na cidade de Picos – PI, e também permitir que o usuário do sistema faça denúncias de algum problema sobre o tema.

Durante o decorrer do desenvolvimento do projeto aqui descrito, foram explanadas as diversas etapas para sua conclusão. Começou-se pela necessidade identificada de propor mais informações relacionadas à temática do lixo, com intuito de permitir e possibilitar mais interação entre a população e órgãos responsáveis pela coleta do lixo.

Em seguida foi descrito o embasamento teórico abordando o tema e as principais tecnologias e ferramentas utilizadas. Foram apresentados os modelos de relacionamentos e os diagramas de caso de uso e de classe, projetados para garantir o desenvolvimento da aplicação seguindo critérios técnicos de produção de software. Também foram exibidas as interfaces da aplicação *web* através das capturas reais de imagens das telas do sistema.

O DONL é um sistema que visa à disponibilização de informação para a população. De acordo com pesquisa de campo realizada sobre a usabilidade do sistema, foi considerado satisfatório e de prático uso.

A aplicação traz a tona um tema que muitas vezes as pessoas deixam de lado e não se importam, mas que é de grande importância uma maior conscientização da população para que se tenha um descarte mais eficiente, não atrapalhando o bem-estar da população e o futuro das próximas gerações.

Como trabalhos futuros, sugeriu-se melhorar e aprimorar o sistema *web* tornando-o mais eficiente, pois de acordo com a pesquisa realizada foi verificada a necessidade de melhorias para garantir o processo de uso (usabilidade) mais eficiente. Por fim, propõe-se também trabalhar conjuntamente com os órgãos responsáveis pela coleta do lixo da cidade de Picos com a finalidade de assegurar qualidade de vida para todos os habitantes desse município.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2013**. São Paulo: Grappa Editora e Comunicação, 2013.

ABREU, Karen Cristina Kraemer. **História e usos da Internet**. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/abreu-karen-historia-e-usos-da-internet.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2015.

ALMEIDA, José Henrique Monteiro de. **PHP COM MySQL**. Disponível em <http://www.cin.ufpe.br/~ags/2464_php_com_mysql.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2016.

BENTO, Evaldo Junior. **Desenvolvimento Web com PHP e MySQL**. Casa do Código. Disponível em: <https://moodle.unipampa.edu.br/pluginfile.php/176629/mod_resource/content/2/Desenvolvimento%20web%20com%20PHP%20e%20MySQL%20-%20Casa%20do%20Codigo.pdf>. Acesso em: 29 jan. de 2016.

BONIATI, Bruno Batista; SILVA, Teresinha Letícia de. **Fundamentos de Desenvolvimento Web**. Colégio Agrícola de Frederico Westphalen – RS, 2013.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. **CEMPRE Review 2013**. São Paulo: Gráfica Pigma, 2012.

DALL’OGLIO, Pablo. **PHP: Programando com Orientação a Objetos**. São Paulo: Editora Novatec, 2015.

FILHO, Fernando Medeiros; SILVA, Hianny Querly de Medeiros; BATISTA, Ana Jussara Lourenço; SANTOS, Jaian Tales Gomes; COSTA, Rodrigo Alves. **A Sustentabilidade na Informática: Análise das Consequências Causadas pelo Lixo Eletrônico**. Departamento de Computação, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia. Editora Realize, 2012.

GESSI, Nesisson Luiz; GREGORY, Marcos; JR, Helmuth Grossmann. **A internet muito além de um meio de comunicação.** Disponível em: <> Acesso em: 15 nov. 2015.

JUNIOR, Zózimo Rodrigues de Souza. **Proposta de Software para Controle de Equipamentos.** Faculdades Network. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/ZzimoRodrigues/tcc-sistema-controleequipamento>> Acesso em: 06 Jan. 2016.

NETO, Lourenço José Cavalcante. **ACADSPACE: Análise e Desenvolvimento de um Sistema Web Acadêmico para Produção e Disseminação de Conhecimento.** Disponível em: <http://ead.qi.edu.br/pluginfile.php/59820/mod_folder/content/0/ACADSPACE%20%20ANALISE%20E%20DESENVOLVIMENTO%20DE%20UM%20SISTEMA%20WEB.pdf?forcedownload=1>. Acesso em: 01 dez. 2015.

NUNES, Hélon Ribeiro. **Sistemas de Informação para Apoio à Administração Contábil.** Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/85183/200025.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

PEREIRA, Danilo Moura; SILVA, Gislane Santos. **As tecnologias de Informação e comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento.** Disponível em: <<http://periodicos.uesb.br/index.php/cadernosdeciencias/article/viewFile/884/891>> Acesso: 20 dez. 2015.

PINHO, José Benedito. **Relações públicas na internet: técnicas e estratégias para informar e influenciar públicos de interesse.** São Paulo: Summus, 2003.

RODEGHERI, Letícia Bodanesa; OLIVEIRA, Rafael Santos de. **A proteção do meio ambiente no século XXI frente a desafios e oportunidades das novas tecnologias informacionais.** Revista Eletrônica do Curso de Direito – UFSM, Santa Maria, 2012.

SILVA, M. S. **Construindo sites com CSS e (X)HTML.** São Paulo: Novatec, 2007.
THE PHP GROUP. **PHP: O que é PHP? – Manual.** Disponível em: <<http://php.net/>>. Acesso em: 20 nov. de 2015.

SILVEIRA, Bruno Vinicius. **Web Dinâmico e Colaborativo utilizando a Web 2.0**. Trabalho de Conclusão de Curso, UESC-SC, 2009.

VERDAN, Tauã Lima. **O meio ambiente Cultural e a Internet**: O potencial das Tecnologias da Comunicação para a Sustentabilidade na Sociedade de Informação. Disponível em: <>. Acesso em: 18 nov. 2015.

VIANA, Neilane de Souza. **A linguagem escrita na era da tecnologia**: investigando informalidade nas comunicações *on line*. Revista Vozes dos Vales da UFVJM: Publicações acadêmicas – MG – Brasil, 10/2012.

Apêndice

Apêndice A:
Questionário para teste quanto à usabilidade

Questionário

1 – A aplicação é bem interativa e conduz o usuário durante a
interação? Pouca

1	2	3	4	5

2 - A aplicação fornece
um mesmo lugar?

identificação para cada tela, sempre e

Pouco

1	2	3	4	5	Muito

3 - O sistema fornece
nipulações diretas?

feedback imediato e contínuo das ma-

Pouco

1	2	3	4	5	Muito

4 - O espaço de
ordenação de objetos está diagramado em zonas funcionais?

apresentação de botões, imagens e

Pouco

1 2 3 4 5

Muito

5 - A interface concebe variações quanto ao nível de experiência do usuário?

Pouca

1 2 3 4 5

Muita

6 - O sistema possui padronização dos objetos quanto a seu formato e sua denominação?

Pouca

1 2 3 4 5

Muita

7 - As denominações dos títulos estão de acordo com o que eles representam?

Pouca

1	2	3	4	5

Muita



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
() Monografia
() Artigo

Eu, Rai Araujo de Miranda,
autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de
02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar,
gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação
sistema web informativo sobre o lixo e registro de
denúncias de descartes indesejáveis na cidade de Picos
de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título
de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 30 de Março de 2017.

Rai Araujo de Miranda
Assinatura