
Curso Ciência da Computação
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Desenvolvimento de Sistema para Controle de Lixo Eletrônico

Aline Marques dos Santos

Prof. Dr. Dalton Pedroso de Queiroz (Orientador)

Curso de Ciência da Computação
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Dourados - MS

2014

Desenvolvimento de Sistema para Controle de Lixo Eletrônico

Aline Marques dos Santos

Monografia da disciplina Projeto Final de Curso,
Coordenadoria do Curso Ciência da Computação,
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como
requisito para obtenção do título de Bacharel em
Ciência da Computação.

Prof. Dr. Dalton Pedroso de Queiroz
(Orientador)

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais, Antonio e Sebastiana, e meu irmão Adriano que me proporcionaram apoio nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Aos primos, tias e madrinhas pela contribuição e apoio valioso.

Aos meus amigos que sempre me ajudaram em tudo durante a graduação e que me incentivaram a continuar.

Ao Professor Dalton Pedroso de Queiroz pela orientação, incentivo dado para o término desse trabalho.

E a todos os demais colegas e professores que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Aline Marques dos Santos

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo sobre lixo eletrônico e seus riscos ao meio ambiente e à saúde. A solução para esse problema passa pela reciclagem e reuso desse tipo de lixo, dado seu altíssimo percentual de reaproveitamento. Nesse sentido, desenvolveu-se um sistema de cadastro desse lixo, que foi aplicado na organização do Laboratório de Reciclagem e Reuso de Lixo Eletrônico do Centro de Pesquisas em Materiais (CEPEMAT) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Esse sistema tem por objetivo automatizar as informações e proporcionar maior controle de materiais e componentes que podem ser reciclados e reutilizados de eletroeletrônicos descartados. Essas informações são importantes para posteriores estudos estatísticos sobre esse tipo de lixo, contribuindo para se achar melhores caminhos para evitar o descarte incorreto de lixo eletrônico, que hoje é um grave problema ambiental. No Brasil e no mundo diversos pontos de descartes estão sendo instalado no intuito de prevenir este grande impacto ambiental, evitar doenças que podem ser causadas com o contato de alguns resíduos e utilizar os mesmos para reaproveitamento ou reciclagem, sendo importante automatizar e controlar as informações nesses locais.

Palavras-Chave: *Lixo Eletrônico, Reciclagem, Resíduos Sólidos.*

Abstract

This paper presents a study on e-waste and its hazards to the environment and health. The solution to this problem involves the recycling and reuse of such waste, given its very high percentage of reuse. In this sense, it has developed a system of registration of this waste, which was applied in the organization of the Laboratory of Recycling and Reuse of Electronic Waste from the State University of Mato Grosso do Sul (UEMS) Center for Materials Research (CEPEMAT). This system aims to automate the information and provide greater control of materials and components that can be recycled and reused discarded electronics. This information is important for further statistics on this type of garbage studies, helping to find better ways to prevent improper disposal of electronic waste, which today is a serious environmental problem. In Brazil and around the world several points of disposal are being installed in order to prevent this great environmental impact, prevent diseases that can be caused by the contact of some wastes and use them for reuse or recycling, it is important to automate and manage the information in these sites.

Keywords: Electronic Waste, Recycling, Solid Waste.

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Lista de Siglas | 13 |
| Lista de Figuras | 15 |
| Lista de Tabelas | 17 |
| Lista de Comandos | 19 |
| 1 INTRODUÇÃO | 21 |
| 1.1 Objetivo | 21 |
| 1.1.1 Objetivos Específicos | 21 |
| 1.2 Justificativa e Motivação | 22 |
| 1.3 Metodologia | 22 |
| 1.4 Organização do Texto | 22 |
| 2 Conceitos de Lixo Eletrônico | 25 |
| 2.1 Definição de Lixo Eletrônico | 25 |
| 2.2 O Avanço Tecnológico | 25 |
| 2.3 Lixo Eletrônico: O outro lado da era tecnologia | 26 |
| 2.4 Descartes Incorretos dos Equipamentos Eletrônicos e suas Conseqüências | 27 |
| 2.5 Classificação Lixo ou Resíduo Eletrônico | 28 |
| 2.6 Decomposição Lixo ou Resíduo Eletrônico | 28 |
| 2.7 A posição do Brasil no Contexto Lixo Eletrônico | 29 |
| 2.8 Logística Reversa | 30 |
| 2.8.1 Política dos 3R's | 30 |
| 2.8.1.1 Reduzir | 31 |
| 2.8.1.2 Reutilizar | 31 |
| 2.8.1.3 Reciclar | 32 |
| 2.8.2 Logística Reversa e Sustentabilidade | 32 |
| 2.8.3 Vantagens Logísticas Reversa | 32 |
| 3 Sistema de Controle de Lixo Eletrônico | 33 |
| 3.1 Especificações dos Requisitos do Sistema | 33 |
| 3.2 Requisitos Funcionais | 33 |
| 3.3 Diagrama de Caso de Uso | 35 |
| 3.3.1 Descrição do Usuário | 36 |
| 3.3.2 Descrição dos casos de uso | 36 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4 Diagrama de Entidade e Relacionamento – DER..... | 38 |
| 3.5 Requisitos Mínimos do Sistema | 39 |
| 4 Implementação do Sistema..... | 41 |
| 4.1 Ambientes de Desenvolvimento..... | 41 |
| 4.2 Implementação | 42 |
| 4.2.1 Login..... | 42 |
| 4.2.2 Cadastrar | 43 |
| 4.2.3 Pesquisar | 45 |
| 4.2.4 Excluir | 46 |
| 4.2.5 Relatórios | 47 |
| 5 Resultados | 49 |
| 5.1 Teste Realizado..... | 49 |
| 6 Considerações Finais..... | 53 |
| 6.1 Trabalhos Futuros..... | 53 |
| REFERÊNCIAS | 54 |
| Apêndice A..... | ii |
| A.1 Instalação | ii |
| A.2 Verificando a Instalação do Xampp | iii |
| Apêndice B | iv |
| B.1 Sistema de Controle de Lixo Eletrônico | iv |
| B.2 Telas do Sistema de Controle de Lixo Eletrônico | iv |

Lista de Siglas

| | | |
|---------------|---|--|
| CONAMA | - | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| CETESB | - | Companhia de Tecnologia de Saneamento e Eletrônicos |
| REEE | - | Resíduos de Equipamento Elétricos e Eletrônicos |
| USP | - | Universidade de São Paulo |
| SDP/ | - | Secretaria de Desenvolvimento da Produção |
| MDIC | - | Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior |
| ABDI | - | Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial |
| CEPMAT | - | Centro de Pesquisas em Materiais |
| UEMS | - | Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul |
| RF | - | Requisitos Funcionais |
| RNF | - | Requisitos Não Funcionais |
| SGBD | - | Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados |
| SQL | - | Structured Query Language |

Lista de Figuras

| | |
|---|------|
| Figura 2. 1: Galpão USP, materiais e equipamentos coletados | 29 |
| Figura 2. 2: Política 3R's | 31 |
| Figura 3. 1: Diagrama de Caso de Uso..... | 35 |
| Figura 3. 2: Diagrama de Entidade e Relacionamento | 38 |
| Figura 5. 1: Relatório de Doador - Teste..... | 50 |
| Figura 5. 2: Relatório de Equipamento – Teste..... | 50 |
| Figura 5. 3: Relatório de Reaproveitamento - Teste | 51 |
| Figura 5. 4: Relatório de Reciclagem - Teste | 51 |
| Figura A.1: Instalação Xampp | ii |
| Figura A.2: Instalação Xampp | ii |
| Figura A.3: Instalação Xampp | ii |
| Figura A.4: Verificação Instalação Xamp | iii |
| Figura B. 1: Tela Inicial | v |
| Figura B. 2: Tela de Menu | v |
| Figura B. 3: Cadastro de Doador..... | vi |
| Figura B. 4: Cadastro de Equipamento | vi |
| Figura B. 5: Cadastro de Reaproveitamento e Reciclagem..... | vii |
| Figura B. 6: Buscar Doador..... | vii |
| Figura B. 7: Buscar Equipamento | viii |
| Figura B. 8: Buscar Reaproveitamento ou Reciclagem | viii |
| Figura B. 9: Excluir Doador, Equipamento, Reaproveitamento ou Reciclagem..... | ix |
| Figura B. 10: Relatório de Doador | ix |
| Figura B. 11: Relatório de Equipamento..... | x |
| Figura B. 12: Relatório de Reaproveitamento e Reciclagem | x |

Lista de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 2.1: Potencial Poluidor dos Elementos Químicos Utilizados nos Eletrônicos | 27 |
| Tabela 2.2: Tempo de Decomposição de Alguns Produtos..... | 28 |
| Tabela 5.1: Teste Realizado | 50 |

Lista de Comandos

| | |
|---|----|
| Comando 4.1: Verifica a conexão com o banco de dados..... | 43 |
| Comando 4.2: Inserção dos dados do doador no banco de dados. | 43 |
| Comando 4.3: Inserção dos dados do equipamento no banco de dados..... | 44 |
| Comando 4.4: Inserção dos dados do cadastro de reaproveitamento e reciclagem..... | 45 |
| Comando 4.5: Método de Pesquisa de equipamento..... | 46 |
| Comando 4.6: Método de exclusão de doador. | 46 |
| Comando 4.7: Buscas dos relatórios de equipamento..... | 47 |

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

O elevado crescimento das tecnologias faz com que os eletrônicos estejam presentes diariamente no nosso convívio. Aparelhos como computador, celular, televisão, entre outros, proporcionam maior agilidade na execução de tarefas e na comunicação. Com o aumento excessivo das tecnologias, os aparelhos estão cada vez mais acessíveis a população e com maiores funcionalidades. Entretanto, os aparelhos estão ficando obsoletos mais rápidos e descartados em uma velocidade maior ainda, ou se estraga, o número de concertos estão cada vez menores.

O descarte incorreto desses eletrônicos é a grande preocupação de muitas empresas e pessoas. Os lixos gerados com esses descartes podem produzir um grave problema ambiental, como, por exemplo, a poluição eletrônica que, com seus componentes químicos além de gerar danos ao meio ambiente, pode causar problemas à saúde.

Uma das possíveis soluções para este problema é o sistema de reciclagem e reaproveitamento, onde os eletrônicos coletados passam por uma seqüência de testes para conferir se realmente estão obsoletos, posteriormente são desmontados, onde passam pela etapa de classificação e distribuição dos materiais de reciclagem e de reaproveitamento. Nesse sentido, o uso de um sistema informatizado para ajudar nesse tipo de controle é de grande utilidade.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema para controle de lixo eletrônico para facilitar processos de reuso e reciclagem desse tipo de lixo.

1.1.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Estudar os conceitos de lixo eletrônico, incluindo reciclagem e reaproveitamento;

- Estudar os conceitos de classificação de reciclagem e reaproveitamento;
- Desenvolver um sistema para controle dos descartes eletrônicos;
- Mostrar os resultados do sistema;

1.2 Justificativa e Motivação

Conforme (PALLONE), uma das soluções conscientes para o lixo eletrônico é a utilização da política dos 3 R's, sendo elas, reduzir, reutilizar e reciclar. O termo reduzir engloba o consumo excessivo de produtos eletrônicos, onde consumindo menos produz menos lixo eletrônico. O reutilizar compreende que quando um eletrônico perde a utilidade para uma pessoa e ainda esta em condições de uso, o mesmo deve ser reutilizado. Por último o termo reciclar, que é utilizado quando realmente o equipamento não esteja mais em condições de uso e se torna um lixo eletrônico.

Tendo como base essa solução, este trabalho busca aperfeiçoar o conhecimento no assunto para a conscientização e disponibilização do sistema de controle de lixo eletrônico, onde o mesmo irá ajudar a manter a organização dos equipamentos que estarão à disposição de reciclagem ou de reaproveitamento para não serem descartados incorretamente.

1.3 Metodologia

A primeira etapa do trabalho foi realizada com estudos sobre o tema lixo eletrônico, como é feito o processo de classificação de reciclagem e reaproveitamento. A segunda etapa foi implementar um sistema de controle desse tipo de lixo, o qual foi desenvolvido em plataforma Windows, no Sistema Operacional Windows7, utilizando o servidor XAMPP.

1.4 Organização do Texto

O texto do trabalho está organizado em capítulos, onde neste mostrou uma introdução do que será apresentado, os objetivos, motivação e metodologia. Seguindo com outros 5 capítulos e 3 apêndices, que são sumarizados a seguir:

Capítulo 2:**Conceitos de Lixo Eletrônico**

Neste capítulo são apresentados os conceitos de lixo eletrônico, reciclagem e reaproveitamento. Também é apresentado o como é realizada a classificação dos descartes eletrônicos e o malefício que isto traz para o meio ambiente e para a saúde.

Capítulo 3:**Sistema de Controle de Lixo Eletrônico**

Apresenta como está desenvolvido o sistema de controle de lixo eletrônico após a etapa de classificação.

Capítulo 4:**Implementação do Sistema**

No capítulo 4 é apresentado a implementação do sistema.

Capítulo 5:**Resultados**

No capítulo 5 apresenta o resultado de um teste realizado no sistema de controle de lixo eletrônico.

Capítulo 6:**Considerações Finais**

No capítulo 6 apresenta-se a conclusão do trabalho.

Apêndice A:**Instalação do Xampp**

No apêndice A, apresenta-se o processo de instalação da ferramenta Xampp contendo as tecnologias que o sistema necessita para funcionar

Apêndice B:**Manual do Usuário**

No apêndice B, apresenta-se o manual do usuário, contendo as informações necessárias para que o usuário possa entender o funcionamento do sistema.

Capítulo 2

Conceitos de Lixo Eletrônico

Este capítulo apresenta um estudo básico sobre lixo eletrônico, surgimento, causas, conseqüências e solução para o problema.

2.1 Definição de Lixo Eletrônico

Segundo o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e a CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental):

“Considera-se lixo tecnológico (ou e-lixo) todo aquele gerado a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (pilhas e baterias), lâmpadas fluorescentes e produtos magnetizados, de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final”.

2.2 O Avanço Tecnológico

Com a crescente urbanização mundial, com seus primórdios na revolução industrial, a sociedade vem passando por um grande processo de modificação, onde a tecnologia é a peça fundamental desta mudança. Computadores, celulares, televisores, entre outros, são exemplo de eletrônicos que estão presentes em nosso cotidiano. Conforme (LUCCI), estamos vivendo em uma sociedade pós-industrial, onde o trabalho físico é desenvolvido por máquinas e nela cabe ao homem uma tarefa para a qual é insubstituível: ser criativo, ter idéias.

Essa criatividade de inovação foi de extrema importância para as organizações e empresas, envolvendo termos de qualidade, praticidade entre outras, fazendo com que surgissem novos produtos e conseqüentemente aumentando o consumo das pessoas pelas novas tecnologias.

Com esse avanço a comodidade e a facilidade foram uns dos grandes auxílios na vida das pessoas. Hoje em dia é possível realizar reuniões sem as pessoas saírem de suas casas, simplesmente elas ligam um computador e se comunicam em tempo real, outro importante

avanço são os celulares que cada vez mais aumentam suas funcionalidades. Com esses avanços muitas áreas são beneficiadas, uma delas é a saúde, com novos equipamentos médicos.

Para (CASTELLS, 2000), "A tecnologia não determina a sociedade: incorpora-a. Mas a sociedade também não determina a inovação tecnológica: utiliza-a".

A sociedade de geral vem fazendo uso dessas inovações. À medida que novas são lançadas, rapidamente são compradas. Pode-se afirmar que as pessoas estão amplamente ligadas a tudo isso, pois tudo que se realiza está ligado a inovações e tecnologia. Entretanto, em meio de tantos pontos positivos, existem também os pontos negativos, que de forma geral, vêm trazendo muitas preocupações.

O constante uso dos avanços tecnológicos faz com que grandes quantidades de lixo sejam geradas, e isto inclui produtos eletrônicos que são altamente tóxicos, trazendo malefícios ao meio ambiente e à nossa própria saúde.

2.3 Lixo Eletrônico: O outro lado da era tecnologia

A chegada das tecnologias trouxe muitas novidades e inovações, além disso, comodidade. Muitas substituições foram realizadas com intuito de deixar um mundo mais limpo, livre de papéis e materiais desnecessários, onde poupariam lixos. As máquinas de escrever foram deixadas de lado e os computadores ocuparam o lugar, máquinas fotográficas foram substituídas por câmeras digitais entre outras. Contudo, os lixos de papéis foram diminuindo e dando espaço ao que não se esperavam o surgimento do lixo eletrônico.

O acelerado avanço torna nossas vidas mais cômodas, mas está causando um aumento gigantesco de lixo eletrônico no planeta. Composto de materiais tóxicos, os eletrônicos são facilmente substituídos tornando os anteriores obsoletos, gerando assim uma substituição, onde aparelhos em perfeito estado de uso são descartados, ou, deixados de lado quando precisam conserto em virtude de um aparelho novo custar mais barato.

2.4 Descartes Incorretos dos Equipamentos Eletrônicos e suas Conseqüências

Os REEE (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos) quando descartados de forma incorreta geram um grave problema que vem prejudicando o meio ambiente e o próprio homem. Os danos causados pelos mesmos, muitas vezes são irreversíveis.

Os eletrônicos em sua composição possuem metais pesados altamente tóxicos, como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo, além de outros compostos químicos. Quando estão em contato com o solo esses metais pesados contaminam o lençol freático ou liberam toxinas altamente perigosas ao meio ambiente. Também, o manuseio e processamento de forma desprotegida, contaminam os que executam estas tarefas.

A Tabela 2.1 mostra alguns dos principais elementos utilizados na fabricação dos equipamentos eletroeletrônicos, sendo correlacionada com o equipamento que utiliza esse elemento e alguns dos malefícios que proporciona a saúde.

Tabela 2.1: Potencial Poluidor dos Elementos Químicos Utilizados nos Eletrônicos

| Elemento | Utilização | Efeitos sobre o Homem |
|-----------------|---|--|
| Mercúrio | Computador, monitor, TV de tela plana | Danos no cérebro e fígado |
| Cádmio | Computador, monitores de tubo e baterias de laptops | Envenenamento, problemas nos ossos, rins e pulmões |
| Arsênio | Celulares | Pode causar câncer no pulmão, doenças de pele e prejudicar o sistema nervoso |
| Berílio | Computadores e celulares | Causa câncer no pulmão |
| Chumbo | Computadores, celulares e televisão | Causa danos ao sistema nervoso e sanguíneo |
| Níquel | Baterias | Intoxicação em geral e câncer |
| Lítio | Baterias | Inalação – ocorrerá lesão |

Fonte: <http://www.catolica->

[to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2009-1/4-periodo/Estudo_de_caso_gerenciamento_dos_residuos_provenientes_do_setor_de_tecnologia-da_informacao_da_universidade_federal_do_tocantins.pdf](http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2009-1/4-periodo/Estudo_de_caso_gerenciamento_dos_residuos_provenientes_do_setor_de_tecnologia-da_informacao_da_universidade_federal_do_tocantins.pdf)

2.5 Classificação Lixo ou Resíduo Eletrônico

Segundo a (ABNT, 2001) os resíduos eletrônicos são classificados em:

“Resíduos classe I: Perigosos

Aqueles que apresentam periculosidade em razão de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, que podem apresentar:

- a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Resíduos classe II: Não perigosos

II A - Não inertes

Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos classe II A - Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

II B - Inertes

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G. (ABNT, 2004, p.05).”

2.6 Decomposição Lixo ou Resíduo Eletrônico

O tempo de decomposição é uma previsão em média. Há uma variação dessa informação. Isso acontece devido às condições do ambiente onde o material foi descartado. A Tabela 2.2 mostra o tempo necessário de decomposição de alguns produtos em contato com o meio ambiente.

Tabela 2.2: Tempo de Decomposição de Alguns Produtos

| Produto | Tempo de Decomposição |
|----------------|------------------------------|
| Papel | Cerca de 6 meses |
| Nylon | 30 a 40 anos |
| Plástico | Até 450 anos |
| Metal | Cerca de 450 anos |
| Alumínio | 200 a 500 anos |
| Pilha | 100 a 500 anos |
| Vidro | Indeterminado |

Fonte: <http://www.lixo.com.br/content/view/146/252/>

Alguns produtos, como pilhas e baterias tem certo tempo de decomposição, porém o tempo de decomposição dos metais pesados utilizados na em sua composição é infinito.

2.7 A posição do Brasil no Contexto Lixo Eletrônico

No Brasil apenas 10% dos municípios contam com aterros urbanos licenciados. Segundo (AFFONSO) ainda tem uma grande desinformação, incluindo as autoridades, sobre lixo eletrônico, freqüentemente tratado como um lixo comum.

O Brasil é um dos países que produz mais toneladas de lixo eletrônico. Segundo os dados da ONU, o país não possui nenhuma estratégia para diminuir o problema. O maior centro público de descarte e reuso de lixo eletrônico da América Latina funciona em um galpão de 450 metros quadrados, na USP (Universidade de São Paulo), onde são levadas cerca de 20 toneladas de material por mês.

Figura 2. 1: Galpão USP, materiais e equipamentos coletados



Fonte: <http://360graus.terra.com.br/ecologia/default.asp?did=32792&action=news>

No país são fabricados por ano 10 milhões de computadores e muito pouco desse número produzido é reciclado. Os usuários de eletrônicos não estão acostumados a realizar o descarte correto dos lixos produzidos, e nem existem empresas capacitadas para esse uso. Uma regulamentação que mais se aproxima de lixo eletrônico é a resolução de número 257, de 30 de junho de 1999 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), que estabelece

limites para o uso de substâncias tóxicas em pilhas e baterias e imputa aos fabricantes a responsabilidade de ter sistemas para coleta destes materiais e encaminhá-los para reciclagem.

Uma estimativa realizada pelo estudo Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos – Análise de Viabilidade Técnica e Econômica pela Secretaria de Desenvolvimento da Produção do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (SDP/MDIC) e pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), o Brasil deve gerar neste ano (2014) aproximadamente 1100 mil toneladas de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos e o número deve aumentar para 1, 247 mil toneladas em 2015.

2.8 Logística Reversa

A logística reversa é uma área que trabalha com o retorno de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo. Pode-se defini-la como: “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação.

De acordo com a logística reversa três movimentos são essenciais para ser colocado em prática seu funcionamento, a política dos 3R's: reutilização dos produtos, recuperação de produtos e reciclagem de materiais, onde podem ajudar com a redução dos resíduos gerados.

2.8.1 Política dos 3R's

A política dos 3R's teve surgimento em 1992 em uma conferência realizada no Rio de Janeiro e o no 5º Programa Europeu para o Ambiente e Desenvolvimento. Nela foi sugerido um conjunto de ações que consiste nos atos de Reduzir, Reutilizar e Reciclar o lixo produzido.

No contexto da política dos 3R's (BARBOSA) em um conteúdo da Petrobras Magazine cita a importância dessa política, que dentre as variadas formas de reaproveitamento, destacam-se não apenas como maneiras de dar novas aplicações aos lixos eletrônicos, mas também ao economizar dinheiro e recursos naturais.

Figura 2. 2: Política 3R's



Fonte: www.futuroprofessor.com.br/educacao-ambiental-3rs

2.8.1.1 Reduzir

O método reduzir é considerado a medida mais eficaz, pois ainda pode impedir ou prevenir a geração de um novo lixo eletrônico futuramente. Reduzir consiste em evitar o consumo exagerado e desnecessário do que muitas vezes não é preciso.

(PEREIRA) cita que reduzir é uma das tarefas mais difíceis das três, onde muitas vezes essa é apenas uma maneira de nos estabelecer na sociedade. Afirma também que reduzir trata de reexaminar o que realmente é importante para o nosso consumo, e que a qualidade dos produtos é de extrema importância neste requisito, pois muitas vezes comprar na oferta de origem duvidosa resulta em perda total do produto, e como consequência um novo lixo é gerado.

2.8.1.2 Reutilizar

O ato de reutilizar tem base em evitar uma compra e dar um destino a um produto evitando que ele vire lixo. Reutilizar muitas vezes é o aumento da vida útil de um eletrônico, onde muitas vezes o que não se é mais utilizado por uma pessoa, para outra pode ter uma grande serventia.

2.8.1.3 Reciclar

A reciclagem é uma das opções mais acessível quando se trata de lixo eletrônico, mas muito difícil de ser seguida. Reciclar é a solução para algo que não pode ser reutilizado. Consiste em separar os materiais e destiná-los corretamente em estabelecimentos que dêem a destinação correta para esses devidos lixos.

(FREITAS) afirma que além de evitar a contaminação do meio ambiente por metais pesados, a reciclagem, recoloca matérias-primas no ciclo de produção, proporcionando empregos e renda para as pessoas e evita que se tenha mais degradação com a extração de novos materiais.

2.8.2 Logística Reversa e Sustentabilidade

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a logística reversa passará a valer em 2014 e deverá estar implantada em todo país até 2015.

A implantação deste sistema de logística reversa é um elemento de extrema importância para o desenvolvimento sustentável do planeta, onde possibilita a reutilização e redução no consumo de matérias-primas.

2.8.3 Vantagens Logísticas Reversa

O uso da logística reversa traz algumas vantagens, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelecida pela lei 12.305 de 2/08/2010:

- Possibilita o retorno de resíduos sólidos para as empresas de origem, evitando que eles possam poluir ou contaminar o meio ambiente;
- Permite economia nos processos produtivos das empresas, uma vez que estes resíduos entram novamente na cadeia produtiva, diminuindo o consumo de matérias-primas;
- Cria um sistema de responsabilidade compartilhada para o destino dos resíduos sólidos. Governos, empresas e consumidores passam a ser responsáveis pela coleta seletiva, separação, descarte e destino dos resíduos sólidos (principalmente recicláveis);
- As indústrias passarão a usar tecnologias mais limpas e, para facilitar a reutilização, criarão embalagens e produtos que sejam mais facilmente reciclados.

Capítulo 3

Sistema de Controle de Lixo Eletrônico

O sistema de controle de lixo eletrônico oferece um ambiente para registrar os eletrônicos quando se encontram em estado obsoleto ou com algum defeito. Ele conta com opções para cadastrar os materiais de reaproveitamento e reciclagem que provêm do equipamento cadastrado. Também possui opções de busca e de relatórios gerais dos registros.

3.1 Especificações dos Requisitos do Sistema

O sistema proposto (sistema de cadastro de lixo eletrônico) irá automatizar as informações referentes ao processamento dos resíduos eletrônicos que se encontram no Laboratório de Reciclagem e Reuso de Lixo Eletrônico do Centro de Pesquisas em Materiais (CEPEMAT) da UEMS. Nesse processo, após os resíduos chegarem ao laboratório, eles passam por uma seção onde há um procedimento de separação, onde os equipamentos são limpos e separados e, usando o sistema de controle de lixo eletrônico aqui desenvolvido, serão cadastrados e guardados.

O objetivo principal do Sistema de Controle de Lixo Eletrônico é registrar as informações básicas sobre esses resíduos, ou seja, cadastrar o tipo de equipamento e depois suas peças que serão alvos de reaproveitamento e reciclagem, com intuito de não descartar incorretamente peças que podem ser reaproveitadas ou recicladas e também manter a organização, sendo que quando se precisar de uma peça é mais fácil de encontrá-la.

3.2 Requisitos Funcionais

Esta seção descreve os requisitos que fazem parte do desenvolvimento do sistema.

RF1. O sistema deverá armazenar as informações do doador do equipamento. Os seguintes dados são coletados: data da doação, local, nome do doador e e-mail.

O sistema deverá permitir o acesso à essas informações e a emissão de relatórios.

RF2. O sistema deverá armazenar as informações do equipamento. Os seguintes dados são coletados: equipamento, fabricante, modelo, número de série, tensão e potência. O sistema deverá permitir o acesso a essas informações e a emissão de relatórios.

RF3. O sistema deverá armazenar as informações de reaproveitamento e reciclagem. Os seguintes dados são coletados: especificação do cadastro se é reaproveitamento ou reciclagem, peça, quantidade e descrição. O sistema deverá permitir o acesso a essas informações e a emissão de relatórios.

RF4. O sistema permitirá fazer pesquisas aos registros cadastrados de doador, equipamento, reaproveitamento e reciclagem.

RF5. O sistema permitirá emitir relatórios dos registros já cadastrados de doador, equipamento, reaproveitamento e reciclagem.

RF6. O sistema permitirá fazer a exclusão de registros já cadastrados de doador, equipamento, reaproveitamento e reciclagem.

Nesta seção estão definidas as restrições do sistema.

RNF1. Uma vez cadastrado o doador, os dados não poderão ser editados. (Requisitos Relacionados: RF1)

RNF2. Uma vez cadastrado o equipamento, os dados não poderão ser editados. (Requisitos Relacionados: RF2)

RNF3. Uma vez cadastrado reaproveitamento ou reciclagem, os dados não poderão ser editados. (Requisitos Relacionados: RF3)

RNF4. Uma vez cadastrado o equipamento, suas peças de reaproveitamento e reciclagem deve ser o próximo passo a ser cadastrado. Os dados não poderão ser cadastrados após cadastrar outro equipamento. (Requisitos Relacionados: RF2; RF3)

3.3 Diagrama de Caso de Uso

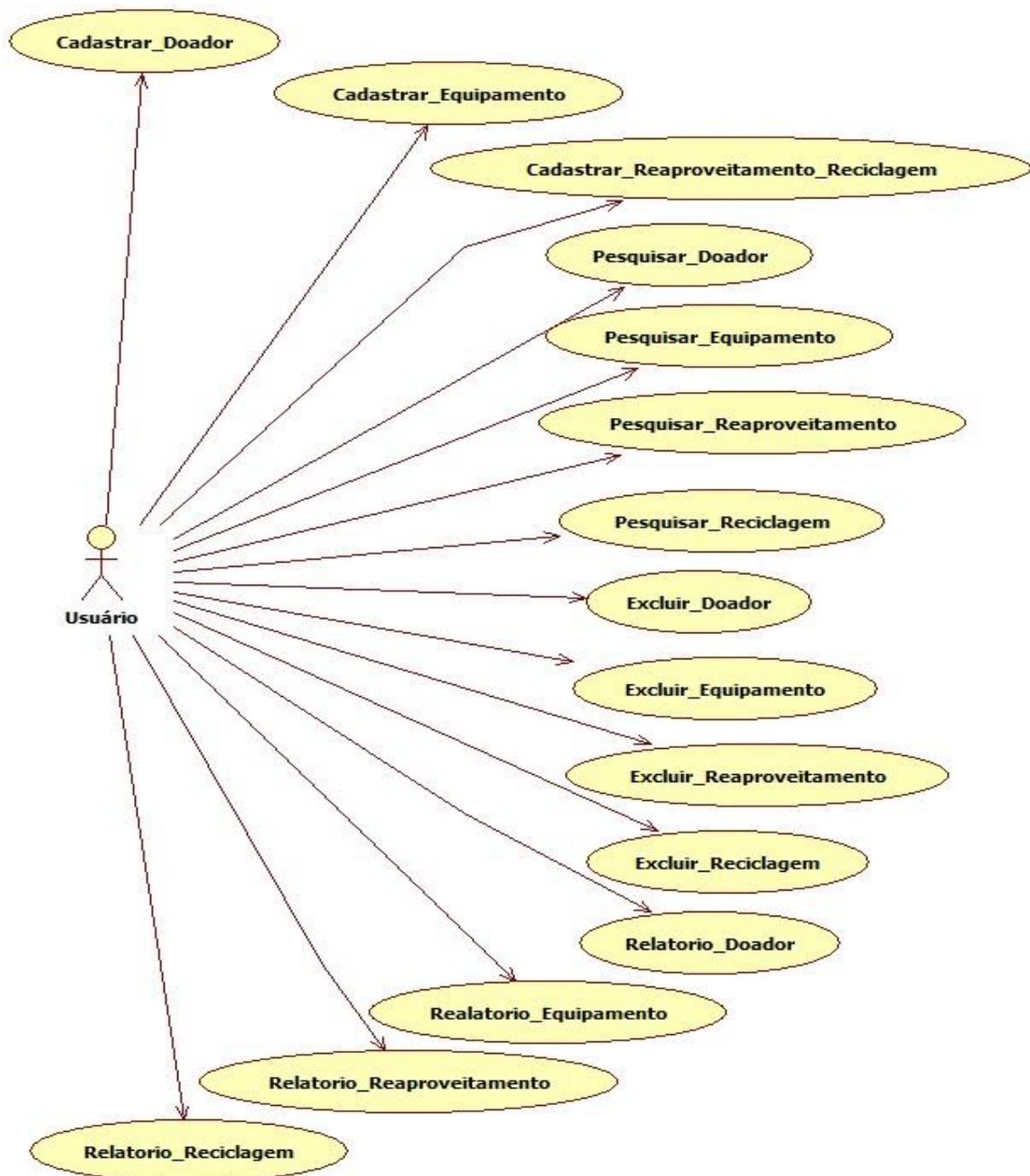


Figura 3. 1: Diagrama de Caso de Uso

3.3.1 Descrição do Usuário

O seguinte trabalhador faz parte do sistema:

- **Usuário:** o trabalhador único e que terá acesso a todas as funcionalidades do sistema. Ele será responsável por cadastrar os dados requeridos no sistema, ou seja, armazenar os dados do doador, equipamento, reaproveitamento e reciclagem. Após o cadastramento, organizar as peças de maneira ordenada nas prateleiras de acordo com o código gerado no sistema.
Seguindo os cadastros, o Usuário poderá fazer pesquisas no sistema de acordo com os dados cadastrados e também poderá emitir relatórios com os dados que estiverem no registro do sistema.

3.3.2 Descrição dos casos de uso

Nesta seção serão detalhados os casos de uso na ordem do diagrama mostrado na Figura 3.1.

- **Cadastrar Doador:** Caso de uso Cadastra_Doador. O cadastro de doador é realizado pelo usuário do sistema. Este caso de uso permite que seja cadastrada a pessoa, empresa ou instituição que fez a doação do lixo eletrônico. Por meio deste o Usuário poderá saber quem fez a doação de um equipamento, fazer pesquisas e emitir relatórios. O caso de uso se inicia quando o usuário seleciona o submenu “Cadastrar Doador” no menu do sistema, em seguida aparecerá a tela de cadastro, onde deverão ser preenchidos os dados pedidos. Após o cadastramento o sistema emite uma mensagem informando que os dados foram cadastrados. Para a realização do cadastro o doador deve ter algum equipamento eletrônico que se encontra em estado obsoleto ou com algum defeito.
- **Cadastrar Equipamento:** Caso de uso Cadastra_Equipamento. O cadastro de equipamento é realizado pelo usuário do sistema. Será feito após ter o doador já cadastrado. Neste caso será cadastrado o equipamento completo, doado como lixo eletrônico. Este cadastro está ligado com o cadastro de doador, ou seja, por

meio deste o usuário terá os dados do equipamento e saberá quem fez a doação. O caso de uso se inicia quando o usuário seleciona o submenu “Cadastrar Equipamento” no menu do sistema, em seguida aparecerá a tela de cadastro, onde deverão ser preenchidos os dados pedidos. Após o cadastramento o sistema emite uma mensagem informando que os dados foram cadastrados. Para fazer a ligação com o cadastro de doador, o cadastro terá um campo com todos os doadores já cadastrados.

- **Cadastrar Reaproveitamento/Reciclagem:** Caso de uso Cadastra_Reaproveitamento_Reciclagem. O cadastro de reaproveitamento ou reciclagem será a etapa final dos cadastros, sendo a etapa seguinte ao cadastrar o equipamento. Após cadastrar o equipamento será feito o cadastro de suas peças de reaproveitamento e reciclagem. Inicia-se quando o usuário seleciona o submenu “Cadastrar Reaproveitamento/Reciclagem” no menu do sistema. Em seguida aparecerá a tela de cadastro, onde deverão ser preenchidos os dados pedidos. Após o cadastramento o sistema emite uma mensagem informando que os dados foram cadastrados. Este cadastro está ligado ao cadastro de equipamento e, poderão ser feitos vários cadastros consecutivos das peças. Com este, o usuário poderá controlar as peças cadastradas e a qual equipamento ela pertence e localizar o seu doador.
- **Pesquisar:** Casos de uso: Pesquisa_Doador, Pesquisa_Equipamento, Pesquisa_Reaproveitamento e Pesquisa_Reciclagem. O usuário poderá escolher entre umas das pesquisas e após isso colocar no campo de pesquisa o nome do equipamento ou da peça que procura. A resposta da pesquisa será, resultado em uma tabela, mostrando todos os registros do determinado nome que se procura.
- **Excluir:** Casos de uso: Excluir_Doador, Excluir_Equipamento, Excluir_Reaproveitamento e Excluir_Reciclagem. O caso de uso inicia quando o usuário escolhe uma das opções no menu do sistema.

- **Relatórios:** Casos de uso: Relatorio_Doador, Relatorio_Equipamento, Relatorio_Reaproveitamento e Relatorio_Reciclagem. O caso de uso inicia quando o usuário escolhe uma das opções no menu do sistema. Ao escolher uma das opções, será apresentada uma tabela contendo todos os dados cadastrados.

3.4 Diagrama de Entidade e Relacionamento – DER

Nesta seção é apresentada o diagrama de entidade e relacionamento onde é explicada a condição lógica do banco de dados. A partir deste diagrama é possível um melhor entendimento sobre como os dados serão armazenados após a interação com o usuário.

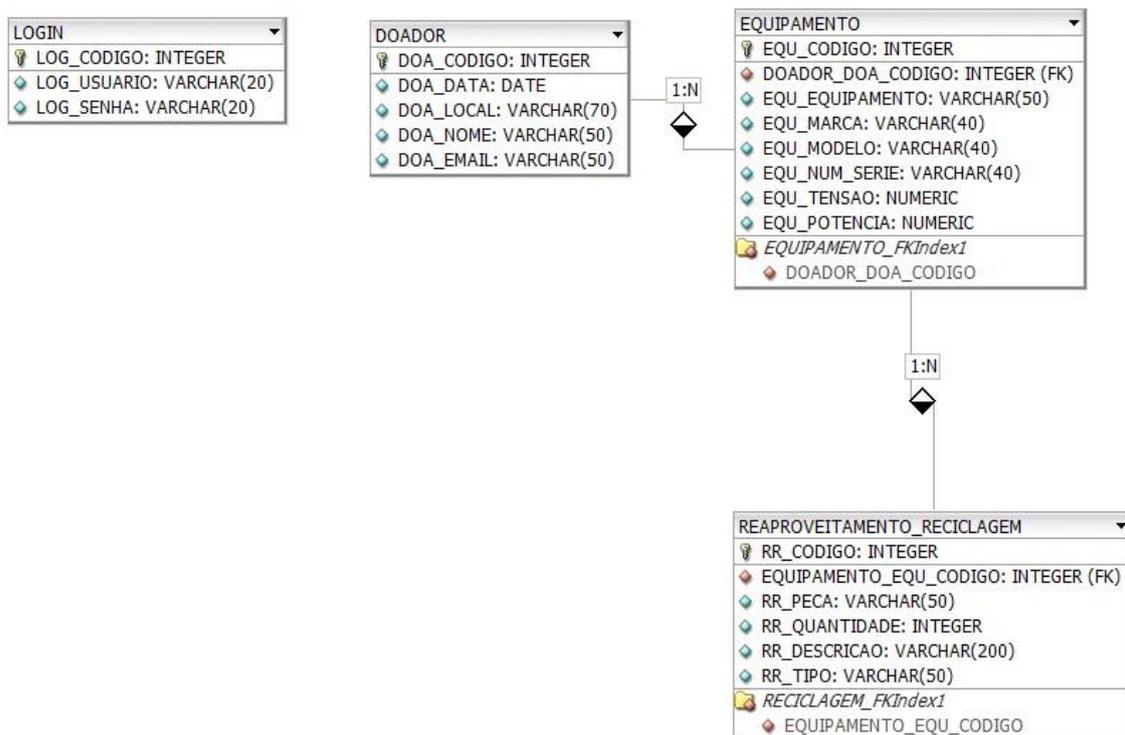


Figura 3. 2: Diagrama de Entidade e Relacionamento

O banco de dados do sistema é composto por quatro tabelas, sendo elas: “*LOGIN*”, “*DOADOR*”, “*EQUIPAMENTO*” e “*REAPROVEITAMENTO_RECICLAGEM*”. A tabela

“*LOGIN*” não tem relacionamento com nenhuma outra tabela. O sistema contém a mesma só por uma questão de segurança. A tabela “*DOADOR*” está relacionada com a tabela “*EQUIPAMENTO*”, onde um único doador pode ter vários equipamentos cadastrados. A tabela de “*EQUIPAMENTO*” está relacionada com a tabela “*REAPROVEITAMENTO_RECICLAGEM*”, onde um equipamento pode conter várias peças de reaproveitamento ou de reciclagem.

3.5 Requisitos Mínimos do Sistema

Para um funcionamento adequado do sistema é necessário que se tenha instalado no computador todas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento deste trabalho, que incluem: PHP, Apache e o banco de dados MySQL e executar utilizando o navegador Google Chrome. No capítulo seguinte essas ferramentas serão abordadas de forma mais abrangente. Um breve tutorial de instalação desta está disponível no Apêndice 1.

Capítulo 4

Implementação do Sistema

Este capítulo apresenta como o sistema foi implementado. Apresenta também o ambiente onde foi desenvolvido, as ferramentas utilizadas neste processo e suas versões.

4.1 Ambientes de Desenvolvimento

O sistema de controle de lixo eletrônico foi desenvolvido em um computador com processador Core i3 de 2.10 GHz e 4 GB de memória RAM e sistema operacional Windows7.

Para o desenvolvimento foram utilizadas algumas tecnologias mencionadas a seguir.

O servidor XAMPP, versão [1.8.3] que é um servidor de código aberto, que inclui diversos softwares em um único pacote, dentre eles o Apache versão [2.2], PHP versão [5.5.11] e MySQL versão[4.1.12].

A linguagem interpretada livre Hypertext PreProcessor (PHP) foi criada em 1995 por Rasmus Lerdof. É uma linguagem de programação muito utilizada para gerar conteúdo para a web.

O Apache Server foi criado em 1995 por Rob McCool, é um servidor livre. É principal ferramenta da tecnologia Apache Software Foundation.

O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados que utiliza a linguagem SQL como interface. Foi criado por David Axmark na Suécia. Atualmente seu desenvolvimento e manutenção empregam aproximadamente 400 profissionais no mundo inteiro.

A linguagem HyperText Markup Language ou Linguagem de Formatação de Hipertexto (HTML) é uma linguagem de marcação utilizada para desenvolver páginas web. Foi criada em 1991 por Tim Berners-Lee na Suíça. A linguagem foi projetada para compartilhar documentos e agregar instituições de pesquisa próximas com mais facilidade. No ano de 1992 foi liberada a biblioteca de desenvolvimento World Wide Web(WWW) onde proporcionou um grande uso em proporcionalidade mundial da Web.

A linguagem Cascading Style Sheets ou Folha de Estilos em Cascata (CSS) é uma linguagem para aparência em páginas que utilizam em seu desenvolvimento linguagens de

marcação como o HTML. O CSS define como o conteúdo irá ser apresentado, com cores, fontes, margens, imagens de fundo e outros.

Na modelagem do banco de dados foi utilizado a ferramenta case DBDesigner desenvolvida pela fabFORCE. Foi construída para oferecer suporte ao MYSQL, entretanto oferece suporte também a outras ferramentas. É um software multiplataforma e implementado em Delphi/Kylix.

Na construção do diagrama de caso de uso foi utilizada a ferramenta WhiteStarUML que é uma ferramenta CASE de código aberto. A ferramenta dá suporte à modelagem de sistema utilizando os diagramas da UML2 e também a MDA.

4.2 Implementação

O sistema contém inicialmente uma tela de login, seguindo as opções de cadastrar, pesquisar, excluir e relatórios. Os códigos implementados são salvos em uma pasta 'htdcos' pertencente ao XAMPP criada logo após o processo de instalação do mesmo. Nas seções seguintes serão mostrados alguns trechos de códigos utilizados no desenvolvimento do sistema.

4.2.1 Login

Para a realização do Login, foi definido um único registro cadastrado diretamente no banco de dados. O código recebe como entrada, o usuário e a senha digitada que logo é comparada com a cadastrada no do banco de dados, se o resultado da comparação for igual, é obtido o acesso ao sistema senão uma mensagem é mostrada.

Antes de a comparação acontecer é verificada a conexão com o banco de dados através do comando:

```
1 <?php
2
3     $servidor = 'localhost';
4     $usuario = 'root';
5     $senha = '';
6
7     $conexao = mysql_connect($servidor, $usuario, $senha) or die
      (mysql_error());
8     $banco = mysql_select_db('novo_tcc') or die (mysql_error());
9 ?>
```

Comando 4.1: Verifica a conexão com o banco de dados.

Nas linhas 3 a 5 são realizadas as inicializações do banco de dados de endereço do servidor, usuário e senha. A função *mysql_connect()* abre uma conexão com o servidor, seguida com alguns parâmetros. A função *mysql_error()* retorna uma mensagem de erro se ocorrer algo contraditório com a função anterior. E a função *mysql_select_db()* seleciona o banco de dados mysql que conterá a tabela com os dados necessários.

4.2.2 Cadastrar

O cadastro de lixo eletrônico é dividido em três partes: o cadastro do doador, o do equipamento doado e o cadastro de reaproveitamento e reciclagem. O sistema recebe os dados digitados pelo usuário, que são armazenados nas suas devidas tabelas no banco de dados. O comando 4.2 mostra como é realizado a inserção dos dados no banco de dados.

```

50 <?php
51     if(isset($_POST['cadastro']) && $_POST['cadastro'] == 'cadastrado'){
52
53         /* Dados do Doador*/
54         $doa_data = $_POST['doa_data'];
55         $nova_data= implode("-", array_reverse(explode("/", $doa_data)));
56         $doa_local = $_POST["doa_local"];
57         $doa_nome = $_POST["doa_nome"];
58         $doa_email = $_POST["doa_email"];
59
60         $sql = "INSERT INTO Doador (doa_data, doa_local, doa_nome,
        doa_email) VALUES ('$nova_data', '$doa_local', '$doa_nome',
        '$doa_email')";
61         mysql_query($sql);
62     }
63 ?>

```

Comando 4.2: Inserção dos dados do doador no banco de dados.

Na linha 53 é realizado apenas um comentário dos dados que vão ser recebidos. Das linhas 54 a 58 são recebidas pelo método *\$_POST* as informações digitadas pelo usuário na tela de cadastro e armazenadas em suas devidas variáveis. Na linha 60 é feita a inserção das informações no banco de dados. A função *mysql_query()* é a responsável por enviar as informações ao banco de dados após ter feita a conexão.

Seguindo é realizado o cadastro do equipamento. O comando 4.3 mostra como é realizada a inserção dos dados no banco de dados após o usuário realizar um cadastro de equipamento.

```

85  /* Dados do Equipamento */
86
87  $cod_doador      = $_POST["selecao"];
88  $equ Equipamento = $_POST["equ Equipamento"];
89  $equ_marca      = $_POST["equ_marca"];
90  $equ_modelo     = $_POST["equ_modelo"];
91  $equ_num_serie  = $_POST["equ_num_serie"];
92  $equ_tensao     = $_POST["equ_tensao"];
93  $equ_potencia   = $_POST["equ_potencia"];
94
95  $sql = "INSERT INTO equipamento (doador_doa_codigo, equ Equipamento,
equ_marca, equ_modelo, equ_num_serie, equ_tensao, equ_potencia)
VALUES ('$cod_doador', '$equ Equipamento', '$equ_marca', $equ_modelo',
'$equ_num_serie', '$equ_tensao', '$equ_potencia')";
96
97  mysql_query($sql);

```

Comando 4.3: Inserção dos dados do equipamento no banco de dados.

Na linha 85 é feito apenas um comentário dos dados que vão ser recebidos. Nas linhas 87 a 93 são recebidas pelo método *\$_POST* as informações digitadas pelo usuário na tela de cadastro e armazenadas em suas devidas variáveis, sendo que na linha 87 a variável *\$cod_doador* recebe o código do doador e mostrar na tela os nomes dos doadores que já foram cadastrados. Na linha 95 é realizada a inserção dos dados na sua devida tabela.

Ligado ao cadastro de equipamento, contém o cadastro de reaproveitamento e reciclagem. Quando um equipamento cadastrado em seguida é realizado o cadastro das peças de reaproveitamento e reciclagem. O comando 4.4 mostra como é feito a inserção dos dados do cadastro de reaproveitamento e reciclagem.

```

58 /* Dados do Peça Reaproveitamento ou Reciclagem*/
59
60 $rr_tipo        = $_POST['rr_tipo'];
61 $rr_peca        = $_POST["rr_peca"];
62 $rr_quantidade  = $_POST["rr_quantidade"];
63 $rr_descricao   = $_POST["rr_descricao"];
64
65 $se2 = mysql_query("SELECT equ_codigo FROM equipamento ORDER BY
equ_codigo DESC limit 1");
66
67 while ($row = mysql_fetch_array($se2, MYSQL_NUM)) {

```

```

68     $sql2 = "INSERT INTO reaproveitamento_reciclagem
        (equipamento_equ_codigo, rr_tipo, rr_pecas, rr_quantidade,
        rr_descricao) VALUES ('$row[0]', '$rr_tipo', '$rr_pecas',
        '$rr_quantidade', '$rr_descricao')";
69
70     mysql_query($sql2);
71 }

```

Comando 4.4: Inserção dos dados do cadastro de reaproveitamento e reciclagem.

Na linha 58 é feito apenas um comentário dos dados que vão ser recebidos. Nas linhas 60 a 63 são recebidas pelo método *\$_POST* as informações digitadas pelo usuário na tela de cadastro e armazenadas em suas devidas variáveis, sendo que na linha a variável *rr_tipo* recebe o tipo do cadastro, se é de reaproveitamento ou de reciclagem. Na linha 65 é realizada uma busca do último equipamento cadastrado, pois é a partir dele que as peças de reciclagem e reaproveitamento são retiradas. Na linha 67 a estrutura de repetição *while* executa uma busca de uma linha com um conjunto de registros e coloca em um array através da função *mysql_fetch_array*. Essa busca realizada é importante pelo fato que os cadastros de reaproveitamento e reciclagem são referentes ao equipamento de onde as peças foram retiradas, ou seja, o código do equipamento está contido nas tabelas de reaproveitamento e reciclagem. Seguindo após a busca é realizada a inserção dos dados no banco de dados.

4.2.3 Pesquisar

O campo pesquisar no sistema é dividido em quatro métodos pesquisas: doador, equipamento, reaproveitamento e reciclagem. As pesquisas são realizadas pelo nome do equipamento ou por peças no caso das buscas de reaproveitamento e reciclagem. Na implementação é realizada uma comparação na busca no banco de dados, onde se a comparação for igual, são mostrados em uma tabela todos os elementos com o nome pesquisado seguidos das suas informações adicionais. O comando 4.5 mostra como é realizado o método de pesquisa de um equipamento.

```

58 <?php
59     $busca = $_POST['consulta'];
60     $busca = mysql_real_escape_str    ($busca);

```

```

61  $sql = mysql_query("SELECT  equ_codigo, equ Equipamento, equ_marca,
    equ_modelo, equ_num_serie, equ_tensao, equ_potencia from Equipamento
    WHERE equ Equipamento LIKE '%" . $busca . "%'");
62  $result = mysql_num_rows($sql);
63  $cont = 1;
64
65  while($linha = mysql_fetch_array($sql)) {
66      $equ_codigo = $linha["equ_codigo"];
67      $equ Equipamento = $linha["equ Equipamento"];
68      $equ_marca = $linha["equ_marca"];
69      $equ_modelo = $linha["equ_modelo"];
70      $equ_num_serie = $linha["equ_num_serie"];
71      $equ_tensao = $linha["equ_tensao"];
72      $equ_potencia = $linha["equ_potencia"];
73  ?>

```

Comando 4.5: Método de Pesquisa de equipamento.

Na linha 59 é passada para uma variável o dado a ser buscado pelo método *\$_POST*. A função *mysql_real_escape_string()* da linha 60 salva a palavra em uma string para ser usada na consulta no banco de dados. Na linha 61 é feita a seleção no banco dados. Na linha 62 é recebida a quantidade de linhas que contém a busca realizada. Das linhas 65 a 72 são realizadas o recebimento das informações da busca.

4.2.4 Excluir

O campo excluir no sistema é dividido em quatro métodos: excluir doador, excluir equipamento, excluir reaproveitamento e excluir reciclagem. A exclusão acontece quando o usuário informa o código que é gerado no cadastro do seu devido registro, encontrado nos relatórios. Para que um equipamento possa ser excluído ele não deve ter nenhuma peça de reaproveitamento e reciclagem cadastrada, e para que um doador seja excluído ele não pode conter nenhum registro de equipamento ligado a ele. O comando 4.5 mostra como é realizado o método para excluir um doador cadastrado.

```

44 <?php
45  $busca = $_POST['consulta'];
46  $busca = mysql_real_escape_string($busca);
47  $sql = mysql_query("DELETE from doador WHERE doa_codigo = $busca");
48  ?>

```

Comando 4.6: Método de exclusão de doador.

Na linha 45 é passado para uma variável o dado a ser buscado pelo método `$_POST`. A função `mysql_real_escape_string()` na linha 46 salva a palavra em uma string para ser usada na consulta no banco de dados. Na linha 47 é feita exclusão no banco dados.

4.2.5 Relatórios

Os relatórios gerais mostram todos os lixos eletrônicos cadastrados e suas peças de reciclagem e reaproveitamento. São separados em quatro tipos: doador, equipamento, reaproveitamento e reciclagem. O método de seleção utilizado em cada um é o mesmo. O comando 4.7 mostra como foi realizado a busca de um relatório de equipamento.

```
51 <?php
52     $stab = mysql_query("SELECT equ_codigo, equ Equipamento, equ_marca,
    equ_modelo, equ_num_serie, equ_tensao, equ_potencia from Equipamento
    ORDER BY equ Equipamento");
53     $cont=1;
54
55     while( $row = mysql_fetch_array($stab)){
56         $equ_codigo = $row["equ_codigo"];
57         $equ Equipamento = $row["equ Equipamento"];
58         $equ_marca = $row["equ_marca"];
59         $equ_modelo = $row["equ_modelo"];
60         $equ_num_serie = $row["equ_num_serie"];
61         $equ_tensao = $row["equ_tensao"];
62         $equ_potencia = $row["equ_potencia"];
63     ?>
```

Comando 4.7: Buscas dos relatórios de equipamento.

Na linha 52 é realizada a seleção no banco de dados e os resultados ordenados por equipamentos. Das linhas 55 a 62 são realizadas os recebimentos da busca para depois serem mostrados.

Capítulo 5

Resultados

Neste capítulo são mostrados os testes feitos no sistema de controle de lixo eletrônico. Os mesmos foram realizados no laboratório CEPMAT.

5.1 Teste Realizado

Esta seção mostra um dos testes realizados no sistema de controle de lixo eletrônico. Foi cadastrado um doador, equipamento e peças de reaproveitamento e reciclagem com os seguintes dados conforme a Tabela 5.1.

| Cadastro | Dados |
|------------------|---|
| Doador | Data: 01/09/2014 Local: UEMS Nome Doador: Banco do Brasil E-mail: |
| Equipamento | Equipamento: CPU Marca: Itautec Philco S.A. Modelo: INF. BBP233 Número de Série: 93504012 01075 Tensão: 100 Potência: |
| Reaproveitamento | Peça: Cooler Quantidade: 1 Descrição: Bom estado de conservação Peça: Leitor de disquete Quantidade: 1 Descrição: Bom estado de conservação Peça: Processador |

| | |
|------------|--|
| | Quantidade: 1 Descrição: Bom estado de conservação |
| Reciclagem | Peça: Placa mãe Quantidade: 1 Descrição: Bom estado de conservação Peça: Tampa CPU Quantidade: 1 Descrição: Tipo do Material: Metal |

Tabela 5.1: Teste Realizado

As figuras 5.1 – 5.4 mostram os mesmos dados da Tabela 5.1, porém, nos relatórios do sistema de controle de lixo eletrônico.

| Código | Equipamento | Data | Local | Nome | Email |
|--------|-------------|------------|-------|-----------------|-------|
| 2 | CPU | 2014-09-01 | UEMS | Banco do Brasil | |

Figura 5. 1: Relatório de Doador - Teste

| Código | Equipamento | Marca | Modelo | Número de Série | Tensão | Potência |
|--------|-------------|---------------------|-------------|-----------------|--------|----------|
| 1 | CPU | Itautec Philco S.A. | INF. BBP233 | 93504012 01075 | 100 | 0 |

Figura 5. 2: Relatório de Equipamento – Teste

| Lixo Eletrônico | | | | |
|------------------------|-------------|--------------------|------------|---------------------------|
| Home | | | | Sair |
| Código | Equipamento | Peça | Quantidade | Descrição |
| 1 | CPU | Cooler | 1 | Bom estado de conservação |
| 2 | CPU | Leitor de disquete | 1 | Bom estado de conservação |
| 3 | CPU | Processador | 1 | Bom estado de conservação |

Figura 5. 3: Relatório de Reaproveitamento - Teste

| Lixo Eletrônico | | | | |
|------------------------|-------------|--------------|------------|---------------------------|
| Home | | | | Sair |
| Código | Equipamento | Peça | Quantidade | Descrição |
| 4 | CPU | Placa Mãe | 1 | Bom estado de conservação |
| 5 | CPU | Tampa da CPU | 1 | Tipo do Material - Metal |

Figura 5. 4: Relatório de Reciclagem - Teste

Capítulo 6

Considerações Finais

Com o estudo realizado para o desenvolvimento deste trabalho, podemos constatar que o lixo eletrônico está se tornando um grave problema, trazendo risco ao meio ambiente e à nossa saúde. Conforme novas tecnologias são desenvolvidas as antigas são deixadas de lado se tornando obsoletas ou o custo para consertos muitas vezes não compensam, com isso mais lixos são gerados. A logística reversa é um dos caminhos para a solução deste problema, onde os lixos descartados são reaproveitados e reciclados, diminuindo a quantidade de matéria prima utilizada na fabricação de novos equipamentos e diminuindo o risco de poluição e problemas a saúde. O sistema de controle de lixo eletrônico faz parte desta solução de problema, onde os lixos chegados no laboratório são separados para reaproveitamento e reciclagem trazendo organização para quando precisarem ser reutilizados e não sendo descartados incorretamente.

6.1 Trabalhos Futuros

Nesta seção serão mostradas algumas funcionalidades que poderão ser adicionadas ao sistema de controle de lixo eletrônico.

- Adicionar um campo para edição dos cadastros já realizados;
- Adicionar um campo para marcar se a peça de reaproveitamento for retirada para uso;
- Implantação do sistema.

REFERÊNCIAS

PALLONE, S. *Resíduo Eletrônico: redução, reutilização, reciclagem e recuperação*.

Disponível em:

<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=32&id=379>

LUCCI, E. A. *A Era Pós-Industrial, a Sociedade do Conhecimento e a Educação para o Pensar*. Disponível em:

<http://www.hottopos.com/vidlib7/e2.htm>

AFFONSO, J. C., *Semana da Inclusão Digital discute aos 50 milhões de toneladas do lixo eletrônico*. Disponível em:

<http://www.telebrasil.org.br/sala-de-imprensa/artigos/1441-semana-da-inclusao-digital-discute-os-50-milhoes-de-toneladas-do-lixo-eletronico>. Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

CASTELLS, *As mídias sociais são um modismo?* Revista Luminus. P.51, 2000. Disponível em:

<http://www.revistaluminus.com/site/2010/04/15/as-midias-sociais-sao-um-modismo/>. Último acesso em: 25 de outubro de 2014

PEREIRA, Daniel. *Os três R's do consumo consciente*. Disponível em:

<http://www.sermelhor.com.br/ecologia/os-tres-rs-do-consumo-consciente.html>. Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

BARBOSA, *O progresso repensado*. Disponível em:

<http://www.petrobras.com/pt/magazine/post/o-progresso-repensado.html>. Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

Lixo, *Tempo de decomposição*. Disponível em:

<http://www.lixo.com.br/content/view/146/252/>. Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

Baterias e Pilhas, *O Tempo de decomposição das pilhas e baterias*. Disponível em:

<http://bateriapilhas.blogspot.com.br/2010/11/o-tempo-de-degradacao-de-uma-pilha-pode.html>. Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

FREITAS, Ronylson. *Como é feita a reciclagem de eletrônicos*. Disponível em:

<http://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/infograficos/sucata-eletronica/>. Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

Infoescola, HTML. Disponível em:

<http://www.infoescola.com/informatica/html/>. Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

Tecmundo, O que é CSS? Disponível em:

<http://www.tecmundo.com.br/programacao/2705-o-que-e-css-.htm>. Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

Devmedia, DBDesigner. Disponível em:

http://www.devmedia.com.br/dbdesigner-uma-ferramenta-gratuita-para-modelagem-de-dados-artigo-sql-magazine-35/6840_ Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

Infoescola, PHP. Disponível em:

<http://www.infoescola.com/informatica/php/> Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

PHP, O que é PHP? Disponível em:

http://php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php_ Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

Infoescola, MySQL. Disponível em:

<http://www.infoescola.com/informatica/mysql/> Último acesso em: 25 de outubro de 2014.

Apêndice A

Instalação do Xampp

Nesta seção será mostrada como é feita a instalação da ferramenta que é necessário para que o sistema de controle de lixo eletrônico funcione.

A.1 Instalação

Após baixar o arquivo executável da ferramenta a instalação acontece conforme as figuras abaixo.

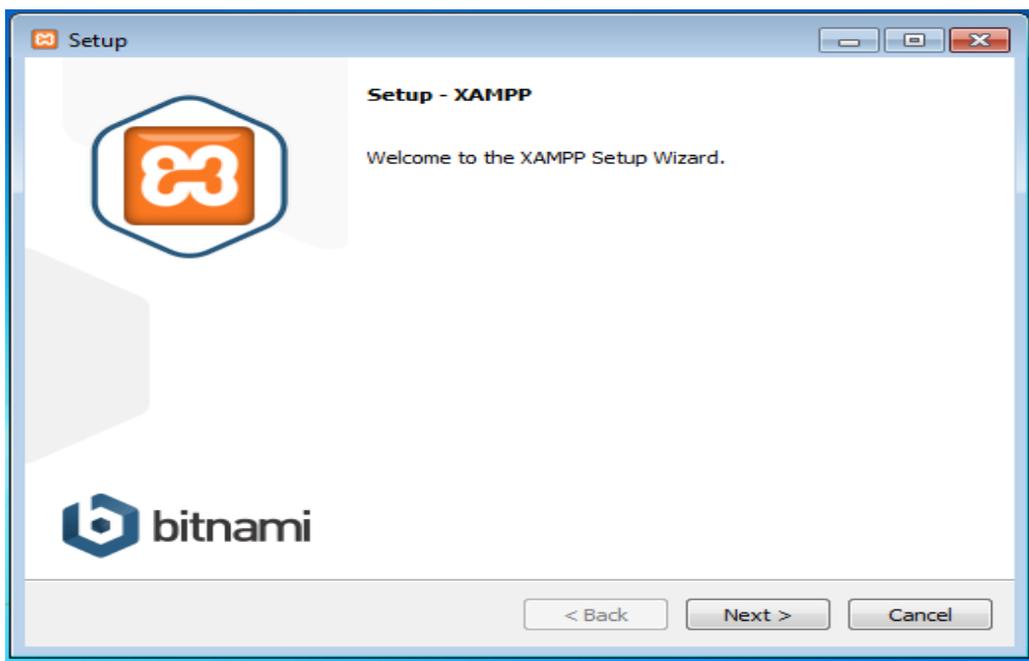


Figura A.1: Instalação Xampp

A figura A.1 mostra a tela após iniciar a instalação da ferramenta, onde é uma tela de boas vindas a instalação. Seguindo, a figura A.2 mostra uma lista de componentes que irão ser instalados.

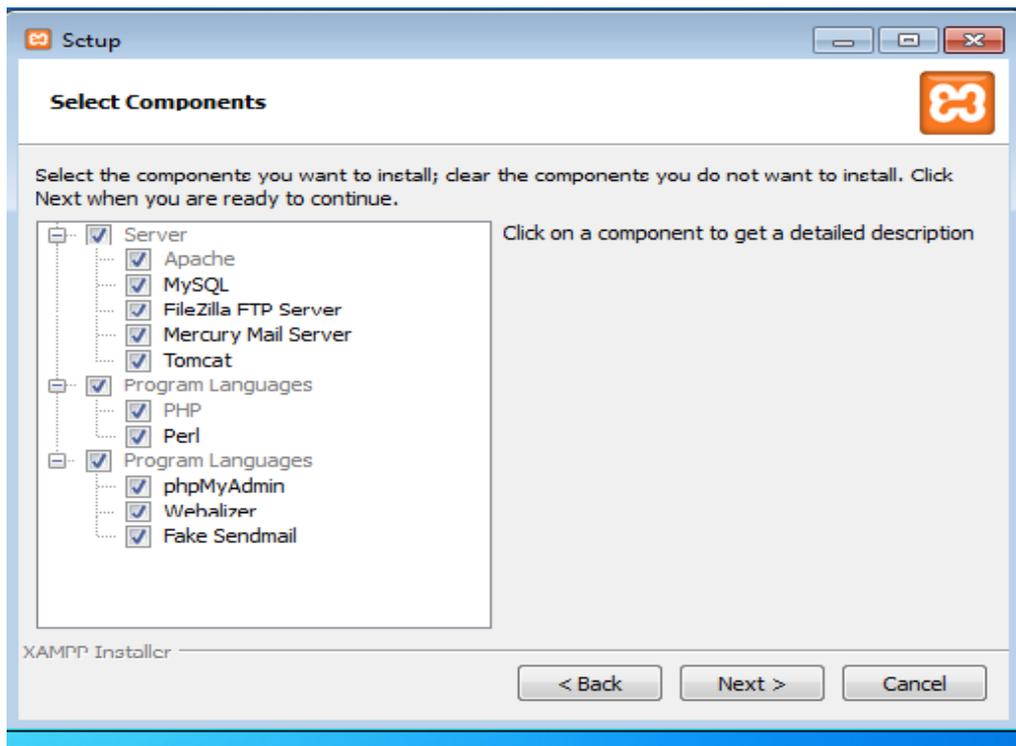


Figura A.2: Instalação Xampp

A figura A.3 mostra a tela de inicialização do Xampp, onde para a execução o sistema deverá clicar em start no modulo do Apache e do MySQL.

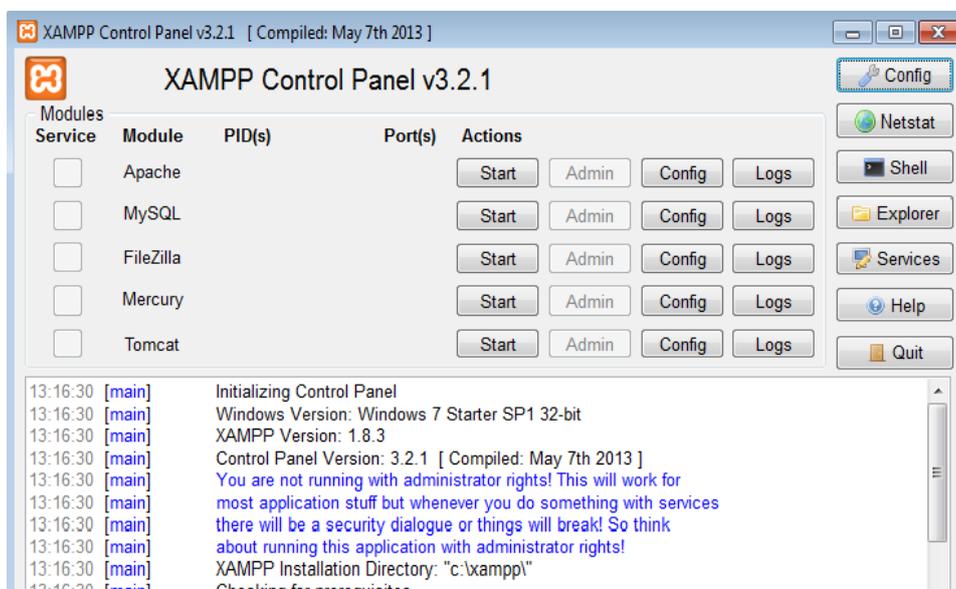


Figura A.3: Instalação Xampp

A.2 Verificando a Instalação do Xampp

Execute o browser e digite o seguinte URL: `http://localhost`. A página de boas-vindas do XAMPP será aberta conforme a figura A.4.

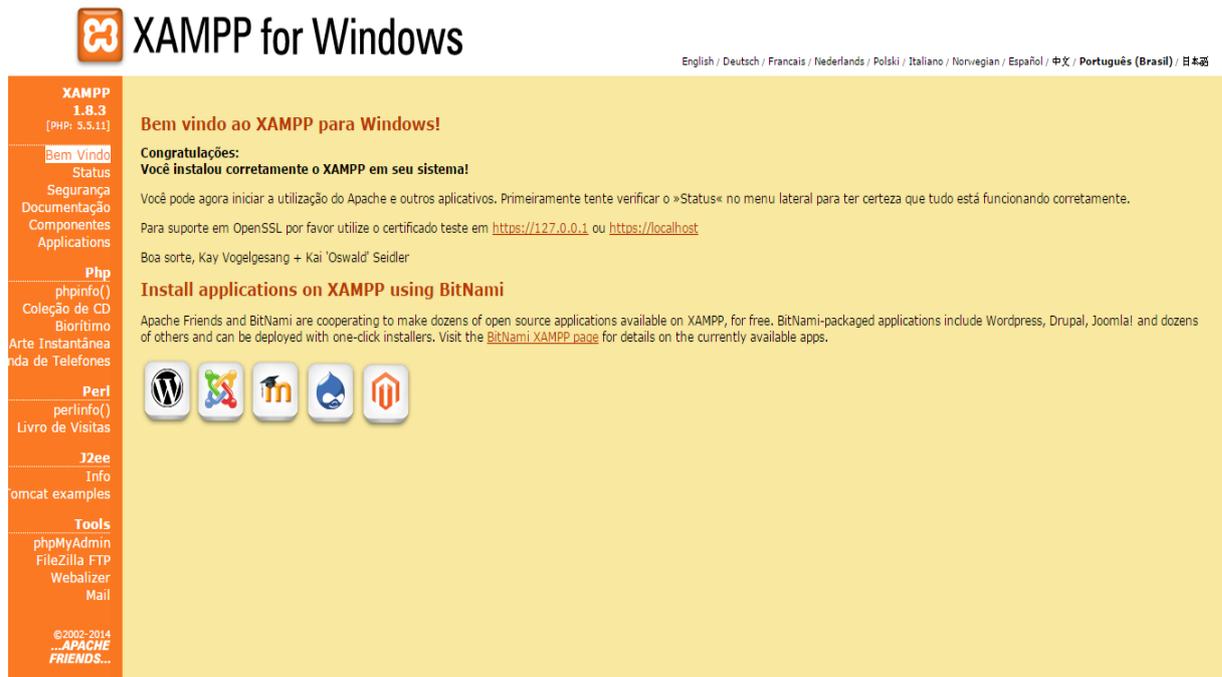


Figura A.4: Verificação Instalação Xamp

Para garantir que os servidores Apache e MySQL tenham sido instalados, reinicie o sistema operacional, execute o browser e digite o `http://localhost` novamente. A página de boas-vindas do XAMPP será aberta.

Apêndice B

Manual do Usuário

O sistema de controle de lixo eletrônico oferece um ambiente para cadastrar os equipamentos e suas devidas peças para reaproveitamento e reciclagem, realizar consultas e relatórios dos dados armazenados. Este apêndice mostra alguns passos para a utilização deste sistema.

B.1 Sistema de Controle de Lixo Eletrônico

Para o funcionamento do sistema, é necessária a instalação e o funcionamento da ferramenta explicada no apêndice A. Os códigos desenvolvidos tem que estar em uma pasta chamada htdocs que esta dentro da Xampp criada na instalação da ferramenta.

O sistema começa com uma tela de login, com usuário e senha. Seguindo o login vem a tela de menu, onde esta descrito os itens do sistema. O primeiro cadastro que deve ser realizado é o cadastro de doador, seguindo o cadastro de equipamento e de reaproveitamento e reciclagem. Em cada tela de cadastro possui as opções de voltar ao menu inicial (*Home*) e encerrar o sistema (*Sair*).

Quando um cadastro de equipamento é realizado, todas suas peças de reaproveitamento e reciclagem devem ser cadastradas antes que outro cadastro de equipamento seja realizado.

As pesquisas e os relatórios são baseados nos dados já cadastrados.

Para excluir um determinado registro, tem que realizar uma busca no relatório pertencente ao dado que deseja excluir para ter o código do registro. Sendo que os dados são dependentes uns dos outros e só serão excluídos se não conter nenhuma dependência, ou seja, só será excluído um equipamento se ele não possuir peças de reaproveitamento e reciclagem e só será excluído um doador se ele não possuir nenhum registro de equipamento.

B.2 Telas do Sistema de Controle de Lixo Eletrônico

A figura abaixo mostra a tela inicial do sistema, onde o usuário entra com o login e a senha para acessar o sistema.



A tela inicial do sistema, intitulada "Lixo Eletrônico", apresenta um cabeçalho com o título em verde. O corpo da tela é dividido em duas seções: à esquerda, um ícone de reciclagem verde; à direita, um formulário de login com campos para "Usuário" e "Senha", e um botão "Entrar".

Figura B. 1: Tela Inicial

Seguindo, a figura B.2 mostra o menu do sistema, onde o usuário pode escolher a opção desejada.



A tela de menu do sistema, intitulada "Lixo Eletrônico", apresenta um cabeçalho com o título em verde. O corpo da tela é dividido em duas seções: à esquerda, um menu vertical com as opções "Cadastrar", "Pesquisar", "Excluir", "Relatórios" e "Sair"; à direita, um ícone de reciclagem verde.

Figura B. 2: Tela de Menu

A figura B.3 mostra o cadastro do doador.

The screenshot shows the 'Lixo Eletrônico' website interface. At the top, there is a header with the title 'Lixo Eletrônico' in large green letters. Below the header, there are navigation links for 'Home' and 'Sair'. The main content area features a registration form titled 'Informações do Doador'. The form includes the following fields: 'Data Doação:' with a date input field showing 'dd / mm / aaaa'; 'Local:' with a text input field; 'Nome do Doador:' with a text input field containing the placeholder 'Digite seu nome...'; and 'Contato(E-mail):' with a text input field containing the placeholder 'Digite seu e-mail...'. A 'Cadastrar' button is located at the bottom right of the form area.

Figura B. 3: Cadastro de Doador

A figura B.4 mostra o cadastro de equipamento.

The screenshot shows the 'Lixo Eletrônico' website interface for equipment registration. The header and navigation are identical to the previous figure. The main content area features a registration form titled 'Equipamento Coletado'. The form includes the following fields: 'Selecione o Doador' with a dropdown menu showing 'Selecione...'; 'Equipamento:' with a text input field; 'Fabricante:' with a text input field; 'Modelo:' with a text input field; 'Número de Série:' with a text input field; 'Tensão(Volts):' with a text input field; and 'Potência(Watts):' with a text input field. A 'Cadastrar' button is located at the bottom right of the form area.

Figura B. 4: Cadastro de Equipamento

A figura B.5 mostra o cadastro de equipamento ou reciclagem.

The screenshot displays the 'Lixo Eletrônico' web application interface. At the top, there is a header with the title 'Lixo Eletrônico' in a large, bold, green font. Below the header, there are navigation links for 'Home' and 'Sair'. The main content area features a form titled 'Reciclagem/Reaproveitamento'. This form includes a dropdown menu labeled 'Reciclagem' with a downward arrow. Below this, there are three input fields: 'Peça:', 'Quantidade:', and 'Descrição:'. The 'Descrição:' field is a larger text area. At the bottom right of the form, there is a button labeled 'Cadastrar'.

Figura B. 5: Cadastro de Reaproveitamento e Reciclagem

A figura B.6 mostra a tela de busca por doador, onde o usuário entra com o nome do doador a ser pesquisado.

The screenshot displays the 'Lixo Eletrônico' web application interface for searching donors. At the top, there is a header with the title 'Lixo Eletrônico' in a large, bold, green font. Below the header, there are navigation links for 'Home' and 'Sair'. The main content area features a search form titled 'Buscar'. This form includes a text input field labeled 'Nome:' and an 'OK' button. Below the search form, there is a table header with the following columns: 'Codigo', 'Data', 'Local', 'Nome', and 'Email'. The table body is currently empty.

Figura B. 6: Buscar Doador

A figura B.7 mostra a tela de busca por equipamento, onde o usuário entra com o nome do equipamento a ser pesquisado.

The screenshot shows a web application interface for 'Lixo Eletrônico'. At the top, the title 'Lixo Eletrônico' is displayed in a large, bold, green font. Below the title, there is a navigation bar with 'Home' on the left and 'Sair' on the right. The main content area features a search form with a 'Buscar' button above a text input field labeled 'Nome:'. To the right of the input field is an 'OK' button. Below the search form, a table header is visible with the following columns: 'Código', 'Equipamento', 'Marca', 'Modelo', 'Número de Série', 'Tensão', and 'Potência'.

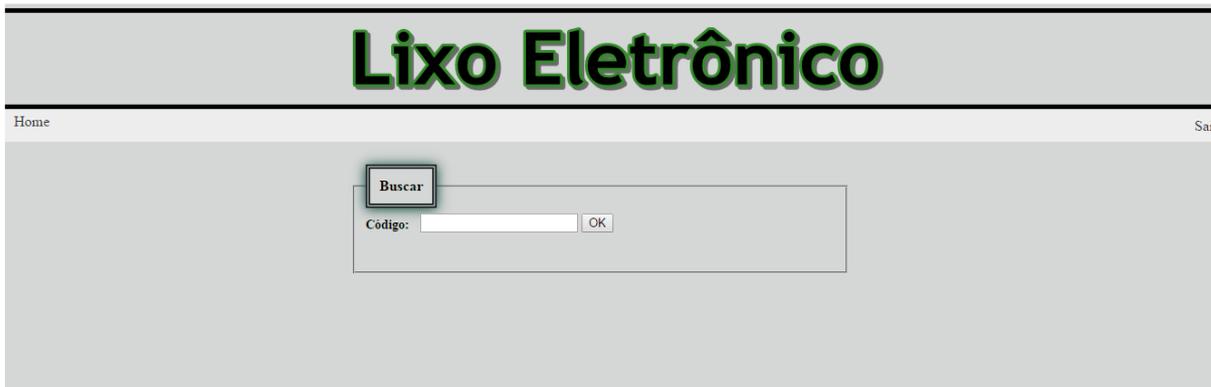
Figura B. 7: Buscar Equipamento

A figura B.8 mostra a tela de busca por reaproveitamento ou reciclagem, onde o usuário entra com o nome do doador a ser pesquisado.

The screenshot shows a web application interface for 'Lixo Eletrônico'. At the top, the title 'Lixo Eletrônico' is displayed in a large, bold, green font. Below the title, there is a navigation bar with 'Home' on the left and 'Sair' on the right. The main content area features a search form with a 'Buscar' button above a text input field labeled 'Nome:'. To the right of the input field is an 'OK' button. Below the search form, a table header is visible with the following columns: 'Código', 'Equipamento', 'Peça', 'Quantidade', and 'Descrição'.

Figura B. 8: Buscar Reaproveitamento ou Reciclagem

A figura B.9 mostra a tela de excluir doador, equipamento, reaproveitamento ou reciclagem onde o usuário entra com o código do dado que deseja excluir.



The screenshot shows a web application interface with a header bar containing the title "Lixo Eletrônico" in large green letters. Below the header, there are navigation links for "Home" and "Sair". The main content area features a search form with a "Buscar" button, a text input field labeled "Codigo:", and an "OK" button.

Figura B. 9: Excluir Doador, Equipamento, Reaproveitamento ou Reciclagem

A figura B.10 mostra a tela de relatório de doador, onde serão mostrados todos os registros de doadores já cadastrados.



The screenshot shows a web application interface with a header bar containing the title "Lixo Eletrônico" in large green letters. Below the header, there are navigation links for "Home" and "Sair". The main content area displays a table with the following columns: Código, Equipamento, Data, Local, Nome, and Email.

| Código | Equipamento | Data | Local | Nome | Email |
|--------|-------------|------|-------|------|-------|
|--------|-------------|------|-------|------|-------|

Figura B. 10: Relatório de Doador

A figura B.11 mostra a tela de relatório de equipamento, onde serão mostrados todos os registros de equipamentos já cadastrados.

| Lixo Eletrônico | | | | | | |
|-----------------|-------------|-------|--------|-----------------|--------|----------|
| Home | | | | | | Sair |
| Código | Equipamento | Marca | Modelo | Número de Série | Tensão | Potência |

Figura B. 11: Relatório de Equipamento

A figura B.12 mostra a tela de relatório de reaproveitamento e reciclagem, onde serão mostrados todos os registros já cadastrados.

| Lixo Eletrônico | | | | |
|-----------------|-------------|------|------------|-----------|
| Home | | | | Sair |
| Código | Equipamento | Peça | Quantidade | Descrição |

Figura B. 12: Relatório de Reaproveitamento e Reciclagem