

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola de Engenharia de São Carlos

Terminal de consulta EESC Sustentável

Bruno Agustín Del Ponte Camiña Moreira



São Carlos – SP

Terminal de consulta EESC Sustentável

Bruno Agustín Del Ponte Camiña Moreira

Orientador: Dennis Brandão

Monografia final de conclusão de curso apresentada à
Escola de Engenharia de São Carlos - EESC - para
obtenção do título de Engenheiro de Computação.

USP – São Carlos
Novembro de 2011

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

Moreira, Bruno Agustín Del Ponte Camiña.

M838t Terminal de consulta EESC sustentável. / Bruno Agustín Del Ponte Camiña
Moreira ; orientador Dennis Brandão -- São Carlos, 2011.

Monografia (Graduação em Engenharia da Computação) -- Escola de
Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2011.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Bruno Agustín Del Ponte Camiña Moreira

Título: "Terminal de Consulta EESC Sustentável"

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado
em 29/11/2011,

com NOTA 10 (diz, zero), pela comissão julgadora:



Prof. Associado Carlos Dias Maciel - SEL/EESC/USP



Msc. Rodrigo Eduardo Cordoba - SHS/EESC/USP



Prof. Associado Evandro Luís Linhari Rodrigues
Coordenador pela EESC/USP do
Curso de Engenharia de Computação

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao meu orientador Professor Doutor Dennis Brandão pela oportunidade de realizar este trabalho.

À Patrícia Silva Leme, a Pazu, educadora do USP Recicla pela ajuda durante todo o ano no desenvolvimento do conteúdo e do *layout* do *site*.

À Rosane Aranda, por por permitir que os funcionários do STI (Sessão Técnica de Informática) da EESC me oferecessem suporte no desenvolvimento da plataforma e na compra do computador utilizado.

Ao Ricardo Cerra e ao Vitor Guerra, funcionário e estagiário do STI, respectivamente, pelos esclarecimentos quanto à utilização da ferramenta Joomla.

Ao Casimiro da Silva e à Lea Gonçalves, funcionários do STI, pelo auxílio na escolha e compra do computador utilizado.

Ao Felipe Arenales pela ajuda com os *scripts* necessários para o melhoramento da execução do terminal, e ao Carlos Sardinha pela cooperação na elaboração das questões da enquete.

Resumo

Este projeto de conclusão de curso consiste no desenvolvimento de um terminal de consulta a ser instalado no *campus* de São Carlos da Universidade de São Paulo cujo objetivo é informar à população da universidade, tanto alunos quanto professores e funcionários a respeito da redução, reutilização, reciclagem e descarte apropriados de determinados tipos de resíduos sólidos. O terminal de consulta é um computador com tela sensível ao toque onde foi criado um *site* que informa de forma resumida como o usuário deve proceder quanto ao tratamento dos tipos de resíduos sólidos mais comuns. Para a criação desse site foi utilizada uma ferramenta de desenvolvimento chamada Joomla, um sistema de gerenciamento de conteúdo que tem por finalidade simplificar a criação de páginas *web*. O projeto contribui para redução da geração de resíduos sólidos em São Carlos e a destinação apropriada daqueles gerados, de forma a manter adequada a qualidade do meio ambiente no município.

Palavras-chave: tratamento de resíduos sólidos, terminal de consulta, ferramenta Joomla.

Abstract

This course conclusion project consists in the development of a consult terminal installed in the campus of São Carlos of the University of São Paulo whose objective is to inform the population of the campus, students, professors and employees about the appropriate reduction, reuse, recycling and discard of certain types of solid waste. The consult terminal is a computer with touch screen where was created a site that informs in brief how the user must proceed about the treatment of the most common solid waste types. For creating this site was used a development tool called Joomla, a content management system which aims to simplify the creation of web pages. The project contributes to the reduction of the generation of solid waste in São Carlos and the appropriate destination of those generated, to maintain the quality of the environment in the city adequate.

Keywords: solid waste treatment, consult terminal, Joomla tool.

Sumário

LISTA DE SIGLAS	XII
LISTA DE FIGURAS.....	XIV
INTRODUÇÃO.....	1
CONTEXTUALIZAÇÃO E MOTIVAÇÃO	1
OBJETIVOS.....	2
ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	3
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
RECURSOS COMPUTACIONAIS	4
<i>1.1.1 GML e SGML</i>	<i>4</i>
<i>1.1.2 HTML</i>	<i>5</i>
<i>1.1.3 XML.....</i>	<i>5</i>
<i>1.1.4 PHP</i>	<i>6</i>
<i>1.1.5 JavaScript.....</i>	<i>7</i>
<i>1.1.6 CSS</i>	<i>8</i>
<i>1.1.7 MySQL.....</i>	<i>8</i>
<i>1.1.8 Joomla</i>	<i>9</i>
ASPECTOS DO TRATAMENTO DE RESÍDUOS	14
<i>1.1.9 Reduzir.....</i>	<i>15</i>
<i>1.1.10 Reutilizar.....</i>	<i>16</i>
<i>1.1.11 Reciclar</i>	<i>17</i>
DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....	19
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	19
TÉCNICAS AVALIADAS.....	19

PROJETO	20
DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS	20
1.1.12 <i>Construção do site</i>	22
1.1.13 <i>Inserção do conteúdo do site</i>	24
1.1.14 <i>Configuração do terminal</i>	26
RESULTADOS OBTIDOS	27
DIFICULDADES E LIMITAÇÕES.....	27
CONCLUSÃO	29
CONTRIBUIÇÕES	29
CONSIDERAÇÕES SOBRE O CURSO DE GRADUAÇÃO.....	29
TRABALHOS FUTUROS	30
REFERÊNCIAS	33
APÊNDICE A – CONTEÚDO DO SITE	37

Lista de siglas

3R's	Reducir, reutilizar, reciclar
AJAX	<i>Asynchronous Javascript and XML</i>
APASC	Associação para Proteção Ambiental de São Carlos
CMS	<i>Content Management System</i>
CPU	<i>Central Processing Unit</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DTD	<i>Document Type Definition</i>
ECMA	<i>European Computer Manufacturers Association</i>
GML	<i>Generalized Markup Language</i>
HP	Hewlett-Packard
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	<i>International Business Machines</i>
JCE	<i>Joomla Content Editor</i>
JVM	<i>Java Virtual Machine</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PVC	Policloreto de polivinila
RCC	Resíduos de construção civil
REEE	Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos
SESC	Serviço Social do Comércio
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SGML	<i>Standard Generalized Markup Language</i>
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SQL	<i>Structured Query Language</i>
STI	Seção Técnica de Informática
SUASA	Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
XAMPP	X Apache, MySQL, PHP, Perl
XML	<i>EXtensible Markup Language</i>

Lista de Figuras

Figura 1 Exemplo dos tipos de extensões do Joomla (Joomla, 2011)	10
Figura 2 <i>Screenshot</i> da tela de painel de controle do Joomla.....	11
Figura 3 Arquitetura MVC do Joomla.....	14
Figura 4 Diagrama de modelo em cascata	21
Figura 5 Exemplo de <i>tooltip</i>	23
Figura 6 <i>Screenshot</i> da tela de publicação de artigos do Joomla.....	25
Figura 7 Conjunto de coletores em evento.	39
Figura 8 Caçamba para recolhimento de rejeitos.	39
Figura 9 Exemplo de composteira	41
Figura 10 Exemplo de composteira	41
Figura 11 Exemplo de composteira	41
Figura 12 Folder informativo do USP Recicla sobre coleta seletiva.	45
Figura 13 Mapa da coleta seletiva no município de São Carlos.....	46
Figura 14 Lâmpada fluorescente	49
Figura 15 Lâmpada fluorescente	49

INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso consiste na construção de um terminal de consulta com o objetivo de informar à população do *campus* de São Carlos da Universidade de São Paulo sobre os procedimentos de tratamento e descarte adequados dos resíduos sólidos gerados, como os resíduos sólidos urbanos, de estabelecimentos comerciais, de serviços públicos de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde, da construção civil, agrosilvopastoris, de serviços de transporte e de mineração, como define a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O terminal de consulta é um microcomputador *all-in-one* equipado com tela sensível ao toque, que facilita a interatividade com o usuário. Para limitar sua liberdade, retiraram-se o *mouse* e o teclado do terminal, para evitar que o usuário possa fazer uso indevido do terminal, acessando outros *sites* ou *softwares* instalados no computador. Portanto, a única forma de interação entre o usuário e o terminal é através de toques na tela.

Contextualização e motivação

A grande quantidade de resíduos produzidos pelas mais diversas atividades humanas tornou fundamental a conscientização e informação da população a respeito deste problema. Para se ter uma dimensão do problema, no Brasil, em 2002, foram coletadas cerca de 150 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos diariamente (POLAZ; TEIXEIRA, 2009, p.1). Já em 2007, estes números saltaram para cerca de 230 mil toneladas de resíduos sólidos por dia, dessas quais apenas 4% são recicladas. Dessa quantidade restante, 20% dos municípios jogam os resíduos em rios e apenas 20% das cidades brasileiras possuem serviço apropriado de coleta seletiva de resíduos sólidos (CONCEIÇÃO, M; FILHO, M, 2011, p. 9). Somente no estado de São Paulo são geradas 26 mil toneladas de resíduos sólidos domiciliares todos os dias, de acordo com a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo).

Muitos aspectos do tratamento e descarte apropriados dos mais diferentes tipos de resíduos gerados, além de instituições especializadas na coleta e tratamento adequados de alguns tipos de resíduos sólidos ainda são desconhecidos por grande parte da população, mesmo no ambiente universitário.

São Carlos, segundo dados do IBGE de 2010, possui 221.950 habitantes, e, segundo São Carlos em Rede (2010), produz cerca de 0,7kg de lixo por habitante diariamente, contra a média de 1,16kg nacional, valor que resulta em aproximadamente 4,7 mil toneladas de resíduos sólidos por mês. Mesmo essa sendo uma taxa de produção menor que a média do restante do país, esse valor ainda é elevado, e são fundamentais iniciativas para reduzir ainda mais essa quantidade.

Outro fato preocupante a respeito do município de São Carlos é que mesmo áreas públicas de tratamento de resíduo, como o Aterro de Resíduo de Construção Civil da Prefeitura Municipal de São Carlos e o Lixão Fazenda Santa Madalena, também da prefeitura, já foram contaminadas, de acordo com o relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo, da CETESB, de novembro de 2009. Em ambas foram constatadas a presença de contaminantes metais e inorgânicos. Há também o Aterro Sanitário Fazenda Guaporé, da Prefeitura Municipal, que, de acordo com o mesmo relatório, já foi encontrada presença de contaminantes microbiológicos e inorgânicos.

Ainda segundo a CETESB, o Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos, o IQR, de São Carlos, em 10/05/2010, era de 7,8, numa escala de 0 a 10, índice classificado apenas como “controlado”. Tais fatos comprovam que mesmo entidades responsáveis pelo gerenciamento correto dos resíduos sólidos podem cometer descuidos que afetam a qualidade do ambiente e da saúde da população e merecem informações para evitar casos semelhantes.

Outro fator que serviu de motivação é que a realização deste projeto pode incentivar outras iniciativas semelhantes em outros ambientes, universitários ou não, para divulgação de informações a respeito do tratamento e descarte adequados de resíduos, bem como a conscientização dos usuários.

Objetivos

Este projeto foi criado para contribuir com a conscientização e informação da população que freqüenta o *campus* sobre o tema em questão, e, através da enquete presente

no terminal, será possível avaliar o nível de informação da população, o que pode auxiliar na divulgação específica de determinados aspectos relativos ao manejo de resíduos sólidos.

Organização do trabalho

Este trabalho é dividido em quatro capítulos. No primeiro capítulo, do qual esta seção faz parte, o projeto é introduzido de forma geral e são demonstrados seus objetivos e motivações.

O segundo capítulo é uma revisão bibliográfica, no qual são abordados os principais conceitos utilizados ao longo do projeto. A primeira parte trata dos conceitos relacionados às linguagens de programação e marcação como SGML, HTML, XML, PHP, JavaScript, CSS, o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL e o sistema de gerenciamento de conteúdo Joomla, e a segunda parte aborda princípios relacionados a resíduos sólidos.

No terceiro capítulo são demonstradas outras técnicas avaliadas para a construção do terminal que não foram utilizadas, e os motivos para essa decisão. Também é explanado como se deu o processo de construção do terminal, dividido em três etapas: a primeira, a construção do esqueleto do *site*; a segunda, a inserção de todo conteúdo presente; e a terceira, a configuração do terminal. Este capítulo é encerrado com a demonstração das principais dificuldade e limitações encontradas.

O quarto capítulo aborda as principais contribuições que este projeto deixa para a sociedade em geral e para o autor do projeto, com seus principais aprendizados durante o processo. Em seguida há uma seção com críticas e considerações sobre o curso de graduação de Engenharia de Computação. Também são demonstradas possíveis sugestões para trabalhos futuros.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem o objetivo de fazer uma revisão bibliográfica dos conceitos que serão abordados durante o desenvolvimento do trabalho. Na seção 0 são apresentados tópicos referentes às tecnologias utilizadas no terminal, às linguagens utilizadas para a confecção do *site* e demais ferramentas que auxiliaram o projeto. Alguns itens desta seção não são utilizadas diretamente no projeto mas servem para facilitar o entendimento de outros itens posteriores, como é o caso do GML e SGML.

A seção 0 é constituída dos conceitos referentes à redução, reutilização, manipulação, reciclagem e destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos.

Recursos computacionais

1.1.1 GML e SGML

GML é acrônimo para a expressão *Generalized Markup Language*, linguagem idealizada em 1969 por Charles Goldfarb, Edward Mosher e Ray Lorie, funcionários da IBM, para permitir o compartilhamento de documentos que possibilassem a leitura por máquinas de projetos de grande dimensão.

Antes da criação deste padrão, a produção de um documento computadorizado era feita de forma praticamente artesanal, como narra o próprio Goldfarb em seu depoimento sobre a criação do SGML presente em seu *site* pessoal “*(...) I knew there had to be a better way to produce documents than dictating them, reviewing a draft, marking up the draft with corrections, reviewing the retyped draft, and then, in frustration, seeing that the typist had introduced more errors while making the corrections*”*.* O primeiro avanço na direção do GML começou a ser implantada com a criação de macros que auxiliavam na formatação de um texto (cabeçalho, tamanho de fonte, etc).

Após a criação do padrão GML, outro passo importante foi o conceito de um *parser* (analisador sintático) de validação de documentos, que lê um documento e verifica se todas as *markups* estão de acordo com a definição. Esse conceito deu origem à SGML, acrônimo para *Standard Generalized Markup Language*, a evolução do GML, e foi base das linguagens utilizadas atualmente, como HTML e XML.

1.1.2 HTML

HTML, acrônimo para a expressão inglesa *HyperText Markup Language*, é uma linguagem de marcação utilizada para a criação de páginas *Web*. É uma aplicação do SGML, apresentado anteriormente. A vantagem em relação ao SGML é a definição de uma classe muito simples de documentos, como cabeçalhos, tabelas, listas, imagens, etc, através de *tags* pré-definidas. *Tags*, segundo Freeman e Freeman (2008, p.5) “são apenas palavras ou caracteres entre os sinais de menor e maior, como `<head>`, `<p>`, `<h1>` e assim por diante. As *tags* informam ao *browser* a estrutura e o significado de seu texto”.

Além disso, o HTML oferece suporte a hipertexto, uma ligação unidirecional especificada integralmente dentro do documento. Porém, tem várias limitações, como não separar o conteúdo de apresentação (motivo pelo qual se utiliza XML ou CSS, que será exposto a seguir), não oferece a possibilidade de reutilizar um documento e sua linguagem não é extensível. Em 24 de novembro de 1995 foi lançado o RFC 1866, que especifica formalmente a versão HTML 2.0. A versão mais recente do HTML foi publicada em maio de 2000, sobre o padrão [ISO/IEC JTC1/SC34](#) (ISO/IEC Joint Technical Committee 1, Subcommittee 34 - *Document description and processing languages*), conforme pode ser consultado no *site* da International Organization for Standardization.

1.1.3 XML

XML, acrônimo para *Extensible Markup Language* é uma linguagem de marcação utilizada para descrever diversos tipos de dados e facilitar o compartilhamento de informações através da *Web*. O XML visa manter a flexibilidade do SGML, porém com maior simplicidade que esta. Seu conceito mais importante é separar o conteúdo da formatação, coisa que não ocorre no HTML, possibilitando assim exibir a mesma informação de formas diferentes de acordo com a necessidade. Ainda, por se tratar de uma metalinguagem, segundo Harold (1999, p. 3), permite a criação de novas *tags*, que devem ser organizadas de acordo com determinados princípios, mas são bastante flexíveis. Ainda,

segundo o mesmo autor, as *tags* criadas são documentadas em DTDs (*Document Type Definition*), responsáveis por fazer a validação de estruturas do documento.

Tais técnicas também não são possíveis em HTML. Além disso, XML é uma linguagem extremamente portável, já que não depende de plataformas de *software* ou *hardware*, e pode ser interligada com bancos de dados. Em última instância, segundo Harold (1999, p.4), XML é utilizado para descrever estruturas e semânticas, e não a formatação, que é feita através do uso de folhas de estilo (CSS).

1.1.4 PHP

Sua sigla refere-se a *Hypertext PreProcessor*. PHP é, segundo o manual no *site* oficial da linguagem em português,

[...] uma linguagem de *script* embutida no HTML. Muito da sua sintaxe é emprestada de C, Java e Perl com algumas características específicas do PHP juntas. O objetivo da linguagem é permitir que desenvolvedores *Web* escrevam páginas geradas dinamicamente rápido.

Páginas dinâmicas são páginas cuja exibição varia de acordo com o usuário, com o tempo, contexto, ou o uso que é feito do *site* (como, por exemplo, numa enquete, onde cada resposta gera uma página diferente de resultados). A versão mais atual do PHP é a 5.3.8, lançada em 23 de Agosto de 2011, porém, há uma versão beta do PHP 5.4, lançada no dia 27 de Setembro de 2011.

Segundo Converse e Park (2004, p. 4), PHP foi criado entre 1994 e 1995 pelo engenheiro de *software* Rasmus Lerdorf para seu uso pessoal. Com o aumento de funções, foi escrita uma implementação em C. Em 1997, o PHP era utilizado por cerca de 50 mil *sites* pelo mundo quando o projeto foi assumido por uma equipe de desenvolvimento que conta com colaboradores ao redor de todo o mundo. Nesta época ele foi reescrito, e se tornou semelhante ao que conhecemos hoje, tanto sintaticamente quanto em termos de funcionalidade. A utilização do PHP, ao contrário do HTML, requer um servidor específico para interpretar seus comandos, dos quais os mais comuns são o Apache e o

XAMPP. Atualmente, segundo o *site* oficial da linguagem, o PHP é utilizado em mais de 21 milhões de domínios distintos.

1.1.5 JavaScript

JavaScript é a linguagem de *scripting* mais utilizada na *Web*, e tem o propósito de adicionar funcionalidades às páginas, como comunicação com servidor, formulários de validação, etc. Isso permite que a página *Web* responda às suas ações de forma personalizada, o que era impossível anteriormente, quando as páginas eram estáticas, ou seja, não permitiam interatividade com o usuário. Segundo Manger (1996), antes do JavaScript, a maioria das funcionalidades de uma página eram providas através do *browser* enviando um pedido ao servidor *Web*, que respondia com uma página HTML, ou seja, quase qualquer alteração na página exigia a transmissão de informações entre o servidor e o navegador, o que pode ser muito lento.

Quando a *Web* se popularizou, no início dos anos 90, havia apenas dois *Web Browsers* bastante utilizados no mercado, o Netscape Navigator e o Internet Explorer. Apenas o primeiro permitia a utilização de JavaScript, chamado de LiveScript na época. Com a difusão da linguagem de programação Java, na mesma época, a Netscape decidiu mudar o nome do LiveScript para JavaScript, devido a certas semelhanças na sintaxe de ambas (embora o propósito delas sejam totalmente diferentes). Logo a concorrente da Microsoft lançou o JScript, que, segundo Manger (1996), era muito semelhante ao JavaScript, e o incorporou ao seu navegador.

Ainda segundo o mesmo autor, o controle de ambos JavaScript e JScript foram assumidos pela ECMA (*European Computer Manufacturers Association*) e a primeira edição da linguagem batizada de ECMAScript foi lançada em junho de 1997, sob o padrão de ECMA-262, segundo o *site* oficial do ECMAScript. A quinta edição do ECMAScript, a mais recente, foi lançada em junho de 2011, segundo o documento de especificação publicado pela ECMA, e atualmente é utilizada em todos *Web Browsers* existentes.

1.1.6 CSS

CSS é acrônimo para *Cascading Style Sheets*, ou Folha de Estilo em Cascata, é uma linguagem de estilo utilizada para definir apresentação de documentos escritos em HTML ou XML. A grande vantagem de sua utilização é poder separar o formato de um documento de seu conteúdo.

Segundo Freeman e Freeman (2008, p. 263) com a utilização de CSS, é possível criar um único arquivo capaz de conter a formatação de um *site* inteiro, e caso seja decidido alterar o padrão das fontes do *site*, por exemplo, basta alterar este arquivo, e não todos os arquivos de código-fonte, como seria necessário caso não houvesse o arquivo CSS, embora também seja possível, mas não indicado, colocar um cabeçalho CSS em cada arquivo HTML. O CSS é compatível com todos os navegadores atuais e sua versão mais recente foi publicada em 2010 e pode ser consultada no *site* da W3C, o consórcio responsável pelo desenvolvimento da linguagem.

1.1.7 MySQL

MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) que utiliza a linguagem SQL (*Structured Query Language*) criado por David Axmark, Allan Larsson e Michael Widenius, cuja primeira versão foi lançada em 1998, para Windows. Em 2008 o MySQL foi adquirido pela Sun Microsystems pela cifra de US\$ 1 bilhão, valor que evidencia a importância e abrangência do sistema em questão. Suas licenças variam desde a versão *Community Edition*, que é gratuita e pode ser baixada diretamente do *site* do MySQL, até a versão mais completa, a MySQL *Cluster Carrier Grade Edition*, cuja licença custa US\$ 10.000.

Um dos aspectos que mais contribuiu para a grande difusão do MySQL foi sua fácil integração com PHP, linguagem presente em praticamente todo pacote de hospedagem de *sites* existentes. Embora o PHP por si só seja capaz de armazenar informações em arquivos simples (*flat files*), o processamento em um arquivo grande pode ser muito lento, pois, segundo Welling e Thomsons (2005, p. 55) “é difícil procurar um registro particular ou um grupo de registros em um arquivo simples. Se você quiser descobrir padrões nas informações, você teria de ler cada registro e verificar-lhos individualmente”. Também,

segundo os mesmos autores, pode ser problemático lidar com acessos concorrentes, pois o bloqueio e desbloqueio de arquivos tem de ser feito da maneira mais rápida possível.

Além disso, o sistema é compatível com inúmeras linguagens de programação como Java, C/C++, Python, Perl, Ruby, entre outras.

1.1.8 Joomla

Joomla é um *software* de CMS (*Content Management System*), ou seja, um sistema de gerenciamento de conteúdo gratuito que auxilia a criação de *web sites* e aplicações *online*. Um CMS é, segundo o *site* oficial do Joomla, um *software* que mantém registro de cada peça de conteúdo do seu *web site*, como texto, fotos, música, vídeos, documentos ou qualquer outra coisa. A principal vantagem de utilizar um CMS é que ele dispensa conhecimento técnico para o seu gerenciamento.

A configuração padrão do Joomla por si só já é bastante diversificada e possibilita uma grande quantidade de recursos, porém, se houver necessidade de adicionar outros recursos, é possível baixar novas extensões e incorporá-las ao Joomla. Tais extensões se dividem em cinco tipos:

- *Components*: são as extensões maiores e mais complexas, que podem ser vistas como mini-aplicações. A maioria deles tem duas partes, a do administrador e a do *site*.
- *Modules*: são extensões mais leves e flexíveis que os *components*, normalmente utilizadas para renderização de páginas. São mais conhecidos como as “caixas” distribuídas ao redor de um *component*, como por exemplo, o *module* de *login* de um site. *Modules* também podem ser conectados a *components* para facilitar a exibição do *site*. Normalmente *modules* são códigos de JavaScript e PHP, auxiliados por arquivos de CSS e imagens. Também pode haver a presença de arquivos XML nos *modules*.
- *Plugins*: são essencialmente extensões utilizadas para lidar com eventos, seja de um *module* ou *component*. Por exemplo, pode-se utilizar um *plugin* para filtrar palavras inapropriadas de um artigo enviado ao *site*. Estruturalmente falando, *plugins* são semelhantes aos *modules* quanto à presença de arquivos PHP, JavaScript, CSS e XML, além de imagens.
- *Templates*: é basicamente o *design* do *site* criado. É utilizado para alterar a aparência do *site*, instalando *modules* e *components* em lugares pré-determinados pelo *template*. Cada *template* tem um número fixo de *modules* e *components* que podem ser utilizados, então a escolha de um *template* adequado é importante e recomendada no início da fase de projeto

da página. *Templates* são conjuntos de imagens que constituem o *layout* da página, arquivos CSS que manipulam tais imagens e arquivos PHP que definem a posição e número das extensões do *template* e incluem os arquivos CSS.

- *Languages*: é o tipo mais básico de extensão, utilizada para traduzir texto de uma língua para outra.

O Joomla é utilizado pelos mais diversos tipos de *Web sites*, como Harvard University, Citibank (*Financial institution intranet*), entre outros.

A Figura 1, retirada da própria página do Joomla, exemplifica cada tipo de extensão (exceto o tipo *language*).

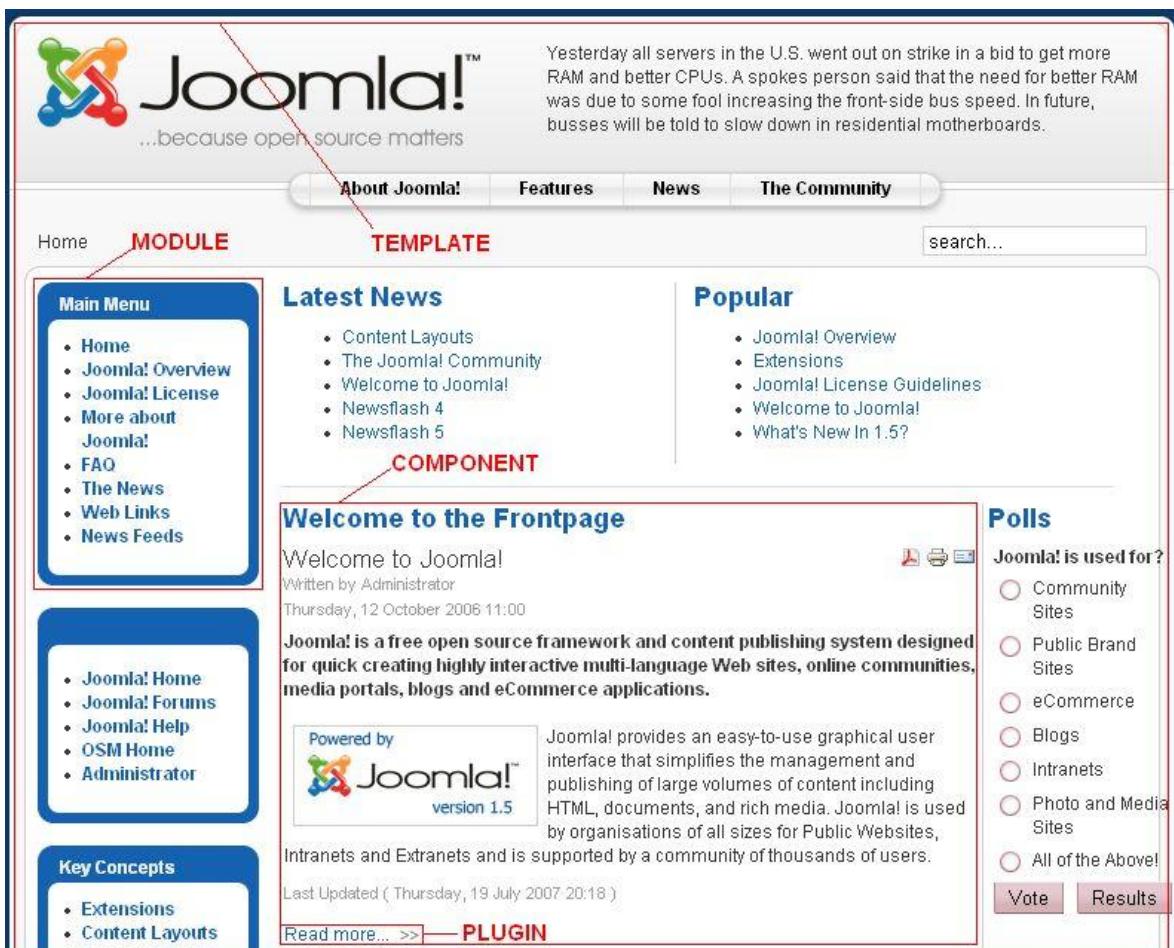


FIGURA 1 EXEMPLO DOS TIPOS DE EXTENSÕES DO JOOMLA (JOOMLA, 2011)

Na Figura 1 pode-se observar que há 3 *modules* utilizados (*Main menu*, *key concepts*, e outro sem título), um *plugin* (*read more*) e um *component*, que é onde são exibidos os links dos *modules* a esquerda. Um *template* pode ter espaços para determinadas

extensões que não serão utilizadas, porém, isso não é nenhum problema, pois o Joomla gerencia isso de modo que não fique um “buraco” na página.

Para verificar quais são esses espaços em determinado *site*, basta inserir `?tp=1` no final do endereço do *site*. No caso desse projeto, seria <http://www.eesc.usp.br/sustentabilidade/?tp=1>. Isso auxilia o desenvolvedor a verificar onde podem ser inseridas as extensões desejadas. Vale ressaltar que essa técnica pode ser utilizada por qualquer pessoa, mesmo que não tenha acesso à página, porém é de pouca ou nenhuma utilidade nesse caso.

A Figura 2 é a tela inicial do painel de controle dos administradores da página da EESC Sustentável.



FIGURA 2 SCREENSHOT DA TELA DE PAINEL DE CONTROLE DO JOOMLA

Na Figura 2 pode-se observar como funciona o gerenciamento da página. Há uma seção para adição de novos artigos, onde é criado um novo documento e submetido ao sistema. A próxima seção é a de administração de artigos, onde se podem visualizar todos os artigos previamente submetidos ao sistema e editá-los, ou ainda, criar novos artigos. Outra seção bastante utilizada é a de administração de mídias, onde ficam armazenadas todas as fotos, imagens, arquivos de áudio, vídeos, etc. Nesta seção é feito o *upload* de novos arquivos de mídia e seu gerenciamento, organizando os arquivos em pastas de forma a facilitar seu uso, semelhantemente como é feito no gerenciamento dos arquivos de um

computador pessoal. O item seguinte é responsável pela administração de menus, ou seja, pode-se editar seu nome e seus submenus, apagar o menu selecionado, etc. A seção de administrar usuário é responsável pela criação de novos usuários e a definição de seus privilégios. Isso é muito útil, pois podem-se definir determinados usuários em alguns grupos distintos, como:

- usuários registrados, que não tem a opção de editar nenhum conteúdo ou submeter artigos, porém, pode fazer a visualização completa do *site*;
- autores, que podem criar e submeter artigos, porém, tais artigos ficam pendentes de aprovação de membros com mais privilégios administrativos para poderem ser exibidos. Autores também não podem editar artigos existentes;
- editores, semelhante aos autores, porém com a opção de editar artigos existentes. Tais edições também dependem de aprovação de membros com mais privilégios para serem de fato modificados;
- publicador, que tem privilégios semelhantes ao dos editores, porém, as modificações realizadas por membros deste grupo não dependem de aprovações de superiores;
- administradores, que tem permissão para mudar o *layout* do *site*, instalar novas extensões no Joomla, criar novos menus, adicionar determinadas extensões ao *template* utilizado, enfim, permissão para mudar completamente a página criada;
- super-administradores, semelhantes ao anterior, porém, com a opção de realizar e restaurar *backups* e criar novos usuários.

Nesta seção também é exibido o *e-mail* de cada membro que está conectado ao sistema. Isso permite a comunicação entre os membros, caso seja necessário.

Por fim, a última seção da tela de painel de controle é a realização de *backups*, que são cópias de todos os arquivos contidos no sistema. Isso é utilizado porque existe a chance de corrompimento de tais arquivos, remoção não intencional de alguns arquivos por parte de algum administrador ou manipulação errada do sistema, por exemplo, com a troca de *links* de artigos, o que causaria que um artigo seria exibido no lugar de outro, etc. Essa tarefa é feita de modo bastante simples e automático, basta escolher o nome do arquivo de *backup* e salvá-lo. Para restaurá-lo, basta escolher um dos *backups* realizados (é aconselhável o hábito de fazê-los com certa freqüência para evitar a possibilidade de perder parte do trabalho já executado) de acordo com a data mais adequada.

Há outras funcionalidades no menu superior da Figura 2, das quais as mais relevantes e utilizadas serão abordadas a seguir.

Na seção “Menus” há uma subseção “Administrar lixeira”, é possível gerenciar todos os arquivos que foram removidos do sistema e restaurá-los caso seja necessário. Na seção “Conteúdo” há um item intitulado “Administrar artigos na lixeira”, onde se visualizam todos os artigos apagados e pode-se fazer sua restauração. As seções mais importantes do menu superior são a de “Componentes” e “Extensões”. Na primeira é possível configurar ou atualizar os componentes já instalados de acordo com as necessidades do administrador e instalar outros novos. Vale ressaltar que é possível instalar componentes e não utilizá-los na criação de determinado *site*, isso não causa nenhum problema. A seção de “Extensões” permite fazer gerenciamento semelhante, porém não de componentes, mas sim de módulos e *plugins*. Na seção de “Ferramentas” há uma funcionalidade importante chamada “Desbloqueio Global”, que faz uma avaliação de todos os itens bloqueados no *site*, seja porque estão em edição, ou porque um usuário com nível administrativo de editor (ou superior) iniciou a edição de algum item e não concluiu a seção. Após tal avaliação, itens avaliados como bloqueados são liberados pelo sistema e podem ser editados novamente. Porém, essa ferramenta não deve ser utilizada enquanto algum usuário estiver efetivamente editando um item, pois senão toda edição realizada e não salva será perdida. Isso é especialmente útil quando um usuário inicia a edição de um artigo e não finaliza a sessão de edição, o que impede que outros usuários editem tal artigo. O artigo fica liberado para edição após a ferramenta de “Desbloqueio Global” ser utilizada.

A última e mais importante seção contida no menu superior é a de “Ajuda”, onde é possível ver informações do sistema, como o servidor *Web* utilizado e sua versão, a versão do banco de dados, a do Joomla, além de conter um tutorial completo (na versão atual, apenas em inglês) de como utilizar as ferramentas e opções do Joomla, com exemplos e imagens que facilitam o entendimento do usuário. Também é possível ver informações sobre versões antigas do Joomla e as características e novos recursos de cada uma.

A Figura 3 exemplifica a relação entre os principais conceitos abordados na seção 0. Nela, o *layout* é obtido através do uso de CSS, e eventualmente de JavaScript, e o *database* é o banco de dados gerenciado pelo MySQL. O *controller* é responsável por gerar as páginas que serão exibidas no *web browser* utilizando um *template* que carrega as informações armazenadas no banco de dados e o *layout* e converte essas informações em uma página HTML, que pode conter trechos de PHP e JavaScript, dependendo do caso.

JOOMLA MODEL VIEW CONTROLLER (MVC)

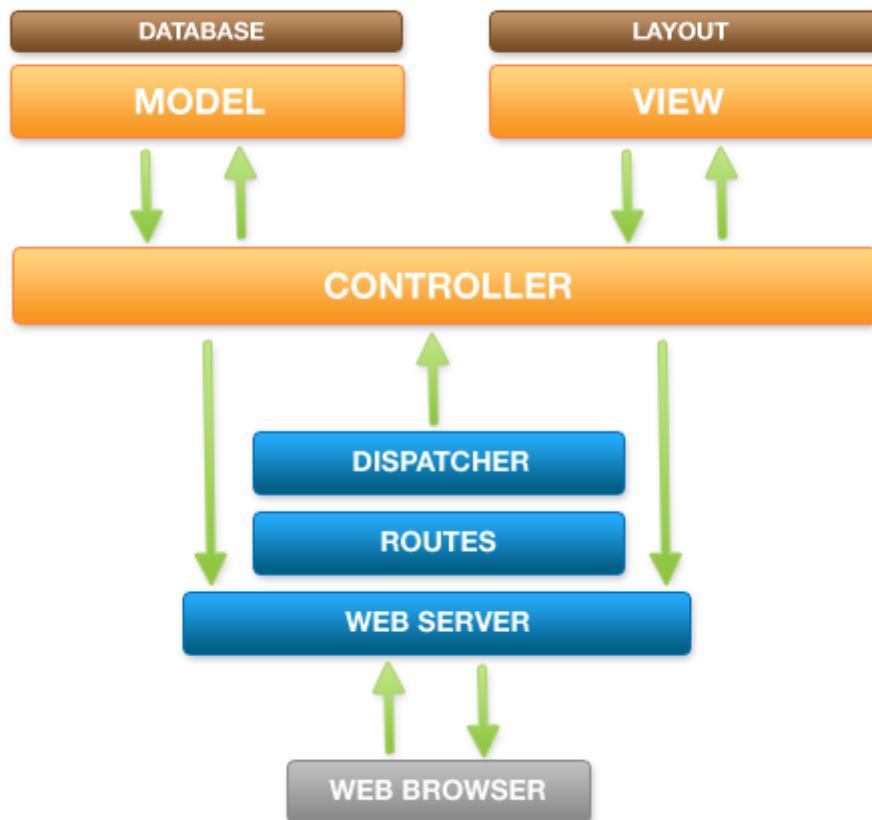


FIGURA 3 ARQUITETURA MVC DO JOOMLA

Aspectos do tratamento de resíduos

Nesta seção é apresentado o conceito de 3R's (reduzir, reutilizar, reciclar), introduzido durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, evento também conhecido como Rio-92, ocorrido entre 3 e 14 de junho do mesmo ano. Durante esse evento foi criado o documento conhecido como Agenda 21, um documento de 40 capítulos “que constitui a mais abrangente tentativa já realizada de promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento, denominado “desenvolvimento sustentável””, segundo definição do Ministério do Meio Ambiente. O capítulo 21 deste documento define

[...] quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber:

- (a) Redução ao mínimo dos resíduos;
- (b) aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- (c) promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- (d) ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

Em março de 2010 entrou em vigor a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que expande o conceito criado na Agenda 21 e adota como seu objetivo a “não-geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”, onde deve ser seguida essa ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. O princípio de não-geração de resíduos não era adotado até então.

A PNRS define resíduo sólido como

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isto soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

1.1.9 Reduzir

Segundo Amaral (2011), reduzir diz respeito a

[...] repensar o que consumimos, evitar a geração de resíduos e refletir sobre o que é realmente necessário. Podemos adotar algumas ações: substituir descartáveis por duráveis, utilizar sacolas de pano para o supermercado, utilizar frente e verso das folhas de papel, recusar panfletos e anúncios que

não nos interessam, imprimir menos, comprar produtos que possuam refil, entre outros.

Uma experiência bem sucedida no ambiente universitário de São Carlos é a substituição de copos descartáveis nos restaurantes universitários e em festas por canecas duráveis. Essa iniciativa reduz o consumo de copos descartáveis em aproximadamente 500 mil copos ao ano, segundo Amaral (2011).

Outra iniciativa de impacto na USP de São Carlos é a obrigatoriedade da impressão de teses e monografias em frente e verso, que reduz o consumo de papel.

1.1.10 Reutilizar

Segundo Amaral (2011), reutilizar

[...] significa atribuir ao que seria descartado uma nova função, prolongando a sua vida útil por meio de conserto, restauração e/ou reaproveitamento. Além disso, colabora para o resgate e valorização de profissões quase extintas: restauradores, costureiras, etc.

Já a PNRS define reutilização como

processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa.

Na cidade de São Carlos existe a Feira da Sucata e da Barganha, um evento que tem como objetivo oferecer espaço para a troca e venda de materiais usados em bom estado. Essa iniciativa surgiu em 1999, segundo o *site* do evento, como

[...] uma proposta educativa diante do impacto ambiental representado pelo aumento da produção de lixo nos centros urbanos. A iniciativa foi bem recebida pela comunidade e teve 50 inscrições iniciais e cerca de 400 visitantes. Em 2008 a Feira foi realizada no *campus* da USP e registrou cerca de 200 expositores e mais de 10.000 visitantes.

O evento é organizado pela Prefeitura Municipal de São Carlos, APASC, SESC São Carlos e Programa USP Recicla/Agência USP de Inovação e conta com apoio do Grupo Consumo Sol, Asteca Eventos e São Carlos S/A Indústria de Papel e Embalagens.

Algumas medidas que promovem a reutilização de materiais são o uso de folhas de papel já utilizadas com rascunho e bloco de anotações, aproveitamento de embalagens descartáveis para artesanato, reuso de envelopes, colocando etiquetas adesivas sobre o endereço do remetente e do destinatário, restauração de móveis antigos, doação de roupas, brinquedos e aparelhos domésticos e a venda no ferro-velho de aparelhos quebrados, ou o reaproveitamento de suas peças após desmontá-los.

1.1.11 Reciclar

Segundo Amaral (2011), reciclar

[...] é a transformação físico-química de um material para obtenção de um novo produto ou matéria prima. A reciclagem dos materiais (plástico, vidro, metal, papel) é um processo industrial que contribui para a diminuição dos impactos socioambientais, pois utiliza menos recursos naturais, água e energia, aumenta a vida útil dos aterros, diminui gastos públicos e pode gerar renda para os catadores de material reciclável. Porém, é importante lembrar que a reciclagem, não é a solução para os problemas do lixo. Ela é necessária, mas sozinha, não é suficiente, pois também consome e demanda recursos.

Já a PNRS define reciclagem como

processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa.

São materiais recicláveis papéis como jornais, revistas, caixas, papelão, papel de fax, formulários de computador, folhas de caderno, cartolinhas, cartões, rascunhos escritos,

envelopes, fotocópias, folhetos, impressos em geral; metais como latas de alumínio ou aço, tampas, ferragens, canos, esquadrias e molduras de quadros; plásticos como tampas, potes de alimentos, frascos, utilidades domésticas, embalagens de refrigerante, garrafas de água mineral, recipientes para produtos de higiene e limpeza, PVC, tubos e conexões, sacos plásticos em geral, peças de brinquedos, engradados de bebidas, baldes e vidros, inteiros ou quebrados, como tampas, potes, frascos, garrafas de bebidas, copos e embalagens. Também são recicláveis embalagens longa-vida, isopor e óleo de cozinha.

Não se podem reciclar materiais como papéis carbono e plastificados, cerâmicas, espumas, tecidos, guardanapos e papéis sujos e engordurados, madeira, espelhos e vidros temperados planos, adesivos, etiquetas, fita crepe, fotografias, papel toalha, papel higiênico, papéis e embalagens metalizados, parafinados, cabos de panela, tomadas, ampolas de medicamento, louças e lâmpadas.

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Considerações iniciais

Esta seção aborda os aspectos a respeito do projeto e das atividades realizadas, descrevendo com detalhes todas as técnicas utilizadas e o motivo da escolha de cada uma, além de técnicas que foram consideradas, porém descartadas durante o processo de confecção do projeto. Além disso, são apresentados os resultados obtidos e as dificuldades e limitações encontradas durante o processo de desenvolvimento do projeto.

Técnicas avaliadas

Inicialmente, além da técnica utilizada no terminal, que é a exibição das informações através de um *site*, outras duas técnicas foram avaliadas. A primeira foi a criação de um programa em linguagem de programação Java para fazer a interface com o usuário. Embora essa abordagem seja capaz de atender a todos os propósitos demandados pela aplicação, a construção do terminal dessa maneira seria muito trabalhosa, pois necessitaria da criação de um código-fonte extenso, e cada atualização do *site* exigiria muito esforço adicional.

A outra técnica avaliada foi criar uma apresentação utilizando o Microsoft Power Point onde cada *slide* conteria informações sobre um tipo de resíduo, além de um *slide* inicial contendo o menu com *hiperlinks* para os demais *slides*. Essa abordagem seria a mais deficiente, pois cada atualização do *site* ia demandar muito esforço, além de ser impossível a construção de uma enquete dessa forma. Ainda, o acabamento final do projeto não teria a qualidade que tem através do método escolhido, e não há a opção de iniciar o Microsoft Power Point em modo tela cheia, que é um requisito fundamental. Além disso, há o fato de o Microsoft Power Point constituir o pacote Microsoft Office, que não é um software livre e requer licença para sua utilização, ao contrário das duas outras abordagens, que utilizam apenas softwares gratuitos para a sua criação e funcionamento.

A técnica da construção de um *site* foi a escolhida pois é a que requer menos esforço para fazer atualizações de conteúdo, já que foi utilizado o CMS Joomla, que auxilia este processo. Isso é importante porque é fundamental que as informações presentes no terminal sejam atualizadas de acordo com a necessidade e com novidades presentes no

campus que sejam relevantes ao projeto. Também é a forma mais fácil de construir a enquete presente no terminal, e armazenar suas respostas e enviá-las para os interessados e envolvidos no projeto, além de ser fácil a configuração do terminal para inicializar de forma apropriada, utilizando as técnicas demonstradas na seção 1.1.14 com mais detalhes.

Projeto

Este projeto consiste em construir um terminal de consulta, que nada mais é que um microcomputador, com funcionalidades reduzidas, onde é executado um *site*, para servir à população do *campus* como consulta a respeito do assunto de tratamento, minimização e descarte adequados de determinados tipos de resíduos.

O computador escolhido foi um *all-in-one* da HP com tela sensível ao toque. *All-in-one* é um termo utilizado para definir um microcomputador onde o CPU é integrado ao monitor, que torna o equipamento muito mais leve e prático para ser transportado, além de ocupar menos espaço na mesa de trabalho. Esse aspecto foi levado em conta devido ao fato de o terminal poder ser transportado para diversos locais do *campus*, futuramente, para atender mais de perto a população de cada instituto, ou por outros motivos estratégicos. A tela sensível ao toque é fundamental para o bom funcionamento deste projeto, pois dispensa a utilização de *mouse* e teclado. Com isso é possível restringir a liberdade do usuário ao utilizar o terminal, pois se ele contasse com um *mouse* ou teclado ele teria a possibilidade de fechar o aplicativo que executa o *site* desenvolvido e utilizar outros aplicativos presentes no computador, ou acessar outros *sites* indevidamente.

Descrição das atividades realizadas

Esta seção descreve detalhadamente o processo de construção do terminal. Ela foi dividida em três partes para facilitar o entendimento, na qual a subseção 1.1.12 trata do processo de construção do *site* através do Joomla e as extensões utilizadas; a subseção 1.1.13 detalha o processo de inserção de conteúdo no *site* através do envio de artigos; e a subseção 1.1.14 descreve as configurações necessárias para o funcionamento do terminal de consulta de forma segura e eficiente.

O desenvolvimento deste projeto foi feito seguindo o conceito de engenharia de *software* de modelo em cascata, que pode ser exemplificado na Figura 4.

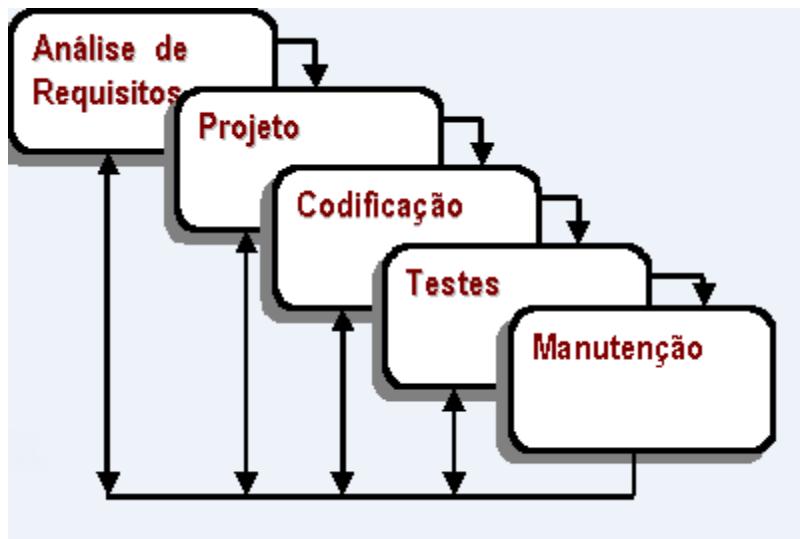


FIGURA 4 DIAGRAMA DE MODELO EM CASCATA

Esse método é dividido em 5 etapas, na qual a primeira, de análise de requisitos, consiste em o cliente e o desenvolvedor, no caso o orientador e o autor do projeto, respectivamente, definirem os objetivos gerais do projeto. Nessa fase foram determinados que tipos de informações seriam exibidas no terminal.

A etapa de projeto é definida pela tradução dos requisitos anteriores para um conjunto de representações que podem ser avaliadas, antes da codificação se iniciar. Nesse ciclo foi escolhida a técnica utilizada, da criação de um *site* para exibição do conteúdo. Em seguida inicia-se a codificação, que é a tradução das representações anteriores para uma linguagem interpretável pelo computador. No caso desse projeto, várias linguagens foram utilizadas, com o auxílio do Joomla.

A fase de teste é caracterizada pela validação do seu projeto, ou seja, verificar se ele faz o que foi designado na fase de análise de requisitos. Nessa etapa são encontrados muitos erros, alguns deles são resolvidos rapidamente, outros podem até acarretar em modificações de projeto.

A fase de manutenção consiste em adicionar novas funcionalidades ao projeto, a partir da análise de requisitos, seguido de todas outras etapas já citadas. Esse projeto não

contou com essa etapa do modelo em cascata foi não teve um ciclo de vida suficientemente longo para isso.

1.1.12 Construção do *site*

A construção do *site* foi feita com o auxílio do CMS Joomla e de diversos *plugins*, módulos e componentes. Os mais relevantes são o módulo “Autenticação”, os componentes Akeeba Backup, JCE (Joomla *Content Editor*) e o RSForm!Pro e o *plugin* FlashChart.

O módulo “Autenticação” foi utilizado para fazer o *login* dos usuários no sistema e avaliar seu nível de privilégios. Desta forma, se um usuário do grupo de administradores se autentica no sistema, o módulo já concede os privilégios aos quais ele tem direito. Isso é útil, pois há usuários de grupos distintos no sistema, cada um com nível de privilégios diferentes, e é importante que isso seja respeitado para minimizar os erros dos usuários.

O componente Akeeba Backup é responsável por realizar o *backup* de todo o sistema da forma mais simples e automatizada possível. Essa ferramenta foi utilizada diversas vezes durante o projeto para evitar que dados fossem perdidos. O outro componente instalado, o JCE, é o mais complexo utilizado neste trabalho. Ele é dividido em diversas outras extensões, das quais vale destacar o JCE MediaBox e o JCE File Manager. O *plugin* JCE MediaBox é responsável por criar janelas *popups* e *tooltips* (pequenas informações quando se põe o *mouse* sobre determinado local na tela, como pode ser exemplificado abaixo na Figura 5). Isso é feito através de vários *scripts* em Javascript com funções de manipulações de eventos e alguns arquivos de CSS para formatação de texto e imagens de fundo.

O Projeto

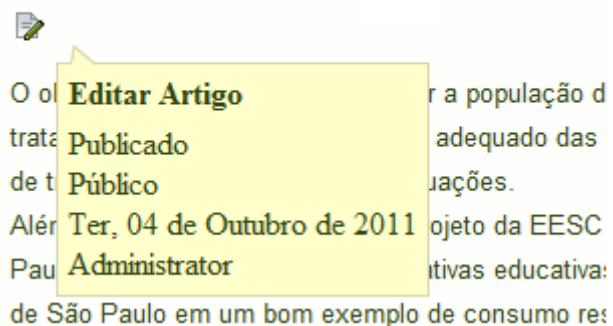


FIGURA 5 EXEMPLO DE TOOLTIP

O JCE File Manager permite fazer o *upload* de arquivos para o sistema, editar suas propriedades e gerenciar de forma bastante simplificada os arquivos já enviados ao sistema.

O componente RSform!Pro foi utilizado para a criação da enquete. Ele permite o desenvolvimento de forma bastante simples e intuitiva, dispensando conhecimento técnico para a sua criação; basta escolher o tipo de questão (com respostas abertas, múltipla escolha, *checkbox*, etc) e elaborar as perguntas e suas respectivas respostas. Esse componente automaticamente armazena as respostas fornecidas no banco de dados do sistema, que são utilizadas pelo *plugin* FlashChart para gerar gráficos.

Utilizou-se também o MooTools, um *framework open-source* desenvolvido em JavaScript utilizado para facilitar a criação de códigos nesta linguagem de forma rápida e direta, independente do navegador, através do reuso de partes de código já existentes. De acordo com Fayad e Schmidt (1997), “*framework* é um conjunto de classes que colaboram para realizar uma responsabilidade para um domínio de um subsistema da aplicação”. No caso do MooTools, tais classes tem diversas finalidades como o trabalho com camadas, efeitos diversos, AJAX (acrônimo para *Asynchronous Javascript and XML*, uma técnica para utilização dessas duas linguagens para criar páginas mais interativas), alterações de folhas de estilo (CSS), entre inúmeras outras. Este *framework* já vem instalado na versão padrão do Joomla.

1.1.13 Inserção do conteúdo do site

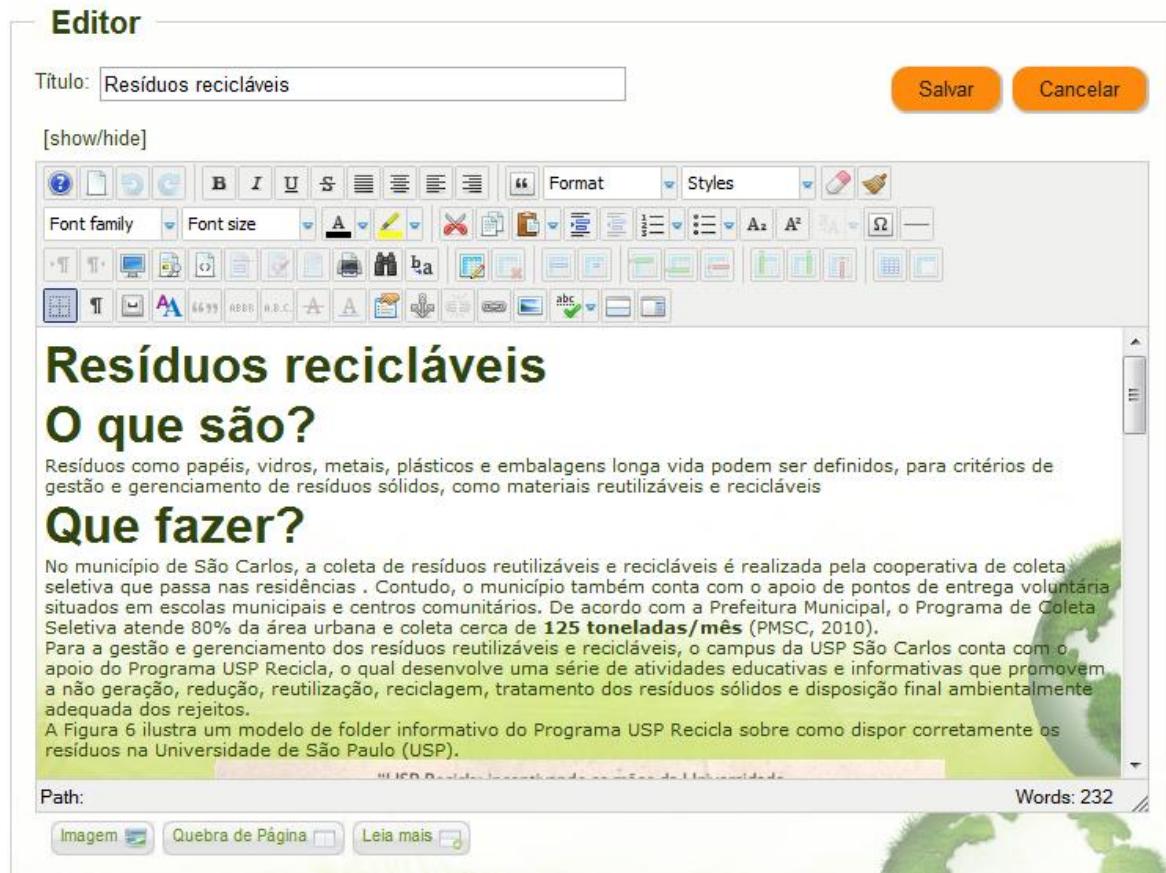
Após a finalização do esqueleto do *site* iniciou-se a etapa de inserção do conteúdo propriamente dito. O conteúdo foi praticamente todo baseado no “Guia prático para minimização e gerenciamento de resíduos no campus USP São Carlos”, elaborado por professores da USP e demais colaboradores. Este guia é um manual de como proceder para a manipulação correta de uma diversidade de tipos de resíduos, como resíduos orgânicos, recicláveis, não recicláveis, resíduos gerados em eventos, resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil (RCC), pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, óleos e gorduras, cartuchos e *toners*. A versão disponível *online* procurou manter um tamanho reduzido, apenas com as informações essenciais, como descrever o que é cada tipo de resíduo, como minimizar seu uso, como descartar corretamente, seguindo o princípio dos 3R’s abordado na seção 0, além de formas de contato com entidades responsáveis e interessadas em cada seção. Isso foi necessário para atrair o maior número possível de interessados para utilizar o terminal, já que este número seria baixo caso houvesse a presença de longos textos. Uma versão semelhante a presente no terminal se encontra no Apêndice A. A tarefa de inserção do conteúdo é extremamente facilitada através da interface do Joomla, pois permite que o conteúdo seja editado como em um editor de texto comum, ou seja, não é necessário conhecimento de linguagens de programação *Web* para fazê-lo (embora em alguns momentos tais conhecimentos foram utilizados para fazer ajustes na página). Um *screenshot* do editor do Joomla pode ser visto na Figura 6.

Enviar um Artigo

Editor

Título: Resíduos recicláveis Salvar Cancelar

[show/hide]



Resíduos recicláveis

O que são?

Resíduos como papéis, vidros, metais, plásticos e embalagens longa vida podem ser definidos, para critérios de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, como materiais reutilizáveis e recicláveis

Que fazer?

No município de São Carlos, a coleta de resíduos reutilizáveis e recicláveis é realizada pela cooperativa de coleta seletiva que passa nas residências. Contudo, o município também conta com o apoio de pontos de entrega voluntária situados em escolas municipais e centros comunitários. De acordo com a Prefeitura Municipal, o Programa de Coleta Seletiva atende 80% da área urbana e coleta cerca de **125 toneladas/mês** (PMSC, 2010). Para a gestão e gerenciamento dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, o campus da USP São Carlos conta com o apoio do Programa USP Recicla, o qual desenvolve uma série de atividades educativas e informativas que promovem a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Figura 6 ilustra um modelo de folder informativo do Programa USP Recicla sobre como dispor corretamente os resíduos na Universidade de São Paulo (USP).

Path: Words: 232

[Imagem](#) [Quebra de Página](#) [Leia mais](#)

FIGURA 6 Screenshot da tela de publicação de artigos do Joomla

Como se pode observar na Figura 6, o editor de conteúdo do Joomla muito se assemelha com uma versão simplificada de um editor de texto, onde fazer ajustes de tamanho de fonte, alinhamento, estilo, inserção de imagens, tabelas, numeradores, etc, são bastante simples. Isso é essencial já que o conteúdo do site é relativamente extenso, e provavelmente sofrerá atualizações continuamente, então há a necessidade de sua manutenção ser a mais simples possível.

O conteúdo de um texto submetido ao sistema é armazenado no banco de dados MySQL. Isso é feito de forma transparente pelo Joomla, ou seja, o criador do *site* não precisa saber dessa informação para utilizar o Joomla e submeter seus artigos. A grande vantagem de armazenar tais informações em um banco de dados é fazer a separação entre o conteúdo (texto sem formatação) da apresentação (combinação do texto com folhas de estilo, responsáveis pela formatação do texto, imagens de fundo, etc). O MySQL também armazena todas informações relacionadas ao artigo, como seu nome, autor, data de

modificação, e outras diversas propriedades. Além disso, bancos de dados são estruturas otimizadas para fazer buscas e inserções extremamente rápido, então tal técnica não compromete o desempenho geral do sistema.

1.1.14 Configuração do terminal

Para que o terminal funcione de forma adequada, algumas configurações foram exigidas. Tais configurações visam, basicamente, garantir que quando o computador for ligado o navegador seja executado automaticamente no *site* desenvolvido com a configuração de tela cheia, para que o usuário não tenha a liberdade de fechá-lo. São elas:

- Mozilla Firefox executado em tela cheia, sem barra de navegação e barra dos favoritos: isso permite que o usuário não veja a barra de tarefas do Microsoft Windows, que o permitiria abrir outros aplicativos instalados no computador, e também não verá a barra de menu do Firefox, que o permitiria acessar outros *sites*, fechar o navegador, etc. Para possibilitar que o Firefox fosse iniciado em tela cheia, foi instalado um *plugin* chamado FullScreen, versão 3.4, que permite tal opção. Tal *plugin* só está disponível para versões antigas do Firefox, então se utilizou da versão 3.5.2 do navegador. Outra vantagem dessa versão é a ausência da exibição do endereço de um *link* no canto esquerdo inferior da tela quando se põe o mouse sobre o determinado *link*. Isso oculta ao usuário informações sobre a organização do *site*, além de não poluir a tela.
- Desabilitação das atualizações automáticas, que impede que o Mozilla Firefox se atualize para a versão mais atual (atualmente é a 8) e tente atualizar a versão do *plugin* FullScreen. Caso o navegador se atualizasse, o *plugin* descrito anteriormente pararia de funcionar, pois é incompatível com versões mais novas, e o navegador não se iniciaria mais em tela cheia, o que seria muito problemático.
- Um atalho do Firefox foi alocado na pasta “Inicializar” do Windows, que garante que o navegador seja carregado assim que o computador se ligue. Isso permite que após uma eventual queda de energia no terminal, o computador, ao reiniciar, mantenha as configurações desejadas para o seu funcionamento, que é o Firefox no modo tela cheia, no endereço da página inicial do projeto. Esse ponto é crucial pois dispensa a presença de um funcionário para reconfigurar o terminal toda vez que ele seja reiniciado.
- Ausência de *links* externos. Isso garante que o usuário não poderá navegar para outros *sites* externos, o que o impossibilitaria de retornar para a página criada. Tal ausência delimita a funcionalidade do projeto, pois seria útil ao usuário poder consultar páginas relacionadas ao projeto, como a do Recicl@tesc, do USP Recicla, entre outras que constam nos contatos de cada seção do *site*,

porém foi uma medida necessária para garantir o funcionamento adequado do terminal.

- Desabilitação do botão direito. Mesmo utilizando o toque na tela é possível fazer o clique direito do *mouse*, basta tocar a tela e segurar por alguns segundos. Se o usuário utilizar esse recurso em um *link*, aparecerá um menu com várias opções, dentre as quais alternar modo tela cheia. Dessa forma o usuário poderia desabilitar a tela cheia e causaria todos os problemas citados anteriormente. Esse recurso de clique direito pode ser desabilitado nas opções do Painel de Controle do computador, selecionando o item Caneta e Toque, e na aba Toque, desabilitar clique direito. Fazendo isso, o usuário só pode fazer o clique esquerdo, que não exibe nenhum menu.
- Versão local do *site* criado. Essa versão é ligeiramente diferente da versão *online* pois devido a ausência de *links* externos, como para a página da EESC e da USP, e também foi retirado o módulo do Joomla que faz a autenticação no sistema. Tal autenticação seria impossível de ser feita já que não há teclado no terminal, e não há motivo para tal, pois o terminal será utilizado apenas para consulta. Outra vantagem da versão local sobre a versão *online* é não depender da conexão de *internet* para funcionar, exceto para enviar o resultado da enquete para os usuários cadastrados.

Resultados obtidos

O resultado obtido por este projeto foi a criação do *site* e sua instalação no terminal de consulta. Como o *site* foi criado há pouco tempo e utilizado por poucos usuários, não há como avaliar o impacto da divulgação das informações no *campus* universitário ou mesmo no município de São Carlos. Tal avaliação deve ser feita a longo prazo, dentro de meses ou anos, ou seja, muito tempo depois de este trabalho de conclusão de curso ter sido finalizado.

Dificuldades e limitações

Algumas dificuldades foram encontradas durante a execução do projeto. Uma delas foi estudar e aprender algumas linguagens e ferramentas novas, como PHP e o Joomla, até então nunca utilizadas. O aprendizado de PHP por parte do autor do projeto foi lento no início, pois houve alguns problemas com a instalação e configuração do XAMPP, que é indispensável para se começar a utilizar a linguagem citada. Após essa etapa, e a comparação da linguagem PHP com outras aprendidas durante o curso de graduação, houve bastante progresso. Quanto ao Joomla, no início fazia-se uso limitado dele, pois

havia conhecimento de poucos recursos que ele dispõe, principalmente no que tange o editor presente no *site*, que foi utilizado para a inserção do conteúdo. Esse problema foi resolvido após uma breve ajuda dos funcionários do STI, que dominam o uso de tal ferramenta.

Outra dificuldade encontrada foi a participação no processo de compra do computador utilizado como terminal, pois é uma atividade da qual o autor do projeto nunca havia tido a experiência de participar, e nem imaginou que iria participar, além de ter demandado o contato com inúmeras pessoas interessadas e responsáveis pela compra. Esse processo foi particularmente cansativo devido à dificuldade de conseguir entrar em contato com todas essas pessoas em um curto período de tempo, devido, às outras atividades realizadas por todos eles e ao prazo reduzido para participar do pregão do qual o computador fez parte. Ainda, houve demora maior que a esperada para a finalização do processo do pregão e a entrega do computador, o que atrasou a instalação e configuração do terminal de consulta.

Quanto às limitações, a que vale mais destaque foi não ter sido possível construir um sistema no qual estivesse disponível um teclado para o usuário utilizar para entrar em contato com as entidades responsáveis pelo tratamento de determinados tipos de resíduos, como a Recicl@Tesc, no caso de resíduos eletroeletrônicos, por exemplo. Isso impede que o contato seja feita no próprio terminal, e exige que o usuário faça tal contato utilizando outro computador, o que demanda maior esforço. Uma solução para resolver este problema seria a criação de um teclado virtual que apareceria na própria tela do terminal, como num celular com tela sensível ao toque, para ser utilizado para o usuário enviar *e-mails* para determinados destinos contidos no terminal. Porém, não houve conhecimento técnico para criar este recurso, nem tempo suficiente para pesquisar como isso é feito. Essa é, inclusive, uma sugestão de aprimoramento do projeto para o futuro.

CONCLUSÃO

Este capítulo conclui a monografia do trabalho de conclusão de curso e foi dividido em três seções, da qual a primeira trata das contribuições que o projeto pode oferecer para a sociedade em geral e para o autor deste projeto, com todo aprendizado adquirido para a confecção do mesmo. A segunda seção faz uma consideração sobre o curso de Engenharia de Computação e a terceira seção explora possibilidades de trabalhos futuros relacionados a este.

Contribuições

A maior contribuição que este projeto pode proporcionar é a possibilidade de informar toda população que frequenta o *campus* de São Carlos da USP sobre os procedimentos corretos de tratamento, minimização e destinação de resíduos sólidos. Grande parte dessa população, com destaque para os universitários, se interessa pelo tema mas não sabe como proceder apropriadamente em algumas ocasiões, problema que este projeto visa reduzir. Ainda, há a possibilidade de esse projeto inspirar outros semelhantes, não só relacionados ao tratamento de resíduos, mas a qualquer outro problema existente no *campus* ou no município, ou até mesmo em âmbito nacional, com o objetivo de informar a população local sobre determinados aspectos do problema abordado que não são devidamente informados.

O maior aprendizado para o autor do projeto foi a utilização de ferramentas profissionais para a criação de *sites*, como o Joomla, com o qual nunca havia tido contato. Também houve grande aprendizado com a linguagem PHP, presente em toda página *web* dinâmica. Ainda, claro, houve grande conhecimento sobre aspectos do tratamento e minimização de resíduos importantes, que podem ser utilizados diariamente.

Considerações sobre o curso de graduação

O curso de Engenharia de Computação da USP São Carlos tem um enfoque diferenciado das outras universidades, visando maior conhecimento de microeletrônica, oferecendo ênfases de Sistemas Embarcados e Robótica além das matérias

obrigatórias que abordam este tema. O curso forneceu ao autor do projeto conhecimentos suficientes para sua confecção, desde a fase de planejamento do trabalho, na qual se utilizou práticas de engenharia de *software*, até a sua execução, que inclui a utilização de banco de dados e desenvolvimento em linguagens *web* como HTML, CSS e PHP, principalmente.

Vale destacar, porém, que o aprendizado nesses tópicos citados acima poderiam ser mais sólido. Por exemplo, temas de desenvolvimento *web* são abordados apenas em uma parte da disciplina de Multimídia e Hipermídia, porém, tal assunto é extremamente importante, e seus conhecimentos possibilitam a criação de ferramentas poderosas. Outro tópico que deveria ser mais enfatizado é o de Banco de Dados, que está presente na carga de disciplinas obrigatórias, porém, aplicações práticas deste tema deveriam ser mais exploradas. Tal problema poderia ser resolvido com a adição da disciplina de Laboratório de Banco de Dados no elenco das obrigatórias. Por outro lado, há certas disciplinas que tem pouca, ou nenhuma, utilidade no contexto de um engenheiro de computação, como é o caso de Teoria da Computação e Compiladores, que exige bastante empenho ao longo do semestre, porém é de pouca serventia após a graduação para a maioria dos formados.

Outro problema é a extensa carga horária do curso, com disciplinas obrigatórias e eletivas no 9º período, o que muitas vezes atrapalha os alunos que estão no perfil e fazem estágio em outra cidade. O ideal seria poder concluir todas as disciplinas com aulas presenciais até o final do 4º ano, deixando assim o 5º ano somente para a realização do estágio obrigatório e o trabalho de conclusão de curso.

Trabalhos futuros

Alguns aprimoramentos do terminal podem ser feitos para facilitar a disseminação da informação contida nele. O terminal contém um teclado virtual que aparece na tela quando se clica em algum campo de digitação. Isso poderia ser utilizado para que o usuário mandasse *e-mails* diretamente do terminal, que facilitaria a comunicação entre ele e a entidade com a qual se está entrando em contato. Tal teclado também seria útil para permitir que fossem respondidas questões abertas na enquete, o que não foi possível desenvolver.

Outra sugestão que vale ser ressaltada é que só foi possível configurar o computador para funcionar como terminal, ou seja, em modo tela cheia todo o tempo, em uma versão antiga do Firefox, pois não foi encontrado nenhum *plugin* que atendesse às necessidades esperadas e fosse compatível com versões mais atuais do navegador. Embora o Firefox seja um excelente navegador, criado por uma empresa respeitada, é recomendado sempre ter as versões mais atualizadas de seus *softwares*, pois essas normalmente contêm atualizações com questões de segurança e desempenho. Esse é outro ponto que pode ser mais bem trabalhado no futuro.

REFERÊNCIAS

AMARAL, R.; **Guia prático para minimização e gerenciamento de resíduos no campus USP São Carlos**, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?id=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575&idMenu=9065>>. Acesso em: 29/10/2011.

CONCEIÇÃO, M.; FILHO, M. **Impactos Socioambientais do lixo produzido no município de Pau dos Ferros/RN**, UERN, Pau dos Ferros, 2011.

CONVERSE, T.; PARK, J.; **PHP 5 and MySQL Bible**; 3^a edição. Indianapolis: Wiley Publishing, 2004.

ECMASCRIPT. **ECMAScript documentation**. Disponível em: <<http://www.ecmascript.org/docs.php>>. Acesso em: 30/10/2011.

ECMASCRIPT. **ECMAScript Language Specification**. Disponível em: <<http://www.ecma-international.org/publications/files/ECMA-ST/Ecma-262.pdf>>. Acesso em: 30/10/2011.

FAYAD, M. E., SCHMIDT, D. C.; **Object-oriented Application frameworks. Communications of the ACM**; Vol. 40; 10 p., 1997.

Feira da Sucata e da Barganha. Disponível em: <<http://feiradasucataedabarganha.blogspot.com/>>. Acesso em: 29/10/2011.

FREEMAN, E.; FREEMAN, E.; **HTML com CSS & XHTML**; 2^a edição; Alta Books Ltda; 2008.

GOLDFARB, C. **The Roots of SGML -- A Personal Recollection**. Disponível em: <<http://www.sgmlsource.com/history/roots.htm>>. Acesso em: 27/10/2011.

HAROLD, E., **XML Bible**, 3a. edição, Foster City: IDG Books Worldwide, Inc., 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades@ - São Carlos**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 29/10/2011.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/IEC 15445:2000 - Information technology -- Document description and processing languages -- HyperText Markup Language HTML.** Disponível em: <http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?ics1=35&ics2=240&ics3=30&csnumber=27688>. Acesso em: 31/10/2011.

INTERNET ENGINEERING TASK FORCE. **RFC 1866 – HyperText Markup Language – 2.0.** Disponível em: <<http://tools.ietf.org/html/rfc1866#section-1>>. Acesso em: 31/10/2011

JOOMLA. What is Joomla? Disponível em: <<http://www.joomla.org/about-joomla.html>>. Acesso em: 30/10/2011.

JOOMLA. Extension types (general definitions). Disponível em: <<http://docs.joomla.org/images/e/e4/Extensions.jpg>>. Acesso em 01/12/2011.

LISBOA, F.; Introdução ao Demoiselle Framework: Uma abordagem comparativa de Utilização do padrão MVC para o desenvolvimento de aplicações Web em Java orientada ao reuso. Brasília. SERPRO, 2010

MACIAS, A. M. Frameworks de Desenvolvimento – Visão Geral. Tematec, Ano X, nº XX, p. 1, 2008. Disponível em http://www.serpro.gov.br/imprensa/publicacoes/tema-1/tematec/2008/ttec92_a/ acessado em 03/11/2011

MANGER, J.; JavaScript Essentials; 1a. edição; McGraw-Hill; 1996.

PHP. PHP: Hypertext Preprocessor. Disponível em: <<http://br.php.net/>>. Acesso em: 24/10/2011.

POLAZ, C; TEIXEIRA, B. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). 2009, p. 1.

SÃO CARLOS EM REDE. São Carlos assina PPP que promete modernizar coleta do lixo na cidade. Disponível em: <<http://www.saocarlosemrede.com.br/portal/noticias/item/11657-s%C3%A3o-carlos-assina-ppp-que-promete-modernizar-coleta-do-lixo-na-cidade>>. Acesso em: 29/10/2011.

SÃO PAULO (Estado). CETESB. Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/residuos-solidos/Res%C3%ADduos-Urbanos/2->>

[Res%C3%ADduos-Urbanos-e-de-Servi%C3%A7os-de-Sa%C3%BAde](#). Acesso em: 02/11/2011.

W3. Cascading Style Sheets (CSS) Snapshot 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/css-2010/>>. Acesso em: 31/10/2011.

WELLING, L.; THOMSOM, L.; PHP e MySQL: Desenvolvimento Web; 3a. edição; Elsevier; 2005.

APÊNDICE A – Conteúdo do *site*

Este apêndice contém uma versão semelhante a de todo o conteúdo do *site* que trata a questão dos resíduos sólidos, ou seja, excluem-se apenas os itens a respeito do projeto em si e do texto sobre sustentabilidade.

Resíduos não recicláveis

O que são?

Os resíduos não recicláveis são resíduos não perigosos e que por algum tipo de limitação não são passíveis de reciclagem. Essa limitação pode ser consequência da sua composição ou pela presença de resíduos orgânicos. São exemplos de resíduo não descartável: utensílios de cerâmica e porcelana, esponja de aço, espuma, bituca de cigarro, fraldas descartáveis, entre outros.

Que fazer?

Os resíduos não recicláveis gerados no campus da USP São Carlos devem ser depositados nas lixeiras para resíduos comuns/não recicláveis. Além disso, todos os resíduos depositados nas lixeiras externas às unidades, onde não há coleta seletiva, são também tratados como resíduos não recicláveis.

Os resíduos não recicláveis são recolhidos pelas equipes de limpeza em sacos plásticos pretos e são armazenados em locais específicos. A coleta final desses resíduos é realizada pela empresa São Carlos Ambiental, responsável pelos serviços de limpeza pública no município.

Contato

USP Recicla

(16) 3373-9147 ou (16) 3373-8802

recicla@sc.usp.br

Prefeitura Municipal de São Carlos - Coordenadoria do Meio Ambiente:

Rua General Osório, nº 1138. Centro. CEP 13560-640.

(16) 3364-3269

meioambiente@saocarlos.sp.gov.br

São Carlos Ambiental

Rua: Dr. Eduardo de Campos Maia Filho, 130. Recreio São Judas Tadeu – CEP 13571-240.

0800 770 4557 ou (16) 3368 2244

<http://www.scasolvi.com.br/index.asp>

Fonte: Gabriela de Nadai.

Resíduos gerados em eventos

O que são?

Todo tipo de resíduo reciclável, orgânico ou rejeito gerado em eventos, como bandejas descartáveis, garrafas PET, talheres e copos descartáveis, resto de alimentos, guardanapos usados, *folders*, panfletos, etc.

Que fazer?

Durante o evento devem-se separar os resíduos em seus diversos tipos para possibilitar sua correta destinação. Resíduos recicláveis devem estar limpos e secos e devem ser enviados ao galpão de recicláveis do USP Recicla, onde, posteriormente, são recolhidos pela cooperativa de catadores de recicláveis de São Carlos.



Figura 7 Conjunto de coletores em evento.



Figura 8 Caçamba para recolhimento de rejeitos.

Resíduos orgânicos podem ser enviados à composteira do USP Recicla ou à Horta Municipal de São Carlos.

Rejeitos devem ser acondicionados em sacos pretos e destinados à coleta de lixo comum. No campus de São Carlos, esse tipo de resíduo é acondicionado em caçambas amarelas espalhadas pelo campus e é destinado ao aterro sanitário do município.

Contato

USP Recicla:

(16)3373-9147 ou (16)3373-8802.

recicla@sc.usp.br

Horta Municipal de São Carlos:

(16) 3361-5131.

Fonte: Alan Frederico Morteau

Resíduos equipamentos eletroeletrônicos (REEE)

O que são?

São produtos eletrônicos, como celulares e computadores, até produtos de linha branca, como geladeiras e fogões. O manejo deste tipo de resíduo sólido é urgente devido à presença não só de metais pesados em sua constituição, como de outras substâncias tóxicas.

Que fazer?

O usuário do Campus USP São Carlos pode dar uma destinação adequada ao seu lixo eletrônico. Basta descartar seu resíduo em um dos pontos de coleta do Projeto Recicl@tesc (<http://www.reciclatesc.org.br/>). Neste projeto, todos os resíduos são triados e destinados ou para o reuso em projetos sociais ou para a reciclagem por empresas devidamente capacitadas e licenciadas para tal finalidade.

Em São Paulo, uma iniciativa semelhante trata os resíduos de telefonia e informática do Campus da Capital, O CEDIR, que tem os mesmos princípios de sustentabilidade do RECICLATESC e é financiado pelo Centro de Computação Eletrônica da USP (CCE).

Contato

CEDIR:

(11) 3091-6454, (11) 3091-6455 ou (11) 3091-6456
consulta@usp.br
<http://www.cce.usp.br/?q=node/266>

Recicl@tesc:

Rua Helvídeo Gouvêa, 186 – Boa Vista – São Carlos/SP
(16) 3375-8601
coordenacao@reciclatesc.org.br
<http://www.reciclatesc.org.br/novo/>

USP São Carlos – STI:

Praça Central do Campus I
Horários: dias úteis das 9:00h – 12:00h e das 14:00h – 17:00h

Fonte: Neuci Bicov, Dennis Brandão

Resíduos orgânicos

O que são?

Resíduos de origem vegetal (folhas, galhos, serragem, cascas de verduras, frutas e legumes, guardanapo, borra de café etc) ou animal (carne vermelha, carne branca, casca de ovos, ossos, dejetos etc).

Que fazer?

A compostagem e a biodigestão, sendo que o primeiro tem como objetivo principal a produção de um composto orgânico e a biodigestão tem como produto o biogás e o biofertilizante empregado principalmente aos dejetos animais.

Nos campi da USP - São Carlos há três composteiras: uma do USP Recicla, uma no bloco de Moradia Estudantil e outra de folhas.

A solução é fazer uma composteira caseira, com caixas de madeira, tijolo, caixas ou tambores plásticos, entre outros, como no desenho abaixo, para tratar restos de alimentos como caroços, cascas, partes estragadas de alimentos e sobra de refeições. Isto pode ser feito no quintal de sua casa, ou caso more num apartamento, fazer na área de serviço ou então incentivar o que o condomínio construa um local para a compostagem.

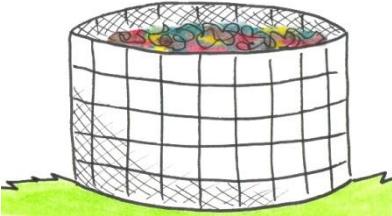


FIGURA 9 EXEMPLO DE COMPOSTEIRA



FIGURA 10 EXEMPLO DE COMPOSTEIRA

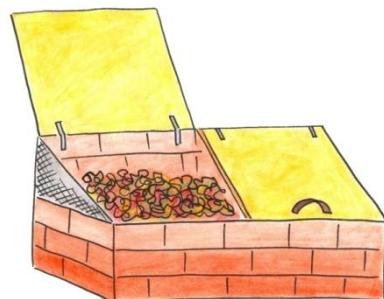


FIGURA 11 EXEMPLO DE COMPOSTEIRA

Contato

USP Recicla:

(16)3373-9147 ou (16)3373-8802.

recicla@sc.usp.br

Fonte: Luciana M. Massukado

Resíduos de serviço de saúde (RSS)

O que são?

Conhecido como lixo hospitalar, o RSS se destaca pelo seu potencial de contaminação. De maneira geral, este tipo de resíduo é gerado através de serviços na área de assistência médica humana e animal. Inclui desde gaze cirúrgica com presença de sangue e ou secreção gerada em unidade de atendimento básico à saúde até um órgão humano gerado por centro cirúrgico de um hospital de grande porte. Entretanto, estes resíduos também podem ser gerados por laboratórios de análises clínicas, funerárias, estúdios de tatuagens entre outros locais.

Que fazer?

Os resíduos infectantes devem ser acondicionados em sacos brancos com identificação de material infectante. Os resíduos perfurocortantes devem ser acondicionados em caixas de papelão específicas. Os resíduos químicos devem ser acondicionados em frascos de vidros ou plásticos de acordo com a sua composição. Os resíduos comuns devem ser acondicionados em sacos pretos e, os materiais recicláveis acondicionados em lixeiras específicas.

Na UBAS São Carlos todos os resíduos gerados são acondicionados de acordo com as normas e resoluções em vigor citadas anteriormente. A freqüência de coleta dos resíduos gerados na UBAS São Carlos é: grupo A (resíduos infectantes: perfurocortantes; assistência ao paciente biológico; sangue e hemoderivados; cirúrgico e animal contaminado. Duas vezes por semana); grupo B (resíduos químicos, radioativos e farmacêuticos. Amálgama: uma vez a cada cinco meses; fixador e revelador: uma vez a cada três meses; detergente: uma vez por mês); grupo D (resíduos comuns: três vezes por semana; materiais recicláveis: uma vez por semana); grupo E (resíduos perfurocortantes, uma vez por mês).

Os RSS dos grupos A e E gerados na UBAS são coletados por empresa especializada que coleta, transporta, trata por meio de microondas e, encaminha estes resíduos para o aterro sanitário da cidade de São Carlos. Os resíduos do grupo B são encaminhados para o laboratório de resíduos químicos da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC). Os detergentes passam por processo de neutralização química com a utilização de ácidos e, descartados na rede coletora de esgoto. Os reveladores e fixadores passam por processo para a precipitação da prata, processo pelo qual a prata fica no fundo do recipiente, na qual é reutilizada posteriormente. Os resíduos do grupo D - materiais recicláveis - são encaminhados ao Programa USP Recicla, tais como: folhas de papel, envelopes, embalagens de materiais de escritório e de produtos cirúrgicos, caixas de papelão entre outros.

Contato

UBAS São Carlos:

(16) 3373-9197

servmed@sc.usp.br

Fonte: Eduardo Rodrigues Ferreira

Resíduos da construção civil (RCC)

O que são?

Os resíduos da construção civil (RCC) são popularmente conhecidos como entulho de obras, caliça ou metralha. Os RCC podem ser divididos em quatro categorias:

- Classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados: argamassas, concretos, solos, tijolos, telhas;
- Classe B – resíduos recicláveis para outras destinações: papel, vidro, plástico, metal, madeiras e gesso;
- Classe C – resíduos sem tecnologia ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem;
- Classe D – resíduos perigosos: tintas, solventes, óleos, amianto e outros produtos nocivos à saúde.

Que fazer?

O processo de redução da geração de RCC inicia-se na fase de planejamento e projeto, optando-se por sistemas construtivos otimizados ou industrializados, e continua na fase de construção por meio de um gerenciamento adequado.

Os resíduos da classe A podem ser despejados em caçambas e os das demais classes devem ser disponibilizados três *bags*, identificados com as letras B, C e D.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos a responsabilidade por qualquer forma de descarte deve ser compartilhada entre os geradores e o poder público. Visando auxiliar no correto manejo desses resíduos, a sociedade deverá participar das seguintes ações:

- ações voltadas para a informação, orientação e educação ambiental dos geradores, transportadores de resíduos, municípios, instituições sociais multiplicadoras;
- ações para o controle e fiscalização do conjunto de agentes envolvidos;
- participação das reuniões de planejamento do manejo dos RCC no município (Ex: implantação de ecopontos, aterros, cobrança de impostos e taxas).

O processo de separação do RCC na fonte é o mais indicado para obter maior sucesso na reutilização, reciclagem e recuperação energética de resíduos sólidos.

Contato

Coordenadoria do Campus:

comunica@sc.usp.br

(16) 3373-9100

Fonte: Javier Mazariegos Pablos, Rodrigo Eduardo Córdoba

Pilhas e baterias

O que são?

São produtos utilizados nos mais diversos aparelhos eletro-eletrônicos, e podem conter chumbo, cádmio e mercúrio, produtos altamente poluentes. As pilhas que não contêm cádmio, mercúrio e chumbo possuem metais como lítio, manganês, níquel, cobre, zinco e cobalto, que também podem contaminar o meio ambiente, a partir da migração e/ou integração dos metais pesados à cadeia alimentar.

Que fazer?

Descartar corretamente as pilhas e baterias, em locais de coleta ou pontos de recebimento, instituídos pelos estabelecimentos de vendas, por iniciativas privadas ou órgãos públicos.

No Campus da USP São Carlos

As pilhas e baterias devem ser levadas ao único ponto de coleta, localizado na Agência do banco Santander, onde devem ser depositadas no recipiente do Programa Papa-pilhas, que as envia para a empresa Suzaquim, no município de Suzano. Vale ressaltar que esse é o único ponto de coleta do *campus* habilitado pela CETESB.

Dicas sobre o uso correto de pilhas e baterias

- Seguir corretamente as instruções de uso do fabricante para aumentar a vida útil;
- Optar por pilhas e baterias recarregáveis;
- Retira-las se o aparelho for ficar um longo tempo sem uso, pois podem vazar;
- Não misturar pilhas diferentes (alcalinas e comuns; novas e usadas). Isso prejudica o desempenho e a durabilidade;
- Não expor pilhas e baterias ao calor excessivo ou à umidade. Elas podem vazar ou explodir. Pelas mesmas razões, não as incinerar e, em hipótese alguma, tente abri-las.

Fonte: Revista Meio Ambiente (2009)

Contato

Programa Papa pilhas:

<http://sustentabilidade.bancoreal.com.br/oquefazemos/praticasdegestao/Paginas/papilhas.aspx>

Suzaquim:

<http://suzaquim.com.br/abertura.htm>

(11) 4748 6202

Fonte: Jaqueline Aparecida Bória Fernandez

Resíduos recicláveis

O que são?

Resíduos como papéis, vidros, metais, plásticos e embalagens longa vida podem ser definidos, para critérios de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, como materiais reutilizáveis e recicláveis

Que fazer?

No município de São Carlos, a coleta de resíduos reutilizáveis e recicláveis é realizada pela cooperativa de coleta seletiva que passa nas residências. Contudo, o município também conta com o apoio de pontos de entrega voluntária situados em escolas municipais e centros comunitários. De acordo com a Prefeitura Municipal, o Programa de Coleta Seletiva atende 80% da área urbana e coleta cerca de **125 toneladas/mês** (PMSC, 2010).

Para a gestão e gerenciamento dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, o campus da USP São Carlos conta com o apoio do Programa USP Recicla, o qual desenvolve uma série de atividades educativas e informativas que promovem a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Figura 6 ilustra um modelo de folder informativo do Programa USP Recicla sobre como dispor corretamente os resíduos na Universidade de São Paulo (USP).



Figura 12 Folder informativo do USP Recicla sobre coleta seletiva.

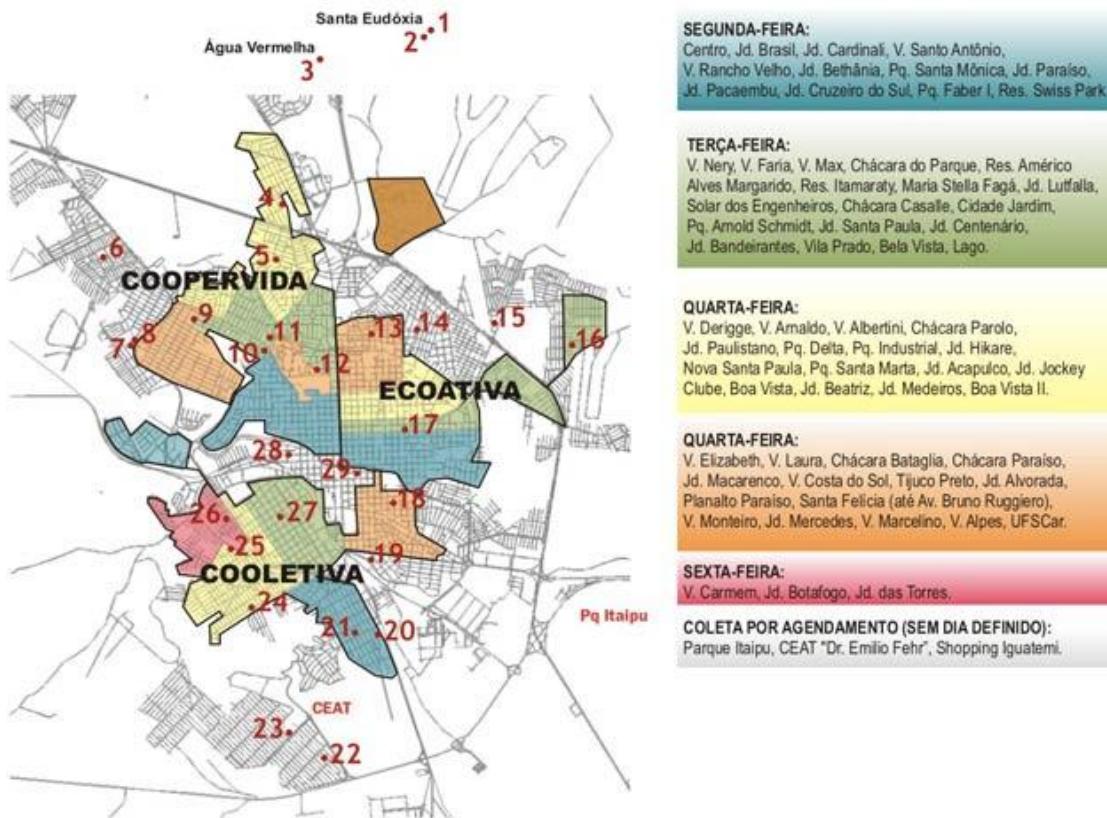


Figura 13 Mapa da coleta seletiva no município de São Carlos

Contato

Coordenadoria do Meio Ambiente da Prefeitura de São Carlos:

Rua General Osório, nº 1138 - Centro - 13560-640

(16) 3371-7238, 3371-7239, 3371-2350 ou 3371-3235

meioambiente@saocarlos.sp.gov.br

Coordenadoria do Campus:

comunica@sc.usp.br

(16) 3373-9100

USP Recicla:

(16) 3373-9147 ou (16) 3373-8802.

recicla@sc.usp.br

Fonte: Rodrigo Córdoba, Tatiana Corrêa, Valdir Schalch

Óleos e gorduras de uso domiciliar

O que são?

Os óleos e gorduras de uso domiciliar possuem origem vegetal ou animal, tais como: óleos de soja, de milho, de girassol e demais óleos vegetais de qualquer espécie estipulados pelo fabricante, bem como gordura vegetal hidrogenada e gordura de origem animal (banha).

Que fazer?

Na cidade de São Carlos:

No município de São Carlos, a coleta de óleos e gorduras é realizada pela cooperativa de coleta seletiva que passa nas residências, mas também conta com o apoio de pontos de entrega voluntária situados em escolas municipais, centros comunitários com projetos de empresas privadas e supermercados, os quais encaminham esses resíduos para reciclagem.

Óleos e gorduras reciclados são utilizados na fabricação de sabão, detergente, glicerina, massa para vidro, produção de resina para tintas, ração para animais e biodiesel.

No campus da USP São Carlos:

O óleo proveniente do restaurante é armazenado dentro de um suporte de descarte e enviado ao projeto Cata Óleo da USP Ribeirão Preto para a transformação em Biodiesel.

Os óleos e gorduras gerados em bares, restaurantes e lanchonetes do campus USP São Carlos são armazenados temporariamente em garrafas de PET, galões e baldes. Semanalmente esses óleos e gorduras são doados a entidades ou integrantes da comunidade do campus para a fabricação caseira de sabão. Ainda, deve-se:

- Acondicionar os óleos e gorduras utilizados em recipientes resistentes e vedados como, garrafas PET ou baldes plásticos, e mantê-los em locais arejados e protegidos contra vazamentos;
- Evitar o acúmulo de muitos recipientes com óleo e gorduras nos estabelecimentos e moradias;
- Encaminhar esses óleos e gorduras para fabricação caseira de sabão, PEVs – pontos de entrega voluntária de óleos e gorduras – ou coleta seletiva.

Contatos

USP Recicla:

(16)3373-9147 ou (16)3373-8802.

recicla@sc.usp.br

Fonte: Rodrigo Eduardo Córdoba, Valdir Schalch

Cartuchos e toners

O que são?

Cartuchos e toners são as partes de impressoras e máquinas copiadoras que contém o material despejado no papel. O cartucho é uma embalagem plástica que contém a tinta utilizada no papel e o toner é um pó negro, muito fino e resinoso. Esse material é altamente tóxico e poluente, e deve ser tratado com muita cautela.

A recarga do cartucho é somente o abastecido de tinta, seja através de seringas, seja através de máquinas elétricas ou mecânicas. A tinta é de baixa qualidade e muitas vezes o cartucho é lavado em água corrente, gerando contaminação. Já o processo de recondicionamento de cartuchos contempla a limpeza total das carcaças, a substituição de todas as suas peças internas por novas e a adição de toner ou tinta. Esse processo pode ser feito de forma ambientalmente correta por empresas que possuem licenças ambientais emitidas pela CETESB e IBAMA.

Que fazer?

Deve-se fazer a devolução ao fabricante. Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a PNRS, os fabricantes e importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidas ou devolvidas, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama.

A venda de cartuchos, aos chamados recicladores, não é aconselhável, pois na maioria dos casos eles não são reciclados e sim simplesmente lavados ou aspirados e reabastecidos, o que é poluente e pode comprometer a saúde de quem faz esse tipo de procedimento. Em São Carlos (SP) o destino desse tipo de resíduos dentro da USP deve ser os setores de informática ou almoxarifado da Unidade que ficará responsável pelo envio do material ao programa RECICL@TESC. Já os municípios podem entregar esse material diretamente ao Recicl@tesc.

Contato

Recicl@tesc:

doacoes@reciclatesc.org.br

R. Prof. Helvídio Gouvêa, 186 – São Carlos – SP

(16) 3377-9800

Fonte: Neuci Bicov Frade

Lâmpadas fluorescentes

O que são?

São lâmpadas que consomem menos energia elétrica e emitem uma luz mais branca que as lâmpadas incandescentes, porém, sua contém metais pesados em sua constituição, como o mercúrio, que oferece riscos à saúde e ao meio ambiente. Exemplos de lâmpadas fluorescentes estão ilustrados nas figuras abaixo.



Figura 14 Lâmpada fluorescente



Figura 15 Lâmpada fluorescente

Que fazer?

No Brasil nenhum fabricante de lâmpadas fluorescentes se responsabiliza pela logística reversa, ou seja, a coleta do produto, como exige a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que torna obrigatório tal procedimento até dezembro de 2012. Esse serviço é realizado por algumas empresas particulares, que cobram para tal, como a Apliquim. O *campus* de São Carlos da USP recolhe lâmpadas fluorescentes desde 1997 e as envia ao almoxarifado da Coordenadoria, para, posteriormente serem levadas por empresas especializadas para descontaminação e reciclagem. Vale ressaltar que a USP não coleta lâmpadas da população, apenas descarta as lâmpadas utilizadas na própria universidade, pois há um custo de descarte por unidade.

Contato

USP Recicla:

(16)3373-9147 ou (16)3373-8802.
recicla@sc.usp.br

Apliquim:

(19) 3884.9444
<http://www.apliquim.com.br/>
relacionamento@apliquimbrasilrecicle.com.br

Fonte: Patrícia Silva Leme