

UM ESTUDO SOBRE A LOGÍSTICA DO LIXO ELETRÔNICO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS UFGD A FIM DE PROPOR UM SOFTWARE PARA GESTÃO DO E-LIXO*

Franco, Jone Arce**, Rosenilda Marques da Silva Felipe ***

Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) - Universidade Federal da Grande
Dourados (UFGD)

jonearcel17@gmail.com, rosenildafelipe@ufgd.edu.br

Abstract. *Incorrect disposal of electronic equipment has affected the environment and can seriously impair human health. In this work the main objective was to understand the logistics of electronic waste within the Federal University of Grande Dourados in order to develop a software prototype to assist in this management, for this was carried out a research together with those responsible for the Information Technology Development Coordination Of the University and also with those responsible for the Environmental Management Division. At the end, a prototype system was successfully developed to support the UFGD e-waste management process.*

Resumo. *O descarte incorreto dos equipamentos eletrônicos tem afetado o meio ambiente e pode prejudicar gravemente a saúde humana. Nesse trabalho o objetivo principal foi entender a logística do lixo eletrônico dentro da Universidade Federal da Grande Dourados a fim de desenvolver um protótipo de software para ajudar nessa gestão, para tal foi realizada uma pesquisa juntamente com os responsáveis pela Coordenadoria de Desenvolvimento de Tecnologia da Informação da Universidade e também junto aos responsáveis pela Divisão de Gestão Ambiental. Ao final, foi desenvolvido com sucesso um protótipo de sistema para auxiliar o processo de gestão do e-lixo da UFGD.*

* Artigo apresentado para conclusão do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação.

** Bacharel/Graduando de Sistemas de Informação da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

*** Mestre em Ciência da Informação professora do curso de Sistemas de Informação da UFGD- Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Introdução

Novas tecnologias são lançadas no mercado toda semana, computadores, *notebooks*, celulares, impressoras, TVs, entre outros, fazendo com que as pessoas busquem adquirir equipamentos mais novos, conseqüentemente descartando os mais velhos. Nesse contexto com todos esses equipamentos eletrônicos descartados, surge o lixo eletrônico que também é conhecido por: e-lixo ou Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE).

A área de informática no passado não era vista como uma indústria poluidora, mas o avanço da tecnologia acelerou e encurtou o ciclo de vida de todos os equipamentos de informática, gerando assim um lixo tecnológico que muitas das vezes não está tendo um destino final adequado. (MATTOS KAR. M.C; MATTOS KAT. M.C; PERALES, 2008).

O destino final do e-lixo tem trazido muita preocupação, não somente para o Brasil, mas para o mundo, pois possui diversas substâncias tóxicas como: Chumbo, Mercúrio, Cádmio, Arsênio, Berílio, Lítio, Níquel, Zinco, Cobalto entre várias outras que podem acabar prejudicando plantas, animais, e também podendo causar danos à saúde das pessoas.

O relatório da Associação de Empresas da Indústria Móvel (GSMA) e da Universidade das Nações Unidas aponta que o Brasil produz na América Latina, juntamente com o México, o total de 1,4 milhões de toneladas de lixo eletrônico.

Estudos apontam que uma pessoa que vive até os 70 anos chega a gerar mais de 20 toneladas de lixo. Com o avanço do mercado tecnológico, esse cidadão tende a engordar este número com um volume expressivo de descarte de produtos e acessórios relacionados à telefonia móvel, fotografia digital, impressão, computação pessoal, identificação por radiofrequência (RFID) e por aí vai. (MATTOS et al., 2008)

Possuir uma gestão correta sobre esse lixo é indispensável, e para auxiliar o Brasil nessa gestão se criou o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), que é um sistema que auxilia o Ministério do Meio Ambiente, que coleta e apresenta dados relativos aos serviços públicos e privados sobre a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, fiscalizando, monitorando e avaliando os resultados obtidos, realizando também o acompanhamento das metas definidas no Brasil para informar à sociedade sobre as atividades da Política Nacional sobre os Resíduos Sólidos.

2. Logística Reversa

A Logística Reversa do lixo eletrônico surgiu para ajudar a controlar o e-lixo, e dar suporte ao descarte correto dos equipamentos depois de não mais utilizados.

Logística reversa é um "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 final ambientalmente adequada. (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente)

Não fugindo desse mesmo conceito Leite (2002) entende que Logística Reversa

é a área de Logística empresarial que planeja, opera e controla todo o fluxo do retorno de produtos ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo através dos Canais de Distribuição Reversos (CDR), agregando valores econômicos, ecológicos, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Segundo Luiz et al. (2012), os CDR se embasam no fluxo que o lixo possui, tal como a reutilização, a reciclagem e o retorno do material e de seus componentes, depois de sua vida útil terminar, por apresentação de defeitos ou inutilização por algum outro motivo. Existem dois tipos de CDR, os chamados bens de pós-venda e bens de pós-consumo.

O CDR de pós-venda é constituído pela forma que o bem volta à sua origem, com pouca utilização ou nenhuma, pode ser do varejista para o fabricante, ou do consumidor final ao varejista, ou atacadista. Esses materiais podem ser devolvidos por motivos como: defeito, garantias, prazos de validade expirados, avarias no transporte, entre outros.

O CDR de pós-consumo é constituído pelas formas que o lixo, depois de sua vida útil, retorna ao ciclo de geração ou produção, onde seus materiais constituintes podem ser reutilizados, desmanchados ou reciclados. (PEREIRA, 2005)

Para Ravi, Shankar e Tiwari (2005) os principais fatores para se utilizar um sistema de logística reversa são:

Fatores Econômicos - Não apenas minimiza o desperdício, mas através do reuso de materiais traz valor a produtos recuperados que podem ser revendidos, gerando lucro para a empresa.

Legislação: A partir do momento que uma empresa ou órgão aplica esse processo, entra em conformidade com a legislação que exige que as empresas dêem um destino final correto para seus produtos que não são mais utilizados.

Consciência Social: Agrega um conjunto de valores e princípios que uma empresa deve possuir, valores que também são repassados para funcionários e clientes. Trazendo dessa forma, benefícios para a imagem da empresa ou órgão.

Meio ambiente e pensamento verde: Proporciona vantagem competitiva, pois mostra que a empresa pode gerar benefícios ambientais para a sociedade. A imagem “verde” tornou-se um marketing importante para qualquer empresa.

Esses fatores, talvez, têm influenciado algumas empresas ou organizações a adotarem procedimentos que demonstram comprometimento para com a política de reutilização de resíduos sólidos, fazendo com que sejam desenvolvidos projetos para o destino final de seus equipamentos. Dentre as empresas que demonstram preocupação com esse assunto, podem ser citadas:

Dell - Uma das empresas mais conhecidas no mundo que fornece soluções de tecnologia. Possui sua sede nos Estados Unidos, mas possui filial em diversos países, incluindo no Brasil. A Dell possui uma reciclagem gratuita para seus produtos, bastando fazer o pedido da coleta do seu equipamento Dell por meio do site da empresa.

LG - Uma das grandes empresas produtoras de eletrônicos e celulares. Possui a Coleta Inteligente LG para equipamentos como computadores, celulares e outros produtos de sua marca. Possui pontos de coleta em alguns estados do Brasil.

HP - Outra grande empresa que se destaca no meio tecnológico, que também possui sede nos Estados Unidos, mas com filiais no Brasil. Possui o Programa de Reciclagem da HP Brasil que informa aos clientes como fazer para descartar de forma correta os equipamentos da marca HP, possuindo campanhas de *Trade In*, que possibilita ao cliente que compra um produto novo da marca HP receber um desconto ao devolver outro equipamento da HP que não esteja utilizando.

Com essa mesma visão de desenvolvimento sustentável, reciclagem e de responsabilidade empresarial, outras empresas seguem o mesmo caminho como: Apple, Epson, Itautec, Lenovo, Motorola.

No âmbito das Universidades não é diferente, segundo Soto e Arica (2005), em algumas universidades como a Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal de Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de Campinas (UNICAMP) e a Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), já existem projetos e programas voltados para o tratamento e gerenciamento dos resíduos descartados.

As universidades e equivalentes instituições de ensino superior formam as futuras gerações de cidadãos e possuem conhecimentos de especialidade em todos os campos da investigação, tanto em tecnologia como nas ciências naturais, humanas e sociais.

É conseqüentemente seu dever propagar a literatura ambiental e promover a prática de uma ética ambiental na sociedade, em concordância com os princípios definidos na Magna Carta das Universidades Europeias e subseqüentes declarações universitárias e com as recomendações da UNCED para o ambiente e o desenvolvimento. (Pereira, 2005)

A USP possui o Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (Cedir), a UFRJ possui uma sociedade junto com Fundo Verde que prioriza projetos ambientais e a Unicamp possui o Grupo Gestor de Resíduos (GGR) para resíduos perigosos (Biológicos, Químicos e Radioativos), lembrando que alguns equipamentos eletrônicos possuem substâncias químicas perigosas aos seres humanos.

É importante ressaltar que os trabalhos desenvolvidos dentro da universidade têm um efeito multiplicador, pois cada estudante, convencido das boas ideias da sustentabilidade, influenciaria o conjunto, a sociedade, nas mais variadas áreas de atuação. (Soto; Arica, 2005)

De acordo com Diniz et al., a universidade tem que instruir pessoas a terem pensamentos mais abrangentes e conscientes em relação ao meio ambiente. Uma universidade com esse perfil gera benefícios não somente a ela, mas para toda sociedade.

3. Legislação sobre resíduos sólidos

Diante desse cenário onde o descarte incorreto dos equipamentos eletrônicos ocorre em grande massa, em 2010 foi criada uma lei que prevê que todo equipamento não mais utilizado, deve ser descartado de forma correta, é a chamada Política Nacional de Resíduos Sólidos – LEI nº 12.305, DE 2 AGOSTO DE 2010, que estabelece não somente responsabilidades mais obrigações para empresas, consumidores e até órgãos públicos.

A Lei Federal 12.305, cria uma hierarquia que deve ser observada para a gestão dos resíduos, tal hierarquia prevê a não geração, redução, reutilização, reciclagem,

tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, instituindo uma ordem de precedência que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória

Nos artigos 61 e 62 do decreto 6.514/08, que regulamenta a lei de crimes ambientais, prevê que quem causar poluição que prejudique o meio ambiente ou a saúde humana, incluindo o descarte inadequado de resíduos sólidos, poderá ser multado de R\$ 5 mil a R\$ 50 milhões de reais.

Desde 1998, a lei de Crimes Ambientais de nº 9.605, prevê que a disposição inadequada dos resíduos sólidos no solo ou na água é constituída um crime ambiental..

Para órgãos públicos e federais existem os artigos 5º, 15º e 21º de Decreto 99.658, de 30 de outubro de 1990, que prevê como as doações devem ser feitas, podendo ser para instituições filantrópicas e organizações da sociedade civil de interesse público que participem de projeto integrante do Programa de Inclusão Digital do Governo Federal.

Uma forma de propagar a idéia de “uma educação” para que leis como essas sejam cumpridas, deve estar vinculada com as escolas e também às universidades. O alicerce de uma universidade não está somente no conhecimento, mas em exemplos vivos, e deve ser a primeira a buscar as melhorias para um mundo melhor. Isso é o mesmo pensamento de Pereira (2005), que afirma:

Todos os estabelecimentos de ensino superior estão bastante conscientes do papel que devem cumprir na preparação das novas gerações para um futuro viável.

As universidades envolvidas partilham a convicção de que o progresso econômico e a proteção ambiental estão indissolivelmente ligados. (Pereira, 2005)

4. Objetivo

Dentro da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) existe uma coordenadoria de desenvolvimento de tecnologia da informação (COIN), que têm por função, desenvolver as atividades de gestão de tecnologia da informação, definir estratégias e executar o planejamento definido pelo Comitê Gestor de Tecnologia da Informação.

A COIN exerce suas atividades nas áreas de sistemas de informações, desenvolvimento de sistemas, redes de comunicação e serviços associados, telefonia, segurança de tecnologia da informação, atendimento e suporte aos usuários.

Outra unidade dentro da UFGD que tem como função atender demandas relacionadas ao meio ambiente é a Divisão de Gestão Ambiental (DGA), que é a unidade responsável pelo planejamento e desenvolvimento de projetos e programas para a gestão ambiental da Universidade.

O objetivo da pesquisa foi verificar se existia uma política de reutilização do lixo eletrônico na UFGD, entender a logística do e-lixo no campus da UFGD e também levantar se existia algum software ou aplicativo para auxiliar a logística do e-lixo na UFGD a fim de desenvolver um sistema para gestão do e-lixo.

5. Metodologia

O procedimento metodológico utilizado neste trabalho foi uma pesquisa de natureza exploratória, tendo como principais características a informalidade e a flexibilidade, procurando obter um primeiro contato com a situação a ser explorada e um melhor conhecimento sobre o objeto em estudo, permitindo uma melhor familiaridade com o assunto.

O método de pesquisa utilizado foi o levantamento, sendo a pesquisa definida como qualitativa. Quanto ao procedimento de coleta, foi realizado um levantamento junto à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). A amostragem foi do tipo intencional não probabilística, que gera a impossibilidade de generalização de resultados.

Para verificar sobre a existência de uma política de reutilização do lixo eletrônico na UFGD, foram realizadas entrevistas com os responsáveis pela Coordenadoria de Desenvolvimento de Tecnologia da Informação (COIN), com os responsáveis pelo setor ambiental, a Divisão de Gestão Ambiental (DGA) da UFGD e também com a Coordenadoria de Gestão Patrimonial da UFGD.

Para entender a logística do e-lixo dentro das faculdades, foi feito contato com duas faculdades para entender a logística do lixo dentro de cada uma dessas faculdades.

Para o desenvolvimento do protótipo de sistema web, foram utilizadas as seguintes ferramentas:

- Linguagem Java do pacote *Java Enterprise Edition*(Java EE).
- Framework Java Server Faces (JSF).
- Bibliotecas: primefaces-4.0, commons-fileupload-1.3 e south-street-1.0.10.
- IDE NetBeans versão 8.2.
- Servidor de aplicação *WildFly- 10*.
- Banco de dados MYSQL.

Para elaboração dos casos de uso e o diagrama de classe (modelo conceitual) do protótipo foram utilizadas as ferramentas:

- DIA versão 0.97.2.
- StarUML.

Os requisitos do protótipo foram levantados através de informações coletadas em entrevistas com a COIN, DGA e também junto à Coordenadoria da Gestão Patrimonial da UFGD.

6. Resultados e Discussões

Após coletar os dados, percebeu-se que o setor que orienta e planeja projetos relacionados ao meio ambiente dentro da UFGD não tem conseguido concluir projetos para controlar o lixo eletrônico dentro da Universidade.

Percebeu-se também que a Universidade possui sim uma Política Ambiental, que se encontra na RESOLUÇÃO N°. 06 DE 15 DE FEVEREIRO DE 2013, essa política além de ser fundamental para ordenar e orientar a modernização da

universidade dá extrema importância para a comunidade acadêmica e para sociedade, pois prevê princípios éticos que são fundamentais para uma boa educação, e conduta a respeito do meio ambiente.

Constatou-se também que o lixo eletrônico da UFGD fica armazenado dentro de cada setor ou unidade acadêmica e que não há local adequado para armazenar todo o lixo eletrônico que a universidade produz. Conforme orientações vindas do governo federal a universidade no ano de 2017, por não poder gerar custos, não poderá disponibilizar nenhum lugar para estocar o e-lixo, que não sejam os próprios prédios onde funcionam as faculdades e órgãos administrativos.

Foi verificado que a universidade não possui nenhum projeto sobre a gestão do lixo eletrônico e os dois setores responsáveis pela gestão tanto da área de informática como de gestão ambiental, confirmaram que muitas melhorias precisam ser feitas para que uma gestão de logística reversa possa ser executada dentro da UFGD.

Algumas faculdades, como a Faculdade de Ciências Humanas (FCH) e Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias (FACET) relataram que o lixo eletrônico tem sido um incômodo há anos e resolver esse problema é fundamental para universidade, pois em 11 anos da Universidade Federal da Grande Dourados, todo o lixo eletrônico de informática que foi produzido, está sendo armazenado em salas de diretores, ou salas improvisadas dentro das próprias faculdades.

Constatou-se também que a principal razão da inexistência de projetos voltados para um controle e logística e-lixo é a falta de apoio de pessoas e de alguns setores que queiram realmente se envolver com o processo da logística.

Foi relatado que a universidade não recebe nenhuma ajuda financeira para projetos destinados ao lixo eletrônico e que todo o processo, seja para descarte, reutilização ou doação, precisaria passar por um processo burocrático que não dependia somente da DGA, mas sim da COIN por ser a área técnica, e também de mão de obra qualificada para poder fazer todo esse processo, pois a DGA somente orienta e planeja os projetos e quem executa são outros setores ou faculdades da universidade.

Foi relatado também que a DGA até conseguiu fazer um levantamento sobre a logística do e-lixo dentro da universidade, e também sobre como deveria ocorrer o processo desde o descarte do lixo até o seu destino final, e estava disposta a oferecer um curso de qualificação para os técnicos que fossem escolhidos para fazer parte do processo de controle deste lixo, mas não conseguiu concluir por falta de recursos humanos para realização dessa atividade, pois no momento da entrevista, eram somente 3 pessoas trabalhando na DGA, sendo uma delas estagiária.

Quanto à quantidade total de lixo eletrônico produzido pela UFGD, não há controle, por não haver nenhum sistema que armazene essas informações, nenhuma planilha ou anotação que auxilie a DGA ou a COIN nesse processo de quantificação e qualificação do lixo. Não existe nenhum técnico destinado a cuidar do lixo eletrônico na UFGD dentro da COIN ou da DGA. Não existindo também, nenhum procedimento feito por eles para avaliar se um equipamento pode ser considerado lixo eletrônico.

Todo o e-lixo produzido pela COIN já esteve armazenado, em alguns momentos no seu próprio prédio, em corredores, e a mesma não possui nenhum software ou anotações para cadastro ou controle desses equipamentos.

Por não existir nenhum sistema apoiando as ações de logística reversa do e-lixo da UFGD, foi desenvolvido um protótipo de sistema web que poderá servir para dar um passo inicial no controle do e-lixo produzido pela UFGD. Esse software pode ser acessado de um *browser* qualquer, independente do sistema operacional.

Através desse sistema as faculdades poderão cadastrar todo o seu e-lixo estocado, fazendo um registro adequado de cada equipamento e por meio desse controle, a DGA poderá saber: qual a quantidade de e-lixo que a UFGD possui, quais são esses equipamentos, se estão patrimoniados e quanto de lixo cada faculdade tem gerado em um determinado tempo. Toda a parte de administração do sistema, como cadastro dos usuários ficou a cargo da DGA.

Em contato com a COIN, a mesma informou que para fazer o cadastro dos equipamentos, seria viável que alguém de dentro das próprias faculdades alimentasse esse sistema, e em contato com alguns administradores das faculdades os mesmos afirmaram que podem fazer esse cadastro.

Como o processo de tratamento do e-lixo ainda não existe, os requisitos de sistemas ficaram de certa forma comprometidos, e sem permissões claramente especificadas.

Para criar o protótipo, foi levantado quais são as informações relevantes sobre um equipamento quando este chega ao seu estado final de uso, com base nos Canais de Distribuição Reversos (CDRs).

Foi também levantado junto à Coordenadoria da Gestão Patrimonial da UFGD, quais dados são relevantes para o cadastro de equipamentos eletrônicos.

Após o levantamento desses dados, foi desenvolvido o primeiro protótipo de sistema, a fim de cadastrar informações sobre os equipamentos que não estão sendo mais utilizados, equipamentos esses considerados lixo eletrônico, onde os responsáveis por alimentar esse sistema estão a cargo dos usuários das faculdades, podendo ter mais de um por faculdade. Os usuários conseguem consultar e visualizar todos os equipamentos que sua própria faculdade cadastrou, podendo fazer alterações nesses cadastrados, caso erre alguma informação adicionada, mas jamais podendo excluir um cadastrado, essa ação é restrita somente ao administrador. Caso algum cadastro precise ser excluído por algum motivo, deve-se entrar em contato com o administrador do sistema. O usuário poderá consultar todos os equipamentos que as outras faculdade também possui, podendo dessa forma selecionar um determinado equipamento que o interessa para doação ou reutilização e pedir o seu descarte para o administrador através de um campo que o sistema possui.

Todos os usuários que utilizam o sistema e as faculdades que a universidade possui, da qual esses usuários serão responsáveis, são criados pelo administrador do sistema, administrador esse que a princípio será a DGA. O administrador pode fazer diversos tipos de consultas sobre o lixo eletrônico como: nome do equipamento, número do patrimônio do equipamento, ou se esse equipamento é somente material de consumo, e nesse caso, não consta como patrimônio da universidade, também pode consultar qual o tipo de classificação (ocioso, recuperável, antieconômico e irrecuperável), conforme decreto nº 99.658, quantos equipamentos uma determinada faculdade cadastrou e possui no momento, quantos foram registrados em uma determinada data e quais equipamentos que um determinado usuário cadastrou. Como o usuário e o administrador devem trocar

informações em alguns momentos, foi adicionado um campo de mensagem para ambos, onde pode ser feito o envio e recebimento dessas mensagens.

Através do sistema gerenciando essas informações a DGA terá uma gestão mais eficiente sobre o e-lixo que a universidade produz, podendo solicitar a qualquer momento diversos dados consistentes sobre a situação desse lixo .

6.1 Modelagem e telas

A seguir serão apresentadas, algumas telas com os módulos dos casos de uso do sistema, juntamente com as figuras de algumas telas desses casos de uso em funcionamento.

A figura 1.0 mostra os casos de uso do Administrador do sistema.

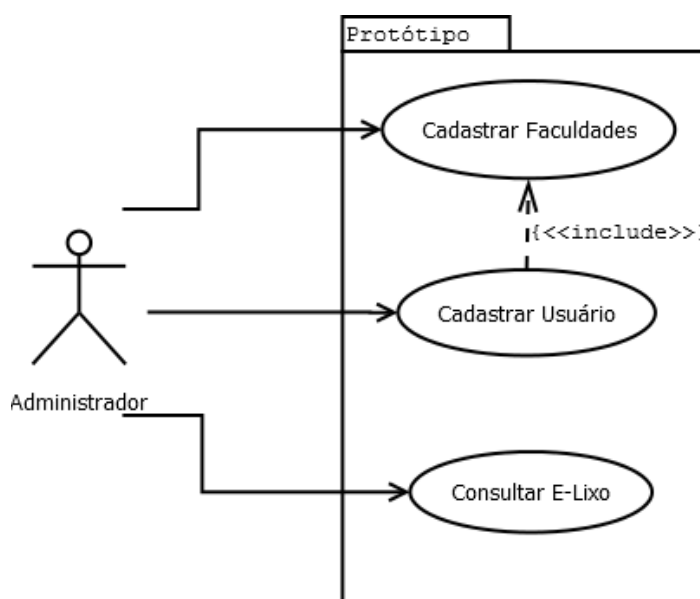


Figura 1.0. Casos de uso Administrador

A tela do sistema que faz o cadastro das faculdades pelo administrador, e com o exemplo de uma faculdade já cadastrada, consta na figura 1.1.

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

Área do Administrador

- Cadastrar Usuários
- Cadastrar Faculdades
- Consultar Lixo Eletrônico
- Mensagens
- Voltar

Área do Administrador

Consulta e Cadastro de Faculdade

Faculdade	Sigla	Ação
Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia	FACET	Consultar

[Inserir](#)

Cadastro Faculdade

Dados da Faculdade

Nome *

Sigla *

[Inserir](#)

Figura 1.1. Cadastro de Faculdade

Já a figura 1.2 mostra a tela de cadastro dos usuários que o administrador possui, onde obrigatoriamente precisará de uma faculdade já cadastrada no sistema pelo administrador para poder efetuar o cadastro, nessa figura também possui um usuário já cadastrado.

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

Área do Administrador

- Cadastrar Usuários
- Cadastrar Faculdades
- Consultar Lixo Eletrônico
- Mensagens
- Voltar

Consulta e Cadastro de Usuários

Nome	Faculdade	Ação
<input type="text"/>		
Jone Arce Franco	Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia	Consultar

[Inserir](#)

Cadastro de Usuário

Dados

Faculdade * Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia ▼

Nome *

Cargo *

Login *

Senha *

[Inserir](#)

Figura 1.2. Cadastro de usuário

O sistema possui várias opções de consultas, com permissão tanto para o administrador (permite informações sobre a quantidade de equipamentos que cada faculdade possui cadastrado), como também, consultas sobre quais os equipamentos são de patrimônio da universidade, quais são de material de consumo, o tipo de classificação, busca por data de registro, e pelo número do patrimônio. A consulta por um determinado equipamento pode ser feita em conjunto, especificando mais de um requisito para a busca, mostrando todos os resultados encontrados.

O Administrador do sistema, poderá fazer 8 tipos de consultas diferentes. Na figura 1.3 consta os 4 primeiros tipos de consultas que são: por Faculdade, Usuário, Nome do equipamento e se o equipamento é de Patrimônio ou não da universidade. Na figura 1.4 mostra os outros 4 tipo de consultas que são: por Número do patrimônio, Tipo de classificação, se o material é de Consumo e por Data do registro do Cadastro.

Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

Área do Administrador

Cadastrar Usuários
Cadastrar Faculdades
Consultar Lixo Eletrônico
Mensagens
Voltar

Área do Administrador

Consulta de Equipamentos

Faculdade	Usuário	Equipamento	Patrimônio
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nenhum registro encontrado			

Figura 1.3. Consulta de Equipamentos-1

Área do Administrador

Consulta de Equipamentos

Nº Patrimônio	Classificação	Material de Consumo	Data
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 1.4. Consulta de Equipamentos-2

A figura 2.0 mostra os caso de uso do usuário.

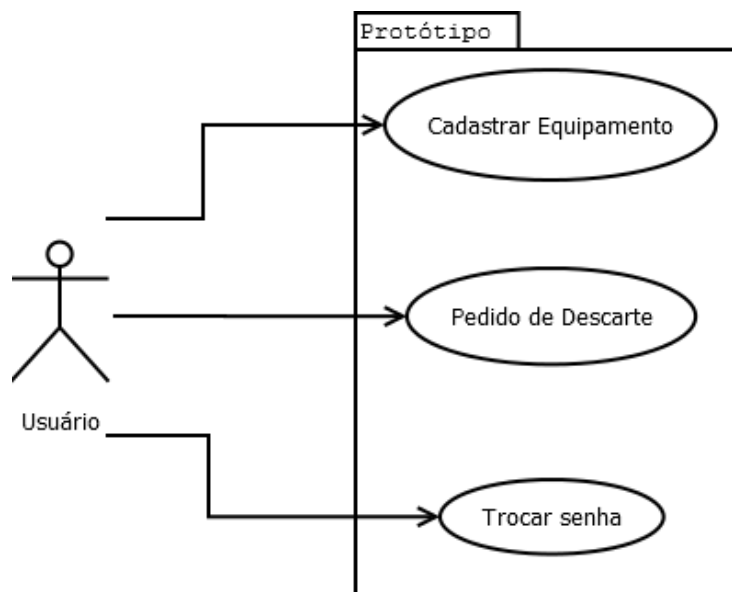


Figura 2.0. Casos de uso Usuário

Na figura 2.1 abaixo, mostra a principal janela do usuário, com os campos necessários para o cadastro de um equipamento.

A interface de usuário é dividida em duas partes principais. À esquerda, há um menu lateral sob o título 'UFGD' com opções: 'Cadastrar Lixo Eletrônico', 'Pedido de Descarte', 'Mensagens', 'Trocar Senha de Acesso' e 'Voltar'. À direita, há uma janela principal intitulada 'Cadastro de Equipamento' com um botão de fechar no canto superior direito. Dentro desta janela, há um formulário com o seguinte conteúdo:

- Dados** (título do formulário)
- Equipamento * (campo de texto)
- Marca * (campo de texto)
- Modelo * (campo de texto)
- Origem * (campo de texto com o valor 'Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia')
- Usuario * (campo de texto com o valor 'Jone Arce Franco')
- Patrimoniado * (botões de opção: SIM, NÃO)
- Nº (campo de texto com o valor '0')
- Classificação * (menu suspenso)
- Material de Consumo * (botões de opção: SIM, NÃO)
- Justificativa de Descarte * (área de texto grande)
- Data de Registro: 22/08/2017
- Botão '+ Inserir' na base.

Figura 2.1. Casos de Equipamento Usuário

Para se fazer o registro desses equipamentos o usuário deve estar cadastrado

pelo administrador do sistema.

A figura 3.0 mostra um diagrama de classe - modelo conceitual do protótipo.

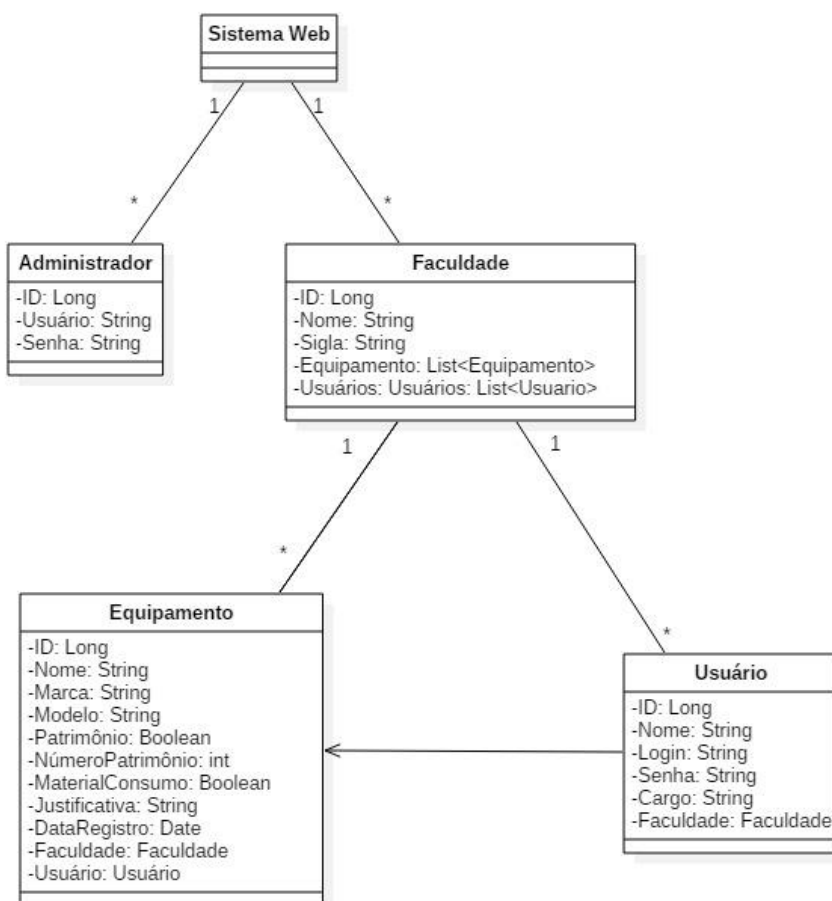


Figura 3.0. Diagrama de Classe - Modelo Conceitual

7. Considerações finais

O presente trabalho possibilitou concluir que existe uma política de reutilização do e-lixo dentro da Universidade Federal da Grande Dourados, mas está a nível apenas de regulamentação, sem ações práticas em relação a implementação de ações propriamente ditas. Também permitiu concluir que a UFGD não possui nenhum software ou sistema que auxilie a gestão do lixo que possui e produz.

Com a pesquisa foi possível entender a logística do e-lixo produzido pela UFGD, pois na verdade, o lixo produzido na UFGD não é reutilizado porque não existe ainda um processo de reutilização implantado, impossibilitando assim que equipamentos patrimoniados sejam despatrimoniados e assim reutilizados.

Concluiu-se também, que não existe nenhum tipo de sistema de controle do e-lixo dentro da UFGD, e por isso, como produto final desta pesquisa, foi desenvolvido um protótipo de sistema, embasado nos requisitos apontados pela COIN, DGA e Coordenadoria de gestão patrimonial da UFGD. Esse sistema foi desenvolvido para web e permite fazer o cadastro de todos os equipamentos que não estão mais em uso, ou seja, que são considerados lixo eletrônico.

O sistema desenvolvido foi caracterizado como um protótipo de sistema, porque precisa passar por melhorias até que possa realmente auxiliar o processo de gestão do lixo eletrônico. Como o processo de gestão do e-lixo não existe na UFGD, os testes de funcionalidade do sistema ficaram comprometidos, ficando como sugestão para trabalhos futuros.

Ao protótipo precisam ser acrescentados outros controles que certamente mediante a implementação do processo de gestão do e-lixo na UFGD, serão melhor explicitados, ficando também como sugestão de trabalhos futuros.

Devido à importância do tema do e-lixo, esse trabalho poderá servir de base e extensão para futuros projetos para a universidade, pois o tema também envolve não só a área tecnológica, mas ambiental, das ciências da saúde e artes (onde os equipamentos descartados podem ser reaproveitados).

Fica aqui um incentivo para mais pesquisas como essa, pois certamente pesquisas nessa área ajudam a sociedade e o meio ambiente e conseqüentemente geram subsídios para a construção de um futuro melhor.

Referências

GALVÃO, Antônio. **Logística e Gerenciamento da cadeia de distribuição**. São Paulo: Elsevier Editora, 2007.

Luiz, A. et al. **Logística Reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

BRASIL. **Decreto nº 6.514 de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm>. Acesso em 08 dez. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 99.658 de 30 de outubro de 1990**. Regulamenta, no âmbito da Administração Pública Federal, o reaproveitamento, a movimentação, a alienação e outras formas de desfazimento de material. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99658.htm#art24>. Acesso em 26 ago. 2017.

BRASIL. **Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em 10 dez. 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm>. Acesso em 11 dez. 2016.

DELL. **Responsabilidade social corporativa**. Disponível em: <<http://www.dell.com/learn/br/pt/brcorp1/corp-comm/earth-dell-recycling>>. Acesso em 15 jun. 2017.

DINIZ, Ana Paula et al. **A utilização da metodologia da problematização na era da saúde: uma estratégia para o ensino da temática ambiental**. Disponível em:

<http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/Artigos/GT6/A_UTILIZACAO_DA_METODOLOGIA.pdf>. Acesso em 14 dez. 2016.

HP. **Reciclagem de Produtos HP – Hardware**. Disponível em:

<http://www.hp.com/country/br/pt/companyinfo/globalcitizenship/reciclagem_hardw are.html>. Acesso em 15 jun. 2017.

KUMMAR, Sameer; MALEGEANT, P. **Strategic alliance in a closed-loop supply chain, a case of manufacturer and eco-non-profit organization**. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/245131378_Strategic_alliance_in_a_close_d-loop_supply_chain_a_case_of_manufacturer_and_eco-non-profit_organization>.

Acesso em 7 mar. 2017.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa - A Complexidade do retorno de produtos**.

Dezembro 2009. Disponível em:

<<http://meusite.mackenzie.br/leitepr/Microsoft%20Word%20-%20LR%207%20-%20LOG%20CDSTICA%20REVERSA%20E%20A%20COMPLEXIDADE%20DO%20RETORNO.pdf>>. Acesso em 10 jun. 2017.

_____. **Logística Reversa nova área da logística empresarial**. Maio 2002.

Disponível em:

<<http://meusite.mackenzie.br/leitepr/LOG%20CDSTICA%20REVERSA%20-%20NOVA%20%CIREA%20DA%20LOG%20CDSTICA%20EMPRESARIAL.pdf>>.

Acesso em 10 jun. 2017.

LG. **COLETA INTELIGENTE**. Disponível em:

<<http://www.lg.com/br/suporte/coleta-seletiva>>. Acesso em 15 jun. 2017.

MATTOS, KAR. M. C.; MATTOS, KAT. M. C.; PERALES, W. J. S. **Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28. 2008, Rio de Janeiro. Anais ABEPRO, 2008.

Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_stp_077_543_11709.pdf>.

Acesso em 14 dez. 2016.

Ministério do Meio Ambiente, **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADticas/duos-s%C3%B3lidos>>.

Acesso em 11 dez. 2016.

ONUBR. **ONU prevê que mundo terá 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico em 2017**. Disponível em:

<<https://nacoesunidas.org/onu-preve-que-mundo-tera-50-milhoes-de-toneladas-de-lixo-eletronico-em-2017/>>. Acesso em 11 dez. 2016.

Pereira Kraemer, Maria Elizabeth. **Universidade do Século XXI Rumo ao Desenvolvimento Sustentável**. Março 2005. Disponível em:

<<https://www.gestiopolis.com/a-universidade-do-seculo-xxi-rumo-ao-desenvolvimento-sustentavel/>> Acesso em 11 dez. 2016.

Portal Brasil. **Tire suas dúvidas sobre a Política de Resíduos Sólidos**. Disponível em:

<<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014/08/tire-suas-duvidas-sobre-a-politica-de-residuos-solidos>>. Acesso em 27 mar. 2017.

RAVI, V.; SHANKAR, R.; TIWARI, M. K. Analyzing alternatives in reverse logistics

for end-of-life computers: ANP and balanced scorecard approach. **Computers & Industrial Engineering**, v. 48, p. 327-356, 2005. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2005.01.017>.

SOTO, Magda Martina Tirato. **Aplicação dos Conceitos da Logística Reversa nas Instituições de Ensino Superior Estudo de Caso: Projeto Piloto de Coleta Seletiva no Campus da UENF**. Disponível em: http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/POS-ENGPRODUCAO_2397_1160058817.pdf. Acesso em 11 dez. 2016.

SOTO, Magda Martina Tirato; ARITA, Gudelia Morales de. **Aplicação dos conceitos da logística reversa para o gerenciamento de resíduos nas universidades**. In: XII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 7 a 9 de Novembro de 2005. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwitmISxmuzQAhWFi5AKHTlxCcAQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.simpep.feb.unesp.br%2Fanais%2Fanais_12%2Fcopiar.php%3Farquivo%3DTiradosoto_MM_aplica%25E7%25E3o.pdf&usg=AFQjCNFHhkTD36UUw6-Xd_2JjjJH0y9fuw&sig2=vhOMvevLDmuOJ1SE-KHc1w&bvm=bv.141320020,d.Y2I. Acesso em 11 dez. 2016.

Universidade Federal da Grande Dourados. **Política Ambiental da UFGD**. Disponível em: <https://www.ufgd.edu.br/divisao/divisao-gestao-ambiental/politica-ambiental-ufgd>. Acesso em 8 dez. 2016.

USNEWS, **Best Global Universities in Brazil**. Disponível em: <http://www.usnews.com/education/best-global-universities/brazil>. Acesso em 11 dez. 2016