

Universidade de Brasília
Faculdade UnB Gama
Engenharia e Ambiente

Análise do Ciclo de Vida do Celular-Empresa LG: Ênfase no rastreamento do elemento Prata.

Este relatório contém os resultados de pesquisa aplicada em Avaliação de Ciclo de Vida realizado no segundo semestre de 2011, como parte das exigências da disciplina 'Engenharia e Ambiente' do primeiro semestre dos Cursos de Engenharia Automotiva, Eletrônica, Energia, Software.

Álex Silva Mesquita
Jefferson Nunes de Sousa Xavier
João Paulo da Silva Pires
Lucas Rodrigues de Freitas
Mateus Alves da Rocha
Raphael Araujo Rocha

Revisado em Fevereiro de 2012 – Antonio Carvalho de Oliveira Junior

Gama, dezembro 2011

Resumo

Os resíduos provenientes de celulares são a grande preocupação das empresas do ramo eletrônico atualmente. Principalmente após terem surgido leis que estruturam sistemas de logística reversa, obrigando aos fabricantes coletarem e assegurarem uma destinação correta aos aparelhos. Este trabalho teve por objetivo verificar a respeito da logística reversa adotada pela empresa LG, bem como algumas outras estratégias para assegurar a conformidade ambiental de seus produtos. Além disso, buscou-se avaliar o ciclo de vida de um celular (ACV) dando um enfoque maior no elemento Prata presente nos componentes do aparelho. Os resultados desse estudo demonstram que a questão da responsabilidade social e ambiental das empresas ainda são áreas em desenvolvimento no cenário nacional, e que a logística reversa ainda não se encontra entre as prioridades das grandes fabricantes. Entretanto, essa realidade está mudando devido às pressões de diversas entidades na direção do desenvolvimento sustentável. Também foi levado à discussão a respeito da reciclagem da Prata que por ter um alto valor agregado, constitui-se em uma boa alternativa para a reciclagem. Afinal, além da poupança econômica proporcionada à empresa também será uma solução ao problema do caráter não-renovável dos polímeros. A conscientização individual também foi discutida no desenvolvimento do trabalho e acredita-se que sem ela será impossível alcançar resultados satisfatórios.

Palavras-Chave: Logística reversa, Reciclagem, Prata (Ag), ACV, celular.

Abstract

Wastes originating from mobile phones are the biggest concern of companies in the electronics industry today. Especially after they have appeared laws that structure reverse logistics systems, forcing manufacturers to collect and to ensure a correct destination device. This study aimed to verify the respect of the reverse logistics adopted by the company LG as well as some other strategies to ensure environmental compliance of their products. In addition, we sought to evaluate the life cycle of a cell (LCA), giving a greater focus on the element silver present in the appliance parts. The results of this study demonstrate that the issue of social responsibility and environmental responsibility are still developing areas on the national scene, and that reverse logistics is

not yet a priority for major manufacturers. However, this situation is changing due to pressure from several entities in the direction of sustainable development. It was also brought to discussion about the recycling of silver, because it has a high added value, is in a good alternative to recycling. After all, besides the economic savings to the company will also be offered a solution to the problem of non-renewable nature of the polymers. The individual consciousness was also discussed in the development of work and believes that without it is impossible to achieve satisfactory results.

Keywords: Reverse Logistics, Recycling, Silver (Ag), LCA, cell.

Sumário

Introdução.....	6
Objetivo Geral	8
Métodos	9
Resultados e Análises	10
Política Ambiental Resultados.....	10
Logística reversa.....	11
Conteúdo de metal em Telemóveis	14
Conclusão	23
Referências Bibliográficas.....	25

FIGURA 1: MUDANÇAS FEITAS NOS APARELHOS DA LG (LG ELECTRONICS,2011).....	10
FIGURA 2 PÁGINA SITE LG, COM EMAIL ENVIADO A EMPRESA.....	12
FIGURA 3 EMAIL ENVIADO A EMPRESA (ZOOM)	12
FIGURA 4 PÁGINA DE EMAIL COM O RETORNO DA LG.	13
FIGURA 5 IMAGEM COM EMAIL DE RETORNO DA LG (ZOOM)	13
FIGURA 6 PÁGINA DO CHAT REALIZADO COM A EMPRESA.....	14
FIGURA 7 FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO DE PRATA	17
FIGURA 8 FLUXOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO.....	18
FIGURA 9 FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO DO VISOR	18
FIGURA 10 FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO DO TECLADO.	19
FIGURA 11 FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS.	19
FIGURA 12 FLUXOGRAMA DA PRODUÇÃO DA CARÇAÇA.	19
FIGURA 13 FLUXOGRAMA DA MONTAGEM FINAL DO APARELHO.....	20
FIGURA 14 MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DA PRATA.....	21
TABELA 1: MODELO DE PLANILHA PARA COLETA DE DADOS DE FLUXO MÁSSICO.....	9
TABELA 2 PESO E VALOR BRUTO DE METAIS SELECIONADOS EM TELEFONES CELULARES	15
TABELA 3 LISTA DE SUBSTANCIAS USADAS PARA FABRICAÇÃO DE CELULARES (SEM BATERIA OU ACESSÓRIOS).....	15
TABELA 4 EXTRAÇÃO DA PRATA EM RELAÇÃO AO PROCESSO DA MONTAGEM DO CELULAR.....	20
TABELA 5 PRODUÇÃO GERAL DE APARELHOS CELULARES.....	21

Introdução

Os componentes utilizados na confecção do aparelho deveriam retornar aos seus respectivos lugares na natureza, mas o processo inverso não é feita de maneira natural tão facilmente pelo meio ambiente. Em um país com dimensões continentais como o Brasil, a demanda para a produção de celulares é enorme. Com o ótimo mercado, a indústria precisa produzir cada vez mais e em maiores quantidades, o problema é no que diz respeito aos resíduos, pois com a rapidez que novos modelos são lançados, com nova tecnologia e *design*, os aparelhos defasados são descartados na maioria das vezes de forma errônea. “Estima-se que de 10% a 20% dos quase 67 milhões de aparelhos celulares que circulam hoje no país (Brasil) sejam descartados todos os anos e que apenas 30% do total de baterias sejam devolvidas e recicladas.” (BEIRIZ, 2005).

É extremamente importante assegurar o descarte correto dos aparelhos celulares. Segundo Beiriz (2005) “Telefones celulares descartados em aterros sanitários ou incinerados criam possibilidade de liberar substâncias tóxicas (metais pesados) que antes estavam nas baterias, circuitos impressos, *displays* de cristal líquido, carcaças de plástico ou fiação.” Os riscos provenientes destes metais são enormes pelo fato deles não serem biodegradáveis. “Resíduos contendo estes elementos devem ser acondicionados de forma segura ou receber algum outro destino industrial.” (SOUZA, LEÃO, PINA, 2005).

Além do mais, a partir da correta destinação dos componentes presentes nos equipamentos eletrônicos em questão, acredita-se que constituirá um grande passo em direção à conscientização da população em relação aos problemas ambientais e à importância do lixo no que diz respeito à responsabilidade individual, mas com implicação direta no bem geral.

Este trabalho tem o objetivo de avaliar o ciclo de vida de um celular produzido na empresa LG (Lucky Goldstar) voltado para a quantificação da Prata presente nos componentes eletrônicos do mesmo. Essa análise vai desde a extração da matéria prima, passa pelo processo de produção demonstrando os produtos intermediários até o produto final, e finalmente aos pontos de distribuição. Também se busca com esse trabalho verificar se a empresa está cumprindo ou deixando de cumprir o Artigo 18 do decreto 7.404/2010 que regulamenta a Lei 12.305/2010 da Constituição da República Federativa do Brasil. Este artigo estipula a cada fabricante, importador, distribuidor e comerciante a estruturar e

programar um sistema de logística reversa aos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor. Pois, segundo Pessoa (2009) uma sociedade apenas começa a se preocupar e discutir a respeito de temas como meio ambiente urbano, desenvolvimento sustentável e tecnologia, quando as leis municipais, sanções administrativas e ações movidas pelo Ministério Público contra as operadoras de telefonia celular são feitas.

Por fim, visa-se tornar acessíveis as informações coletadas através dessa pesquisa à sociedade, a fim de formar cidadãos com uma consciência ambiental apurada, detentores do conhecimento necessário para julgar suas ações frente às suas responsabilidades coletivas. “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. (BRASIL. Constituição, 1988.)

Objetivo Geral

Analisar do ciclo de vida de um aparelho celular produzido pela empresa LG, com ênfase no rastreamento do elemento prata.

- Realizar pesquisa bibliográfica sobre produção de celulares, o uso da prata em celulares e a possibilidade de reciclagem;
- Identificar a empresa a ser analisada;
- Verificar se a empresa tem uma política de responsabilidade ambiental/social publicada;
- Verificar se a empresa atende o disposto na lei 12305/10 quanto a logística reversa;
- Identificar a quantidade de prata na composição do celular;
- Elaborar o fluxograma do celular geral identificando os componentes e todos os pontos de entrada de matéria prima, energia e saída (produtos e resíduos);
- Elaborar o fluxograma da produção de prata, identificando e quantificando entradas e saídas de matéria prima, produtos e resíduos.
- Analisar os dados e elaborar o relatório;
- Elaborar a apresentação em PowerPoint.

Métodos

Foram realizadas pesquisas em diferentes artigos científicos por meio da ferramenta Google Acadêmico afim de levantar dados referentes a produção de celulares e a entrada do elemento Prata(Ag) neste processo.

A empresa a ser analisada foi definida a partir de um sorteio em sala de aula entre diferentes fabricantes de celulares.

A política de responsabilidade ambiental/social publicados no website foi verificado.

Por meio de contatos por telefone e email, tentou-se obter dados referentes à logística reversa da empresa definida.

Através de artigos científicos já publicados foi pesquisado dados referentes a quantidade de prata inserida em um aparelho celular.

A montagem do fluxograma geral e específico foi baseada em dois exemplos de fluxos e um manual, ambos disponíveis na plataforma moodle.

Foram comparados dados obtidos em diferentes fontes de pesquisa, coletando dados, organizando-os em planilhas de acordo com o modelo (Tabela 1).

Tabela 1: Modelo de planilha para coleta de dados de fluxo mássico.

Processo 1	Entradas			Saídas			
	Máquina/Equipamento	Matéria prima	Combustível	Emissões	Efluentes	Resíduos sólidos	Produtos

Resultados e Análises

Política Ambiental, Responsabilidade Social e Logística Reversa do **Grupo LG (Lucky Goldstar)**.

Life's good, site da empresa.

Política Ambiental Resultados

De acordo com informações institucionais a LG tem tentado reduzir ao máximo a quantidade de materiais perigosos em seus aparelhos de celular, melhorando a capacidade energética e a reciclagem dos produtos. Já foram removidos da composição materiais como chumbo, cádmio, níquel entre outros.

A instituição informou também que busca melhorar cada vez mais a eficiência energética dos aparelhos. Foi feita uma redução no tempo de consumo em espera dos carregadores, e os atuais celulares mostram algum sinal quando o aparelho encontra-se totalmente carregado.

É informado também que não só nos aparelhos em si, mais também nos componentes e embalagem dos produtos tem tido uma melhoria no quesito da política ambiental, todas as substâncias halogenadas já foram removidas e existe uma pesquisa em curso sobre uma melhoria do PVC utilizado nos cabos.



Figura 1: Mudanças feitas nos aparelhos da LG (LG ELECTRONICS,2011).

Em sua política verde, realizada em 2005 a LG Electronics declarou a sua intenção de não produzir produtos que contivessem qualquer uma das seis substâncias perigosas especificadas pela UE. Desde então, definiu e, atualmente, cumpre normas rigorosas no que diz respeito à gestão de substâncias perigosas e produção. Além disso, ao lançar o “Programa Verde LG Electronics”, a empresa administra com rigor os seus sistemas de modo a garantir que os vários componentes, matérias-primas, materiais de embalagem e baterias nos produtos não contêm substâncias perigosas. As substâncias perigosas que foram proibidas por lei ou que a LG Electronics decidiu eliminar ou reduzir devido aos seus riscos, são geridas separadamente nas categorias A1, A2 e B.

O nível A1 inclui metais pesados como chumbo, mercúrio, cádmio, cromo hexavalente e os seus compostos químicos, assim como retardadores de chama bromados como PBB e PBDE.

O nível A2 compreende substâncias que são proibidas por diversas legislações nacionais ou internacionais. Estas substâncias incluem compostos de cloro, amianto, compostos orgânicos de estanho, formaldeído, resina de cloreto de vinilo (vulgarmente conhecida como PVC), BFR, níquel, arsênio, ftalatos, compostos azo. O nível B inclui substâncias que devem ser controladas ou reduzidas. São berílio, antimônio, selênio, paládio, bismuto, e outros retardadores de chama clorados.

A LG Electronics reconhece que os requisitos legais existentes nem sempre são suficientes para proteger a saúde humana e o ambiente. Porém se o impacto sobre o meio ambiente e a saúde humana não estiver cientificamente provado, mas se existir a mínima dúvida de que possa haver um efeito adverso, a LG Electronics declarou que seguirá o Princípio da Precaução, tal como referido na Declaração do Rio em 1992 (Cimeira da Terra da ONU) (LG ELECTRONICS,2011).

Existe também em fluxo na LG o Eco-Design, ou design ecológico, que é a maneira que a empresa busca uma diminuição do impacto ambiental desde as etapas de produção até a circulação do produto. Nesse contexto procura-se principalmente a redução de custos e melhor qualidade das matérias primas.

Existe na empresa um sistema de TI baseado na internet para que a LG possa gerir e monitorar todas as emissões de gases com efeito estufa e o consumo de energia. E usam-se esses dados para apresentar principalmente seu desempenho na Gestão Ambiental, e procurar soluções e melhorias para o assunto.

A maior jogada da empresa, porém, está na produção de energias renováveis nas próprias fábricas. Atualmente existe um projeto de construção de um sistema de luz solar que será capaz de produzir toneladas de megawatts de energia, como esse tipo de energia não emite gases estufa, espera-se reduzir drasticamente as emissões de gases poluentes. (LG ELECTRONICS,2011).

Logística reversa

O Grupo se empenhou de todas as formas possíveis com o objetivo de verificar as ações e requisitos de logística reversa da Política Nacional de Meio Ambiente do **Grupo LG**

(**Lucky Goldstar**), mas recebemos negativas tanto quando em informações de cunho público quanto a repostas de questionamentos enviados ao Grupo.

A primeira tentativa de contato com a LG foi por via telefônica, mas fomos direcionados a entrar em contato com o grupo por e-mail ou chat, mas infelizmente as respostas foram as mesmas: “A empresa LG não fornece informações internas para pesquisas”.

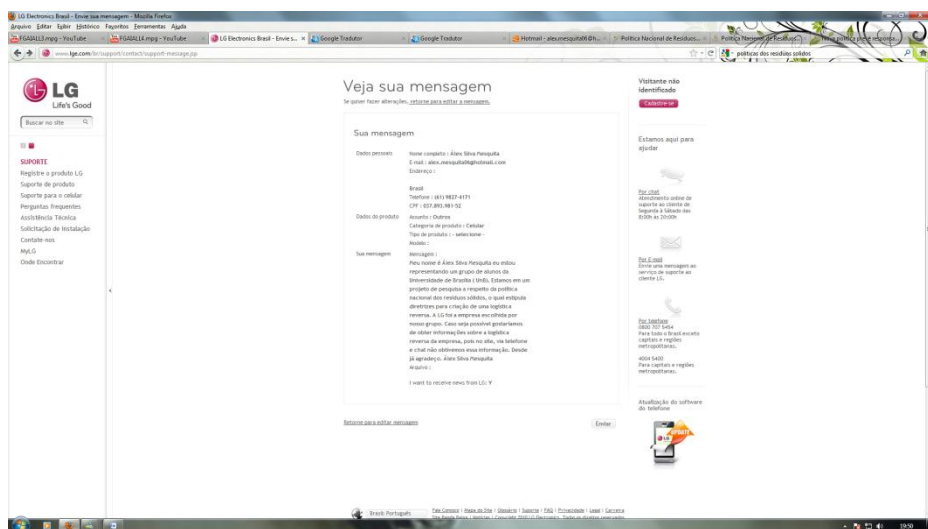


Figura 2 Página site LG, com email enviado a empresa.

Figura 3 Email enviado a empresa (ZOOM)

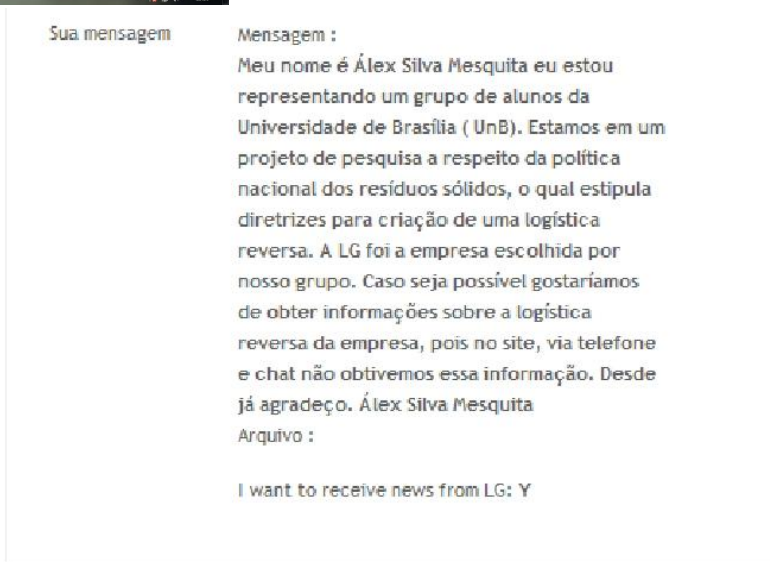




Figura 4 Página de email com o retorno da LG.



Bom dia, Sr. Alex.

Agradecemos que tenha acessado nosso site.É uma enorme satisfação tê-lo como cliente.
Em atenção ao seu e-mail, informamos que esse canal é exclusivo para clientes finais acerca de
nossos produtos.
Agradecemos pela Compreensão.

Atenciosamente,

Central de Atendimento LG

Figura 5 Imagem com email de retorno da LG (ZOOM)



Figura 6 Página do chat realizado com a empresa

Conteúdo de metal em Telemóveis

O peso médio (em peso) de um telefone celular é estimado em 113 gramas (g), exclusivo de baterias e carregador (Nokia, 2005). Teores de metais são pesos em toneladas (t), salvo indicação em contrário. Valores em dólares dos EUA são calculados usando a média de preços para 2002-2004 a partir Resumos Mineral Commodity USGS 2005 (Amey, 2005; Edelstein, 2005; Hilliard, 2005a, b). Os valores brutos não incluem custos de reciclagem. Dados não podem adicionar aos totais apresentados devido ao arredondamento independente.

Tabela 2 Peso e valor bruto de metais selecionados em telefones celulares

	Teor de metais e valor estimado para um telefone celular comum		Teor de metais e valor de 180 milhões de celulares em uso em 2004 ²		Teor de metais e valor para 130 milhões de celulares se aposentou em 2005 ²		Teor de metais e valor para 500 milhões de telefones celulares obsoletos no armazenamento em 2005 ²	
Metal	Peso ¹ (g)	Valor	Peso ³ (t)	Valor	Peso ³ (t)	Valor	Peso ³ (t)	Valor
Cobre	16	\$ 0,03	2900	6,2 milhões dólares	2100	4,6 milhões dólares	7900	17 milhões dólares
<i>Prata</i>	<i>0,35</i>	<i>\$ 0,06</i>	<i>64,1</i>	<i>11 milhões dólares</i>	<i>46</i>	<i>7,9 milhões dólares</i>	<i>178</i>	<i>31 milhões dólares</i>
Ouro	0,034	\$ 0,40	6,2	72 milhões dólares	3,9	52 milhões dólares	17	199 milhões dólares
Palladium	0,015	\$ 0,13	2,7	22,7 milhões dólares americanos	2,0	16 milhões dólares	7,4	63 milhões dólares
Platina	0,00034	\$ 0,01	0,06	1,4 milhão dólares	0,04	1 milhões dólares	0,18	3,9 milhões dólares
Total			2973	113 milhões dólares	2152	82 milhões dólares	8102	314 milhões dólares

Teor de metais (wt), calculado a partir do peso de um telefone celular comum (Nokia, 2005) e dados de Rob Bouma, Falconbridge Ltd., escrito e comunis oral., 2005.

Número de telefones celulares em uso em 2004 de Charny, 2005. Número de telefones celulares se aposentou em 2005 a partir de Proteção Ambiental dos EUA Agência, 2005. Número de telefones celulares obsoletos projetada para a armazenagem em 2005 a partir de Most, 2003.

Teor de metais (wt) calculado a partir de dados de Rob Bouma, Falconbridge Ltd., escrito e comunis oral., 2005.

(THE ENCYCLOPEDIA OF EARTH, 2009)

Tabela 3 Lista de substancias usadas para fabricação de celulares (sem bateria ou acessórios)

Base Materials	Mass in [g]	Relative Weight
ABS (Acrylonitrile butadiene styrene)	0.796	0.989%
Acrylic	1.269	1.571%
Acrylic based paint	0.149	0.184%

Ag (Silver)	0.150	0.186%
Al (Aluminium)	8.166	10.106%
Au (Gold)	0.018	0.022%
Ba Compounds	0.503	0.623%
Be (Beryllium)	0.002	0.003%
Bi (Bismuth)	0.0005	0.001%
Br (Bromine)	0.427	0.528%
Butadiene	0.270	0.334%
Ca (Calcium)	0.166	0.205%
Co (Cobalt)	0.035	0.043%
Cr (Chromium]	1.046	1.294%
Cu (Copper)	9.996	12.371%
EP (Epoxy)	1.089	1.348%
Fe (Iron)	8.399	10.395%
Glass fibre	2.464	3.050%
Glass	7.501	9.283%
Mg (Magnesium)	11.645	14.413%
Mn (Manganese)	0.263	0.325%
Mo (Molybdenum)	0.002	0.002%
Ni (Nickel)	3.276	4.054%
P (Phosphorous) compounds, organic	0.001	0.001%
PA (Polyamide)	0.155	0.192%
PAI (Polyamideimide)	2.810	3.477%
Paper	0.063	0.078%
Pb (Lead)	0.010	0.013%
PC (Polycarbonate)	12.500	15.470%
Pd (Palladium)	0.001	0.001%
PE (Polyethylene)	0.038	0.047%
PEI (Polyether imide)	0.010	0.012%
PEN (Polyethylene naphthalate)	0.442	0.547%
PET (Polyethylene terephthalate)	1.223	1.514%
PMMA (Polymethyl methacrylate)	0.060	0.074%
polyesters	0.371	0.459%
POM (Polyoxymethylene / Polyacetal)	0.370	0.458%
PP (Polypropylene)	0.006	0.008%
PP/EPDM	0.520	0.643%
PUR (Polyurethane)	0.001	0.001%
PVA (Polyvinylacetate)	0.013	0.016%
PVC (Polyvinylchloride)	0.012	0.015%
S (Sulphur) compounds, organic	0.004	0.005%
Sb (Antimony)	0.003	0.004%
Sb Compounds	0.053	0.065%
Si (Silicon)	0.076	0.094%
SI (Silicone polymer)	1.841	2.278%
Sn (Tin)	0.911	1.127%
Sr (Strontium)	0.050	0.062%
Ti (Titanium)	0.267	0.330%

W (Wolfram)	0.319	0.395%
Zn (Zinc)	0.655	0.811%

(SALMAN, 2010).

Produção da prata.

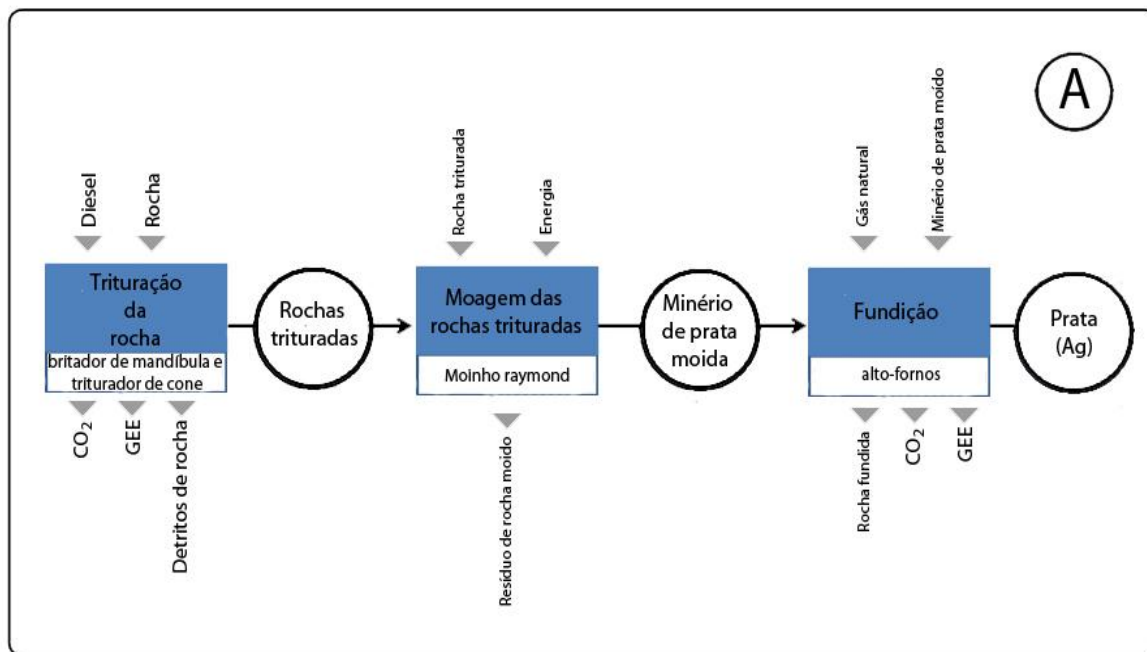


Figura 7 Fluxograma da produção de prata

(SBM, 2009; DALLAGO, 2007; LUCCIO, 2007; GOLUNSKI, 2007; BATISTELLA, 2007).

Montagem e distribuição do aparelho

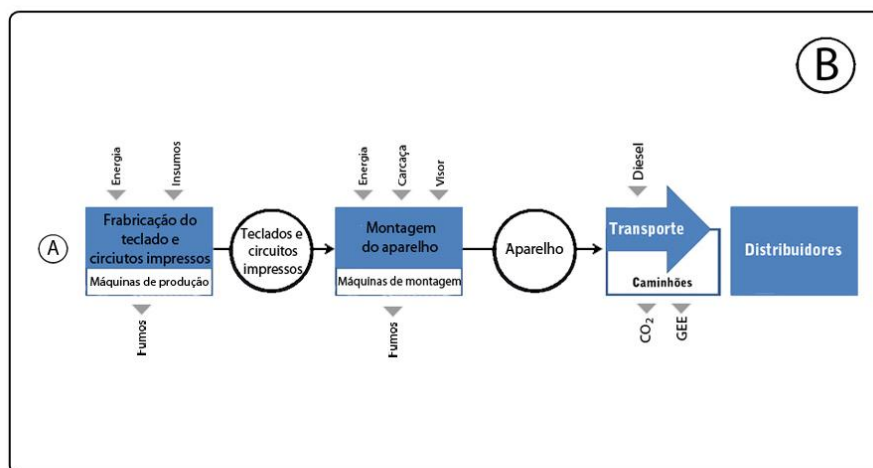


Figura 8 fluxograma da distribuição

(DRAGGAN, SIDNEY, 2088; RIBEIRO, 2005; SANTOS, 2005; SOBRAL, 2005).

Produção do Visor

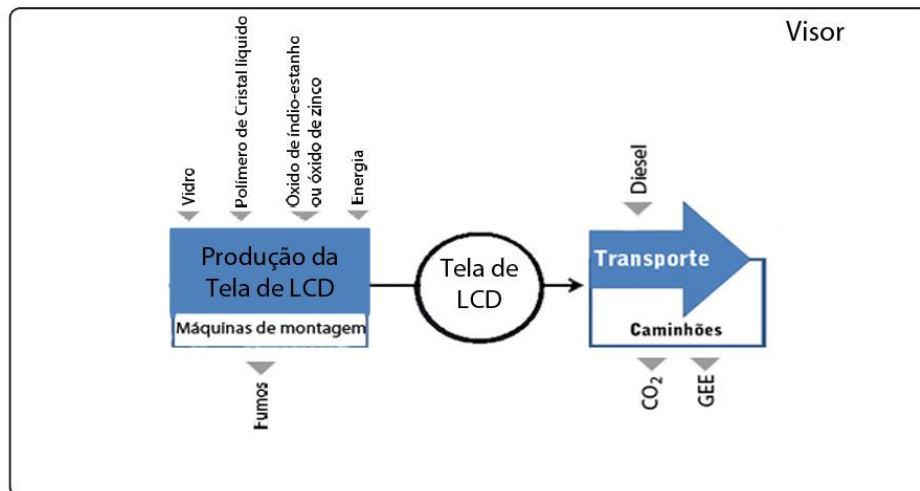


Figura 9 Fluxograma da produção do visor

(ENVIROCOM,2011; TAVARES, 2006).

Produção do teclado.

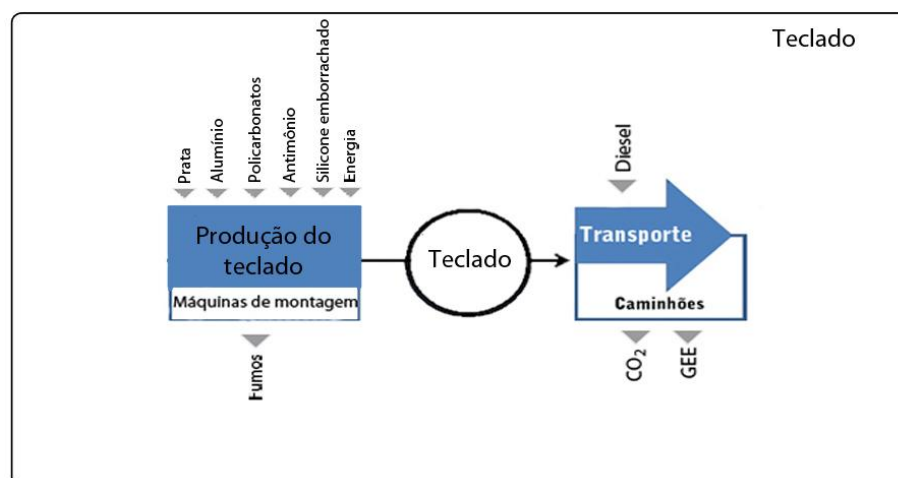


Figura 10 Fluxograma da produção do teclado.

(ENVIROCOM, 2011).

Produção dos circuitos impressos.

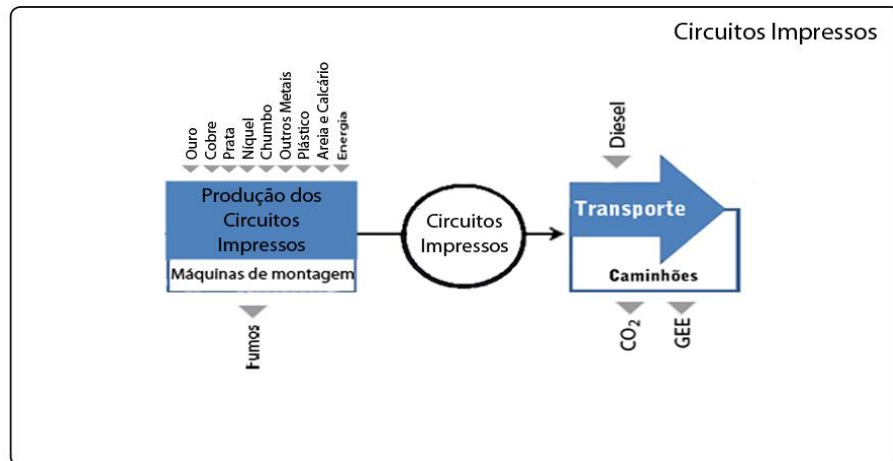


Figura 11 Fluxograma da produção de circuitos impressos.

(ENVIROCOM, 2011; DISCOVERY CHANNEL, 2010; TAVARES, 2011).

Produção da carcaça.

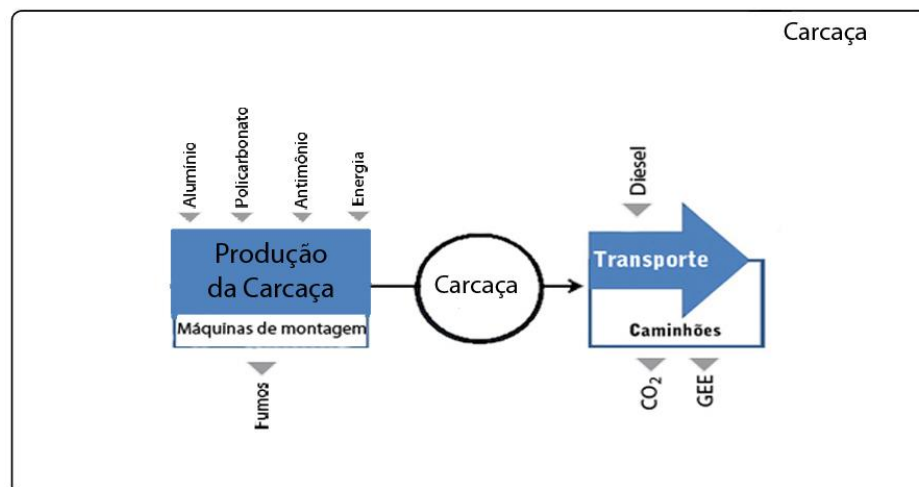


Figura 12 Fluxograma da produção da carcaça.

(ENVIROCOM, 2011; DISCOVERY CHANNEL, 2010).

Montagem Final do aparelho.

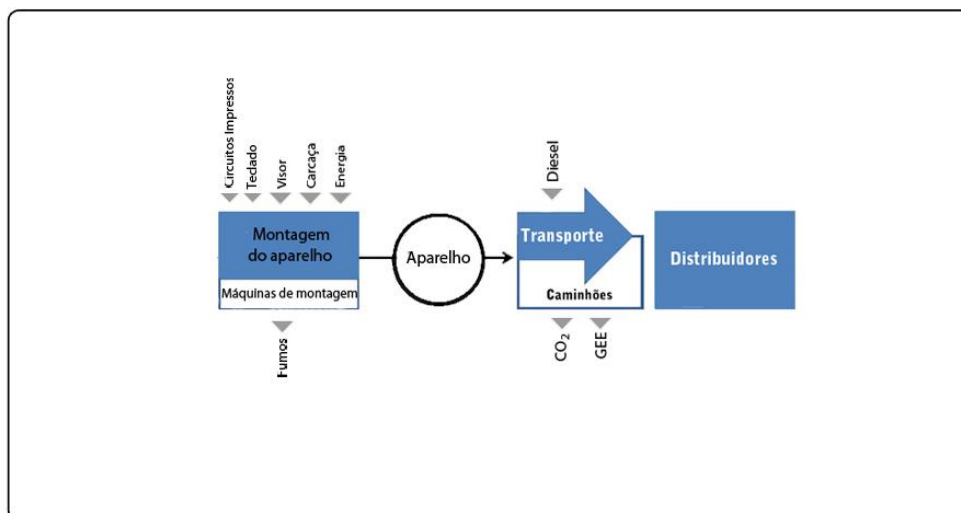


Figura 13 Fluxograma da montagem final do aparelho

(LOPES, 2008; MANZATO, 2008; SIQUEIRA, 2008; DISCOVERY CHANNEL, 2010; PADILHA, 2009; QUAROS, 2009; MATTOS, 2009; RODRIGUES, 2009).

Tabela 4 extração da prata em relação ao processo da montagem do celular.

	Entradas			Saídas			
	<u>Máquina/Equipamento</u>	<u>Matéria prima</u>	<u>Combustível</u>	<u>Emissões</u>	<u>Efluentes</u>	<u>Resíduos sólidos</u>	<u>Produtos</u>
<u>Trituração da Rocha</u>	Britador de mandíbula e Triturador de cone	Rocha	Diesel	CO2, GEE		Detritos de rocha	Rochas trituradas
<u>Moagem das rochas trituradas</u>	Moinho Raymond	Rochas Trituradas	Energia elétrica			Resíduos de rocha moída	Minério de Prata moído
<u>Fundição</u>	Alto-fornos	Minério de prata moído	Gás natural	CO2, GEE			Prata(Ag)
<u>Fabricação do teclado e circuitos impressos</u>	Máquinas de produção	Insumos	Energia elétrica	Fumos (gases, vapores e fumaças)			Teclados e Circuitos impressos

<u>Montagem do aparelho</u>	Máquinas de montagem	Carcaça, visor, teclado e circuitos impressos	Energia elétrica	Fumos			Aparelho
-----------------------------	----------------------	---	------------------	-------	--	--	----------

(MINERAL DE MOLINO, 2011; LOPES, 2008; MANZATO, 2008; SIQUEIRA, 2008; SBM, 2009; NEDERMAN-SP, 2010; USGS, 2009).

35g — 1 aparelho
X — 100.000 aparelhos
(SALMAN, 2010; THE ENCYCLOPEDIA OF EARTH, 2009)

X = 35 x 100.000
X = 3.500 kg de prata

Mapa



Figura 14 Mapa da distribuição da prata

Legendas:

- Nevada (EUA) – Taubaté (SP, Brasil)
- México – Taubaté (SP, Brasil)
- Chile – Taubaté (SP, Brasil)
- - -> Taubaté (SP, Brasil) – América Latina

(DRAGGAN, 2008).

Tabela 5 Produção geral de aparelhos celulares.

Entradas			Saídas			
<u>Máquina/Equipamento</u>	<u>Matéria prima</u>	<u>Combustível</u>	<u>Emissões</u>	<u>Efluentes</u>	<u>Resíduos sólidos</u>	<u>Produtos</u>

<u>Produção de circuitos impressos</u>	Máquinas de montagem	Ouro, Prata, Cobre, Níquel, Chumbo, Outros metais, Areia e Calcário	Energia Elétrica	Fumos			Circuitos Impressos
<u>Produção do Teclado</u>	Máquinas de montagem	Prata, Alumínio, Policarbonatos, Antimônio, Silicone Emborrachado	Energia Elétrica	Fumos			Teclado
<u>Produção da Tela de LCD</u>	Máquinas de montagem	Vidro, Polímero de cristal líquido, Óxido de Índio-estanho ou Óxido de zinco.	Energia Elétrica	Fumos			Tela de LCD
<u>Produção da Carcaça</u>	Máquinas de montagem	Alumínio, Policarbonato, Antimônio.	Energia elétrica	Fumos			Carcaça
<u>Montagem do aparelho</u>	Máquinas de montagem	Carcaça, visor, teclado e circuitos impressos	Energia elétrica	Fumos			Aparelho

(MINERAL DE MOLINO, 2011; LOPES, 2008; MANZATO, 2008; SIQUEIRA, 2008; SBM, 2009;

NEDERMAN-SP, 2010; PADILHA, 2009; QUAROS, 2009; MATTOS, 2009; RODRIGUES, 2009; VINÍCIUS, 2006).

Conclusão

Este trabalho buscou explicar, apesar de todas as dificuldades em encontrar os dados necessários, a respeito das questões referentes à logística reversa e ao ciclo de vida de um celular da empresa LG. A Logística reversa ainda é uma área pouco visada no âmbito nacional, pois são poucas as empresas que possuem gerências dedicadas ao assunto. Entretanto, com a pressão exercida por ONG's, entidades internacionais, até mesmo um consumidor mais preocupado com o aspecto ambiental dos produtos e sem esquecer também das rigorosas leis ambientais que surgiram a pouco tempo, esta realidade está aos poucos se modificando.

Apesar de não colaborar muito com as pesquisas, a empresa LG mostra-se preocupada em erradicar ou reduzir ao máximo os materiais perigosos presentes em seus aparelhos, porém, a quantidade desses materiais em um celular permanece demasiadamente grande. Segundo as fontes já citadas anteriormente, após ter declarado a intenção de não fabricar produtos que contivessem as substâncias perigosas especificadas pela União Europeia, a LG busca qualificar-se como uma “empresa verde”. Criando com isso o programa Verde LG Eletronics, onde administra de modo a garantir que as peças nos seus aparelhos não contenham produtos perigosos. Embora, ela reconheça que nem sempre os requisitos legais são suficientes para a proteção da saúde humana e do meio ambiente. Com a finalidade de monitorar as suas emissões, foi implantado pela empresa um sistema baseado na internet que tem conseguido uma grande redução de dióxido de carbono (CO₂) em suas fábricas. Foi estipulado também o objetivo de reduzir as suas emissões de CO₂ em cerca de 50% até 2050.

Outra parte do trabalho refere-se à análise do ciclo de vida de um aparelho celular da empresa LG. Esse ciclo não finaliza no descarte do produto após ser utilizado pelos consumidores. Com essa análise é possível constatar que grande parte dos materiais que compõem o aparelho levam um grande período para se degradarem além de serem extremamente tóxicos e nocivos. Por tal razão, faz-se necessário descartá-los ou reciclá-los de forma correta ou que causem o menor prejuízo possível ao meio ambiente. Sendo assim, a logística reversa tem o intuito de promover o retorno dos resíduos às fontes geradora dos mesmos para que sejam tratados e aproveitados da maneira correta. E este tem sido um assunto bastante discutido pelas empresas, pois com a aprovação da política nacional dos

resíduos sólidos a logística reversa deve ser apresentada pelas empresas em um prazo determinado e estipulado por lei.

A empresa LG busca fazer uma análise do ciclo de vida de cada um dos seus produtos, baseadas em quatro estratégias principais: redução dos recursos; redução de CO₂; melhoria na capacidade de reciclagem e melhoria na eficiência energética, garantindo assim a conformidade ambiental do seu produto. Os benefícios resultantes de aderirem a tal prática estão refletidos na significativa poupança econômica, além de reduzir a quantidade de metais virgens que são extraídos para sustentar o estilo de vida da sociedade contemporânea.

O elemento Prata foi o enfoque dado na avaliação do ciclo de vida do celular. Pesquisas realizadas nos componentes mostram que esta pode ser reaproveitada em sua grande parte, cerca de 98% em produtos eletrônicos, e como possui um alto valor agregado, a reciclagem deste elemento se torna extremamente viável e favorável. É possível, inclusive, uma implementação de um sistema que reflita em vantagens para as empresas resultando em menores custos de fabricação de outros aparelhos e um favorecimento em relação à preservação do meio ambiente, pois seria necessário extrair em menores quantidades esses minérios, que são recursos não renováveis ou que demoram muito tempo para serem renovados naturalmente, além de uma grande diminuição na produção de resíduos, podendo assim a logística reversa ser mais eficiente em destiná-los aos locais apropriados.

Referências Bibliografias

BRASIL, **Constituição. Cap. VI Art. 225**, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 16 de Novembro. 2011.

BEIRIZ, Fernando Antonio Santos. **Gestão ecológica de resíduos sólidos - proposta de modelo conceitual de gestão**. 2005. 17 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sistema de Gestão, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

BEIRIZ, Fernando Antonio Santos. **Gestão ecológica de resíduos sólidos - proposta de modelo conceitual de gestão**. 2005. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sistema de Gestão, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

DALLAGO, Rogério; LUCCIO, Di Marco; GOLUNSKI, Cátia e BATISTELLA, Luciane. **EXTRAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE PRATA E MERCÚRIO EM EFLUENTES GERADOS NA DETERMINAÇÃO DE DQO EMPREGANDO MÉTODOS FÍSICO-QUÍMICOS**. 2007. Dissertação – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões, Rio Grande do Sul, 2008.

DRAGGAN, Sidney. **Silver**. Publicado em 20 Jan. 2008. Disponível em: <<http://www.eoearth.org/article/Silver?topic=49557>> Acesso em 27 out. 2011.

DISCOVERY CHANNEL. **How do they do it?** Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=JVhs_h1AbvQ> Acesso em 11 de nov. 2011.

ENVIROCOM. **Mobile Phone Life Cycle**. Disponível em: <<http://www.envirocom.in/awareness/?layout=item>> Acesso em nov. 2011.

LG-ELECTRONICS. **Aplicação em Produtos**. Disponível em: <<http://www.lg.com/pt/descubra-lg/sustentabilidade/politica-ambiental/green-products/mobile-phone.jsp>> Acesso em Nov. 2011.

LG-ELECTRONICS. **Gestão de Substância Perigosas**. Disponível em: <<http://www.lg.com/pt/descubra-lg/sustentabilidade/politica-ambiental/green-products/gestao-de-substancia-perigosa.jsp>> Acesso em Nov. 2011.

LG-ELECTRONICS. **Eco-Design**. Disponível em: <<http://www.lg.com/pt/descubra-lg/sustentabilidade/politica-ambiental/green-products/design-ecologico.jsp>> Acesso em Nov. 2011.

LG-ELECTRONICS. **CO2 & Energia**. Disponível em: <<http://www.lg.com/pt/descubra-lg/sustentabilidade/politica-ambiental/energia-co2.jsp>> Acesso em Nov. 2011.

LG-ELECTRONICS. **Gestão EESH**. Disponível em: <<http://www.lg.com/pt/descubra-lg/sustentabilidade/politica-ambiental/gestao-eesh.jsp>> Acesso em Nov. 2011.

LG-ELECTRONICS. **Política Integrada (ISO 9001 e 14001)**. Disponível em: <<http://www.lge.com.br/sobre-a-lg/informacoes-corporativas/politica-ambiental.jsp>> Acesso em Nov. 2011.

LOPES, Lisa; MANZATO, Lizandro e SIQUEIRA, Ant3nio. **A FABRICAÇÃO DE APARELHOS CELULARES CONTRIBUINDO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS**. 2008. Dissertação – XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 2008.

MINERAL DE MOLINO. **Britador cônico de molas**. Disponível em: <<http://moinho-de-bolas.com/britador-conico-de-molas/#>> Acesso em 20 out. 2011.

NERDEMAN-SP. **Exaustão de Fumos e Gases de Solda**. Disponível em: <http://www.nederman.com.br/aplicacoes_1.asp> Acesso em 23 nov.2011.

PADILHA, Ana; QUAROS, Val3ria; MATTOS, Paloma; RODRIGUES, Renata. **A EQUAÇÃO TECNOLOGIA E A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ANÁLISE DO DESCARTE DE TELEFONES CELULARES NO MUNICÍPIO DE CARAZINHO-RS**. 2009. Dissertação – Revista Brasileira DE GESTÃO AMBIENTAL GVAA – GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA, Rio Grande do Sul, 2009.

PESSOA, Martha Bulcão. **A utilização da telefonia móvel no ambiente urbano: Um estudo sócio-jurídico e ambiental sobre as estações rádio-base em João Pessoa/PB**. 2009. 133 f. Dissertação (Pós-graduação) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

Ribeiro, M. Vanessa; Santos, L. Ronaldo; Sobral, S. G. Luis. **AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA RECUPERAÇÃO DE PRATA DE FIXADORES FOTOGRÁFICOS E RADIOGRÁFICOS POR CEMENTAÇÃO**. 2005. Dissertação (Projeto) - XIII Jornada de Iniciação Científica – CETEM, Fortaleza, 2005.

SALMAN, Abdulrahman. **Ubiquitous Control Modeling Language for Android Platform**. Disponível em: <http://nottingham.academia.edu/AbdulrahmanSalman/Papers/170591/UCML_Ubiquitous_Control_Modeling_Language_for_Android_Platform> Acesso em 22 nov. 2011.

SBM. **Silver Britador de minério, Britador de Prata, Prata processo de mineração, equipamentos de mineração de prata**. Disponível em: <<http://www.britadorpedra.com.br/blog/index.php/2011/06/silver-britador-de-minerio-britador-de-prata-prata-processo-de-mineracao-equipamentos-de-mineracao-de-prata/>> Acesso em 18 de nov. 2011.

SOUZA, Ronie Magno P; LEAO, Versiane Alves and PINA, Pablo dos Santos. **Remoção de metais pesados em resíduos sólidos: o caso das baterias de celular**. 2005, vol.58, n.4

TAVARES, Viviane. **Caracterização e processamento de telas de cristal líquido visado a reciclagem**. 2006 Dissertação – (Mestrado) - Curso de Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

TAVARES, Viviane. **RECUPERAÇÃO DE METAIS A PARTIR DO PROCESSAMENTO MECÂNICO E HIDROMETALÚRGICO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSOS DE CELULARES OBSOLETOS**. 2011. Tese (Doutorado) - Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

THE ENCYCLOPEDIA OF EARTH. **Cell phone recycling**. Disponível em: <[http://www.eoearth.org/article/Cell phone recycling?topic=49558](http://www.eoearth.org/article/Cell_phone_recycling?topic=49558)> Acesso em 25 nov. 2011.

USGS. **Recuperação de estanho e cobre a partir da reciclagem de placas de circuito eletrônico de microcomputadores sucata**s. Publicado em 14 de julho de 2009, 11:31. Disponível em: <<http://www.estudostecnologicos.unisinos.br/pdfs/70.pdf>> Acesso 15 out. 2011.

Vinícius A. Marcus. **ESTRATÉGIAS LOGÍSTICAS NAS EMPRESAS DE TELEFONIA CELULAR: STATUS E OPORTUNIDADES NA GESTÃO DE APARELHOS**. 2006. Dissertação - (Mestrado) - Faculdade De Economia E Finanças Ibmec Programa De Pós-Graduação E Pesquisa Em Administração E Economia, Rio de Janeiro, 2006.