

Universidade de Brasília

Gestão Ambiental

“Lixo computacional, obsolescência planejada e logística reversa: relações a desvendar e a aprender”

Teofilo José Gonçalves Neto

Planaltina

Distrito Federal

Abril – 2015

“Lixo computacional, obsolescência planejada e logística reversa: relações a desvendar e a aprender”

Teofilo José Gonçalves Neto

TCC apresentado como exigência para obtenção
do grau de Bacharelado em Gestão Ambiental da
Universidade de Brasília

Orientador: Dr. Philippe Pomier Layrargues

Planaltina

Distrito Federal

Abril – 2015

Aluno: TEOFILO JOSÉ GONÇALVES NETO

Lixo computacional, obsolescência planejada e logística reversa: relações a desvendar e a aprender.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Faculdade UNB Planaltina, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Banca Examinadora:

Planaltina-DF, 07 de Abril de 2015.

Prof. Dr. Irineu Tamaio - UNB

Profa. Dra. Tânia Cristina da Silva Cruz - UNB

Prof. Dr. Philippe Pomier Layrargues - UNB

Sumário

Resumo.....	05
Abstract.....	06
Lista de figuras.....	07
Lista de gráficos.....	08
Lista de tabelas.....	10
1. Introdução.....	11
2. Justificativa.....	15
3. Objetivos.....	15
4. Metodologia.....	16
5. Histórico da evolução do computador.....	17
6. A Obsolescência Planejada no âmbito da informática.....	20
7. Legislação relativa ao lixo computacional.....	29
8. Resultados do Questionário Aplicado nos dias 11/12/2014 a 15/12/2014 sobre o tema lixo eletrônico.....	30
9. Conclusão.....	45
10. Considerações finais.....	47
11. Referências bibliográficas.....	48
12. Anexo 1 Questionário	51
13. Anexo 2 Trecho da Lei nº 13.576	62

Resumo

O objetivo dessa pesquisa tem o intuito de desvendar e aprender as relações sobre lixo computacional, obsolescência planejada e logística reversa trazendo à tona os problemas que esse tipo de resíduos pode criar para os cidadãos e a natureza. O lixo computacional possui grande quantidade de metais pesados, que destinados de forma incorreta podem acarretar diversos e graves problemas por conter grandes quantidades de materiais tóxicos. A falta de divulgação desses problemas é um dos maiores obstáculos que teremos que romper para podermos combater essa grave ameaça tanto a natureza quanto ao ser humano. Desde a década 80, que se tem falado em reciclagem do lixo eletrônico, mas ao mesmo tempo em que se fala sobre reciclagem vemos o aumento das vendas desses aparelhos crescerem cada vez mais, o que antes cada família tinha no máximo um computador por causa do preço que era muito caro, hoje uma família tem em média três computadores em casa em pleno funcionamento. Sendo que esse equipamento quando quebra na maioria das vezes a opção de consertar nem é cogitada, pois o conserto às vezes é caro e não traz tanta confiança como o equipamento novo. Provocando uma procura cada vez maior pelo equipamento mais moderno, deixando modelos que não tem seis meses de uso como obsoletos pelo simples fato de não suportarem um aplicativo ou simplesmente pelo o novo modelo ter outra característica supérflua. A obsolescência planejada que as indústrias criaram para aumentar as vendas desses equipamentos deixaram a cargo da logística reversa a única opção para se destinar corretamente esses equipamentos, mas o que se vê hoje em dia é que esta forma de reciclagem se tornou uma opção para a obsolescência planejada ou programada como uma forma de produzir mais produtos com a justificativa que podemos reciclar todo esse lixo. Utilizaremos a aplicação de um questionário para poder entrevistar 50 cidadãos em dois estabelecimentos comerciais de forma aleatória para poder identificar o grau de conhecimento que elas sabem sobre o assunto lixo computacional e os problemas que o cercam.

Palavras-chave: Reciclagem, Obsolescência planejada, Lixo Computacional, Logística Reversa.

Abstract

This research aims to unravel and learn relations on computer waste, planned obsolescence and reverse logistics bringing up the problems that this type of waste can create for citizens and nature. The computational garbage has loads of heavy metals, which for incorrectly can cause serious problems for many and contain large amounts of toxic materials. The lack of disclosure of these problems is a major obstacle we have to break in order to combat this serious threat to both nature and the human being. Since the late 80's that has been said about recycling of e-waste, but at the same time talking about recycling we see increased sales of these devices increasingly grow, which before every family had at most one computer because of price was very expensive, now a family has on average three computers at home and running. Since this equipment when it breaks most of the time the option to repair or is contemplated, because sometimes repair is expensive and does not bring much confidence as the new equipment. Causing a growing demand for more modern equipment, leaving models that do not have six months of use as obsolete simply because they do not support an application or simply for the new model have another superfluous feature. The planned obsolescence that the industries created to increase sales of such equipment left in charge of the reverse logistics the only option to correctly allocate the equipment, but what we see today is that this form of recycling has become an option for obsolescence planned or programmed as a way to produce more products with the justification that we can recycle all that junk. We will use a questionnaire to interview 50 people in two shops at random in order to identify the degree of knowledge that they know about the subject computational waste and the problems that surround it.

Keywords: Recycling, Planned Obsolescence, Junk, Reverse Logistics.

Lista de figuras

Figura 1: ENIAC 1946	17
Figura 2: IBM 360	18
Figura 3: Apple 1	18
Figura4: Ultrabook	19
Figura 5: Representação esquemática dos processos de logística reversa.....	27

Listas de gráficos

- Gráfico 1:** Você sabe o que significa Obsolescência Planejada.....30
- Gráfico 2:** Não vejo problemas com relação à Obsolescência Planejada porque a reciclagem e a logística reversa são soluções para evitar o excesso de produção de lixo e do esgotamento dos recursos naturais.....30
- Gráfico 3:** Atualmente a Obsolescência Planejada é.....31
- Gráfico 4:** A Obsolescência Planejada hoje é uma das maiores causas do aumento da geração de lixo.....32
- Gráfico 5:** Se o governo obrigar as empresas a eliminarem a Obsolescência Planejada dos seus Planos de Negócios, obrigando-as a produzirem bens de consumo duráveis ao invés de quebrarem facilmente, estaremos dando uma grande contribuição à proteção ambiental.....32
- Gráfico 6:** Para combater a Obsolescência Planejada, qual das opções abaixo melhor representa sua opinião.....33
- Gráfico 7:** Não vejo problemas com relação à Obsolescência Planejada porque as inovações tecnológicas hoje são muito velozes, e torna-se natural que um modelo antigo se torne rapidamente obsoleto, sendo substituído por outro mais novo.....34
- Gráfico 8:** Você sabe o que significa Logística Reversa.....34
- Gráfico 9:** Você conhece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.....35
- Gráfico 10:** Você sabia que o Brasil é o país emergente que mais produz lixo eletrônico por habitante no mundo.....35
- Gráfico 11:** Você sabia que o lixo eletrônico contém metais pesados que podem poluir o solo e a água.....36
- Gráfico 12:** Você conhece algum lugar na sua cidade onde possa levar seu computador velho e seu uso para reciclar.....36
- Gráfico 13:** Você conhece alguma entidade que recebe doação de computadores velhos e seu uso para repotenciá-lo e encaminhá-lo para projetos assistencialistas de inclusão digital.....37
- Gráfico 14:** Em relação à seguinte frase: “É mais prático e vantajoso trocar o computador velho por um novo modelo do que consertar o antigo.....37
- Gráfico 15:** Em relação a seguinte frase: “Não devo me preocupar com o descarte incorreto do lixo eletrônico porque ele não prejudica o meio ambiente”.....38

- Gráfico 16:** Você estaria disposto a pagar mais caro por um computador que fosse fabricado de modo a poder ser atualizado sempre que surgirem novas funções ou melhoria de desempenho da máquina.....38
- Gráfico 17:** Para se desfazer de seu computador velho e sem uso, você preferia.....39
- Gráfico 18:** Marque entre as opções abaixo aquelas que você pratica rotineiramente como uma ação em favor da proteção ambiental.....40
- Gráfico 19:** Quantos computadores domésticos você já teve ao longo da sua vida.....40
- Gráfico 20:** Quantos computadores em uso existem hoje na sua casa41
- Gráfico 21:** Quanto aos computadores velhos e sem uso que tenho em casa.....41
- Gráfico 22:** Porque você comprou outro computador? (explorar os motivos para cada vez que a pessoa fez a troca).....42
- Gráfico 23:** Você guarda algum computador ou periférico velho e sem uso em casa.....42
- Gráfico 24:** Liste em ordem, as prioridades mais importantes para você:.....43
- Gráfico 25:** Qual das afirmações abaixo melhor traduz seu sentimento.....43
- Gráfico 26:** Em relação a seguinte frase: “Uma das contribuições que eu pessoalmente posso dar para evitar a poluição e o esgotamento dos recursos naturais é dando um destino correto para os computadores velhos e sem uso em casa”44
- Gráfico 27:** Liste em ordem, quais são os principais problemas ambientais para você.....44

Lista de tabelas

Tabela 1: Mercado de PCs e tablets em milhões de unidades.....13

Tabela 2: Relação entre a matéria prima, produto onde é utilizado e os danos que podem causar a saúde.20

1. Introdução

A partir de um questionamento informal realizado aos alunos do Curso de Gestão Ambiental da Universidade de Brasília no primeiro semestre de 2011 sobre quantos tinham notebook, mais da metade da sala levantou a mão afirmativamente. Desde então, foi proposta a seguinte hipótese partindo da premissa de que se em uma sala de 40 alunos, 22 tem mais de um computador, pois alguns possuem em casa um desktop além do notebook, quando forem trocar esse aparelho seja por estarem quebrados ou obsoletos, qual seria a melhor opção: consertar ou comprar um novo? E no caso da compra, qual seria a melhor destinação para o computador antigo?

O que os moradores do Distrito Federal (DF) pensam sobre o assunto o crescimento do lixo eletrônico computacional e quais as consequências que esse tipo de lixo representa em sua vida.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística com base nos dados obtidos em 2013 (IBGE 2014), 49,5% dos domicílios brasileiros têm computadores.

A velocidade com que vem sendo criadas novas tecnologias para facilitar a vida das pessoas é cada vez mais rápido do que há algumas décadas atrás. O produto que teria uma vida útil de cinco anos até se pensar trocar por um novo, hoje não demora nem dois anos, devido à indústria lançar um novo modelo levemente diferenciado, mostrando que essa opção fará toda a diferença em nossas vidas.

Segundo a ONU (2012) o lixo eletrônico cresce três vezes mais rápido que o lixo convencional e a situação são mais preocupantes nos países emergentes.

De acordo com a Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana (EPA, 2009) os resíduos eletrônicos já representam 5% de todo o lixo produzido pela humanidade. De acordo com a Organização das Nações Unidas - ONU (ONU 2012) o Brasil gerou 1.4 milhão de toneladas de lixo eletrônico em 2012, cerca de 7 Kg de lixo eletrônico por habitante, o equivalente a menos de 1% da produção mundial, mas com a expansão das indústrias do país é provável que tais números aumentem nos próximos anos.

Na atualidade, o lixo eletrônico é considerado um grande problema mundial, é mais perigoso e gera mais riscos que o chamado lixo convencional por conter uma grande quantidade de elementos químicos altamente nocivos à saúde e ao meio ambiente, quando lançados sem controle na natureza. De acordo com SARAIVA (2014) “Milhões de toneladas

desses componentes são despejados todos os dias em aterros e lixões ao redor do Brasil”. Sem o destino correto para esses equipamentos eles podem infectar o solo e o lençol freático, contaminando assim a água disponível para as populações próximas.

Mesmo assim são poucas as campanhas que alertam sobre os riscos e os perigos do descarte incorreto desses equipamentos ou mesmo sobre a forma correta de guardar esses componentes em casa de acordo com a pesquisa lixo tecnológicos, as casas brasileiras tem entre 3 a 2 computadores que funcionam e estão sendo usados no momento e nesta mesma pesquisa se perguntou quantos computadores o entrevistado teve ao longo de sua vida a maioria respondeu três máquinas.

Pensando nessas respostas podemos inferir que os entrevistados não se deram conta que a obsolescência planejada não escolhe um computador, ela atua igualmente entre as máquinas. Isso quer dizer, que no mesmo espaço de tempo as três máquinas que o entrevistado possui atualmente se tornarão obsoletas e perderão a atratividade para os seus donos tendo que ser trocadas, ou seja, uma única pessoa em pouco espaço de tempo trocando vários equipamentos.

Como poderemos observar na Tabela 1 o mercado de produtos de informática esta se adequando as novas tecnologias. No período de janeiro de 2014 a janeiro de 2015 podemos ver uma clara queda de vendas tanto de Desktops como também de Notebooks, esses dois segmentos teve uma variância negativa em relação ao mesmo período no ano anterior, já os Tablets alavancou as vendas fazendo com que o setor tenha um aumento de 2% em relação ao mesmo período do ano anterior.

Como poderemos ver os tablets já estão com 52.8% do segmento de informática, mostrando que os novos aparelhos foram bem aceitos pelo consumidor sendo o único que continua com vendas em alta de 21%, fazendo com que o setor tenha sua margem positiva para o ano de 2015 com tendência a expansão.

Tabela 1: Mercado de PCs e tablets em milhões de unidades.

Período	Mercado de PCs e Tablets em mil unidades			
	Desktops	Notebooks	Tablets	Total
jan/14	308	444	609	1.362
jan/15	263	395	737	1.394
Período	Var % em relação ao igual período do ano anterior			
	Desktops	Notebooks	Tablets	Total
jan/15	-15%	-11%	21%	2%
Período	Participação			
	Desktops	Notebooks	Tablets	Total
jan/15	18,8%	28,3%	52,8%	100,0%

Fonte: IDC

Fonte: <http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon16.htm>

De acordo com o estudo Logística Reversa de Equipamentos Eletrônicos do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (LEAL 2013) “O Brasil deve gerar aproximadamente 1.100 mil toneladas de resíduos de equipamentos eletrônicos pequenos em 2014”.

A obsolescência cada vez mais rápida desses produtos é um dos fatores que fazem deles grandes vilões para a natureza e por extensão, à sobrevivência do ser humano. Para ter uma ideia da dimensão do problema, quando se cria um computador utiliza-se duas toneladas de matéria-prima, como a sua vida útil é cada vez menor, a cada novo computador duas toneladas de matéria-prima são jogadas no lixo, pois essas máquinas são criadas de forma que a cada geração os componentes não possam ser reutilizados, por isso o lixo doméstico é o destino mais comum desses componentes. Dessa forma, além da perda da matéria-prima se tem também uma grande concentração de metais pesados e outros compostos que descartados na natureza todos os dias em aterros ou lixões espalhados pelo Brasil podem gerar grandes impactos na natureza. Uma das alternativas que vem sendo difundida para esses resíduos dentro da política seria o uso da logística reversa que é definida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010) como:

“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”.

A logística reversa é pouco utilizada hoje por falta de leis que criem meios eficientes em todos os Estados e no Distrito Federal para que ela possa ser verdadeiramente viável e não só uma propaganda política para o governo utilizar. Os governos, em verdade incentivam as vendas, com a diminuição de impostos para diminuir o valor do equipamento e alavancar o segmento de informática. Assim, tais fatos fazem com que a única opção para este tipo de problema seja a logística reversa que poderia ser a melhor alternativa para esses resíduos, entretanto, a logística reversa vem aliada a vários estágios de conduta que teriam que ser realizadas para que esse processo se torne eficiente e não só um nome para se falar quando se precisa de uma alternativa para esse lixo.

2. Justificativa

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU 2012) “O Brasil hoje é o país emergente que mais produz lixo eletrônico por habitante” além do grande prejuízo ambiental que esses resíduos provocam sendo descartados, sem nenhum cuidado em lixões e aterros sanitários por todo o Brasil, e pela grande quantidade de metais pesados que esses tipos de componentes possuem em sua composição torna esse tipo de lixo três vezes mais perigoso que o lixo comum.

Pela prática que as empresas utilizam diminuindo o tempo de vida útil desses equipamentos fazem com que eles sejam descartados em maior velocidade, e em um futuro onde se tem um tempo menor de utilização, todo eletrônico vai virar lixo com uma rapidez cada vez maior.

3. Objetivos

Objetivo Geral

Identificar o conhecimento e compreender o que pensam os cidadãos de dois grupos de pessoas um na Asa Sul, em Brasília-DF e outro na cidade de Planaltina-DF sobre lixo computacional, logística reversa e obsolescência planejada.

4. Metodologia

O presente estudo foi utilizado pesquisas qualitativa e quantitativa utilizando dados retirados da Internet, livros e periódicos e a aplicação de um questionário e entrevistas sobre lixo eletrônico computacional.

Foi realizada aplicação de um questionário e entrevistas sobre lixo eletrônico computacional nos dias entre 11/12/2014 a 15/12/2014, com 50 pessoas entrevistadas, tendo sido escolhido esse tamanho amostral para se cobrir duas quadras na asa e duas quadras em Planaltina DF.

A pesquisa foi realizada em dois estabelecimentos comerciais: uma gráfica na Asa Sul, Brasília-DF, que pertence a uma pessoa da família, onde tinha livre acesso às dependências do comércio e outro em uma banca de jornal de Planaltina-DF de um amigo da família.

Na gráfica da Asa Sul foram colocadas uma mesa e uma cadeira para que os entrevistados pudessem sentar para responder à pesquisa, onde o questionário estava exposto no balcão e o entrevistador perguntava se a pessoa poderia responder à pesquisa. Tanto as que passavam na frente da gráfica quanto as que usavam o serviço dela. Na banca de jornal em Planaltina-DF foi pedido um espaço onde era argumentado se a pessoa teria um tempo para responder a pesquisa sobre lixo computacional e que em média no pré-teste que foi efetuado sete dias antes demoraria em torno de 20 minutos para responder todo o questionário (Vide Anexo 1) que foi elaborado do geral para o particular indo dos aspectos conceituais para os práticos.

Nos questionários aplicados foram feitas 27 perguntas fechadas, tendo sido entrevistados 18 pessoas do sexo feminino e 32 do sexo masculino com entrevistados com idade entre 20 a 50 anos, nas duas localidades.

5. Histórico da evolução do computador:

O primeiro computador criado foi o ENIAC (Figura 1), em 1946, com o viés de ser 1000 vezes mais rápido do que qualquer outra máquina computacional já vista, entretanto, somente os militares e poucas instituições de ensino tinham acesso a estes, que eram muito grandes e caros, chegando a ocuparem grandes salas e pesando em torno de 30 toneladas. O problema é que esses computadores esquentavam muito rápido e tinham que trocar as suas válvulas o tempo todo, pois elas tinham baixa vida útil.

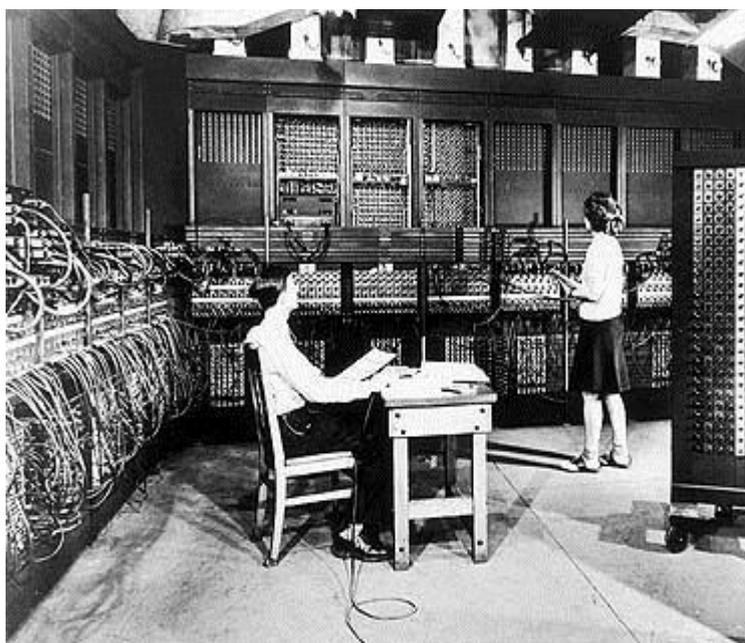


Figura 1: ENIAC 1946

Fonte: [//www.focadoemti.com.br/tag/computador-eniac/](http://www.focadoemti.com.br/tag/computador-eniac/)

A segunda geração de computadores veio na década de 60, com a IBM, que substituiu as válvulas por transistores impressos, diminuindo o tamanho dos computadores e o que evitava que os cabos ficassem espalhados. A partir daí os computadores foram divididos em duas categorias: supercomputadores e micro computadores.

Em 1967, surgiu a terceira geração de computadores, com a IBM 360/91 (Figura 2), que foi o primeiro computador a permitir programação por micro código, ou seja, as operações poderiam ser gravadas através dos softwares.

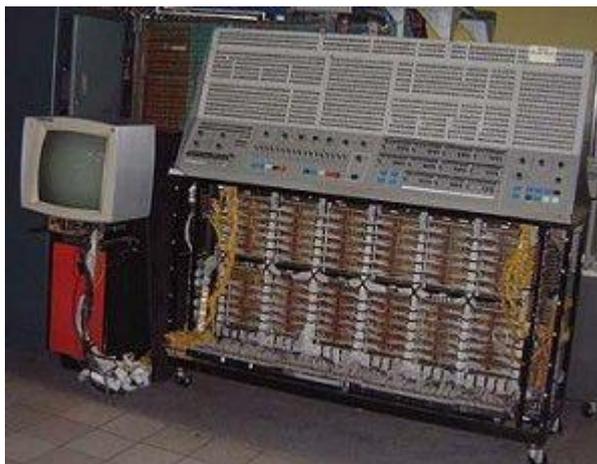


Figura 2: IBM 360

Fonte: <http://www.subinet.es/un-poco-de-historia-el-ibm-36091/>

A quarta geração começa a partir de 1970, e se perpetua até os dias atuais com a introdução dos microprocessadores, o que causou uma redução drástica do tamanho e do preço e fez com que os computadores entrassem em nossos lares com a criação do sistema operacional Basic, utilizado no computador Altair 8800, com tamanho e formato que cabiam em uma mesa, revolucionando tudo que existia na época. Em 1976, a Apple vendo o sucesso do Altair e sabendo que não era um computador fácil de ser usado lança o Apple 1 (Figura 3), que é considerado o primeiro computador pessoal e que já apresentava um formato que seria seguido até os dias atuais: um monitor gráfico que acompanhava uma unidade processamento central- CPU.



Figura 3: Apple 1

Fonte: <http://nerdgasmo.com/2011/11/haz-tus-propias-computadoras-apple-i-y-ii-en-papel/>

No Brasil os computadores pessoais vieram a despontar com o surgimento do 286 da Microsoft que foi um dos computadores pessoais que deu abertura ao crescimento desse seguimento, passando pelos modelos 386,486 até o Pentium que virou uma referência da marca Microsoft. Chegando-se aos Core e Ultra Books (Figura 4) que têm seu nome ligado ao seu processador com mais de um núcleo funcionando paralelamente, fazendo com que as tarefas fossem divididas e executadas de forma mais rápida e eficiente.



Figura4:Ultrabook

Fonte: <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/02/dell-passa-a-vender-ultrabook-hibrido-xps-12-no-brasil.html>

Como se pode observar, no decorrer de sua evolução os computadores diminuíram o seu tamanho e aumentaram a sua capacidade de eficiência, mas em nenhum momento deixou de ser um risco a natureza e ao ser humano quanto a sua destinação após o seu descarte.

Com a origem do que hoje podemos chamar de computador, começando com o ENIAC em 1946, já era possível vislumbrar problemas com o descarte desse tipo de resíduos, pois ele esquentava muito devido as suas válvulas e estas queimavam muito rápido. Com a chegada dos novos aparelhos o que se conseguiu ganhar com a perda de tamanho e a utilização transistores para melhorar sua eficiência para a natureza não foi um ganho tão relevante, pois com a popularização dos computadores e a diminuição do valor de compra se criou uma busca por tecnologia, o que ocasionou um volume grande de máquinas comercializadas.

Além disso, as indústrias já criam as máquinas sabendo quando elas vão ficar obsoletas criando assim um incentivo de consumo perpétuo.

6. A Obsolescência Planejada no âmbito da informática e seus impactos ambientais:

O lixo eletrônico é mais perigoso e gera mais riscos que o chamado lixo convencional quando lançados sem controle na natureza, por conter uma grande quantidade de elementos químicos altamente nocivos à saúde e ao meio ambiente.

Estas peças e componentes, quando jogados em aterros não controlados e lixões, podem contaminar o solo e atingir o lençol freático, interferindo na qualidade dos mananciais. Caso a água venha a ser utilizada na irrigação, criação de gado ou mesmo no abastecimento público, o ser humano pode ser afetado.

A obsolescência planejada desses equipamentos faz com que esses metais se tornem muito perigosos devido a sua alta concentração. Na Tabela 2 estão listados os principais metais poluentes e os danos à saúde provocada por eles.

Tabela 2: Relação entre a matéria prima, produto onde é utilizado e os danos que podem causar a saúde.

Matéria prima	Onde é encontrado	Danos à saúde
<i>Chumbo</i>	Computadores	Danos ao sistema nervoso e circulatório
<i>Mercúrio</i>	Computadores, monitores	Danos cerebrais e ao fígado
<i>Cádmio</i>	Computadores, monitores antigos e baterias de notebook	Envenenamento, danos aos ossos, rins e pulmões
<i>Berílio</i>	Computadores e celulares	Câncer no pulmão
<i>Retardante de chamas (BRT)</i>	Componentes eletrônicos para prevenção de incêndios	Desordens hormonais, nervosas e pulmonares
<i>PVC</i>	Fios, para isolamento elétrico	Se queimado e inalado, pode causar problemas respiratórios
<i>Lítio</i>	Pilhas e baterias	Afeta o sistema nervoso central.

Fonte: <http://www-usr.inf.ufsm.br/~pablo/e-lixo/definicao.html>

O fato de o País descartar 7 quilos de lixo por habitante, anualmente, se torna mais problemático, pois grande parte da população não sabe o que fazer com esses resíduos. De acordo com a ONU (2012) o Brasil descarta 96.8 mil toneladas de lixo computacional por ano, volume esse só inferior ao da China que descarta 300 mil toneladas anuais. A falta de destinação adequada para a maior parte desses resíduos continua sendo um dos maiores problemas tanto para o meio ambiente como para saúde das populações humanas.

O maior centro público de descarte e reuso de lixo eletrônico da América Latina funciona num galpão de 450 metros quadrados, na Universidade de São Paulo (USP). (CEDIR, 2012). Para o local são enviadas até 20 toneladas de resíduos por mês. A maior concentração de metal pesado está nos televisores de tubo de raios catódicos que concentram até 6 quilos de chumbo por unidade, ou nos antigos monitores de computador, que reúnem até 4 quilos do mesmo metal cada um.

Um estudo da empresa Umicore (DWECH, 2010) aponta que a recuperação de metais no lugar da mineração representa um ganho de energia de 70% e uma redução na emissão de CO² também de 70%. A empresa tem 55 centros de coleta espalhados pelo País. Quando o cliente mora longe de uma dessas unidades, a coleta é feita em casa.

Como a demanda sobre os aparelhos eletrônicos crescem a cada ano, a obsolescência programada faz com que esses aparelhos venham diminuindo o seu tempo de vida, gerando um grande problema ambiental, que são os resíduos produzidos após o descarte e que hoje já representa em torno 5% de todo lixo produzido no mundo e estimou-se que em 2013 teremos mais de 100 milhões de computadores vendidos, e é estimado que só 4% desses computadores serão descartados corretamente (GREENPEACE2009).

De acordo com (Mattos & Perales, 2008) o avanço tecnológico que encurtou o ciclo de vida dos equipamentos eletrônico aumentando a quantidade de lixo também fez com que a área de informática que não era considerada poluidora se tornar-se uma vilã pela alta taxa de resíduos que são descartados todos os dias.

Devido à urgência deste, o Brasil colocou em vigor a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela lei 12.305 de 2010, e com ela se cria conceitos de responsabilidade compartilhada por fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos serviços públicos pelo ciclo de vida do produto.

A PNRS destaca que fabricante, comerciante e consumidor agora também têm que se responsabilizarem pela destinação e descarte do produto de uma forma ambientalmente correta. A seguir um extrato da referida lei que trata destas obrigações:

Artigo 33º São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

A partir dessa lei foram dados parâmetros para que as empresas criassem caminhos para receber de volta os equipamentos obsoletos e dessem a eles uma destinação adequada.

Com a alta demanda de vendas de eletrônicos no Brasil não existe motivos para não se falar de lixo eletrônico, pois ele já está presente no dia a dia da população, mas uma das maiores dificuldades é se criar no empresário e no consumidor final interesse na reciclagem desses equipamentos.

Neste contexto, onde é cada vez maior a procura por equipamentos eletrônicos, foi criado em inglês um nome próprio para as pessoas que são verdadeiramente loucas por novos equipamentos: os “Geeks”. Eles comandam essa procura obcecada por equipamentos mais avançados. É incontestável o bem que os computadores fazem, mas as consequências que o descarte inadequado desses equipamentos provocam ainda não foram plenamente visualizadas pela população de maneira geral (VASSÃO, 2010).

Segundo Costa e Valle (2006) em um futuro cada vez mais próximo, todos os produtos eletrônicos se tornarão lixo eletrônico e, na maioria das vezes, bem antes do fim da sua vida útil. No presente já se pode constatar a corrida desenfreada dos consumidores por novos aparelhos e tecnologias, a ponto de fazerem filas na frente das lojas dias antes do aparelho ser lançado. O que será feito com esses aparelhos, ditos obsoletos, que são descartados por esses consumidores ávidos por novas tecnologias e que são impulsionados cada vez mais pelas grandes empresas, onde as estratégias publicitárias e a obsolescência planejada mantêm os consumidores presos em uma espécie de círculo vicioso a espera de um novo modelo?

A obsolescência planejada consiste em diminuir o tempo útil de um aparelho pelo avanço tecnológico da linha de produção que tem que colocar algo novo no mercado a cada ano. Tal comportamento é considerado o gerador do consumismo, provocando uma renovação de produtos e serviços que ainda estão plenamente funcionais. A obsolescência pode ser

dividida em três grupos: 1) Obsolescência técnica ou funcional; que sugeria que se trocassem um bem quando esses se quebrassem 2) Obsolescência perceptiva ou deseabilidade que torna o produto antiquado na mente do consumidor mesmo estando em boas condições de uso e 3) Obsolescência planejada ou programada em que as indústrias criam meios para que o tempo de vida útil desses equipamentos termine pouco tempo após sua garantia acabar. (LINCOLN, 2010).

Como podemos observar, a obsolescência tem vários fatores que a indústria pode explorar em seus consumidores. O apelo tecnológico, que é intrínseco em todas as propagandas de vendas de novos produtos, sempre a explorar o conceito de que o novo é melhor que a versão anterior, fazendo com que o consumidor acredite que o aparelho funcional que ainda poderia ter uma vida útil maior não sirva mais para ele, criando assim um forte sentimento de que o novo é melhor e com mais recursos, o que nem sempre é verdade; ou às vezes só uma mudança de design que a indústria fez no aparelho o que já traz essa falsa ilusão de moderno.

Serge LATOUCHE (2013), no documentário “A história secreta da obsolescência planejada”, diz que nossa necessidade de consumir é alimentada a todo o momento por um trio infalível: publicidade, crédito e obsolescência.

Nos últimos dez anos o Brasil passou por uma calmaria na inflação criando meios para que as lojas aumentem as suas vendas no crédito, mesmo quando outros países estavam em recessão, nossas lojas continuaram aumentando as vendas neste período, mostrando tanto a força do consumismo como a vontade dos consumidores de adquirir novos aparelhos. Com a chegada de 2015, e o avanço da inflação essa calmaria pode acabar e as vendas talvez diminuam.

Não só as novas tecnologias foram essenciais para o crescimento das vendas, como também uma nova forma de propaganda para o segmento de informática. Hoje, dificilmente, quando recebemos um e-mail de lojas com propagandas não vemos uma propaganda de um Desktop, Notebook ou Tablet no anúncio, e em poucos minutos, sem sair de casa, é possível comprar um novo produto.

Nos últimos anos, a obsolescência planejada vem sendo debatida pelas autoridades na forma da criação de leis, como a PNRS de 2010, que dentro dos seus artigos trazem recursos para multar empresas que não se adequem aos seus novos parâmetros.

Existem grupos de empresários que acreditam que se acabando com a obsolescência programada as vendas cairiam drasticamente, e com isso, as receitas que essas indústrias repassam também iriam cair, criando assim, uma recessão no segmento.

Devido ao exposto nas linhas anteriores, as pessoas sentiram necessidade de promover entre os consumidores, hábitos mais ecológicos para a realização de compras de produtos tecnológicos. Criaram-se então dez mandamentos para esse novo segmento (VELOSO *et al.*, 2011). São eles:

Pesquise

É importante descobrir se o fabricante tem preocupações com o ambiente e se recolherá as peças usadas para reciclagem, depois que o aparelho perder sua utilidade.

2) Prolongue

Você não precisa trocar de celular todos os anos ou comprar um computador com essa mesma frequência. Quanto mais eletrônicos adquirir, maior será a quantidade de lixo eletrônico.

3) Doe

Caso seja realmente necessário comprar um novo eletrônico quando o seu ainda estiver funcionando, doe para alguém que vá usá-lo.

4) Recicle

Os grandes fabricantes de eletrônicos oferecem programas de reciclagem. Antes de jogar aquele monitor estragado no lixo, entre em contato com a empresa (via internet ou central de atendimento telefônico) e pergunte onde as peças são coletadas. Muitas assistências também coletam esse material.

5) Substitua

Procure sempre fazer mais com menos. Produtos que agregam várias funções, como uma multifuncional, consomem menos energia do que cada aparelho usado separadamente. Também vale minimizar o uso de recursos ligados ao ambiente: para que imprimir, se dá para ler na tela?

6) Informe-se

O usuário de tecnologia deve ser adepto ao consumo responsável, sabendo as consequências que seus bens causam ao ambiente. Por isso, é importante estar

atento ao assunto - somente assim será possível eliminar hábitos ruins e tomar atitudes que minimizem o impacto do lixo eletrônico.

7) Opte pelo original

As empresas que falsificam produtos não seguem políticas de preservação do ambiente ou se responsabilizam pelas peças comercializadas, depois que sua vida útil chega ao fim. Por isso, é sempre importante comprar eletrônicos originais.

8) Pague

Os produtos dos fabricantes que oferecem programas de preservação ambiental podem ser mais caros -- isso porque parte dos gastos com essas iniciativas pode ser repassada para o consumidor. A diferença de preço não chega a níveis absurdos e por isso, vale a pena optar pela alternativa “verde”.

9) Economize energia

Na hora de comprar um eletrônico, opte pelo produto que consome menos energia. Além disso, o consumidor consciente deve usar fontes de energia limpa (como a solar) sempre que possível.

10) Mobilize

É importante passar informações sobre lixo eletrônico para frente, pois muitos usuários de tecnologia não se dão conta do tamanho do problema. Divulgue, mas evite aqueles discursos inflados e catastróficos dos “ecochatos”, que não são nada populares.

Temos que aceitar que o que fazemos hoje terá repercussão no futuro próximo, e que o lixo eletrônico é um problema de todos. A obsolescência planejada foi criada pelas empresas como o meio de sempre vender seus produtos, mas não somos obrigados a trocar nossos equipamentos, nós os trocamos porque gostamos do novo e aceitamos isso como algo bom dentro da nossa sociedade, sendo considerado natural hoje trocarmos um computador em pleno uso só porque gostamos do novo modelo que foi apresentado, o que nos traz a uma reflexão: foi às empresas que criaram a obsolescência planejada ou foi o desejo dos consumidores de terem tecnologias avançadas cada vez mais rápidas e criando assim uma dependência com o novo?

Quando se fala em lixo tecnológico a reciclagem desses derivados é quase obrigatória, pois entra em todas as cadeias de produção, como poderemos ver abaixo, comparando a

reciclagem com a disposição de resíduos em aterros e com a extração de matérias primas da natureza, podemos verificar inúmeras vantagens da reciclagem (VEIT, 2014).

Uma tonelada de aparas (de papel) pode substituir de 2 a 4 m³ de madeira, conforme o tipo de papel a ser fabricado, o que se traduz em uma nova vida útil para cerca de 15 a 30 árvores;

Cada quilo de alumínio usado e reciclado, evita que sejam extraídos do solo cerca de 5 quilos de minério, a bauxita;

Com um quilo de vidro quebrado, faz-se exatamente um quilo de vidro novo. E a grande vantagem do vidro é que ele pode ser reciclado infinitas vezes;

A reciclagem do alumínio poupa 95% da energia usada para fabricação do material a partir do minério (bauxita). Pode-se fazer 20 latas de material reciclado com a mesma energia necessária para fazer uma lata a partir do minério;

A reciclagem de latas de estanho e aço pode poupar 74% da energia usada para produzi-las a partir da matéria-prima;

Uma usina de aço que usa sucata reduz em cerca de 70% a poluição da água, do ar e os resíduos da mineração. A produção do aço a partir do minério exige 4 vezes mais energia do que a partir da sucata;

Para cada tonelada de vidro reciclado, poupa-se mais de 1 tonelada de recursos (areia, carbonato de sódio, calcário e feldspato).

Deste modo, a logística reversa desses produtos de forma efetiva pode ser uma das melhores opções para o meio ambiente, a sua alta taxa de reaproveitamento ao mesmo tempo em que retira resíduos tóxicos de lixões e aterros contribui para que o meio ambiente não perca matéria prima ao entrar, não no final da cadeia produtiva, mas, sim entrar no início da produção tirando a carga de desperdício que esses produtos trazem para a natureza.

A Logística Reversa aparece quando o consumidor, já conquistado pelo produto novo, se vê obrigado a pensar em um destino ao seu equipamento antigo. Hoje, várias empresas no segmento de eletrônicos, já veem esse segmento como o novo nicho de mercado, a maior diferença da logística reversa para a reciclagem é que esta espera os equipamentos virem até ela, já a logística reversa tem que construir caminhos para o retorno desses resíduos criando meios para receber a grande demanda de equipamentos.

Os suprimentos entram no sistema de produção, o produto manufaturado tem a sua distribuição para revenda e normalmente acabaria nesse ponto para a empresa. Na logística reversa, a partir da revenda ocorre o retorno do produto já antigo e usado de volta ao sistema; começando de novo o ciclo de produção e reutilizando os mesmos insumos sem perda para a natureza. Tal ciclo pode ser observado esquematizado na Figura 5.

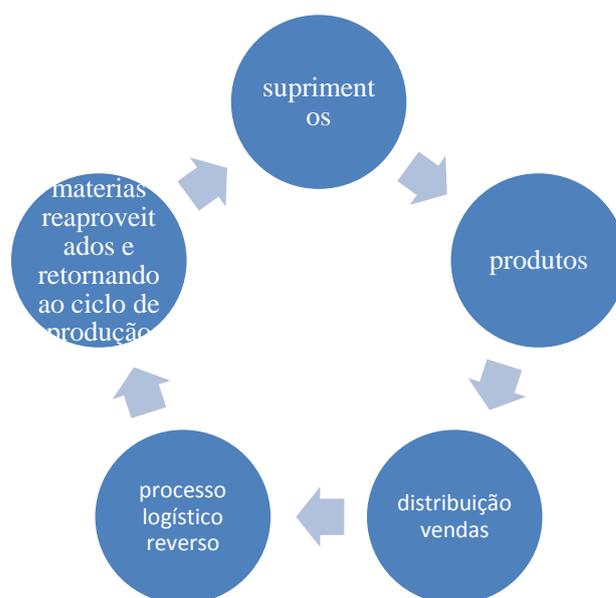


Figura 5: Representação esquemática dos processos de logística reversa.

Fonte: Própria do autor (2015)

O governo Brasileiro começou recentemente a pensar em logística reversa, mas há anos temos Organizações não Governamentais (ONGs) que fazem da logística reversa um caminho para inserir pessoas ao mundo digital e dar renda e trabalho aos seus colaboradores.

Uma maneira econômica para o lixo eletrônico seria o remanufaturamento, que consiste em fazer os equipamentos voltarem ao seu estado de uso novamente ou usá-los para outras finalidades como artesanato. Esse processo chamado de reuso – o que pode ser um atalho para inclusão digital (FERREIRA *et al.* 2011).

O Centro de Recondicionamento de Computadores (CRC) do Gama, no Distrito Federal, foi inaugurado em 2007. É uma unidade do Projeto Computadores, coordenado pelo Ministério do Planejamento, que está implantando no País um sistema nacional de reaproveitamento de equipamentos de informática.

A ONG capacita os jovens com cursos de informática para inseri-los no mercado de trabalho.

No Distrito Federal temos ainda, a criação da coleta seletiva voltada para o descarte de lixo tecnológico. Atualmente já existe 13 polos de entregas mantidas pelo governo e o SLU (Sistema de Limpeza Urbana) que estão instalados em diversas regiões administrativas do Distrito Federal, captando em média mais de 2 toneladas de lixo eletrônico por mês de acordo com o SLU (2013).

Nos últimos anos tem crescido o número de consumidores que estão exigindo mais das empresas. Esses consumidores querem usar tudo que as novas tecnologias possam lhes proporcionar, mas também querem em contrapartida que as empresas tenham mais consciência do que estão colocando no mercado. Tanto as empresas quanto os consumidores devem assumir essa responsabilidade para não termos que passar para as futuras gerações os resquícios de poluição consequente de nosso consumo.

Pensando assim, várias empresas na área de tecnologia começaram a fazer o caminho contrário das vendas ou logística reversa aceitando receber de volta os componentes e dando destino correto a eles. Algumas empresas como é o caso da HP Brasil dão até incentivos para que o consumidor entregue a sua impressora antiga e ganhe um bônus na compra de uma nova. Também podemos citar a empresa Dell, que desde 2006 já oferece um serviço nacional que leva os resíduos para a reciclagem com um sistema de coleta de eletrônicos e acessórios aos clientes brasileiros agendados pela internet e realizados por uma transportadora.

7. Legislação relativa ao lixo computacional:

Desde a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, o País vem demonstrando que tem uma legislação moderna e abrangente quando se trata de assuntos ligados ao meio ambiente e assuntos correlacionados. Em seu artigo 23, ela diz que: “é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; no seu parágrafo VI – que tem como fundamento proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”.

No Brasil o lixo computacional passou a ter maior repercussão a partir da Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dando diretrizes sobre qual seria o destino correto desses resíduos sólidos e criando várias sanções tanto penais quanto administrativas para as atividades que possam lesar o meio ambiente e mostrando caminhos legais para esse descarte.

O Estado de São Paulo, talvez por ser o maior estado do Brasil em número de habitantes e por ter um dos maiores parques industriais do País, foi um dos primeiros a pensar em uma lei própria para o lixo tecnológico, criando em 2009 a Lei nº 13.576, com base no Projeto de Lei nº 33/2008 (VIDE ANEXO 2) que institui normas e procedimentos para reciclagem gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico.

Essa lei criou novos parâmetros para orientar tanto a jurisprudência na hora de aplicar a lei, como orienta aqueles que precisam conhecer seus direitos e deveres como compradores e vendedores vieram como um marco para a cidade de São Paulo, mostrando que o problema desses resíduos é solidaria e não responsabiliza apenas as empresas que vendem esses equipamentos mais que todos têm que se envolver nesse problema que causa danos sérios tanto ao meio ambiente como a saúde pública quando descartado de forma errada.

Cria a responsabilidade da empresa de manter Eco ponto de coleta para receber o lixo dos seus consumidores e dar o destino correto para que esses resíduos, que podem ser muito nocivos em lixões a céu aberto, e que possam retornar para as empresas para serem reciclados diminuindo o impacto que esses resíduos possam causar.

8. Resultados do Questionário Aplicado nos dias 11/12/2014 a 15/12/2014 sobre o tema lixo eletrônico:

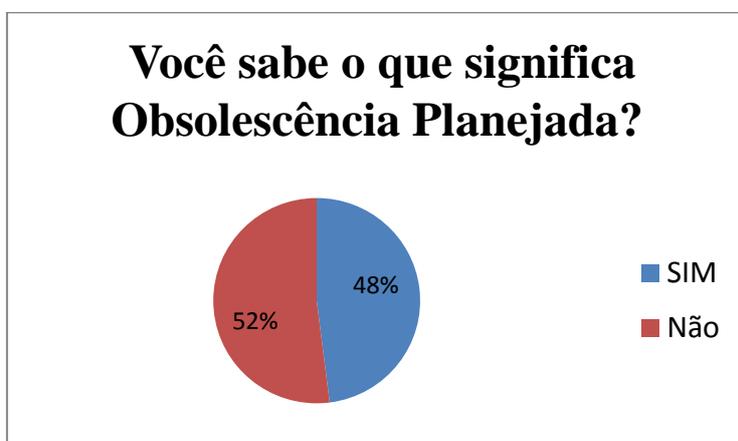


Gráfico Questão 1

O gráfico demonstra que 52% dos entrevistados desconheciam o significado do tema Obsolescência Planejada; e 48% conheciam. Pode-se inferir que por se tratar de um conceito que ainda não é difundido e discutido no dia a dia, os entrevistados nessa primeira questão responderam que não tinham nenhum conhecimento sobre o assunto, mas no decorrer da pesquisa, percebiam que conheciam e que já tinham ouvido falar sobre o tema, entretanto, não sabiam que existia um nome para este e perguntavam-me se poderiam mudar a resposta para sim, pois conheciam o significado de Obsolescência planejada nos últimos anos com a introdução da PNRS 2010 conceito como obsolescência planejada tem entrado em discussão, mesmo assim por ser algo novo, ainda vai precisar de muito trabalho e divulgação para fazer parte das conversas das pessoas.

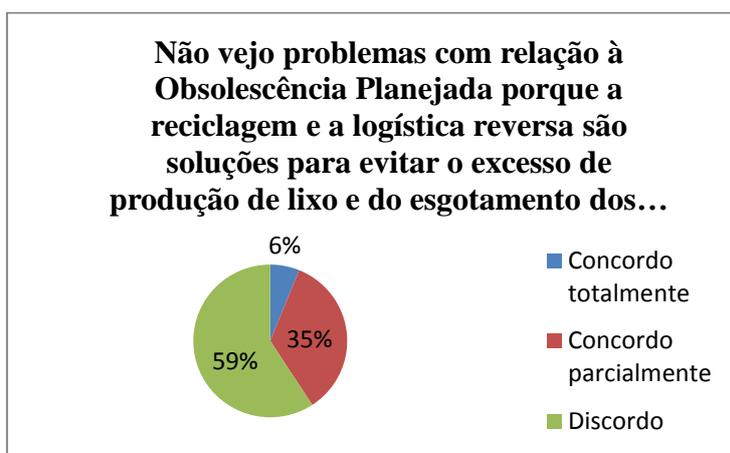


Gráfico Questão 2

Observar-se no gráfico que: 59% dos entrevistados discordam com a ideia da questão que afirma que a logística reversa e a reciclagem sejam a solução para os problemas da obsolescência planejada, pois mesmo com a logística reversa continua-se tendo um passivo.

Haverá sempre algum resíduo, e com a demanda cada vez maior, os lixões continuarão recebendo uma grande quantidade desses componentes que não podem ser reciclados; 35% dos entrevistados concordam parcialmente, por ainda não ter pensamento formado sobre o assunto ficam no meio termo, pois acreditam que a logística pode dar certo, mas ao mesmo tempo sabem que para esse tipo de procedimento funcionar vai depender de vários aspectos e esforços tanto do poder público como de entidades privadas, e 6% concordam totalmente e acreditam que só a logística reversa e a reciclagem são suficientes para resolverem o problema de produção de lixo. Se pensarmos que de acordo com a ONU o Brasil hoje é o país que mais produz lixo eletrônico por habitantes e que a logística reversa ainda não é uma opção real concordamos que ainda teremos que melhorar muito nosso sistema para essa solução ser aceitável..

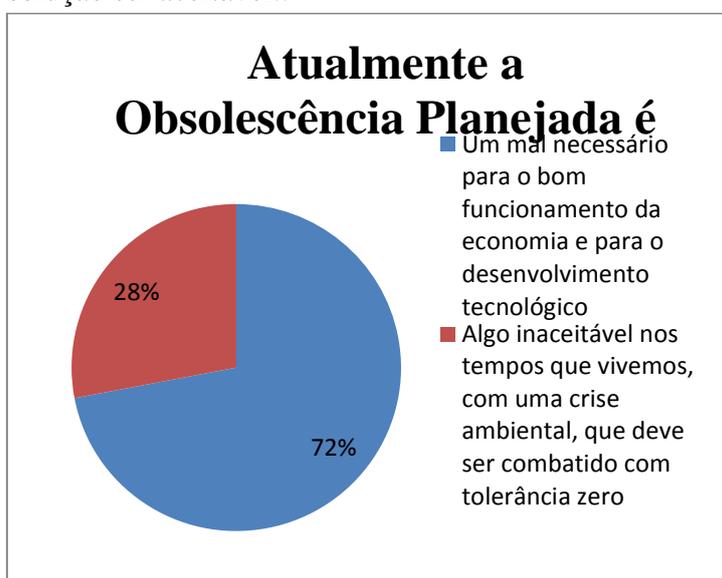


Gráfico Questão 3

No gráfico 72% dos entrevistados acreditam que a obsolescência planejada é um mal necessário no mundo atual, onde a busca pela tecnologia e seus desenvolvimentos possam contribuir tanto ao ser humano, que as empresas utilizam esse fenômeno produtivo sem o devido questionamento da sociedade sobre o assunto que seria a perda cada vez mais rápida da vida útil de seus equipamentos, mas a necessidade de consumir tecnologia deixa esses consumidores cada vez mais ávidos pela próxima evolução criando assim uma necessidade pelo próximo produto. Já 28% desses entrevistados pensam que é inaceitável termos que viver em tempos de crise ambiental aceitando a obsolescência planejada como um meio para que as empresas não percam produtividade e faturamento, mas ao mesmo tempo criando uma grande perda ambiental que já nos vem sendo cobrado atualmente.

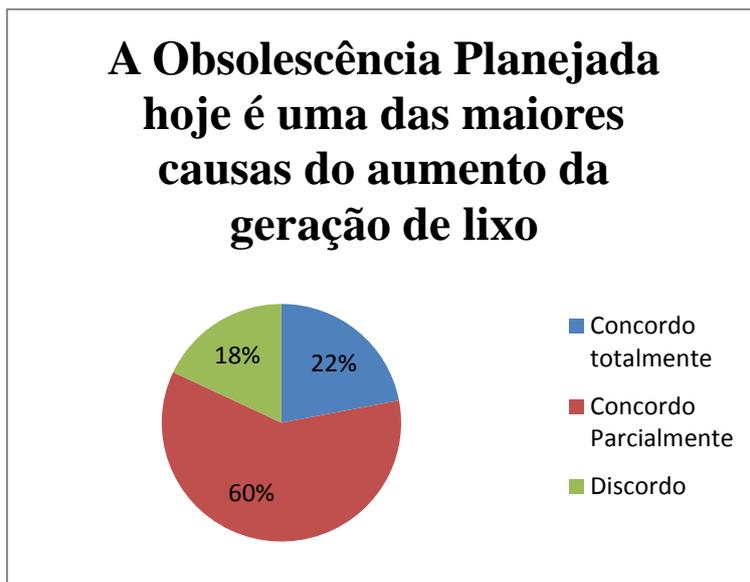


Gráfico Questão 4

Dentro dessa premissa podemos observar que 60% dos entrevistados concordam parcialmente, mesmo com pouco conhecimento sobre o assunto, acreditam que a obsolescência planejada tem no mínimo contribuído para o aumento da geração de lixo. Se inserirmos os 22% que concordam totalmente que obsolescência planejada é um dos maiores causadores da geração de lixo eletrônico teremos 82% dos entrevistados concordando com a premissa de que hoje a obsolescência pode ser um dos maiores causadores se não o maior causador do grande aumento na geração desses resíduos. 18% não veem a obsolescência como um dos maiores geradores de aumento do lixo eletrônico, mas como podemos identificar que boa parte dos nossos entrevistados tinha total desconhecimento do que seria obsolescência planejada a falta de conhecimento sobre o assunto pode ser uma das causas para esses 18% acreditarem que a obsolescência não tem nenhuma causa sobre o aumento desses resíduos.

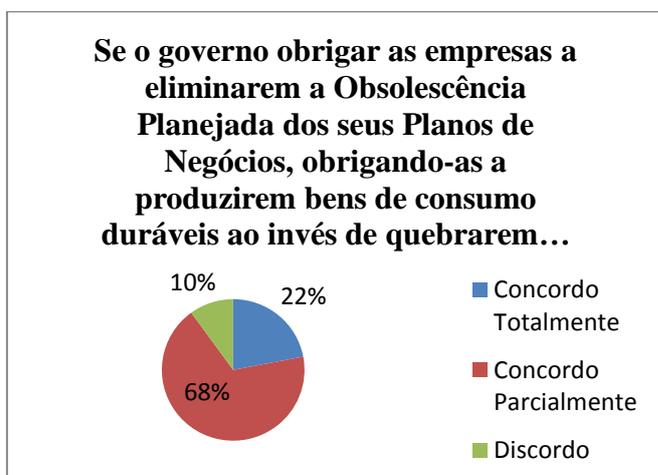


Gráfico Questão 5

Observa-se que 68% dos entrevistados concordam parcialmente, que o governo deveria obrigar as empresas a eliminarem a obsolescência planejada de seus planos de negócios como forma das mesmas contribuírem com a proteção ambiental, tanto diminuindo a quantidade de lixo, como a retirada de matéria prima para a fabricação desses equipamentos, entretanto, estes mesmos consumidores gostariam de continuar podendo consumir novas tecnologias; Na análise do gráfico 22% concordam totalmente com a questão e pensam que se o governo acabar com a obsolescência planejada oferecerá grande contribuição para a natureza, pois para se obter novas tecnologias não precisariam de que as tecnologias anteriores fossem descartadas automaticamente, mas que criassem tecnologias que possam ser atualizadas, dando assim uma vida útil maior para os equipamentos, os 10% que discordam ou não se importam não veem nenhuma associação entre danos a natureza por causa da obsolescência planejada. Por isso acredito que devemos falar mais sobre o assunto, inserindo o tema na sociedade criando meios para que as pessoas possam falar sobre o que pensam da diminuição do tempo de vida útil dos seus aparelhos para as empresas e o governo, e juntos criarem parâmetros para o problema, tanto da obsolescência planejada, como também da diminuição da sua renda, que termina por acontecer por terem que comprar novos aparelhos, pois os antigos já não podem mais ser utilizados por não ter mais peças de reposição.

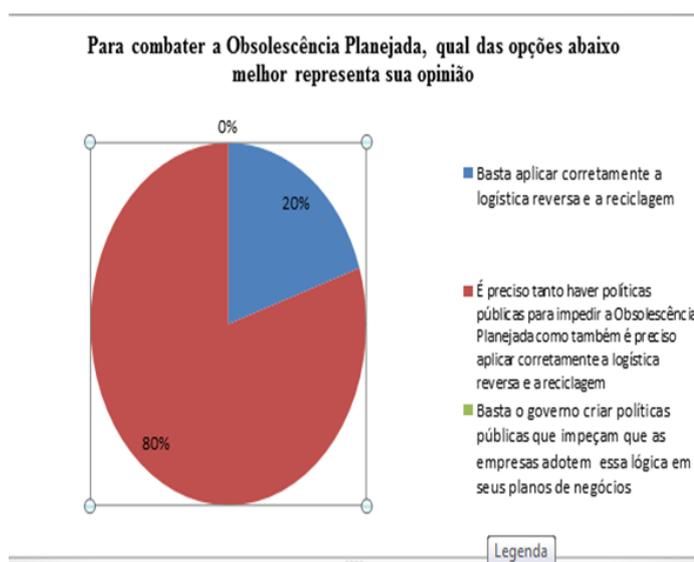


Gráfico Questão 6

Com relação à questão acima, 80% dos entrevistados acreditam que necessitariam de um conjunto de procedimentos tanto com políticas públicas, como a aplicação efetiva da logística reversa. Analisando o gráfico pode-se concluir que as pessoas não acreditam que bastem apenas as políticas públicas restritivas da obsolescência planejada, mas um conjunto de ações para se tornar viável o combate à obsolescência planejada.

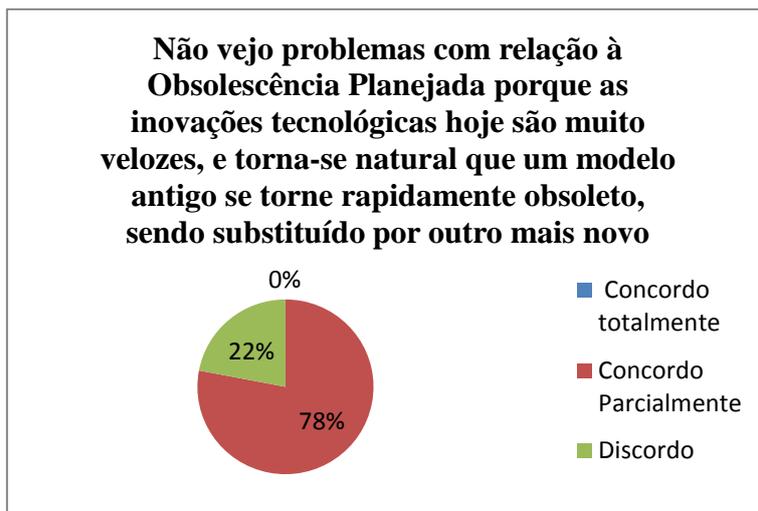


Gráfico Questão 7

Neste gráfico o que podemos presenciar é que as pessoas veem problemas com a obsolescência planejada, quer dizer elas afirmam indiretamente que os benefícios das inovações tecnológicas não falam mais alto do que a necessidade de substituição do aparelho.



Gráfico Questão 8

No gráfico acima 64% não sabiam o que significa logística reversa o que ao se aplicar a pesquisa já esperávamos, por se tratar de um conceito novo utilizado pelas indústrias para o recolhimento e destino correto dos equipamentos, tendo pouco espaço de divulgação na mídia; 36% sabiam ou tinha alguma noção do que significava o instrumento mesmo tendo ouvido pouco falar sobre o assunto.

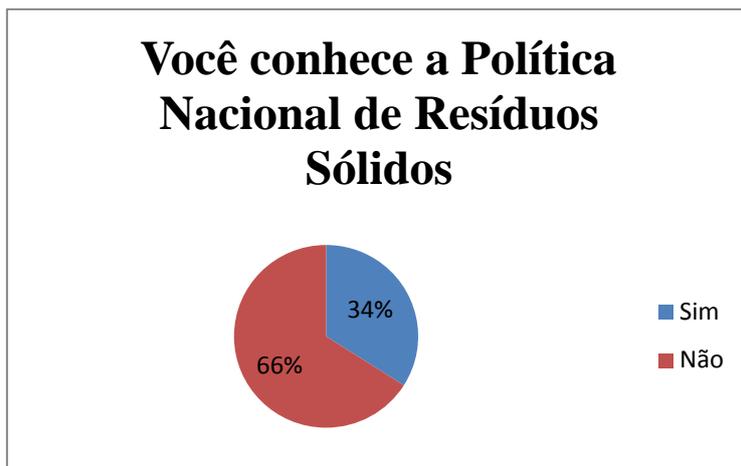


Gráfico Questão 9

Observar-se no gráfico 9, que 66% dos entrevistados não conhecem a política nacional resíduos sólidos, o que também era esperado, pois além de ser pouco difundida trata-se uma lei nova de 2010, que só nos últimos anos vem sendo divulgada sem muitos alarde, e que ainda não despertou grandes debates sobre o assunto.

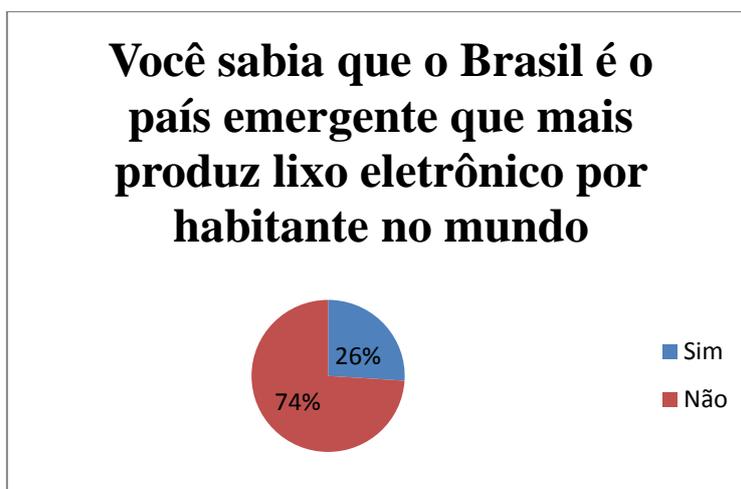


Gráfico Questão 10

No gráfico 10: 74% dos entrevistados desconhecem que o Brasil é o País emergente que mais produz lixo eletrônico por habitante, essa questão é uma das mais polêmicas levantadas nessa pesquisa, pois sempre consideramos o Brasil como o país do futuro, mas o que esperamos do nosso futuro se continuarmos nesse mesmo ritmo? Pois mesmo os poucos entrevistados que responderam de forma afirmativa que sabiam, ainda assim, tinham dúvidas que éramos o primeiro país emergente que mais produz lixo eletrônico no mundo.

Você sabia que o lixo eletrônico contém metais pesados que podem poluir o solo e a água



Gráfico Questão 11

Neste gráfico 78% dos entrevistados sabiam que os metais pesados dos eletrônicos podem poluir tanto o solo como também a água. Por se tratar de um assunto mais difundido dentro da sociedade há algum tempo, por causa de pilhas e baterias o resultado dessa questão ficou dentro do esperado, pois esse assunto vem sendo debatido há mais de uma década.

Você conhece algum lugar na sua cidade onde possa levar seu computador...

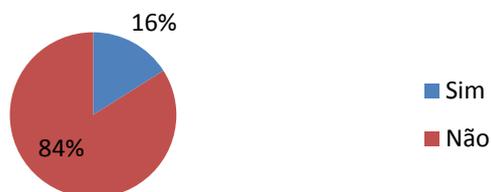


Gráfico Questão 12

No gráfico apresentado mais de 84% dos entrevistados disseram não conhecer nenhuma instituição que possa fazer esse tipo de serviço. Por ser um tipo de serviço praticamente novo, sem muito apoio, mesmo existindo instituição, fica difícil para a população ter conhecimento destes tipos de estabelecimentos para poderem descartar seus aparelhos de forma eficiente.

Você conhece alguma entidade que recebe doação de computadores velhos e sem uso para repotenciá-...

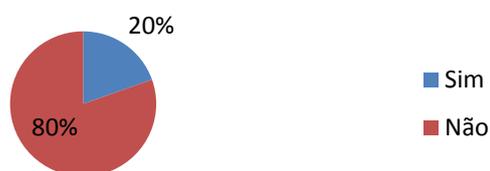


Gráfico Questão 13

Constatou-se no gráfico que 80% dos entrevistados não conhecem nenhuma instituição que faça esse tipo de serviço social. Como não é algo lucrativo presumo que esses tipos de entidades ficam restritas a receberem doação só daqueles que vivem ao redor da própria entidade sem ter meios para divulgar seus serviços.

Em relação à seguinte frase: “É mais prático e vantajoso trocar o computador velho por...”

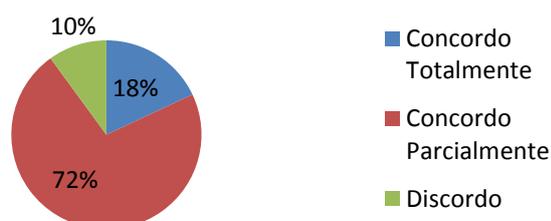


Gráfico Questão 14

Pode-se observar que 72% dos entrevistados concordam parcialmente com a afirmação dessa questão. Existem várias possibilidades para essa resposta, o consumo desses equipamentos crescendo a cada dia disponibilizando novas tecnologias mais baratas e dando a entender que é mais vantajoso trocar o computador senão tiver como consertá-lo, ou se o conserto sair muito caro, mas essa vantagem econômica pode trazer desvantagem ambiental ao se trocar equipamentos que não teriam necessidade de troca, mas simplesmente manutenção.

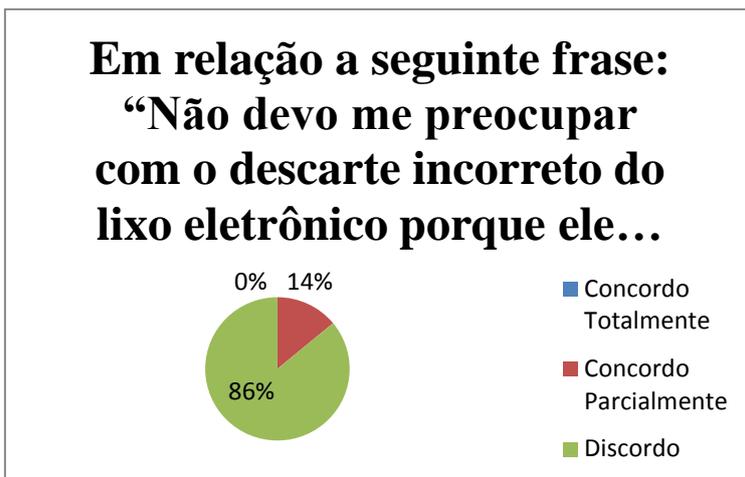


Gráfico Questão 15

Nesse gráfico podemos observar que 86% dos entrevistados discordam dessa afirmação. Eles concordam e entendem que o lixo eletrônico é sim um dos grandes colaboradores para o crescimento do lixo eletrônico e da poluição ambiental, que esse tipo de resíduos provoca, ainda assim, pelo observado nas outras respostas da pesquisa são poucos os entrevistados que deixariam de consumir novas tecnologias por esse motivo.

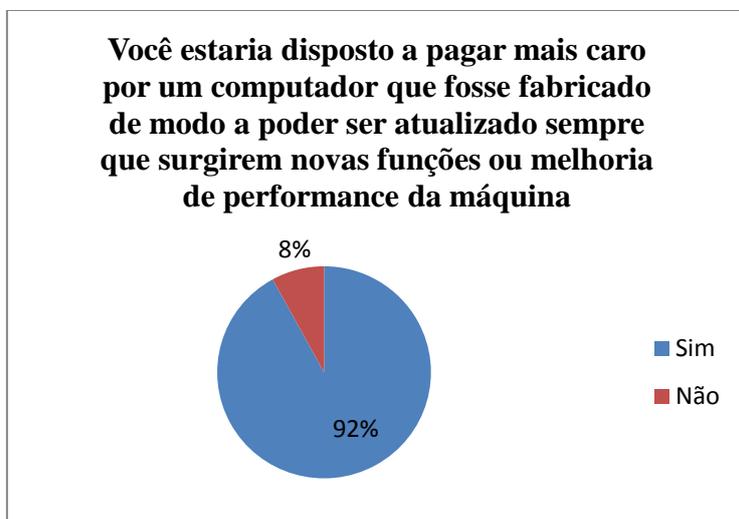


Gráfico Questão 16

Nesse gráfico 92% dos entrevistados pagariam a mais por um computador que pudesse ser atualizado tanto softwares como seus periféricos, não tendo necessidade de trocar por um novo. Nesse sentido temos que pensar em vários fatores: mesmo a troca para comprar esse novo equipamento, já representa o antigo sendo descartado, mas em contrapartida, você ganha um equipamento que tem todo o potencial para ficar por vários anos em serviço, nesse ponto entra o aspecto humano os clientes que compraram essa máquina depois de alguns anos ainda vão querer ficar com ela, pois a obsolescência planejada ela age em várias formas como a obsolescência de deseabilidade que faz com que o consumidor para de achar o seu

equipamento bom em comparação aos novos aparelhos fazendo com que ele perca a atratividade criando desinteresse do produto antigo em comparação ao novo.

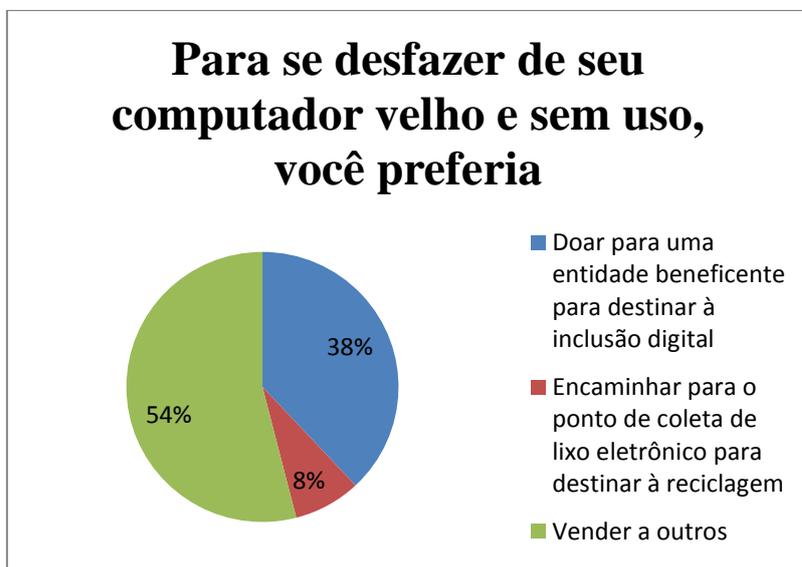


Gráfico Questão 17

Como se pode observar mais da metade dos entrevistados responderam que seria melhor vender a outros o equipamento antigo, infiro que o participante respondeu deste modo por pensarem que seu equipamento pode ser utilizado por outros sem nenhum problema, e, ainda conseguirem algum dinheiro para se investir em uma nova máquina. Já 38% acreditam que doar esse equipamento para alguma entidade possa lhe trazer maior benefício, não material, mas acreditando que doando esse computador está ajudando outros com conhecimento e uma busca por uma vida melhor. 8% responderam que deveriam encaminhar para uma empresa de coleta de lixo eletrônico para que receba uma destinação correta para os resíduos.

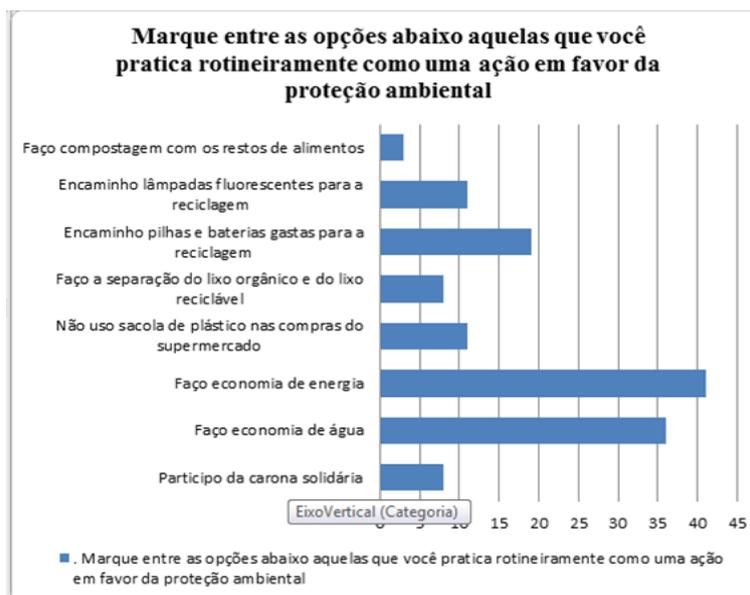


Gráfico Questão 18

Como podemos observar e já se esperava as pessoas se preocupam menos com a ideia da reciclagem e do descarte correto de lixo tóxico como é o caso do lixo computacional que tem grandes concentrações de metais pesados do que com a economia de recursos. Isso evidencia uma contradição no pensamento dos sujeitos da pesquisa, que até aqui mostraram grande preocupação com o lixo eletrônico, mas na prática, estão mais preocupados com outras coisas como o aumento em suas contas de água e energia por ser um assunto do cotidiano e que reflete na sua vida e na estrutura familiar.



Gráfico Questão 19

Como se pode observar no gráfico são poucos entrevistados que só tem um computador em casa tendo em média três computadores funcionando ao mesmo tempo, sendo que a obsolescência planejada não escolhe uma única máquina, ela está atuando em todas ao mesmo tempo. Isso nos faz pensar que se o descarte de um equipamento hoje leva dois anos para se trocar uma pessoa que tem três máquinas ao mesmo tempo diminui o tempo de

descarte, o que antes era um bem de consumo caro e que poucos poderiam ter com a diminuição do valor e a banalidade do seu descarte cria um ciclo de vida cada vez menor.

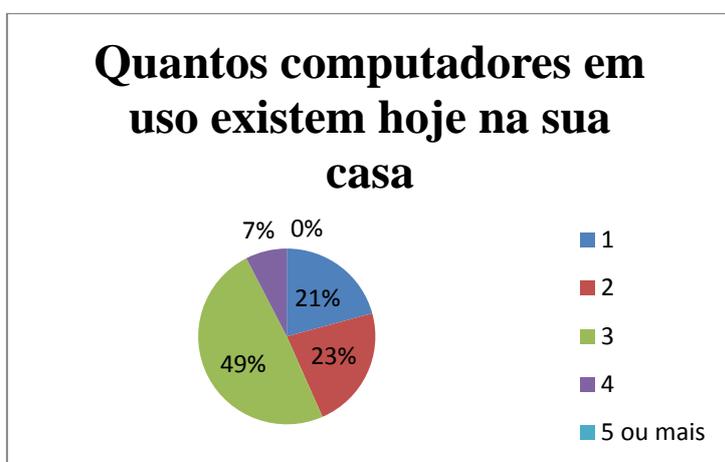


Gráfico Questão 20

Como podemos observar no gráfico 49% dos entrevistados têm 3 computadores em serviço em sua casa. O que há alguns anos, por causa de um valor muito alto, não era comum, entretanto, hoje com a diminuição dos valores e as facilidades para aquisição de equipamentos as pessoas compram, geralmente, mais de um, como Notebooks, Desktops e Tablets

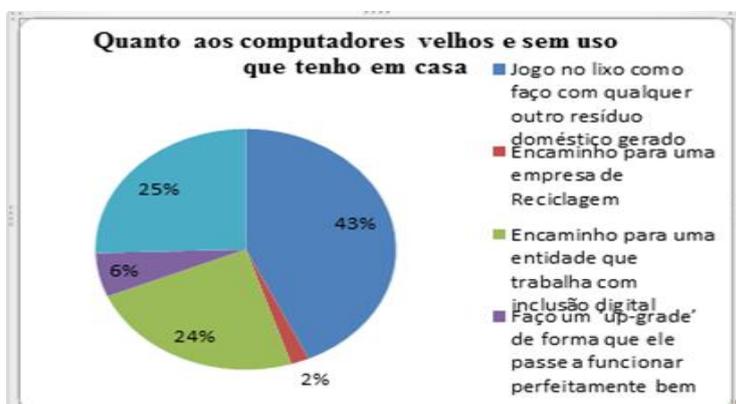


Gráfico Questão 21

43% dos entrevistados ainda acreditam que a forma mais simples de descarte para esse tipo de equipamento é jogar no lixo residencial, ainda é muito poucos os que fazem doações ou encaminham esses computadores para entidades que reciclam. O imaginário da facilidade de simplesmente colocar o equipamento velho dentro de uma sacolinha plástica e esperar que o serviço de coleta leve e desapareça com esses resíduos, como se fosse mágica, ainda impera em nossa sociedade.

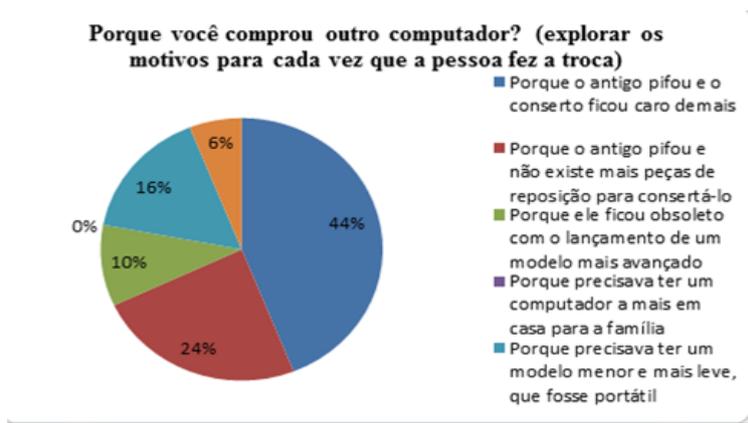


Gráfico Questão 22

44% dos entrevistados fez a troca por que o computador antigo quebrou e 24% porque não existem peças de reposição. Com o conserto caro e falta de peças e com opções de compra atrativas e ainda a mídia passando a ideia de que o novo sempre é melhor do que o antigo fica difícil não escolher pela compra de outro equipamento.

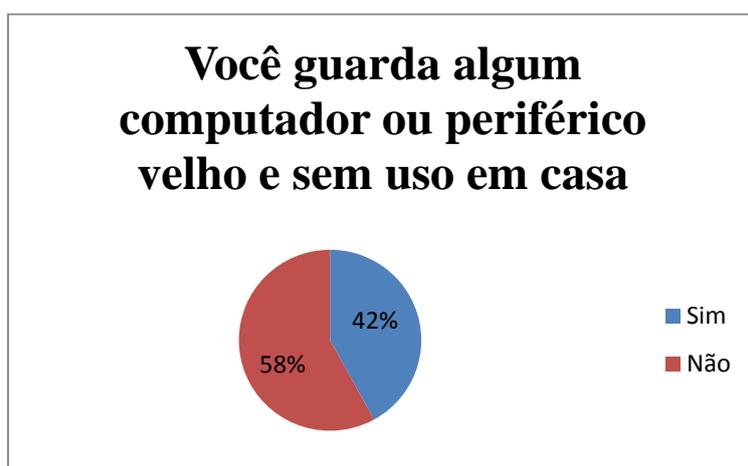


Gráfico Questão 23

58% dos entrevistados disseram que não, o que foi algo que surpreendeu na pesquisa, pois se acreditava que a maioria iria dizer que guardavam equipamentos antigos em casa, devido já os motivos visualizados na pesquisa, como não saber descartá-los, pela falta de conhecimento de empresas ou ONGs que reciclem ou deem um destino correto para esses equipamentos. Levando-se em consideração esses aspectos, podemos pensar que todos esses resíduos foram descartados no lixo doméstico tendo indo parar em lixões.



Gráfico Questão24

Como se pode observar 41% dos entrevistados acreditam que erradicar a pobreza e reduzir as diferenças entre ricos e pobres possui uma grande importância para se construir uma sociedade mais justa, pois acreditam que dando uma maior atenção a esse parâmetro teremos todos os outros sendo preservados. Reduzindo e erradicando a pobreza teremos um melhor desenvolvimento social e com melhor distribuição de renda, com isso podemos melhorar também o combate ao crime.



Gráfico Questão 25

Como podemos observar 56% dos entrevistados se preocupam com a proteção ao meio ambiente, mas tendo outras prioridades tão importantes quanto ela. Pode-se ver nitidamente nesse gráfico que os entrevistados se preocupam até certo ponto, desde que sua preocupação não interfira com o seu bem estar e sua forma de viver criando assim uma escala de prioridades que traduz que os entrevistados se preocupam mais existem uma gama de preocupações do dia a dia que tem o mesmo tanto ou até mais preocupação que esse problema.

Em relação a seguinte frase: “Uma das contribuições que eu pessoalmente posso dar para evitar a poluição e o esgotamento dos recursos naturais é dando um destino correto para os computadores velhos e sem uso em casa”

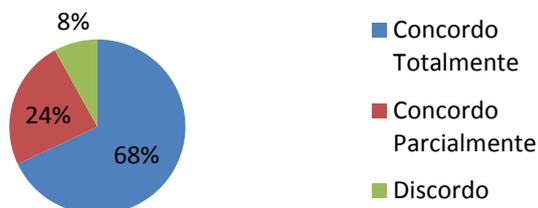


Gráfico Questão 26

68% dos entrevistados concordam com essa ideia, mas como podemos observar em questão anterior poucos conhecem instituições para doarem esses equipamentos, e menos ainda têm o interesse em procurarem uma para efetuarem essas doações. Teríamos que criar meios para que as pessoas que precisem da doação tivessem meios para saber quem está doando os equipamentos criando uma forma de intercambio entre doador e receptor desses equipamentos antigos.

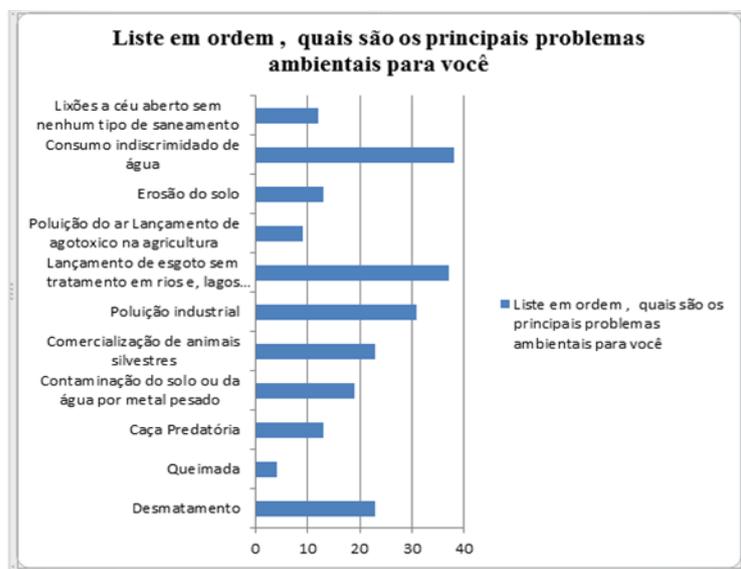


Gráfico Questão 27

Neste momento de escassez de água, em que o assunto está tão em voga na mídia, já era esperado que o maior problema identificado pelos entrevistados fosse o consumo indiscriminado da água, que entra nesse tópico, mas abrangem quase todos os tópicos subsequentes como erosão, poluição e vários outros aspectos. Na atualidade, todos esses aspectos estão interligados com o crescimento do ser humano e sua maciça distribuição pelo mundo.

9. Conclusão

Este foi um estudo parcial sobre o tema lixo computacional e sobre a velocidade que esses resíduos estão sendo descartado, o que vem aumentando a cada ano.

Sem a destinação correta esses resíduos serão descartados como lixo doméstico sendo despejado em lixões pelo Brasil.

Somos levados a acreditar que a logística reversa seja a principal opção para os resíduos do lixo computacional, tanto pela sua alta taxa de reciclagem superando 90% desses resíduos como também fazendo o caminho inverso da venda trazendo o computador antigo que foi descartado de volta para a indústria para se tornar um novo produto.

Na pesquisa realizada constatou-se que a maioria dos entrevistados não tinha conhecimento sobre logística reversa ou sobre obsolescência planejada e levando-se em conta o que foi observado demonstra-se que os usuários sabem que esses resíduos podem trazer problemas tanto para a saúde como para o meio ambiente, mas esses problemas aparecem como algo que não precisam ter uma preocupação urgente, que poderemos resolver os problemas relacionados a isso com o tempo, esquece que o Brasil é considerado o país emergente que mais produz lixo eletrônico no mundo.

Em alguns dos casos os entrevistados assumiram como mais problemáticos e de extrema urgência a falta de energia e o consumo de água, entretanto, ignoram que esses dois aspectos fazem parte do problema do lixo eletrônico em várias frentes como na utilização de quase duas toneladas de matéria prima para a confecção de um computador ou no ato de descartar os equipamentos em lixões e seus resíduos poluírem o lençol freático.

De acordo com a pesquisa Lixo Tecnológico nós já temos em média três equipamentos funcionando em cada casa, antes era apenas um computador para cada família. Hoje temos que nos preocupar com vários computadores para uma família, isso faz com que a média de dois anos, determinada pelas fabricantes de computadores, terminem diminuindo mais ainda, pois são três equipamentos que ao mesmo momento que é vendido, a obsolescência planejada passará a agir, tornando-os menos bonito e pouco funcional para os consumidores.

É imprescindível que a população se conscientize sobre o seu papel nesse problema, a obsolescência planejada foi criada pelas indústrias com o papel de aumentar a rotatividade dos produtos para que a cada ano um novo produto seja lançado com algum avanço tecnológico

para ser bem aceito pelo consumidor, não havendo nenhuma restrição do governo sobre o assunto, tornando-se um mecanismo perigoso, pois ao mesmo tempo, que as indústrias criam novas tecnologias, inundando o mercado com novos produtos elas, na maioria das vezes, não querem ter nenhum vínculo com seus produtos descartados.

Entretanto, pode-se haver alguma esperança, pois a partir de alguns dados obtidos para pesquisa deste artigo percebe-se que o Brasil teve pequenos avanços na área de resíduos, principalmente na criação de legislações que tratem sobre o assunto, apesar delas ainda não serem totalmente colocadas em prática. Também podemos observar ações localizadas por parte de algumas empresas do ramo de informática, que disponibilizam meios para que os clientes possam mandar os equipamentos antigos para reciclar.

Do que foi estudado conclui-se que os resíduos de lixo computacional em sua maioria continuam sendo jogados em lixões e aterros sanitários e que ainda é pequena a parcela da população que tem conhecimento sobre o assunto logística reversa e obsolescência planejada.

A logística reversa pode ser uma opção para conter boa parte desses equipamentos que são descartados, mas como ainda não conseguimos criar meios eficientes para utilizar essa prática, continuamos com pouca opção e sem muita eficiência para conter a obsolescência planejada dos produtos eletrônicos computacional. Pela observação dos aspectos analisados o melhor meio para se diminuir esse crescente problema ainda são a informação e conscientização dos consumidores das consequências do consumo desses equipamentos. Pois, são os próprios consumidores os grandes motivadores e geradores desse lixo, deste modo, são eles que devem exigir dos empresários a criação de meios eficientes não só para o descarte, mas também para ampliar a vida útil desses equipamentos.

10. Considerações finais

Na realização deste trabalho percebemos que a obsolescência planejada é um mal ainda desconhecido pela maioria da comunidade por acharem que a tecnologia traz maiores contribuições do que problemas provocados por esses resíduos, tanto na natureza quanto ao ser humano.

As práticas de intervenção com políticas públicas voltadas para resíduos sólidos e com a logística reversa podem ser uma opção para conter esse problema, mesmo que ainda, em nenhum estado do Brasil efetivamente tenha conseguido criar meios para o retorno desses resíduos.

O pouco conhecimento que a população tem sobre o problema, como podemos identificar pelas questões, e a pouca atitude que o governo faz para combater a obsolescência planejada não trazendo à tona dados relevantes, como os do Brasil ser o país que mais produz lixo eletrônico por habitante no mundo, também contribuem para que a questão da obsolescência planejada não tenha uma resposta definitiva.

Entendemos que os consumidores devem sair da sua linha de conforto, pois é fácil levantar uma bandeira e dizer que somos contra, mas ao mesmo tempo não abrimos mão de consumir novos produtos, de utilizarmos novas tecnologias no nosso cotidiano, o que não é errado, pois as novas tecnologias estão aí para nos proporcionar conforto e segurança, mas consumir de forma consciente talvez seja o maior desafio para se diminuir a obsolescência planejada e com isso diminuir a quantidade de resíduos nos lixões.

11. Referências bibliográficas:

AVANZI, Maria Rita. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. Pagina 36.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Decreto nº 875, de 19 de julho de 1993. **Promulga o texto da Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito**. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D0875.htm#_blank>. Acesso em: 10 out. 2014.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 17 out. 2014.

BRASÍLIA. Lei nº 41, de 13 de setembro de 1989. **Dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal e dá outras providências. 1989**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/46_11112008102242.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

CEDIR. **Centro de Reciclagem de Lixo Eletrônico começa a atender público externo**. 2012. Disponível em: <<http://www.usp.br/imprensa/?p=1591>>. Acesso em: 10 out. 2014.

COSTA, Luciângela Galletti da; VALLE, Rogério. **Logística Reversa: importância, Fatores para a aplicação e Contexto Brasileiro**. 2006. Disponível em: <http://www.researchgate.net/researcher/2055369990_Luciangela_Galletti_Da_Costa>. Acesso em: 11 nov. 2014

D'ARRUIZ, Eduardo Henrique; CATANEO, Pedro Fernando. **E-lixo – como diminuir as conseqüências causadas pelo lixo eletrônico, em busca de uma informática sustentável**. 2009. Disponível em: <<http://intertemas.unitoledo.br/revista/index.php/ETIC/article/viewFile/2141/2335>>. Acesso em: 15 out. 2014.

Disponível em: <<http://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-e-o-campeao-do-lixo-eletronico-entre-emergentes,514495>>. Acesso em: 10 out. 2014.

DWECH, Denise. **Recuperação de metais no lugar da mineração**. 2010. Disponível em: <recuperação de metais no lugar da mineração>. Acesso em: 10 out. 2014.

VELOSO, Zilda. **Dez mandamentos reduzem lixo eletrônico**. 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL87082-6174,00-DEZ+MANDAMENTOS+REDUZEM+LIXO+ELETRONICO.html#confira>>. Acesso em: 15 out. 2014.

FERREIRA, Dérick da Costa; SILVA, Josivan Bezerra da; GALDINO, Jean Carlos da Silva. **Reciclagem do e-lixo (ou lixo eletro-eletrônico)**. 2011. Disponível em: <<http://web-resol.org/textos/597.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014.

LATOUCHE. **A História Secreta da Obsolescência Planejada**. Produção de Serge Latouche. (s.i): Youtube, 2013. P&B

LEAL, Maria Luisa Machado. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria E Comércio Exterior, 2013.

LINCOLN, Gustavo. **Obsolescência. Entenda o que é e como funciona o motor do consumismo**. 2010. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/obsolescencia-entenda-o-que-e-e-como-funciona-o-motor-do-consumismo/43124/>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

MATTOS, Katty Maria da Costa; PERALES, Wattson José Saenz. **Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente**. 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STP_077_543_11709.pdf>. Acesso em: 17 set. 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Logística Reversa**. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em: 02 ago. 2014.

ONU. **Convenção de Basiléia**. 1989. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/convencao-de-basileia>>. Acesso em: 12 out. 2014.

ONU. link:<http://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-e-o-campeao-do-lixo-eletronico-entre-emergentes,514495>. 2010

SÃO PAULO. Lei nº 13.576, de 6 de julho de 2009. **Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico**. 2009. Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/2009_Lei_Est_13576.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

SARAIVA, Jacqueline. **Aterro sanitário de samambaia, esperança para acabar com o lixo**. 2014. Disponível em: <<http://www.correiobraziliense.com.br/especiais/lixao-da-estrutural>>. Acesso em: 10 set. 2014.

VASSÃO, Cláudia Maria. **Políticas públicas para gestão de resíduos tecnológicos: limites e potencialidades**. 2010. Disponível em: <http://www.bibliotecavirtual.celepar.pr.gov.br/arquivos/File/MonografiaseArtigos/Dissertacao_Claudia.pdf>. Acesso em: 17 out. 2014.

VEIT, Hugo Marcelo. **Reciclagem de Materiais pesados**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/reciclagem-materiais-metalicos/pag4.php>>. Acesso em: 10 out. 2014.

Anexo 1 questionário

Você sabe o que significa Obsolescência Planejada?



Gráfico Questão1

Não vejo problemas com relação à Obsolescência Planejada porque a reciclagem e a logística reversa são soluções para evitar o excesso de produção de lixo e do esgotamento...

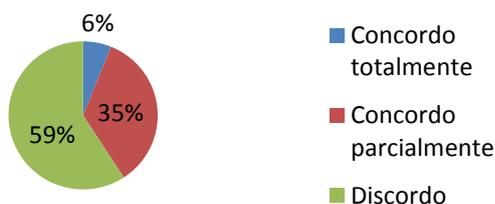


Gráfico Questão 2

Atualmente a Obsolescência Planejada é

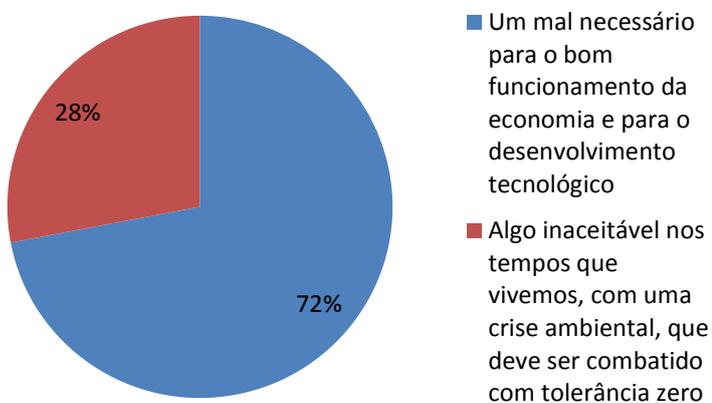


Gráfico Questão 3

A Obsolescência Planejada hoje é uma das maiores causas do aumento da...



Gráfico Questão 4

Se o governo obrigar as empresas a eliminarem a Obsolescência Planejada dos seus Planos de Negócios, obrigando-as a produzirem bens de consumo duráveis ao invés de quebrarem...

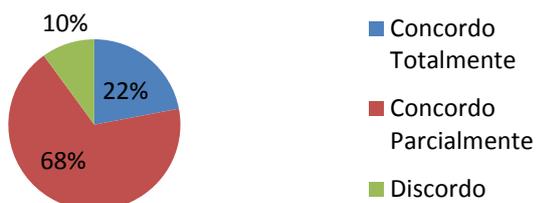
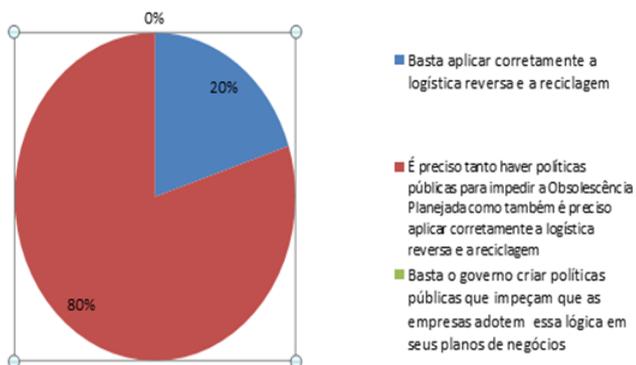


Gráfico Questão 5

Para combater a Obsolescência Planejada, qual das opções abaixo melhor representa sua opinião



Legenda

Gráfico Questão 6

Não vejo problemas com relação à Obsolescência Planejada porque as inovações tecnológicas hoje são muito velozes, e torna-se natural que um modelo antigo se torne rapidamente obsoleto, sendo...

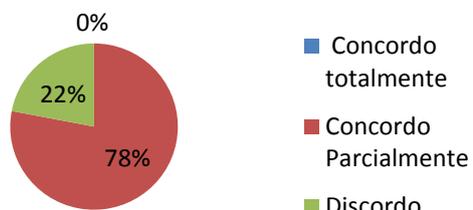


Gráfico Questão 7

Você sabe o que significa Logística Reversa

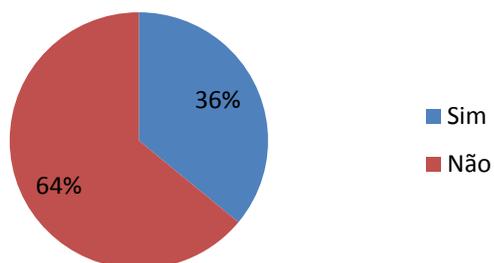


Gráfico Questão 8

Você conhece a Política Nacional de Resíduos Sólidos

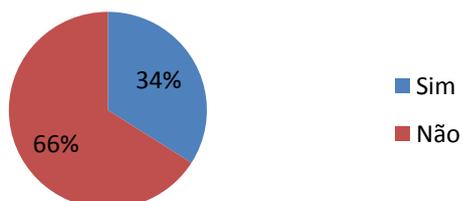


Gráfico Questão 9

Você sabia que o Brasil é o país emergente que mais produz lixo...

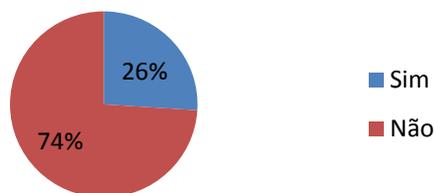


Gráfico Questão 10

Você sabia que o lixo eletrônico contém metais pesados que podem poluir o solo e...

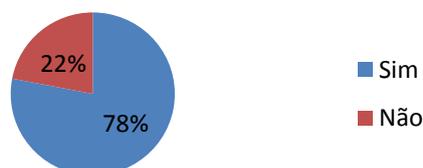


Gráfico Questão 11

Você conhece algum lugar na sua cidade onde possa levar seu computador velho e...

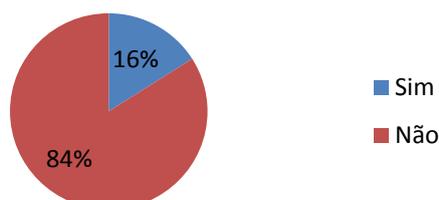


Gráfico Questão 12

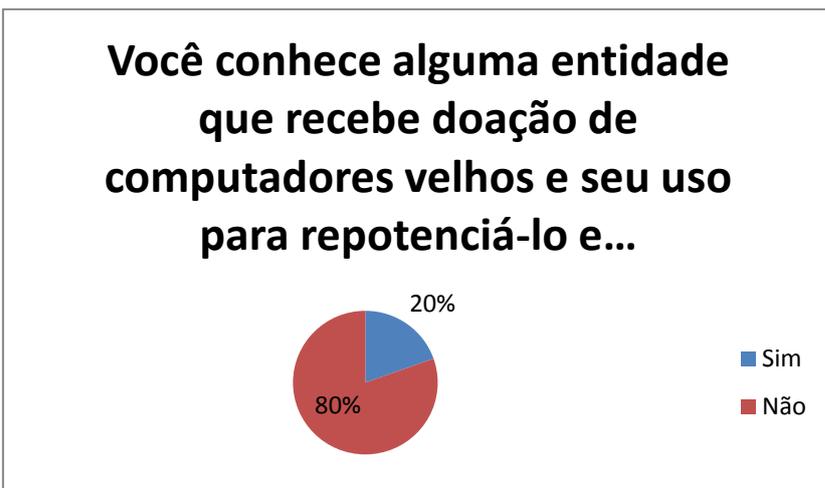


Gráfico Questão 13

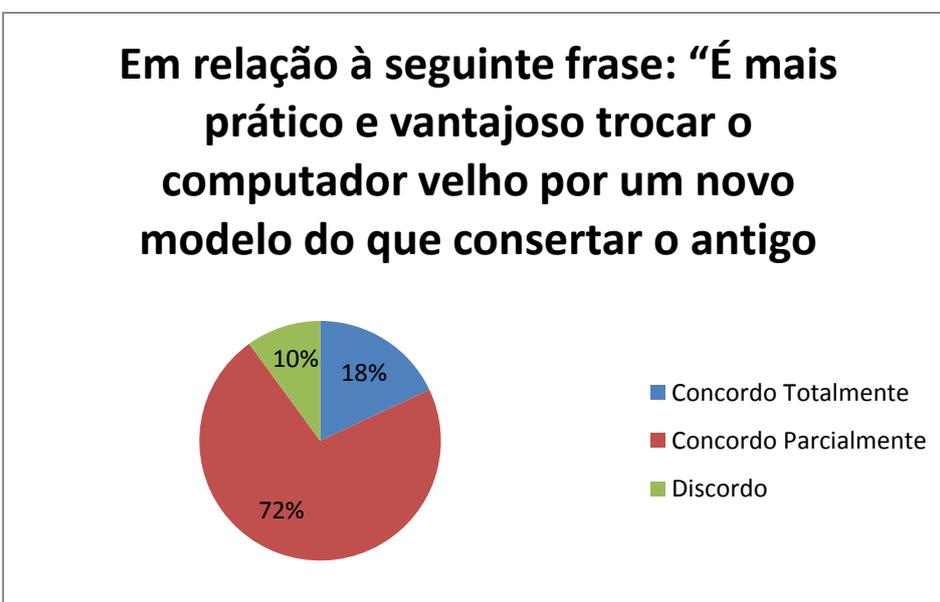


Gráfico Questão 14

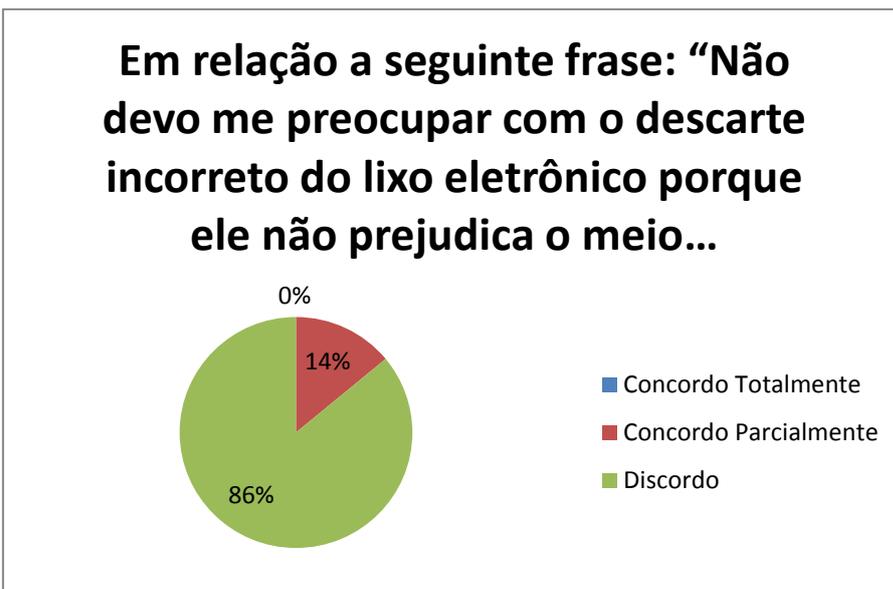


Gráfico Questão 15

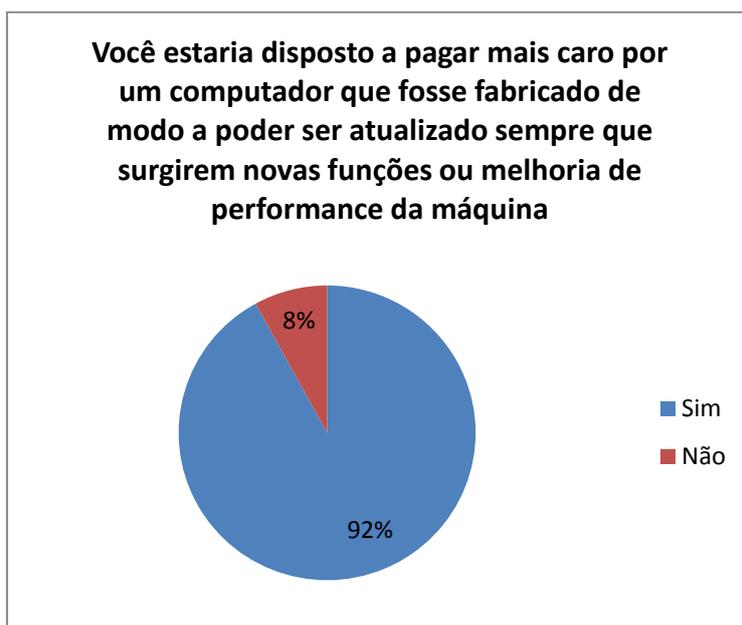


Gráfico Questão 16

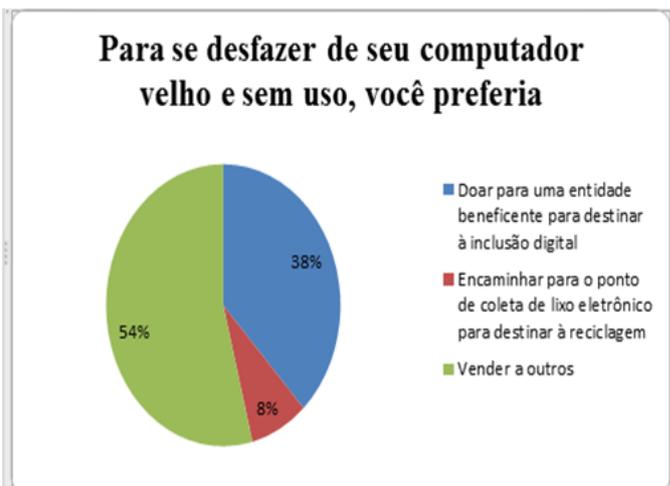


Gráfico Questão 17

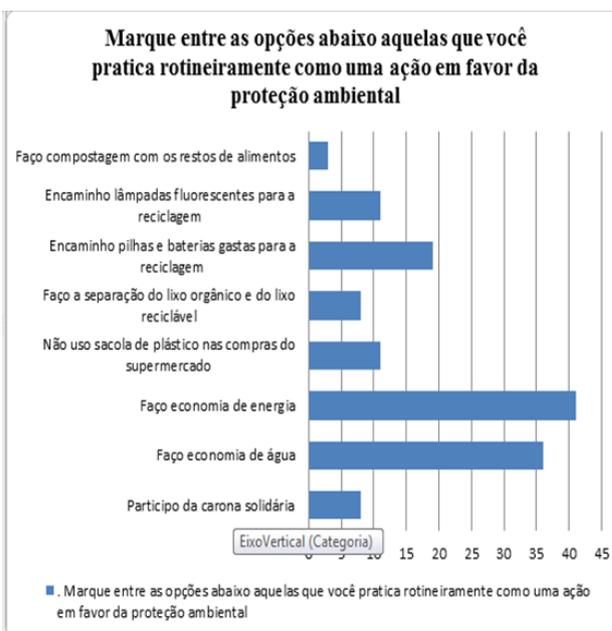


Gráfico Questão 18

Quantos computadores domésticos você já teve ao longo da sua vida

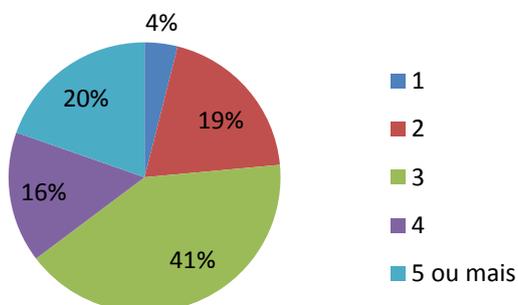


Gráfico Questão 19

Quantos computadores em uso existem hoje na sua casa

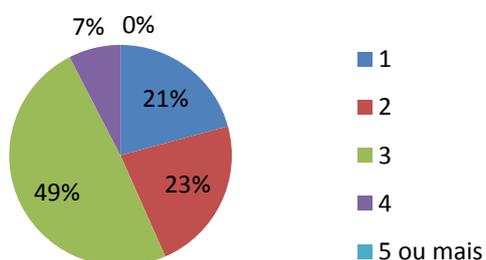


Gráfico Questão 20

Quanto aos computadores velhos e sem uso que tenho em casa



Gráfico Questão 21

Porque você comprou outro computador? (explorar os motivos para cada vez que a pessoa fez a troca)

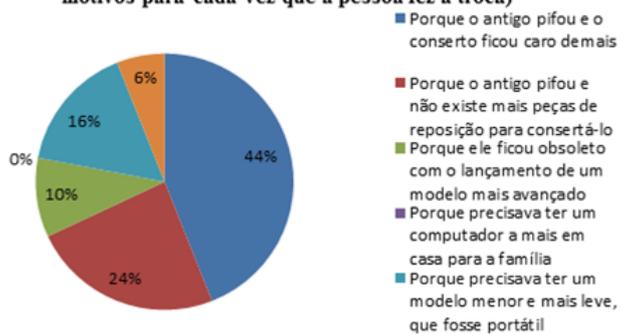


Gráfico Questão 22

Você guarda algum computador ou periférico velho e sem uso em casa

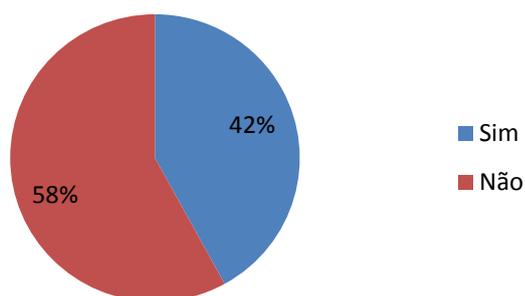


Gráfico Questão 23

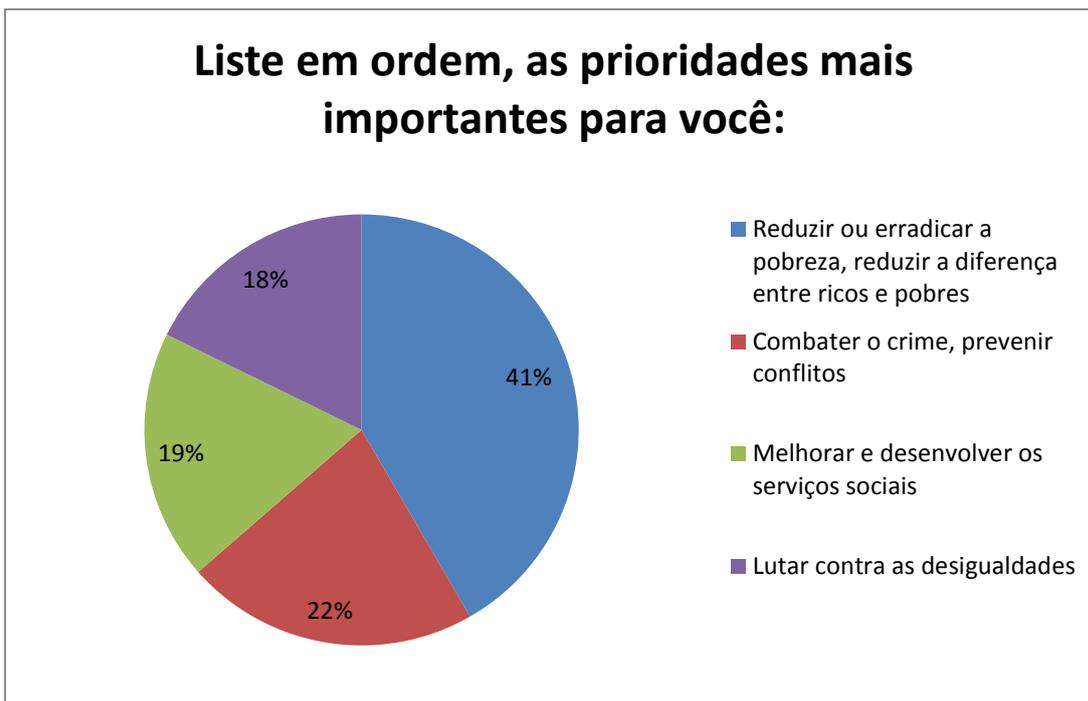


Gráfico Questão 24

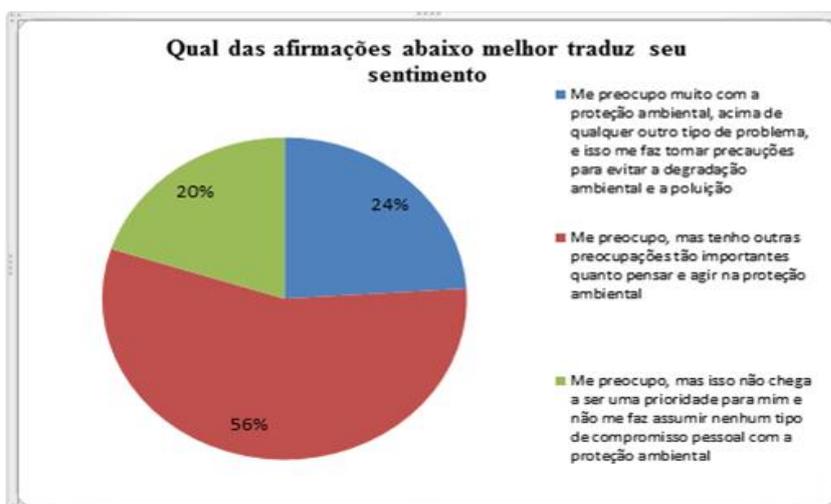


Gráfico Questão 25

Em relação a seguinte frase: “Uma das contribuições que eu pessoalmente posso dar para evitar a poluição e o esgotamento dos recursos naturais é dando um destino correto para os...”

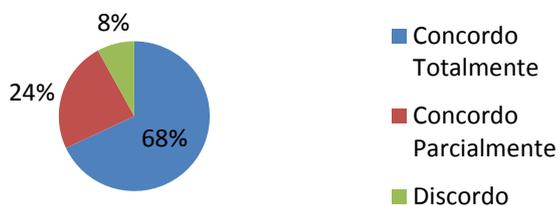


Gráfico Questão 26

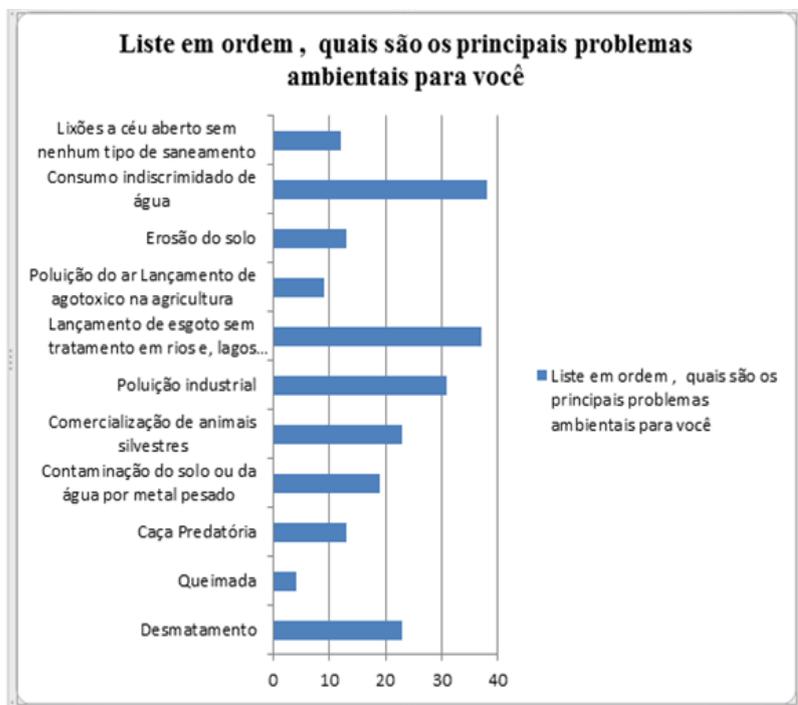


Gráfico Questão 27

Anexo 2: Trecho da Lei nº 13.576

Artigo 1º - Os produtos e os componentes eletroeletrônicos considerados lixo tecnológico devem receber destinação final adequada que não provoque danos ou impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade.

Parágrafo único - A responsabilidade pela destinação final é solidária entre as empresas que produzam, comercializem ou importem produtos e componentes eletroeletrônicos.

Artigo 2º - Para os efeitos desta lei, consideram-se lixo tecnológico os aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial ou no setor de serviços que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, tais como:

I - componentes e periféricos de computadores;

II - monitores e televisores;

III - acumuladores de energia (baterias e pilhas);

IV - produtos magnetizados.

Artigo 3º - A destinação final do lixo tecnológico, ambientalmente adequada, dar-se-á mediante:

I - processos de reciclagem e aproveitamento do produto ou componentes para a finalidade original ou diversa;

II - práticas de reutilização total ou parcial de produtos e componentes tecnológicos;

III - neutralização e disposição final apropriada dos componentes tecnológicos equiparados a lixo químico.

§ 1º - A destinação final de que trata o “caput” deverá ocorrer em consonância com a legislação ambiental e as normas de saúde e segurança pública, respeitando-se as vedações e restrições estabelecidas pelos órgãos públicos competentes.

§ 2º - No caso de componentes e equipamentos eletroeletrônicos que contenham metais pesados ou substâncias tóxicas, a destinação final deverá ser realizada mediante a

obtenção de licença ambiental expedida pela Secretaria do Meio Ambiente, que poderá exigir a realização de estudos de impacto ambiental para a autorização.

Artigo 4º - Os produtos e componentes eletroeletrônicos comercializados no Estado devem indicar com destaque, na embalagem ou rótulo, as seguintes informações ao consumidor:

- I - advertência de que não sejam descartados em lixo comum;
- II - orientação sobre postos de entrega do lixo tecnológico;
- III - endereço e telefone de contato dos responsáveis pelo descarte do material em desuso e sujeito à disposição final;
- IV - alerta sobre a existência de metais pesados ou substâncias tóxicas entre os componentes do produto.

Artigo 5º - É de responsabilidade da empresa que fabrica, importa ou comercializa produtos tecnológicos eletroeletrônicos manter pontos de coleta para receber o lixo tecnológico a ser descartado pelo consumidor.

Artigo 8º - Os valores arrecadados com a taxa e as multas decorrentes da aplicação desta lei serão destinados a:

- I - programas de coleta seletiva;
- II - ações de destinação final ambientalmente adequada. Artigo 11 - As despesas decorrentes da execução desta lei correrão à conta de doações orçamentárias próprias da Secretaria do Meio Ambiente, suplementadas se necessário.