

## **ANÁLISE DIAGNÓSTICA SOBRE OS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS NA CIDADE DE CAMETÁ, PARÁ, BRASIL**

*Roberto Lopes dos SANTOS<sup>1</sup>  
Erica Cristina Valente RODRIGUES<sup>2</sup>  
Luciana Otoni de SOUZA<sup>3</sup>  
Ronilson Freitas de SOUZA<sup>4</sup>*

### **Resumo:**

Este trabalho trata de uma pesquisa de campo visando analisar e diagnosticar a situação do destino final dos resíduos eletroeletrônicos na cidade de Cametá e levantar informações quanto aos riscos destes ao meio ambiente e à saúde humana. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 120 moradores, 13 proprietários de oficinas de produtos eletrônicos, 5 catadores do lixão municipal, a CDL, a SEMMA. Através de análises quantitativa das informações levantadas, constatou-se que na cidade de Cametá não é realizada coleta seletiva e nenhum tratamento dos resíduos eletroeletrônicos, e a maioria é destinada junto ao lixo comum, depositados no lixão municipal, sobretudo aqueles vindos das oficinas – onde gera a maior parte desses resíduos da cidade. Nesta pesquisa ainda, identificou-se a presença de resíduos eletroeletrônicos expostos e reagindo com o meio ambiente, principalmente no Porto da Feira Livre Municipal e no lixão. A situação encontrada pode ser associada à falta da existência de políticas de gestão de resíduos perigosos no município, do não envolvimento da cadeia produtiva e comercial dos aparelhos eletroeletrônicos para arrecadá-los no final do ciclo de vida, junto com a falta de informação e despreocupação dos consumidores quanto ao descarte e aos riscos socioambientais. Desta forma, aponta-se a necessidade da iniciativa das esferas públicas para elaborar e executar política integrada que envolva todos os atores do ciclo de vida dos produtos eletrônicos e a sociedade civil no incentivo a prática de coleta e na execução de alternativas de tratamento que impeça o despejo e o risco socioambiental, sendo indispensável a inserção da Educação Ambiental nesse processo para que valores, comportamentos sociais e consciência de formas de consumo sejam incorporados visando diminuir os resíduos eletrônicos.

**Palavras-chave:** Resíduos elétricos e eletrônicos, Riscos socioambiental, Cametá

### **DIAGNOSTIC ANALYSIS ON WASTE ELECTRONIC IN CITY CAMETÁ, PARÁ, BRAZIL**

### **Abstract:**

This paper is a field research in order to analyze and diagnose the state of the final destination of electronic waste in town of Cameta and gather information about the risks of these to the environment and human health. Semi-structured interviews were conducted with 120 residents, 13 owners of electronics workshops, 5 collectors of municipal garbage dump, the CDL, the SEMMA. Through quantitative and qualitative analysis of the information gathered, it was found that in the city of Cametá is not carried out selective collection and no treatment of electronic waste, and most are designed with the regular trash deposited in the municipal landfill, especially those from the workshops - which generates most of this waste of the city. This research also identified the presence of exposed electronic waste and reacting to the environment, mainly in the Port of Fair Free Municipal and dump. The situation found can be associated with lack of existence of hazardous waste management policies in the city, the non-involvement of the productive and commercial chain of consumer electronics devices to collect them at the end of the life cycle, along with the lack of information and unconcern consumers for disposal and environmental risks. In this way, it points out the need of the initiative of public spheres to develop and implement integrated policy involving all actors in the life cycle of electronic products and civil society in promoting the practice of collecting and implementing alternative treatment to prevent dumping and environmental risk, is essential the inclusion of environmental education in this process so that

<sup>1</sup> Universidade do Estado do Pará, Campus XVIII/Cametá-PA, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade do Estado do Pará, Campus XVIII/Cametá-PA, Brasil.

<sup>3</sup> Núcleo de Altos Estudos Amazônicos-NAEA, Universidade Federal do Pará e SEDUC-PA, Santa Izabel do Pará, Brasil.

<sup>4</sup> Grupo de Pesquisa em Química, Ensino de Química e Meio Ambiente, Universidade do Estado do Pará, Campus XIX/Salvaterra-PA, Brasil. E-mail: [ronilson@uepa.br](mailto:ronilson@uepa.br)

values, social behavior and awareness of forms of consumption are incorporated aiming to reduce electronic waste.

**Keywords:** electrical and electronic waste, environmental risks, Cametá.

## INTRODUÇÃO

O aumento da produção de resíduos começou com a industrialização associada à urbanização. A mão de obra humana substituída pelas máquinas fez acelerar a produção de objetos, embalagens, bens de consumo e induziu a migração de trabalhadores para operá-las nas cidades, tornando um aglomerado de pessoas e material sólido. Assim, a crescente urbanização mundial, induzida pela Revolução Industrial, acarreta o acúmulo de lixo, gerado a partir do consumo inconsciente, resultando em sérios problemas ao meio ambiente (FERREIRA e FERREIRA, 2008).

A busca por produtos com tecnologia cada vez mais avançada traz consigo o crescimento desordenado da produção de resíduos eletrônicos que ao serem lançados em locais inadequados, provocam uma série de danos ao meio ambiente e à população que reside próximo a estes espaços (HOBBSAWN, 1995, MANZINI e VEZZOLLI, 2005).

Atualmente por representar uma ameaça real ao ambiente e, portanto ao próprio homem, os resíduos industriais e urbanos ganharam enfoque na crônica mundial, sobretudo quanto ao processamento, transporte, disposição final, intensidade de geração e das possibilidades e limitações no seu aproveitamento (ANDRADE, 2002).

Especificamente o descarte de aparelhos eletrônicos como televisores, telefones celulares, eletrodomésticos, Computadores, DVD's, lâmpadas fluorescentes, etc. se tornou preocupante (SIQUEIRA e MORAES, 2009).

O rápido descarte é porque o constante avanço da tecnologia torna o tempo de vida útil dos eletrônicos cada vez mais curto, sendo rápida a troca por versões novas, que realizam maiores tarefas com mais rapidez e flexibilidade (CANDIDO e SILVA, 2007). “ou devido à inviabilidade econômica de conserto, em comparação com aparelhos novos” (RODRIGUES, 2003, p. 1). É preocupante o crescimento desses produtos no mercado, pois “são constituídos por metais pesados altamente tóxicos, como o mercúrio, cádmio, berílio e o chumbo” (MOI et al., 2012, p. 3).

A dificuldade de realização de estudos *in loco*, a esporádica discussão entre sociedade e poder público, bem como a elaboração de políticas públicas voltadas para a gestão efetiva

dos resíduos, favorece à um quadro ambiental crítico que necessita de atenção imediata (RODRIGUES, 2007).

Neste contexto, a cidade de Cametá apresenta lixão a céu aberto sem condições sanitárias adequadas e nenhuma alternativa que incentive a prática da coleta, tratamento e destino ambientalmente correto dos resíduos elétricos e eletrônicos. Assim, este trabalho busca levantar informações sobre os danos socioambientais dos resíduos eletroeletrônicos quando despejados no meio ambiente e analisar dados coletados *in loco* sobre a situação de destino final destes resíduos na cidade de Cametá para diagnosticar e entender os fatores motivadores da situação encontrada.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na cidade de Cametá, nordeste paraense, em 06 bairros da cidade, 13 oficinas, no lixão municipal e no Porto da Feira Livre municipal. O lixão municipal, está situado a cerca de 3 Km da cidade de Cametá, ocupando uma área de 80 m<sup>2</sup> de extensão, estando ativo há cerca de 40 anos.



**Figura 1:** Mapa de Localização do lixão e da Cidade de Cametá-PA.

**Fonte:** Google maps.

O processo investigativo foi iniciado com a realização do estudo bibliográfico, por meio da revisão de diversas publicações da internet e de livros, sendo selecionadas obras de diversos autores que deram suporte para a fundamentação, compreensão de conceitos,

variáveis do problema em estudo, análise e discussões apresentadas.

Posteriormente realizou-se a pesquisa de campo, fundamentada na abordagem qualitativa e quantitativa, pois o fenômeno em estudo exigira a junção dessas duas abordagens, e sobre isso (SEVERINO, 2007) afirma que existem problemas de investigação que exigem informações referentes a um grande número de sujeitos e que, por essa razão não comportam outro recurso senão o da Abordagem quantitativa e por outro lado quando se busca entender a dinâmica de um processo, a abordagem qualitativa é a preferível, sendo cabível e desejável a combinação das duas abordagens quando se realiza pesquisa que exige análises em quantidades e relações de informações, o que contempla esta pesquisa.

A coleta de dados da pesquisa de campo constituiu-se da realização de entrevistas semiestruturadas envolvendo 120 moradores, 13 proprietários de oficinas de aparelhos eletrônicos, 5 catadores do lixão municipal, a CDL (Câmara dos Dirigentes Lojistas) e a SEMMA (Secretaria Municipal de Meio Ambiente), além de registros fotográficos do Porto próximo à Feira Livre e do Lixão da Cidade. Efetuou-se as perguntas com base em um questionário guia, a partir do qual realizou-se novos questionamentos visando obter informações para contribuir ao esclarecimento da situação em estudo, A elaboração do questionário seguiu orientações de Cohen et al. (2011).

A escolha da entrevista semiestruturada serviu para facilitar a busca de informações relevantes, uma vez que a aplicação de um questionário fechado poderia não ser o suficiente para alcançar detalhes pertinentes à dinâmica do problema em estudo. Segundo Chizzotti (2009) esta é uma técnica de colher informações baseada no discurso livre e descontraído do entrevistado, exigindo por parte do entrevistador atenção receptiva e escuta ativa para todas as informações prestadas, intervindo com discretas interrogações de conteúdo, o que acaba estimulando a captação de informações importantes para a pesquisa.

A sequência de entrevistas se deu da seguinte forma:

1. Entrevista com Catadores e registro fotográfico de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) no lixão;
2. Entrevista com Proprietários de Oficinas de aparelhos eletroeletrônicos;
3. Entrevista com moradores/consumidores de aparelhos eletroeletrônicos;
4. Entrevista com a SEMMA;
5. Entrevista com a CDL;

Após as entrevistas foi realizado tratamento estatístico, análise e interpretação dos dados para traçar um diagnóstico sobre o destino final dos REEE na cidade de Cametá.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A primeira entrevista aplicada aos catadores do lixão teve como objetivo verificar a presença de resíduos eletrônicos naquele local, avaliar também se os catadores coletam componentes desses dispositivos e o quanto conhecem em relação aos riscos ambientais decorrente das substâncias tóxicas que esses resíduos liberam. Após breve conhecimento dos entrevistados sobre os equipamentos eletrônicos encontrados no lixão, obteve-se os seguintes resultados apresentados no Quadro 01.

**Quadro 01:** REEE que os entrevistados já encontraram no lixão.

Ordem de entrevista	TV	DVD	Memória RAM para PC	Celular	Câmeras Digitais	Outros
Catador 1	X	X	X			
Catador 2	X	X	X			X
Catador 3	X	X	X			
Catador 4	X	X	X		X	X
Catador 5	X	X	X	X		

Fonte: Pesquisa de Campo.

Conforme o Quadro 01 verifica-se que são vários os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos encontrados no lixão, tais como: aparelhos de TV, DVD e Memórias RAM para PCs, Câmeras digitais, celular, dentre outros, como lâmpadas fluorescentes, teclados, disquete, placa mãe, memória HD, CD e CPU. Esses objetos são constituídos de elementos e substâncias químicas que são tóxicas e nocivas à saúde humana e ao meio ambiente, como: chumbo, Mercúrio, Cádmio, Arsênio, Berílio, Brometos e Cloridratos usados em retardantes de chama e cloreto de polivinilha – PVC. Essas substâncias podem chegar ao organismo humano por meio da cadeia alimentar, pela inalação do ar, podendo provocar danos ao sistema nervoso e sanguíneo, ao cérebro, ao fígado, aos ossos, rins e câncer nos pulmões (FAVERA, 2008).

Os objetos e resíduos eletrônicos observados no lixão, foram fotografados, conforme apresenta a Figura 2:



**Figura 2:** Resíduos eletroeletrônicos encontrados no lixão.  
**Fonte:** Pesquisa de Campo.

Entre os vários resíduos eletrônicos presentes no lixão, destacou-se aparelho de Tv, apontada por todos os catadores e encontrada com facilidade, e sendo ambos perigosos por serem constituídos de vários metais pesados e substâncias tóxicas não biodegradáveis.

Favera (2008) destaca que os principais constituintes tóxicos dos REEE são os metais de ponto de ebulição baixo como chumbo, mercúrio, cádmio e berílio, e quando queimados facilmente são inalados pelas pessoas, causando efeitos nos sistemas sanguíneos, neurológico e respiratório, oferecendo sérios riscos à saúde dos catadores de lixo. Ainda segundo o autor, a contaminação também pode ocorrer pelo contato direto das pessoas que manipulam as placas eletrônicas e outros componentes perigosos nos lixões.

Quanto ao destino que os donos das oficinas dão à todas peças e aparelhos eletrônicos danificados, os resultados são apresentados na Figura 3:





**Figura 3:** Destino dos REEE produzidos nas oficinas  
**Fonte:** Pesquisa de Campo.

Observa-se que o principal destino dos REEE é o lixão, sendo 65% das oficinas que dispõe para o carro de lixo conduzir e despejar no lixão municipal. Outras 23% das oficinas guardam em seus estabelecimentos, sendo que as baterias de celulares são coletadas por uma empresa de Belém, o que representa 12% do total. As oficinas pesquisadas são os locais que mais juntam resíduos eletrônicos produzidos na cidade, visto que guardam peças danificadas dos objetos consertados e aparelhos inteiros que os consumidores deixam pela impossibilidade de conserto.

A quantidade de resíduos destinados das oficinas ao lixão pode ser devido a não orientação e alternativas para os donos destas tornando um local propício à dispersão de substâncias tóxicas para o ar e para o solo, com possível contaminação de água subterrânea que representa o recurso mais precioso e menos protegido, e qualquer poluente que entre em contato com o solo poderá contaminá-la (ALENCAR, 2004).

Nesse sentido, Monteiro, Costa e Menezes (2002) em análise realizada no laboratório Emílio Goeldi em Belém detectaram metais pesados como Cobre e Zinco em amostras de água de 10 poços do tipo Amazonas (boca aberta) situados próximo do lixão de Cametá, aumentando a concentração quanto mais próxima estavam os poços do lixão e abaixo do valor máximo permitido pela Portaria 1469/2000 do Ministério da Saúde que são 2 ppm para o Cobre e 5 ppm para o Zinco, e em relação ao Chumbo, obteve-se concentração expressiva deste em apenas um poço, detectado um valor 15 vezes maior que o permitido pelo Ministério da Saúde.

Estes resultados supõe interferência antropogênica, ocasionada pela decomposição do lixo, apresentando risco de contaminação do aquífero subterrâneo, de um estudo preliminar, sendo necessárias pesquisas atuais para a verificação da hipótese de a concentração de metais pesados das águas próximas do lixão e no igarapé curimã, estarem em níveis de causar danos ambientais.

Avaliou-se a sugestão de descarte dos REEE dos proprietários de oficinas, e são mostradas as respostas na Tabela 1.

**Tabela 1:** Sugestão de descarte de REEE dadas por proprietários de oficinas.

Respostas obtidas	Sugestão de descarte de REEE por donos de Oficinas
Coletado e separado fora do lixão	21,42%
Levado para outra Cidade para reciclar	28,57%
Reciclado e Reaproveitado	21,42%
Jogados junto ao lixo Comum	14,28%
Sem sugestão	14,28%

**Fonte:** Pesquisa de Campo.

Conforme os dados apresentados na Tabela 1 revelam que 28,57% dos donos de oficinas entrevistadas defendem que o destino mais adequado dos REEE é que estes fossem levados pra outra cidade para serem reciclados. Um percentual de 21,42% acha melhor coletar e separar em um local específico e fora do lixão; 21,42% defendem a Reciclagem e o Reaproveitamento; 14,28% disseram que pode ser jogado junto ao lixo comum e 14,28% disseram não ter sugestão sobre o destino dos REEE. Esses percentuais revelam que alguns não têm opção para do destino de REEE, e mesmo os que sugerem, mas são ideias amplas e sem que possibilite tomar medidas para diminuir o descarte desses resíduos no lixão, o que requer a iniciativa do poder público para promover orientação e alternativas corretas.

Sobre a opinião dos donos de oficinas quanto aos danos socioambientais que os REEE podem causar, resultou nos dados apresentadas na Tabela 2, sendo as opções de resposta elaboradas com base no que responderam os entrevistados.



**Tabela 2:** Opinião dos donos de oficinas sobre danos socioambientais dos REEE

<b>Respostas</b>	<b>Danos socioambientais dos REEE na opinião dos Donos de Oficinas</b>
Somente Danos ambientais: Água, Solo, Ar	46,30%
Poluição ao ambiente e aos seres vivos	23%
Não causa Danos	23%
Não sabe se causa algum dano	7,7%

**Fonte:** Pesquisa de Campo.

Conforme a Tabela 2, 46,30% dos entrevistados afirmaram que os REEE causam somente danos ambientais, 23% dos entrevistados disseram que prejudicam tanto ao ambiente como aos seres vivos, 23% defenderam que não causa dano algum e 7,7% afirmaram que não sabem se os REEE provoca algum dano ambiental.

Esses dados em percentuais ajudam perceber que a maioria das pessoas entrevistadas não conhece de que forma os REEE pode prejudicar o meio ambiente e os seres humanos, e os que conseguiram dar algumas respostas coerentes, mas ficou limitada sob uma visão ampla e vaga, visto que todos entrevistados foram questionados, mas não deram exemplo de nenhum problema ou doença causada por contaminação por esses resíduos.

Em sua maioria, os proprietários de oficinas entrevistados não participam de atividades sobre Educação Ambiental e não demonstraram conhecer sobre reciclagem, coleta seletiva, sobre descarte de REEE e não separaram o lixo produzido em sua oficina.

Desse modo, o município precisa de uma política de Educação ambiental voltada ao conhecimento da situação de risco e de medidas que preserve o meio ambiente dos efeitos de resíduos eletroeletrônicos.

Próximo à Feira Livre da Cidade, existem várias oficinas de equipamentos eletrônicos que estão superlotadas (Figura 4).



**Figura 4:** Imagem da oficina com peças e aparelhos eletrônicos.  
**Fonte:** Pesquisa de Campo.

Segundo proprietário deste local, quando não há mais espaço para guardar peças e aparelhos eletrônicos danificados, é amontoado em um logradouro próximo para o carro responsável pela limpeza urbana recolher, sendo que antes desta retirada, parte do resíduo é extraviada e espalhada na rua. E a seguir na Figura 5 observa-se que a REEE em contato com a água na beira do rio.

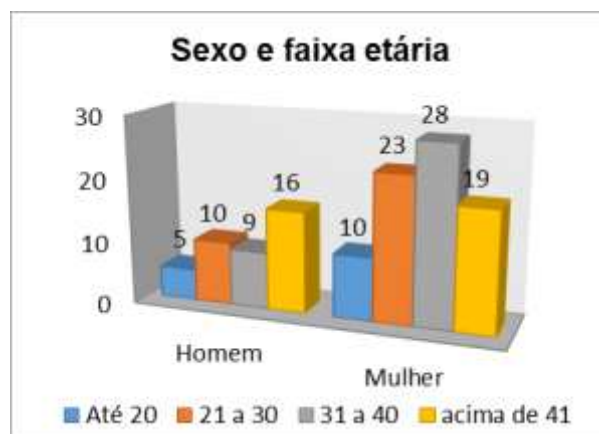


**Figura 5:** Imagens de REEE em contato com a água e o solo  
**Fonte:** Pesquisa de Campo.

Conforme Figura 5, foram encontradas várias peças de aparelhos eletrônicos alguns quase soterrados no Porto Pedro Teixeira, dentre os quais encontram-se Placa-mãe, Outras Placas de PC com cabo flat, Monitor de Tv quebrado, Memória HD e outros resíduos enferrujados e não identificáveis. Todos em contato direto com a água e o solo, em estado de reação com o ambiente, e possivelmente liberando substâncias nocivas à este e à cadeia alimentar dos seres vivos, através da água.

### ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS MORADORES DE SEIS BARROS DA CIDADE DE CAMETÁ.

Agora, são apresentadas as respostas do questionário aplicado aos moradores ou consumidores de seis barros da cidade de Cametá, buscando obter um perfil comportamento dos usuários a respeito do consumo, o tempo de substituição e o descarte de aparelhos eletroeletrônicos. A seguir nos itens 1 e 2, aparece o Figura 6 referente ao sexo e faixa etária dos entrevistados.



**Figura 6:** Sexo e faixa etária dos entrevistados

**Fonte:** Pesquisa de Campo.

Foram entrevistadas 120 pessoas, sendo 80 mulheres e 40 homens que corresponde a 67% do sexo feminino e 33% masculino, sendo 64% das mulheres de idade entre 21 a 40 anos e 62% dos homens com idade entre 31 e a mais de 41 anos. Portanto há grande disparidade entre os sexos, prevalecendo a maioria do sexo feminino.

No item 3, a respeito dos tipos e quantidade de aparelhos eletrônicos existentes nas residências entrevistadas, obteve-se os dados na Tabela 3.

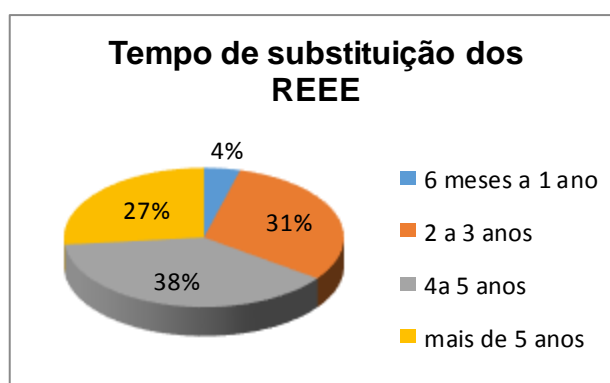
**Tabela 3:** Quantidade e frequência de aparelhos eletrônicos dos moradores entrevistados

Frequência	PC ou Notebooks	Impressoras	Celulares	TV	Outros
0	57	79	8	3	12
1	48	35	14	61	54
2	15	6	26	38	32
3			28	17	14
4			31		5
5			9		1
6			4	1	2
Total de cada tipo de objetos	78	47	343	194	197
Total entrevistado	120	120	120	120	120

Fonte: Pesquisa de Campo.

Conforme a Tabela 3, entre os 120 pesquisados, declaram terem o total de 859 equipamentos eletrônicos, sendo 40% celulares, 22,5% televisores, 9% computadores, 5,5% impressoras e 23% outros, que incluem aparelhos de DVD, Microsystems, ar condicionado e outros.

O tempo médio de substituição desses equipamentos é cada vez mais curto. A Figura 7 apresenta os resultados referentes ao tempo de substituição dos aparelhos eletroeletrônicos:



**Figura 7:** Tempo de substituição dos REEE

Fonte: Pesquisa de Campo.

Conforme a porcentagem da Figura 7, a substituição está ocorrendo em menos tempo, acontecendo uma significativa parcela, 31%, de 6 meses a 3 anos, que corresponde a 301 aparelhos do total pesquisado. O percentual de 38% representa os aparelhos sendo

trocados num período intermediário de 4 a 5 anos, sendo 327 do total. No geral, o tempo de troca vem diminuindo cada vez mais, o que acarreta o rápido desuso e descarte deste material.

Nesse sentido a Figura 8, apresenta o resultado sobre o destino que os moradores dão aos computadores que não são mais utilizados.



**Figura 8:** Destino de computadores que não são utilizados  
**Fonte:** Pesquisa de Campo.

Excluindo da análise os que ainda não trocaram computadores, uma parcela significativa correspondente a 21% guardam com a perspectiva de ainda utilizar ou vender os Computadores em desuso. Em igual porcentagem 21% destinam ao lixo comum, 11% vendem, 8% doam e os restantes 9% dão outros destinos. A amostra de 21% dos que disseram destinar junto ao lixo comum já é significativa, e muito maior será de toda a população da cidade que fazem o mesmo, o que promove grande volume de destroços de computadores no lixão.

O destino de outro equipamento pesquisado foi das pilhas e lâmpadas fluorescentes, exposto o resultado na Figura 9:



**Figura 9:** Destino de Pilhas e Lâmpadas

**Fonte:** Pesquisa de Campo.

Nesse quesito obteve-se resultado muito preocupante, sendo 91% das pilhas e lâmpadas fluorescentes destinadas ao lixo comum para o lixão, assim, mais substâncias tóxicas constituintes desses estão sendo colocadas em contato com o meio ambiente.

Os resultados, em boa parte são reflexos de não haver praticamente nenhuma alternativa de descarte adequado e pouca orientação dos consumidores sobre o que se pode fazer com os REEE e outros resíduos domésticos.

Na entrevista com a Secretaria Municipal de meio Ambiente, foram questionados em seis itens sobre as atividades desenvolvidas para o destino adequado dos REEE, como seguem: **1.** Tem um projeto elaborado sendo executando ou a ser implantado; **2.** Tem um veículo somente para coleta dos REEE; **2.** Tem um local específico e adequado para depósito dos REEE; **3.** Desenvolve algum projeto de reciclagem dos REEE; **4.** Desenvolve algum projeto de conscientização ambiental, incluindo o descarte de REEE. E obteve-se a respostas “NÃO” em todos dos itens.

O que a secretaria informou é que realiza palestras de educação ambiental nas escolas públicas em períodos aleatórios, tratando das questões relacionadas ao cuidado com o resíduo urbano geral, mas sem ações práticas.

Ainda na entrevista com a SEMMA, foi questionado sobre o andamento da elaboração do plano de gestão dos resíduos sólidos, preconizado pela Lei nº 12.305/2010, que estabelece a PNRS (Política Nacional dos Resíduos Sólidos) que inclui todos os que contém substâncias tóxicas como os REEE, foi relatado que ainda não foi eleita a comissão que formará o comitê de sustentação do Plano, devido à ausência da maioria dos convidados, que eram cerca de 30



entre representantes de órgãos públicos do governo, da sociedade civil e de entidades acadêmicas e privadas, na I Audiência Pública realizada em setembro de 2012 para esse fim.

Nesse sentido, apesar da haver corte de recursos federais para as secretarias municipais caso não seja executado o PRS, o município está longe de estabelecer a PNRS, devido à falta de compromisso e interesse da maioria.

A Câmara de dirigentes Lojistas de Cametá (CDL), associação dos comerciantes do município, questionada sobre a logística reversa prevista na Lei 12.305/2010, que trata da obrigação dos fabricantes de produtos tóxicos a arrecadarem estes em seu ciclo de vida, disse que não arrecada nenhum resíduo tóxico para devolver aos fornecedores porque estes não recebem de volta e já procuraram empresas no sul do Brasil, que por outro lado não arcam com os custos de transporte além da demanda de custos dos requisitos legais que os comerciantes são obrigados a cumprir atualmente para se manter em atividade, tornando inviável este procedimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo foi possível analisar e avaliar os motivos pelos quais o lixo eletrônico não está recebendo um mínimo de cuidado na cidade de Cametá, a maioria sendo despejada no meio ambiente. Esta situação é decorrente dos seguintes fatores:

- O poder público, as lojas envolvidas na comercialização e os consumidores de equipamentos eletrônicos do município não tomam qualquer medida de coleta, tratamento e destino adequado;
- Devido a falta de informação de riscos, de alternativas de tratamento e conhecimentos de formas de gestão destes resíduos;
- O risco do lixo eletrônico identificado na pesquisa de campo está associado ao despejo destes resíduos no lixão municipal, onde é depositado de forma intencional e constante, e assim pode causar: Poluição do ar, ocasionado pela incineração frequente no local despejado, e conforme vários autores asseguram, dessa forma libera diversas substâncias tóxicas que traz o risco causar danos à saúde das pessoas às proximidades e principalmente das que ali trabalham; Contaminação, através do solo, dos lençóis freáticos, da água subterrânea e do igarapé curimã;

- Ressalta-se a importância acadêmica desta pesquisa, face à inexistência de trabalhos científicos que abordem a dinâmica do problema na região, além de ser um tema contextualizador e interdisciplinar ao ensino de ciências, por apresentar elementos químicos relacionados com a temática ambiental;
- Pesquisas científicas anteriores, apontaram níveis de alguns metais pesados acima do mínimo estabelecido pela resolução CONAMA nº 20 de 1986 e pela portaria nº 1469/2000 do Ministério da Saúde o que pode estar relacionado ao despejo de REEE no lixão em Cametá;
- Sugere-se o envolvimento e a responsabilidade de todos os atores sociais da cadeia do ciclo de vida dos resíduos eletroeletrônicos como rege a Lei 12.305/2010;
- Para a efetivação de ações e práticas sociais que diminuam o descarte de resíduos como os REEE no meio ambiente, é necessário que o poder público tome iniciativa para mobilizar a sociedade a participar e exercer as ações de gestão do resíduo produzido e estimular debates que levem a revisão de hábitos de consumo desses produtos.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Benaia Vieira de; TEIXEIRA, Joaquina Barata; OLIVEIRA, Maria Cristina César de. *Planejamento e Gestão Ambiental*. Núcleo Temático 6. I Curso de especialização em planejamento e Gestão do desenvolvimento regional – PLANEAR. Belém: Graphitte, 2004.
- ANDRADE, Renata. *Caracterização e classificação de placas de circuito impresso de computadores como resíduos sólidos*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Estadual de Campinas, faculdade de Engenharia Mecânica, 143 p. SP, 2002.
- CANDIDO, Carlos E.de Farias; SILVA, Wagner C. da. *Educação Ambiental: O lixo eletrônico*. Monografia (Graduação em Química com atribuição tecnológica). Universidade Federal do Rio de Janeiro 2007. 50 p
- CHIZZOTI, Antônio. *Pesquisa em ciências Humanas e sociais*. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K.; *Research Methods in Education*. 7 ed., New York: Routledge, 2011.
- FAVERA, Eduardo Ceretta Dalla. *Lixo eletrônico e a sociedade*. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Setembro de 2008. Disponível em: <http://www-usr.inf.ufsm.br/~favera/elc1020/t1/artigo-elc1020.pdf>. Acesso em: 25/07/2016.
- FERREIRA, Juliana Martins de Bessa; FERREIRA, Antônio Claudio. *A sociedade da informação e o desafio da sucata eletrônica*. Revista de Ciências Exatas e Tecnologia. Faculdade Anhanguera de Anápolis, Valinhos, SP. v. 3, n. 3, p. 157-170, 2008.
- HOBSBAWN, E. *Era dos Extremos - o breve século XX: 1914-1991*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- MANZINI, E.; VEZZOLLI, C. *O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis*. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.

MONTEIRO, Luiz Walter da Silva; COSTA, Tatiana Barbosa da; MENEZES, Lucia Beckmann C. *Estudo Preliminar da Contaminação das Águas Subterrâneas no entorno do Lixão na Cidade de Cametá-Pa (UFPA)*. Trabalho apresentado no XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas SP, 2002.

MOI, Paula Cristina Pedroso; Souza, Ana Paula Silva de; OLIVERIA, Milena Magalhães; FAITTA, Amanda Cristina Jorge; REZENDE, Weverson Batista de; MOI, Gisele Pedroso e FREIRE, Fernando Augusto de Lamônica. *Lixo Eletrônico: Consequências e Possíveis Soluções*. Connection online: Revista eletrônica do UNIVAG, Mato Grosso, 2012.

RODRIGUES, Angela Cassia. *Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, SP. Santa Bárbara d'Oeste, 2007. 321 p.

\_\_\_\_\_. Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. In: \_\_\_\_\_. *Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: Alternativas de política e Gestão*. USP, São Paulo. 2003.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SIQUEIRA Mônica Maria; MORAES Maria Silva de. *Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo*. Ciência & Saúde Coletiva. Departamento de Epidemiologia e Saúde Coletiva, Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto. 2009.