

APLICAÇÃO DE UMA OFICINA TEMÁTICA A PARTIR DA IDENTIFICAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS EM RIO NEGRO-MS, BRASIL

IDENTIFICAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE PILHAS E BATERIAS

AUTORES: Taniel Ferreira da Cruz¹
Geilson Rodrigues da Silva²
Hygor Rodrigues de Oliveira³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: taniel86@hotmail.com

Data de recepção: 2-04-2020

Data de aceite: 18-05-2020

RESUMO: Com o advento da sociedade tecnológica aumentou-se a poluição eletrônica, mais especificamente os resíduos sólidos sendo que se destacam as pilhas e baterias. Diante desta problemática o presente trabalho teve como objetivos realizar uma investigação por meio de um questionário, acerca do descarte de pilhas e baterias esgotadas no comércio da cidade de Rio Negro-MS assim como, trabalhar com os estudantes participantes a questão ambiental voltada para o campo e que está relacionada com o tema, pois a cidade caracteriza-se por ser uma região tipicamente rural, fato esse corrobora para a relevância do trabalho, propor medidas para o descarte correto desse material confeccionando lixeiras para o descarte e ainda realizar palestras educativas nas escolas da cidade, com o intuito de conscientizar toda a comunidade escolar da importância do descarte correto desses resíduos, pontuando quais os impactos de alguns metais em todo o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Lixo eletrônico; Contaminação; Ensino de Química.

APPLICATION OF A THEMATIC WORKSHOP FROM THE IDENTIFICATION OF ENVIRONMENTAL PERCEPTION ABOUT THE DISPOSAL OF BATTERIES AND BATTERIES IN RIO NEGRO-MS, BRAZIL

ABSTRACT

With the advent of the technological society, electronic pollution has increased, more specifically solid waste and batteries stand out. In view of this problem, the present study aimed to conduct an investigation through a questionnaire about the disposal of batteries and batteries exhausted in the commerce of the city of Rio Negro-MS as well as to work with the participating students to environmental issue focused on the field and that is related to the theme, because the city is characterized by being a typically rural region, a fact that corroborates the relevance of the work, proposing measures for the correct disposal of this material making dumpsters for disposal and

¹ Licenciado em Química pelo IFMS, Professor de Química da E.E. Leontino Alves de Oliveira, Rio Negro-MS, Brasil.

² Licenciado em Química pelo IFMS, Mestre em Ensino de Ciências pela UFMS e Doutorando pela mesma Instituição. Professor de Química da E.E. Padre Nunes e da E.E. Pedro Mendes e da parte diversificada do currículo da E.E. Viriato Bandeira, Coxim-MS, Brasil. E-mail: geilsonrodrigues367@gmail.com

³ Doutor em Química pela UFMS. Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do IFMS. Coxim-MS, Brasil. E-mail: hygor.oliveira@ifms.edu.br

also conduct educational lectures in the city's schools, in order to make the entire school community aware of the importance of the correct disposal of these wastes, punctuating the impacts of some metals on the whole environment.

KEYWORDS: Electronic Waste, Contamination, Chemistry Teaching.

INTRODUÇÃO

Tem sido discutida atualmente a necessidade da diminuição com urgência da poluição que vem crescendo em todo mundo. O crescimento do consumismo tem contribuído para o aumento da poluição ambiental nas últimas décadas. O lixo produzido pelas pessoas é um dos principais responsáveis pelo aumento da poluição. Segundo Fadini e Fadini (2001), o lixo provém de uma variedade de resíduos sólidos produzidos em nossas casas. Todos os dias são consumidos uma variedade de produtos industrializados que são descartados no lixo comum.

Existe uma variedade de resíduos sólidos, que tem aumentado em decorrência do rápido crescimento populacional e ao consumismo exagerado de bens industrializados da atual sociedade, a qual tem inserido produtos que antes não eram acessíveis a grande parte da população, por exemplo, o lixo eletrônico (BATISTA, et al., 2013). Dentre os vários resíduos sólidos as pilhas e baterias se destacam, chamando atenção das autoridades, que buscam de certa forma controlaram a partir de leis o descarte desse material (SCARAMEL e MALAFAIA, 2010).

A associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) é o fórum nacional de normatização. Segundo a ABNT são considerados resíduos sólidos, resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (ABNT 10004, 2004, p.01). Portanto as pilhas e baterias são consideradas lixo do tipo resíduo sólido de origem doméstica, classificado como Resíduos de Classe I – Perigosos, possuindo características de toxicidade (ABNT 10004, 2004).

Segundo a ABINEE, (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica) são produzidas no Brasil mais de 3 bilhões de unidades entre pilhas e baterias. Apesar de pequenas e parecerem inofensivas às pilhas e baterias sinalizam para um problema futuro em nosso país, pois as mesmas possuem em sua composição metais que podem trazer males para o meio ambiente e para a saúde (KEMERICH et al., 2012). Se esses dispositivos não forem descartados de maneira correta, podem contaminar o solo com metais bioacumulativos, que penetram os mesmos prejudicando rios e córregos e toda uma cadeia alimentar.

Com o aumento no consumo de aparelhos eletroeletrônicos, aumenta também a demanda por pilhas e baterias (BOCCHI, FERRACINI E BIAGGIO, 2000). Alguns desses dispositivos apresentam em sua constituição certa concentração de alguns metais pesados que são considerados elementos tóxicos.

Com isso no ano de 1999 foi criada a primeira resolução que regula o descarte desses resíduos, que trata-se da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n.º 257, de 30/06/1999. Sendo assim, o Brasil torna-se o primeiro país da América do Sul a possuir uma lei específica para o descarte desse tipo de material (REIDLER e GUNTHER, 2002).

Diversas resoluções surgiram após a de 1999 e atualmente vigora a resolução do CONAMA n.º 401, de 4 de novembro de 2008 que, “estabelece os limites máximos de chumbo, mercúrio e cádmio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências” (CONAMA, 2008).

Apesar de possuir toda uma legislação para regular o descarte das pilhas e baterias, julga-se necessário esclarecer alguns pontos para que a mesma possa ser cumprida. Com relação à fiscalização, essa fica por conta do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente), que realiza a fiscalização. Sendo assim é importante frisar que o não cumprimento, está sujeito a lei de crimes ambientais (REIDLER e GUNTHER 2002).

Pilhas e Baterias são dispositivos formados por dois terminais ou eletrodos metálicos, imersos em eletrólito de fase aquosa, ou imobilizado por gel, ou ainda separado por filtro microporoso (FURTADO, 2004). Utilizando uma definição mais específica, pilhas e baterias podem ser designadas como dispositivos nos quais uma reação espontânea de oxirredução produz corrente elétrica (USBERCO e SALVADOR, 2002).

Diante da problemática exposta, o presente trabalho tem por objetivos realizar uma investigação por meio de um questionário, acerca do descarte de pilhas e baterias esgotadas no comércio da cidade de Rio Negro-MS e por meio de uma revisão bibliográfica expor os possíveis problemas ambientais causados pelo descarte indevido desse material e ainda propor ações que possam minimizar ou mesmo extinguir o seu descarte. Por fim, pretende-se promover uma educação ambiental de forma efetiva nos alunos participantes do projeto de pesquisa e em toda comunidade escolar.

A presente pesquisa está focado na questão ambiental voltada para o campo, pois de acordo com Antonio e Lucini (2007) essa concepção de Educação engloba um conjunto de grupos específicos com tradições culturais próprias que remetem as comunidades de quilombolas, as nações indígenas e os trabalhadores que retiram a sua subsistência do meio rural. A cidade de Rio Negro, possui o pilar central da sua economia centralizada na agropecuária no qual apresenta como principal meio de empregos para a população o meio rural, que subsidia os demais setores econômicos do município. Com isso é importante refletir os impactos ambientais que ocorrem em lixões que comumente encontram-se afastados do meio urbano adentrando-se no espaço rural e apresentam um meio de poluição para todo o ecossistema. A partir dessa questão é importante frisar que qualquer tipo de contaminação na região afetará de forma direta o campo, outro ponto que justifica o desenvolvimento do trabalho de pesquisa é a questão do ensino-aprendizagem, ou seja, os alunos estudaram os conceitos de Ciências dentro de uma problemática, que é a poluição ambiental por pilhas e baterias.

O conteúdo trabalhado é propício à turma escolhida, já que foram conteúdos estudados no bimestre anterior como previsto no referencial curricular para o ensino fundamental. Com o tema do projeto foi possível trabalhar conceitos como, por exemplo, Tabela Periódica, os Metais Pesados e sua relação com a saúde, as pilhas e baterias e sua relação com campo, lixo eletrônico. Além disso contribuiu para a formação da opinião de alunos do 9º ano do ensino fundamental, fase essa que o jovem inicia suas percepções de como é a vida em sociedade, bem como podem exercer sua cidadania e aplicando conceitos aprendidos em sala de aula em sua vida cotidiana, atuando como pessoa consciente e fornecendo informações a toda população do campo com relação às implicações do descarte incorreto de pilhas e baterias.

Metais Pesados e seus impactos

Níquel

A reatividade desse metal é característica uma vez que interage altamente com o ar, além disso é resistente a corrosão por água e ar nas condições normais, e forma ligas metálicas facilmente com

outros metais tais como o ferro, cobre zinco e cromo, portanto é amplamente utilizado pelas indústrias (ALLOWAY, 2010).

Contudo devido a sua utilização industrial, esse metal é um contaminante ambiental sendo que as fontes antrópicas de níquel são derivados da queima de combustíveis fósseis a utilização na indústria siderúrgica e nas atividades de eletrodeposição (CETESB, 2001).

Segundo Martinelli et.al. (2014), a degradação de pilhas e baterias constituem um fator de risco para a contaminação ambiental em solos e devido a lixiviação dos constituintes desses produtos acaba por contaminar o lençol freático e águas superficiais em volta de lixões. Portanto a sociedade tecnológica potencializou os usos e impactos ambientais do níquel. No estudo desenvolvido por Simões, (2007), apontou que pesquisas recentes indicam que o níquel pode agir como estimulante de doenças cardíacas e por alguns tipos de carcinomas.

Cádmio

A utilização do cádmio pela indústria ocorre devido este metal possuir capacidade de ligar-se a diversos elementos químicos tais como o cobre, chumbo, alumínio e níquel, demonstrando-se a sua utilização na galvanização, em bateria de níquel-cádmio, em pigmentação, além disso evidencia-se o seu emprego em inseticidas e defensivos agrícolas, em diversas regiões de culturas de arroz, esse metal apresenta-se como um dos principais contaminantes. (LU et.al. 2014).

Baird e Cann (2011) afirmam que o cádmio é emitido para o ambiente mediante a incineração de produtos que contém plásticos e outros materiais que o utilizem como pigmento ou estabilizante. Além disso ocorre emissão para a atmosfera quando o aço laminado com cádmio passa pelo processo de reciclagem, já que o elemento quando aquecido é razoavelmente volátil.

Devido as suas propriedades químicas serem semelhantes com o zinco, as plantas absorvem cádmio das águas de irrigação. O uso nos campos agrícolas de fertilizantes de fosfatos, que apresentam cádmio iônico, contamina a natureza, e o lodo de esgoto emitido pelas indústrias aumentam o nível desse elemento no solo e conseqüentemente nas plantas e crescem nas localidades, o solo também recebe cádmio por deposição atmosférica (BAIRD, e CANN, 2011).

Chumbo

Desde tempos remotos as civilizações utilizam o chumbo com grande destaque para a metalurgia, porém com o advento da revolução industrial a utilização desse metal cresceu-se exponencialmente com aplicações na indústria automobilista, na produção de fertilizantes, plásticos e tintas. Apesar de possui vasta utilização na sociedade atual o chumbo não possui efeito biológico benéfico nos organismos vivos, sendo bioacumulativo nos tecidos vitais. As fontes mais comuns de contaminação são a água o ar e os alimentos (OLIVEIRA, 2007).

Ainda nesse véis Tomazelli (2003), relata que não existe nível seguro de exposição ao chumbo pois afeta todos os órgãos do corpo humano provocando, degeneração celular pois substitui alguns metais microessenciais tais como o zinco e ferro alterando a constituição química das células provocando inibição de funções biológicas.

Nesse sentido Baird e Cann (2011) afirmam que a maior parte do chumbo absorvido pelos seres humanos encontra-se no sangue, depositando-se no cérebro. No sistema nervoso central (SNC), o chumbo age como inibidor das bombas de sódio e potássio, o que dificulta a comunicação entre os neurônios e as demais partes do corpo humano, levando a desordens motoras e distúrbios mentais (NETO e TAKAYANAGU, 2013).

Mercúrio

Segundo Damas, Bertoldo e Costa (2014), o mercúrio constitui-se com um dos principais poluentes devido ao seu alto teor de toxicidade, o que levanta grande preocupação ambiental devido este metal pesado possuir propriedades bioacumulativas ao longo da cadeia alimentar.

Sendo as fontes antrópicas um dos principais responsáveis pelo lançamento de toneladas de mercúrio no meio ambiente, que de acordo com Hylander et al (2000) a mineração de ouro contribui significativamente para o aumento da concentração de mercúrio no solo e nos rios.

Nesse sentido o grupo de pesquisa liderado por Miranda et.al (2007), indicou que em sistemas aquáticos o mercúrio apresenta formas metálicas, iônicas e as metiladas, dentre estas destacam-se a formação de metilmercúrio, extremamente tóxica, cujo ciclo de produção é mediado por organismos vivos, esta forma é agressiva para organismos vivos por rompem as membranas seletivas que regulam a entrada e saída de compostos químicas nas células.

Por propagar-se ao longo da cadeia alimentar o metilmercúrio está presente em alimentos principalmente os pescados que quando consumidos pelos seres humanos atingem o sistema nervoso centrar provocando redução da visão, diminuição da capacidade cerebral além de paralisia e a morte.

Esse fato se agrava ao longo de bacias hidrográficas que possuem jazidas minerais, pois há contaminação de sedimentos em rios e afluentes próximos as zonas de mineração, assim como a fauna e flora da região acaba por sofrer contaminação assim como a população da região que segundo trabalho de Lima (2013) a alta concentração de metais pesados pode ser responsável pelo óbito de alguns pacientes que moram na região mineradora.

METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório. Para a realização dessa pesquisa foi elaborado um questionário com 8 questões de múltiplas escolhas, baseado no trabalho de Reidler e Gunther, (2002) com o tema central descarte de pilhas e baterias disposto no quadro 1.

Quadro 1: Questionário aplicado aos comerciantes da cidade.

<p>1) Você tem o conhecimento da legislação que regula o descarte das pilhas e baterias?</p> <p>() sim, tenho total conhecimento</p> <p>() sim, porém conheço parcialmente</p> <p>() desconheço totalmente</p> <p>2) De acordo com o “Artigo 19 da Resolução N° 401 de 2008 os estabelecimentos de venda de pilhas e baterias devem obrigatoriamente conter pontos de recolhimento adequados”.</p> <p>Seu estabelecimento possui pontos de recolhimento adequado para o descarte de pilhas e baterias, que não são mais utilizáveis?</p> <p>() sim, existe e utilizo sempre</p> <p>() sim, existe o local mas nunca utilizo</p> <p>() não existe o local</p> <p>3) Qual é o destino dado as pilhas e baterias recolhidas?</p>

- empresa privada recolhe para a reciclagem
- descartado em lixo doméstico
- 4) Os fornecedores responsáveis pela venda das pilhas e baterias fornecem algum tipo de informação, sobre o descarte correto dessas pilhas e baterias?
 - sim fornece toda informação necessária e fornece lixeira específica para o recolhimento
 - sim fornece toda informação necessária mas não fornece lixeira específica para o recolhimento
 - não fornece nenhuma informação
- 5) As pessoas procuram o estabelecimento comercial para tentar fazer a devolução dessas pilhas e baterias que não são mais utilizáveis?
 - sim, frequentemente
 - sim, periodicamente
 - não
- 6) Você é a favor da coleta de pilhas e baterias de todos os tipos e modelos?
 - sim, pois todas as pilhas possuem metais tóxicos em sua composição
 - sim, sou parcialmente a favor, porém na minha opinião somente as pilhas com metais altamente tóxicos devem ser recicladas
 - não sou a favor

Fonte: Adaptado de Reidler e Gunther, 2002, p. 1.

A pesquisa contou também com uma revisão bibliográfica não estruturada, em relação à problemática da pesquisa, que são os problemas ambientais devido ao descarte indevido de pilhas e baterias. Para essa revisão bibliográfica utilizou-se artigos da Química Nova na Escola, dissertações de mestrado, sites oficiais (CONAMA, IBAMA e ABNT) referentes ao meio ambiente e livros Didáticos de Química do Ensino Médio. A pesquisa foi realizada entre os dias 5 e 11 de agosto de 2017. Para o levantamento amostral de dados da pesquisa, aplicou-se um questionário com oito questões em estabelecimentos comerciais da cidade. As respostas obtidas foram analisadas, interpretadas e representadas na forma de gráficos, para melhor compreensão.

DESENVOLVIMENTO

Aplicação Do Questionário

Após obter os dados, analisá-los e interpretá-los, os mesmos foram expostos em forma de gráficos, com uma breve explanação acerca de cada figura. Ao final realizou-se uma discussão acerca do assunto, entrelaçando as perguntas e procurando relacioná-las umas com as outras, para que assim possamos chegar a uma conclusão plausível, com relação aos objetivos propostos.

De acordo com o primeiro gráfico, do total de pontos de vendas de pilhas e baterias, apenas 16% dos estabelecimentos possuem o total conhecimento da legislação. E ainda podemos observar que 50% conhecem parcialmente, ou seja, sabem que existe a legislação, porém a desconhece. Cerca de 30% onde foram aplicados os questionários desconhece totalmente a existência de uma legislação que regula o descarte desse material.

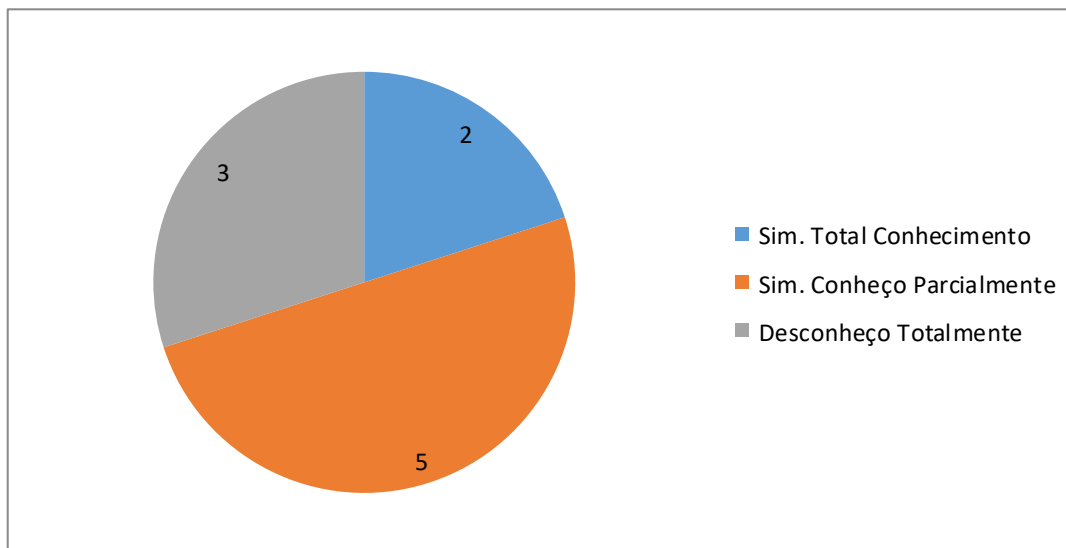


Gráfico 01: Conhecimento da legislação que regula o descarte.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisar os dados obtidos através do questionário, podemos propor que o segundo gráfico, nos mostra um resultado preocupante. Dentre os pontos de vendas, 78% deles não possui lixeiras específicas para o recolhimento das pilhas e baterias exauridas, portanto, apenas 22% possuem local adequado para que se possa fazer o descarte correto. Em relação aos estabelecimentos que possuem local adequado para o descarte, um desses locais deixou registrado no questionário que nunca utilizou o local.

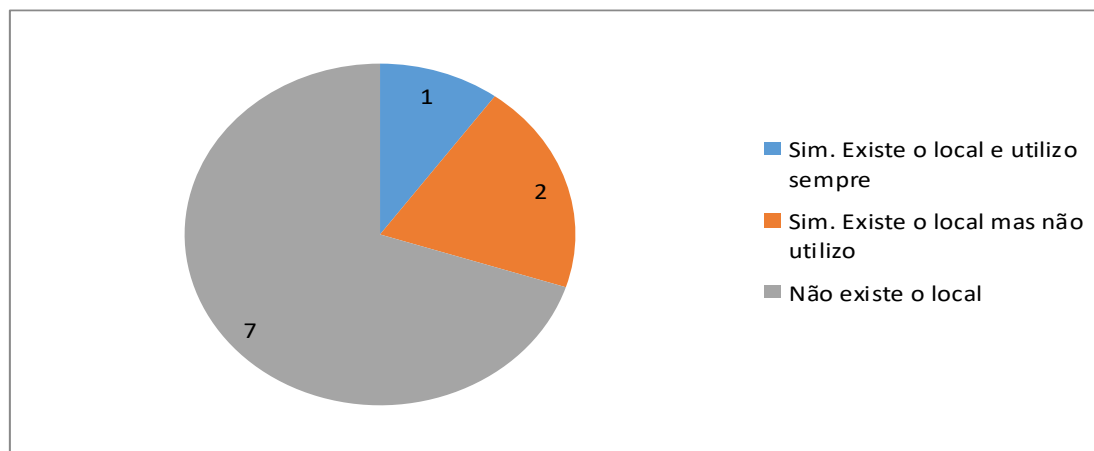


Gráfico 02: Pontos de Recolhimento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com o terceiro gráfico, aproximadamente 39%, responderam que as pilhas recolhidas por eles e as próprias são descartadas em lixo doméstico, tendo como destino final o lixão da cidade.

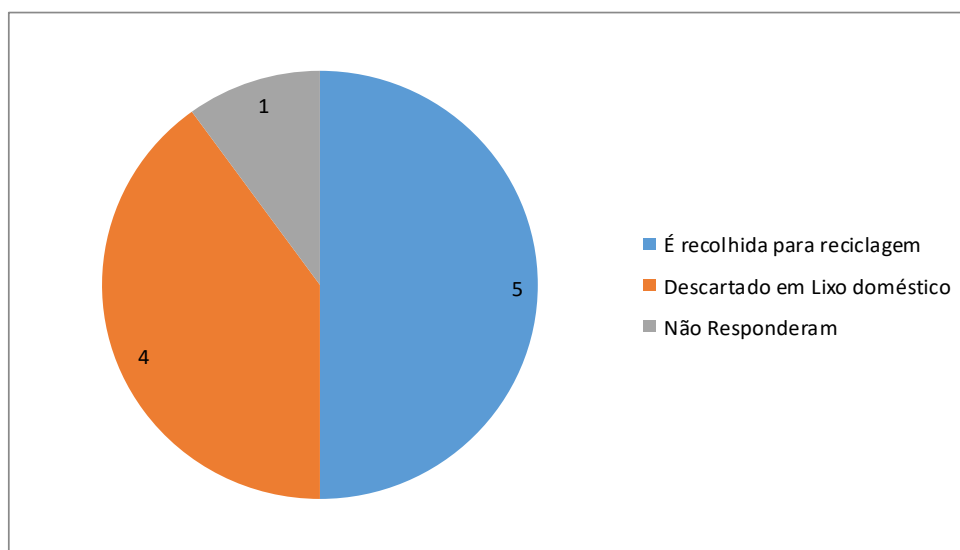


Gráfico 03: Destino das Pilhas e Baterias.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Do total dos locais questionados (65%) responderam não receber nenhuma informação dos fabricantes no que concerne ao descarte correto de pilhas e baterias. Apenas 5 responderam que recebem informação, porém os fabricantes não fornecem uma lixeira específica para a realização do descarte. Somente um local respondeu que seus fornecedores prestam todo apoio, tanto nas informações que são necessárias, quanto nas lixeiras específicas utilizadas para o descarte. E nesse mesmo local os responsáveis relataram que para poderem revender novas baterias, os mesmos devem encaminhar baterias usadas.

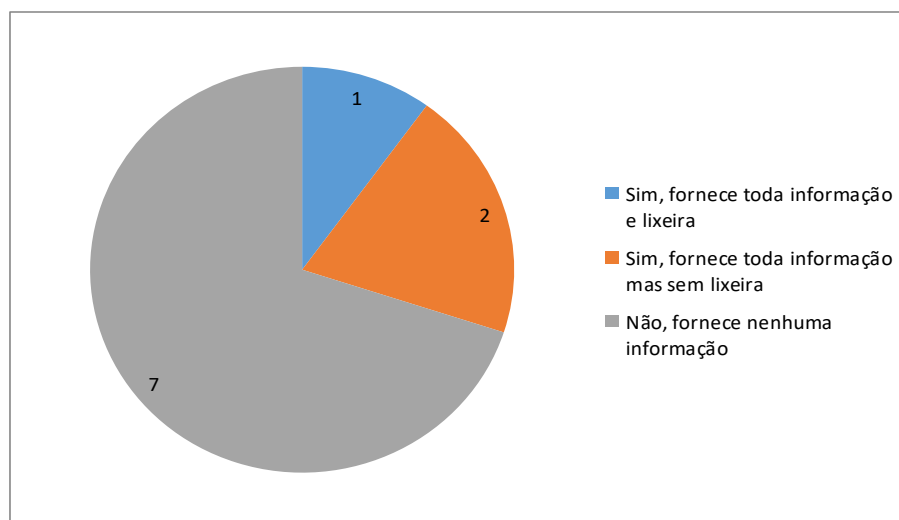


Gráfico 04: Informação dada pelo fabricante sobre o descarte.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se constatar que grande parte das pessoas não procura um estabelecimento comercial para realizar a devolução das pilhas e baterias usadas, pois de acordo com os resultados do questionário, cerca de 90% dos locais relataram não haver interesse dos clientes por esta prática. Dos 10 pontos de vendas, apenas 1 respondeu que as pessoas procuram seu estabelecimento com frequência.

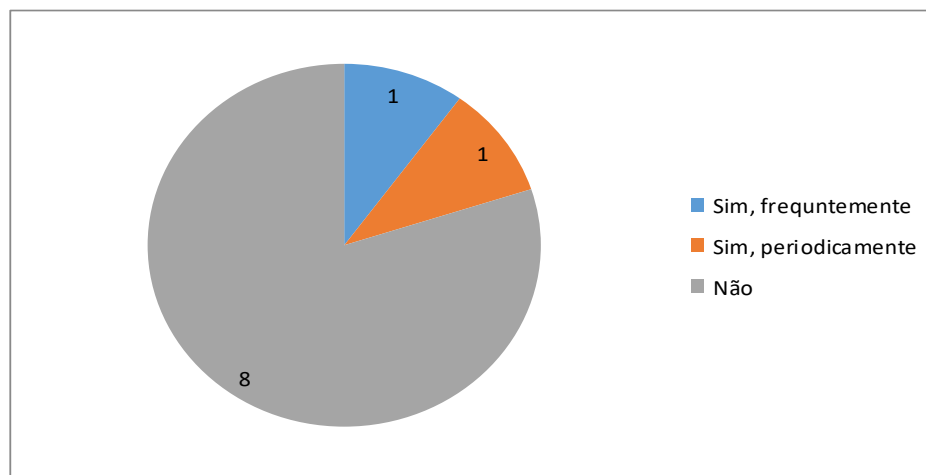


Gráfico 05: Pessoas que procuram o estabelecimento para realizar o descarte.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Também observa-se que 90% dos locais analisados são a favor da coleta de todos os tipos de modelos de pilhas e baterias. Apenas um mostrou-se contrário a essa medida. Segundo o qual somente as pilhas que possuem em sua composição metais altamente tóxicos devem ser recolhidas.

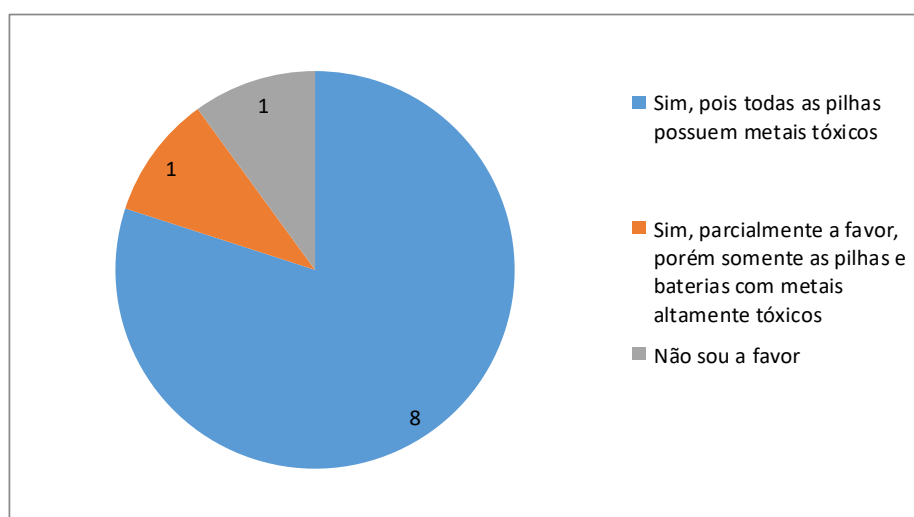


Gráfico 06: Você é a favor da coleta de pilhas e baterias de todos os modelos?

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na última questão perguntamos aos lojistas, sobre de quem é a responsabilidade em fazer o recolhimento das pilhas e baterias esgotadas. As respostas mostraram que 55% dos questionados acham que a responsabilidade é do fabricante. Porém, cerca de 30% responderam que é a prefeitura a responsável pela coleta desse material.

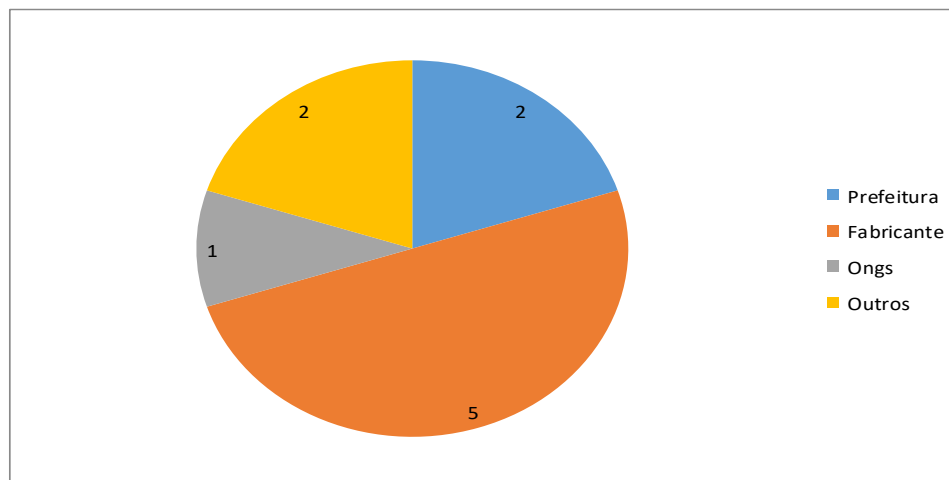


Gráfico 07: De quem é a responsabilidade em fazer o recolhimento?

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisar os resultados das perguntas do questionário, e relacionando-as pode-se realizar uma breve discussão sobre o assunto. Ao analisar as respostas, podemos propor que a falta do conhecimento da legislação que regula o descarte é um fator primordial para o agravamento desse problema, pois se o lojista não possui um mínimo de conhecimento da lei que regula o descarte desse tipo de material, com certeza, o estabelecimento não possuirá uma lixeira específica para descarte.

Fato esse que foi confirmado em nosso questionário, a qual questionava o lojista sobre lixeiras para o descarte das pilhas e baterias, constatamos que grande parte dos estabelecimentos (aproximadamente 78%) não possui esse local. Uma possível resposta para esse resultado está relacionada com a questão, que trata a respeito das informações dada pelos fornecedores. Grande parte dos pontos de venda (65%) não recebe nenhuma informação acerca do descarte correto. Mesmo com todas essas implicações que de certa forma agrava a situação do descarte de pilhas e baterias, contudo, observa-se que os lojistas questionados possuem uma visão positiva em relação à coleta desses dispositivos, podemos evidenciar essa afirmação avaliando a questão, a qual os questionados respondem que são a favor da coleta de qualquer tipo e modelo de pilha e bateria. Com estes resultados pode-se propor que falta uma fiscalização mais eficiente dos órgãos responsáveis.

São várias as variáveis que interferem nessa problemática, mas nesse caso verificamos que essa questão do descarte desses resíduos na cidade de Rio Negro-MS, envolvem questões políticas e econômicas. Porque alguns estabelecimentos alegaram através de relatos, que a reciclagem de pilhas, tem um custo elevado para o fabricante, por isso a dificuldade de realizar a coleta desse material.

Ao realizar a discussão sobre a problemática conferimos que todas as questões estavam relacionadas umas com as outras. E a resposta de uma das questões chamou atenção, que foi a

questão, a qual questionava se a população consumidora das pilhas e baterias procurava o local para realizar o descarte. O resultado foi surpreendente, pois praticamente 90% dos locais responderam que as pessoas não procuram o estabelecimento para devolver as pilhas usadas.

Com isso constata-se uma nova variável na questão do descarte de pilhas e baterias, e talvez a mais importante, que é a conscientização da população da cidade em devolver as pilhas nos locais onde a compraram e exigir dos estabelecimentos lixeiras específicas. Diante disso, são necessários programas educativos voltados para a educação ambiental e as escolas darem mais ênfase a este tema.

Relato da experiência com a Oficina Temática “Projeto Agrinho”

Esta pesquisa ocorreu com quatro etapas distintas, onde foram realizados encontros semanais, de 40 minutos cada aproximadamente. Os encontros ocorreram no contra turno dos estudantes. Na primeira etapa foi apresentado aos alunos o programa Agrinho que visa o despertar da consciência de cidadania por meio do desenvolvimento de temas transversais por meio da Ética e a Sustentabilidade potencializando a conexão campo-cidade, que norteiam a busca de transformações da realidade local e de seus sujeitos sociais. Sendo apresentado aos estudantes a coleção Agrinho nº 9, discutindo alguns possíveis temas a serem trabalhados em sala de aula e os alunos juntamente com seu orientador definiram o título do trabalho e como executar o projeto. Após a escolha do tema a ser trabalhado foram realizadas leituras de artigos de fácil compreensão do Periódico Química Nova na Escola e utilizado meio áudio visual como projetor para abordagem dos assuntos. Realizaram-se várias discussões acerca do assunto para levantamento de ideias. Os alunos utilizaram livros, artigos, teses de doutorado e sites de Universidades como fonte de pesquisa. Ainda na primeira parte foram realizadas duas intervenções didáticas com os estudantes. As intervenções tiveram como objetivo fazer uma revisão do conteúdo de ciências que deram bases conceituais necessárias para o andamento da pesquisa.

Na segunda etapa, os estudantes discutiram a legislação vigente que regula o descarte, e o limite para uso na fabricação. E por meio de revisão bibliográfica realizada no periódico Química Nova na Escola, estudaram os impactos que alguns metais pesados podem causar ao meio ambiente e a saúde humana. Foram utilizados vídeos que abordaram esse assunto, para a melhor compreensão do mesmo. Ainda nessa etapa os alunos realizaram uma atividade de campo para obter dados, foi aplicado um questionário nos comércios onde as pilhas são vendidas.

A legislação preconiza que o vendedor tem responsabilidade de dar destino correto as pilhas e baterias que forem encaminhadas ao seu estabelecimento, com isso decidiu-se aplicar um questionário para verificar quais variáveis poderiam dificultar a coleta desses materiais. Após a aplicação do questionário, vários debates foram realizados com o objetivo de entender por quais os motivos não se cumpria a legislação vigente.

Na terceira etapa, os estudantes sob a orientação do professor, realizaram as análises dos dados obtidos, produzindo relatórios de todo o trabalho que foi feito durante o projeto de pesquisa. Os encontros foram ao estilo roda de conversa, no qual os estudantes realizaram debates para discutir os resultados obtidos. Na quarta e última etapa, parte em que os estudantes reuniram-se para confeccionar as lixeiras para o descarte e também um mural informativo, o qual continha informações sobre o assunto, dando ênfase a problemática do descarte incorreto de pilhas e baterias no campo e quais os possíveis problemas ambientais que esses resíduos podem causar em um futuro próximo.

Outra parte dos estudantes realizaram palestras educativo-informativas. As palestras apresentaram teor de palestras educativas, sendo que os palestrantes (os próprios estudantes) apresentavam o risco que alguns metais pesados ofereciam ao meio ambiente e a saúde humana e também incentivaram os próprios estudantes a trazerem suas pilhas e baterias esgotadas de casa para serem descartadas de forma correta.

CONCLUSÕES

A partir da presente pesquisa os estudantes estudaram sobre o assunto, aplicaram o questionário, pontuaram a problemática, verificaram a legislação atual sobre o assunto, propuseram soluções para minimizar a problemática sobre o descarte indevido de pilhas e baterias, realizaram a educação ambiental por meio de palestras educativas e movimentou-se toda a comunidade escolar a descartar de forma correta as pilhas e baterias na escola. Em poucos dias de coleta, pode-se verificar a grande quantidade de pilhas e baterias coletadas.

Ao analisar os resultados do questionário aplicado pode-se verificar a falta de informação com relação ao assunto, principalmente a pessoas que residem no campo. Com o desenvolvimento do projeto na escola pode-se ver uma grande mudança de atitude dos alunos da escola com relação à poluição ambiental no campo, ou seja, os alunos criaram as suas próprias percepções com relação ao tema. Observa-se os estudantes mais participativo, ou seja, que sabe trabalhar em grupo e também um aluno mais criativo que não apenas reproduz tudo que acha na internet, mas sim um estudante mais reflexivo e atento às informações.

Como pontos positivos destaca-se a mudança de atitudes da turma, principalmente com relação à preservação do meio ambiente, destacando-se a região do pantanal, bioma característico da cidade de Rio Negro-MS. A iniciação a pesquisa científica no ensino fundamental foi outro ponto positivo a se destacar. A relação entre campo, sociedade e tecnologia foi outro ponto positivo a pontuar, pois por meio desse projeto podem-se estreitar as relações, bem como fornecer informações relevantes para estudantes moradores do campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alloway, B.J. (2010). *Heavy Metals in Soils – Trace metals and metalloids in soils and their bioavailability*. New York: Springer.
- Antonio, C, A. Lucini, M. (2007). Ensinar e aprender na Educação do Campo: Processos histórico e Pedagógicos em relação. *Caderno Cedes*, v.27, n.72, p. 177-195.
- Associação Brasileira De Normas E Técnicas (2004). ABNT 10004 , 2ª ed. *Resíduos Sólidos – Classificação*.
- Associação Brasileira Da Indústria Elétrica E Eletrônica (ABINEE). Disponível em: www.abinee.org.br. Acesso em : 21/08/2015.
- Batista, A, A. Batista, G,A, Tavares, G, C. Oliveira, G. (2013). Equipamentos eletrônicos: compra uso e descarte consciente. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*. V. 4 n.2. p. 131-168.
- Baird, C.; Cann, M.. *Química Ambiental*. Tradução- Marco Tadeu Grassi. 4 ed. Bookman, Porto Alegre, 2011.
- Bocchi, N. Ferracin, L, C. Biaggio, S, R. Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental (2000). *Química Nova na Escola*. Nº 11 Maio de 2000.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). (1999). *Resolução nº. 257/99*. Brasília, Diário Oficial da União.
- Conselho Nacional Do Meio Ambiente (CONAMA). (2008). *Resolução nº. 401/2008*. Brasília, Diário Oficial da União.
- Companhia De Tecnologia De Saneamento Ambiental Do Estado De São Paulo. (2001). CETESB. *Estabelecimento de valores de referência de qualidade e valores de intervenção para solos e águas subterrâneas no estado de São Paulo*. 1 ed.

- Damas, G.B.; Bertoldo, B.; Costa, L, T. (2014). Mercúrio: da Antiguidade aos Dias Atuais. *Revista Virtual de Química*, v. 6, n.4, p. 1010-1020.
- Fadini, P. Fadino, A,A, B. (2001). Lixo: desafios e compromissos. *Química Nova na Escola*, Edição Especial.
- Furtado, J., S. (2004). *Baterias Esgotadas: Legislação e Gestão*. Relatório produzido para o MMA, Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Urbanos. Projeto de Redução de Riscos Ambientais. Brasília, DF. Ministério do Meio Ambiente.
- Hylander, L, D. Pinto, F, N, Guimarães, J, N. Meili, M, Oliveira, L, J, de Castro e Silva, E. (2000). Fish mercury concentration in the Alto Pantanal, Brazil: influence of season and water parameters. *The Science of the Total Environment*, v.261, p. 9-20.
- Kemerich, P, D, C. Mendes, S,A. Vorpapel, T, H. Piovesan, M. (2012). Descarte Indevido de Pilhas e Baterias: A Percepção do Problema no Município de Frederico Westphalen – RS. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. V.8, n.8, p. 1680-1688.
- Lima, D, P. (2013). *Avaliação Da Contaminação Por Metais Pesados Na Água E Nos Peixes Da Bacia Do Rio Cassiporé, Estado Do Amapá, Amazônia, Brasil*. 147f, Dissertação de Mestrado, Departamento de Ecologia e Meio Ambiente, Universidade Federal do Amapá, Macapá.
- Lu, M. Zhang, Z,Z. Wang, J, X. Xu, X,Y, Wu, X, J. (2014). Interaction of Heavy Metals and Pyrene on Their Fates in Soil and Tall Fescue (*Festuca arundinacea*). *Environmental Science & Technology*. V. 48, N.2, p. 1158–1165.
- Martinelli, A, C.; Barrada, R, C. Ferreira, S, A, D. Freitas, M, B, J, G. Lelis, M, de, F, F. (2014). Avaliação da lixiviação do cádmio e níquel provenientes da degradação de baterias de níquel-cádmio em uma coluna de solo. *Química Nova*, V.37, N.3, p. 465-472.
- Miranda, M. R.. Souza, S, A, C, Guimarães, J, R, D, Correia, R, R, S, Oliveira, D (2007). Mercúrio em Sistemas Aquáticos: Fatores Ambientais que Afetam a Metilação. *Oecologia Brasilienses*, v. 11, p. 240- 251.
- Neto, J, P, B.; Takayanagu, O, M. (2013). *Tratado de Neurologia da Academia Brasileira de Neurologia*. 1 ed. Elsevier: Rio de Janeiro.
- Oliveira, M, R.. (2007). *Investigação da Contaminação por Metais Pesados da Água e do Sedimento de Corrente nas margens do Rio São Francisco e tributários, a jusante da Represa da Cemig, no município de Três Marias, Minas Gerais*. 172 f, Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Reidler, N, M, V, L; Gunther, W, M, R (2002). Percepção da População Sobre os Riscos do Descarte Inadequado de Pilhas e Baterias Usadas. In: Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 2002, Cancún. *Anais do XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*, v. 1. p. 1-1.
- Scaramel, M, do P. Malafaia, G, R, A, S, de L. (2010). Problemática do Descarte Inadequado de Pilhas e Baterias de Celular no Município de Pires do Rio-GO: Uma Análise das Percepções Reveladas por Consumidores e Vendedores. *Global Science And Technology*, p. 90-104.
- Simões, E, C. (2007). *Diagnóstico ambiental em manguezais dos complexos estuatinos da baixada santista e Cananéia no tocante a metais e compostos organoclorados*. 183 f. Dissertação de mestrado- Instituto de Química de São Carlos, São Carlos.
- Tomazelli, A, C. (2003). *Estudo comparativo das concentrações de cádmio, chumbo, e mercúrio em seis bacias hidrográficas do estado de São Paulo*. 2003. 144 f, Tese de Doutorado, Departamento de Filosofia, Ciência e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Usberco, J, Salvador, E. (2002). *Química*, Volume Único. 5ª ed. São Paulo: Saraiva.

