

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIENCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO - CAMPUS OURICURI
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUIMICA

VARLYSON RAMON ROMANO E SILVA

**REAPROVEITAMENTO DE PILHAS E BATERIAS: ANÁLISE DE
ARTIGOS RELACIONADOS AOS LIVROS DE QUÍMICA DO ENSINO
MÉDIO**

VARLYSON RAMON ROMANO E SILVA

**REAPROVEITAMENTO DE PILHAS E BATERIAS: ANÁLISE DE
ARTIGOS RELACIONADOS AOS LIVROS DE QUÍMICA DO ENSINO
MÉDIO**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Ouricuri, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. M. Sc. Jardel Meneses Rocha.

OURICURI – PE

2016

Si381 SILVA,

Reaproveitamento de Pilhas e Baterias: análise de artigos relacionados aos livros de química do ensino médio/ Varlyson Ramon Romano e Silva -Ouricuri - 2016.

35f.

TCC (Licenciatura Plena em Química) - Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Ouricuri, 2016.

Orientação: Prof^o M. sc. Jardel Meneses Rocha

1. Livros Didáticos. 2. Eletroquímica. 3. Artigos. I. Título

CDD 372.8 ou 541.8

Antonia A. Gomes CRB 4-2095

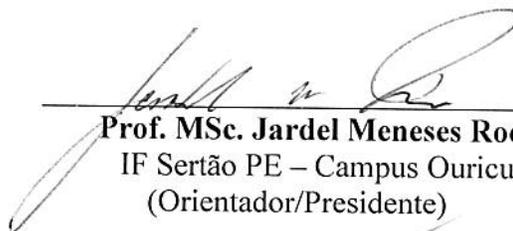
VARLYSON RAMON ROMANO E SILVA

**REAPROVEITAMENTO DE PILHAS E BATERIAS: ANÁLISE DA
ABORDAGEM REPORTADA EM LIVRO DE ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química/Campus Ouricuri – Departamento de Ensino do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, como parte dos requisitos necessários e obrigatórios à obtenção do grau de Licenciada em Química.

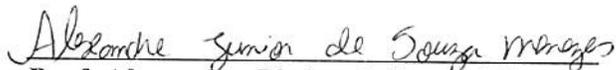
Ouricuri - PE, 16 de Setembro de 2016

Aprovado por:


Prof. MSc. Jardel Meneses Rocha
IF Sertão PE – Campus Ouricuri
(Orientador/Presidente)


Profa. Esp. Fábio André Porto Alves
IF Sertão PE – Campus Santa Maria da Boa Vista
(Examinador Interno)


Prof. MSc. Adelson Dias de Oliveira
UNIVASF – CCS/ JUAZEIRO - BA
(Examinador Externo)


Prof. Alexandre Júnior de Souza Menezes
UNEB-JUAZEIRO-BA
(Examinador Externo/Suplente)

DEDICATÓRIA

A Deus, por estar sempre presente, iluminando e guiando meus passos, e principalmente, dando-me coragem para superar os obstáculos desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, meu agradecimento pelas suas renúncias em prol da minha educação, por sempre acreditarem em mim, e me fazerem entender desde criança que a educação e a sabedoria são o caminho para se alcançar os sonhos e por me ensinar a ter humildade, respeito ao próximo e compaixão.

A meu Orientador, por me ajudar na etapa final do meu curso. Agradeço a paciência.

A toda a Família do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, que permitiu a minha formação.

A todos que fizeram parte da minha turma neste curso, pela oportunidade de conviver, aprender e compartilhar bons e inesquecíveis momentos.

Por fim sendo o mais importante, o detentor de todo o poder de fazer com que o sonho tornasse realidade, por me dar força quando precisei e erguer a cabeça quando era necessário a DEUS, por ser tão ILUMINADO.

“A diferença entre o possível e o impossível está na vontade humana”

Louis Pasteur

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01: Local para descarte de pilhas e baterias usadas.

FIGURA 02: Pilhas e baterias descartadas em lixões

QUADRO 01: Características dos estudos quanto ao ano, título e autor.

QUADRO 02: Características dos estudos quanto aos autores, títulos, objetivos e principais achados.

LISTA DE TABELAS

TABELA 01: Livros utilizados para o estudo.

LISTA DE SIGLAS

CONAMA: Conselho Nacional de Meio Ambiente

DCN: Diretrizes Curriculares Nacionais

EEE: Equipamentos Eletroeletrônicos

LDB: Lei de Diretrizes e Bases

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

RESUMO

REAPROVEITAMENTO DE PILHAS E BATERIAS: ANÁLISE DE ARTIGOS RELACIONADOS AOS LIVROS DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO

O lixo eletroeletrônico é mais um desafio que se soma aos diversos problemas ambientais atualmente enfrentados pela humanidade, neste sentido e levando em consideração que o estudo deste tipo de material tem um papel de fundamental importância no processo de aprendizagem dos alunos, é essencial que os mesmos saibam a maneira correta de descartá-los e como é feito seu reaproveitamento. Levando em consideração o consumo e descarte de pilhas e baterias, questiona-se: como é discutido o reaproveitamento de pilhas nos livros de química do ensino médio, nas produções científicas nacionais? Neste sentido, o presente estudo objetiva analisar a abordagem do conteúdo reaproveitamento de pilhas e baterias, com foco em livros do ensino médio e mais especificamente comparar os artigos com os livros de química do ensino médio e mostrar importância do assunto para problemática ambiental. Para realização do mesmo foi adotada o estudo descritivo, do tipo pesquisa bibliográfica, as buscas nas bases de dados eletrônicas, quais sejam: SCIELO, LILACS e Google Acadêmico, proporcionaram a obtenção de 700 publicações relacionadas com o referido tema. Quando selecionado texto completo reduziu para 260 publicações, e por fim escolhendo idioma português surgiram 80, dos quais 50 estavam disponíveis. Desses, 20 publicações se relacionavam a temática escolhida. Porém, como o foco da pesquisa é reaproveitamento de pilhas e baterias nos livros do ensino médio utilizaram-se os seguintes descritores: "Reaproveitamento de pilhas e baterias", "eletroquímica", "físico-química" e "Ensino Médio". Dessa busca, foram encontrados 14 artigos, sendo três repetidos. Destarte, restaram apenas 11 publicações como amostra desse estudo por adequar-se aos critérios de inclusão e por responderem a questão norteadora. Mediante literatura consultada, pode-se afirmar que os alunos do ensino médio apresentam-se desmotivados em estudar eletroquímica pela maneira que o assunto é trabalhado em sala de aula, tornando-se muitas vezes extenso e cansativo. Dessa maneira, é imprescindível procurar outros métodos que possam despertar nos alunos mais interesse neste assunto tão importante. Diante das reflexões, percebe-se que os alunos precisam compreender a importância de pilhas e baterias para a sociedade atual tendo em vista seu alto consumo, entender mais sobre o descarte adequado e com isso adotar uma postura consciente em relação ao descarte correto.

Palavras-chave: Livros didáticos. Eletroquímica. Artigos.

ABSTRACT

REUSE OF CELLS AND BATTERIES: ANALYSIS APPROACH REPORTED IN HIGH SCHOOL BOOKS

The waste electronics is another challenge that adds to the many environmental problems currently faced for humanity in this sense and taking into account that the study of this type of material has a fundamental role in the students learning process, it is essential that they know how to properly discard them and how it made its reuse. It is being considered the consumption and disposal of batteries, the question is: how is it discussed the battery recycling in chemistry high school books in national scientific production? In this sense, the present study aims to analyze the approach of content reuse of batteries, with a focus on chemistry high school books and more specifically compare the items with high school books and show importance of the subject to environmental problems. Achieving the same was adopted descriptive study type research literature, searches of electronic databases, which are: SCIELO, LILACS, Google Scholar, provided obtaining 700 publications related to the said topic. When selected full-text publications reduced to 260, and finally choosing Portuguese language arose 80, which 50 were available. Of these, 20 publications related to the chosen theme. However, as the focus of research is the reuse of batteries in high school books we used the following descriptors: "Reusing batteries", "electrochemistry", "chemical physics" and "High School". In this search, 21 articles were found, three repeated. Thus, there were only 18 publications as sample for this study conform to the inclusion criteria and answer the main question. In consultation literature, it can be said that high school students are presented unmotivated to study the electrochemistry way that it is working in the classroom, making it often long and tiring. Thus, it is essential to seek other methods that can awaken in the students more interest in this important subject. It is faced with reflections, it is clear that students need to understand the importance of batteries for the current company in view of its high consumption, understand more about proper disposal and thereby adopting a conscious attitude towards proper disposal.

Keywords: Textbooks. Electrochemistry. Articles.

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO	14
2-REFERENCIAL TEORICO	16
2.1-Meio Ambiente.....	16
2.2-Leis Ambientais	18
2.3-Ensino Médio num contexto de reformas curriculares.....	18
2.4-Educação escolar e o Cotidiano na Sala de Aula	19
2.5-Pilhas e Baterias	20
3-METODOLOGIA	23
4-RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5-CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

1-INTRODUÇÃO

O lixo eletroeletrônico é mais um desafio que se soma aos diversos problemas ambientais, atualmente enfrentados pela humanidade. Tais problemas são consequência do consumo crescente de equipamentos eletroeletrônicos (EEE), que dificilmente são refletidos pelos consumidores, pois os mesmos, preocupam-se essencialmente com a satisfação de suas necessidades imediatas. Sendo assim, acredita-se que esses produtos são sinônimo de melhoria da qualidade de vida. O surgimento da indústria da informação é uma das forças motrizes da sociedade contemporânea, disponibilizando meios para rápidos avanços na economia e no desenvolvimento social (OLIVEIRA; GOMES e AFONSO, 2010).

No Brasil, as pilhas e baterias, sem utilidade, são descartadas no lixo comum por causada falta de esclarecimento acerca dos riscos que representam à saúde humana e ao ambiente, ou até mesmo pela carência de outras formas de descarte (REIDLER e GUNTHER, 2003).

Os autores acima acrescentam que esses produtos contêm metais pesados, como: mercúrio, chumbo, cádmio, níquel, entre outros. Tais metais são altamente prejudiciais à saúde, pois são bioacumulativos e depositam-se no organismo, alcançando suas funções orgânicas. As substâncias tóxicas encontradas nesses produtos podem causar danos e contaminar os aquíferos freáticos, colocando em perigo a qualidade desses meios e seu uso posterior como fontes de abastecimento de água e de produção de alimentos.

Considerando que o estudo deste tipo de material tem um papel de fundamental importância no processo de aprendizagem dos alunos, é essencial para uma adoção de posturas conscientes, com relação ao consumo e descarte de pilhas e baterias, questiona-se: como é discutido o reaproveitamento de pilhas nos livros de ensino médio nas produções científicas nacionais?

Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar, através das produções científicas nacionais atualmente publicadas, a abordagem dos processos formativos de ensino médio e como as pesquisas tratam à temática e, mais especificamente comparar os artigos com os livros do ensino médio, mostrando desta forma a importância do assunto que faz parte da problemática ambiental atual.

Para realização deste trabalho foi adotada a pesquisa de natureza bibliográfica, ela de natureza descritiva, pois visa à identificação e análise criteriosa da fonte literária referente à temática pertinente, uma vez que, o estudo descritivo é definido como aquele que aborda

Dessa maneira, será promovido entendimentos que permeiam a importância dada ao reaproveitamento de pilhas e baterias, e assim acrescentar novos conhecimentos sobre o tema estudado. Sendo importante ressaltar que é uma pesquisa de extrema relevância por se tratar de um tema bastante significativo no que diz respeito ao processo de aprendizagem.

Para tanto, este estudo será dividido em 05 capítulos. O primeiro trata da introdução, a qual faz uma apresentação do que será abordado no decorrer do estudo. O segundo aborda o referencial teórico onde é dividido em cinco sub-tópicos, sendo que no primeiro busca-se fazer uma abordagem sobre as Pilhas e Baterias. No segundo é feito uma explanação sobre os impactos ocasionados no meio ambiente decorrente da exposição dos metais pesados encontrados nas pilhas e baterias. No terceiro foi abordado as Leis Ambientais. O quarto mostra o ensino médio no contexto das reformas curriculares e o quinto sub-tópico dá ênfase ao processo educacional formal na escola.

O terceiro capítulo trata da metodologia, onde foi possível fazer a caracterização dos procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento deste estudo.

No quarto capítulo é explanado os resultados e discussão da coleta de dados que será concretizada de acordo com os objetivos propostos inicialmente neste estudo. O quinto capítulo aborda as considerações finais do estudo, sugerindo assim, recomendações para futuros estudos relacionadas com a referida temática.

2-REFERENCIAL TEORICO

Neste capítulo abordaremos o referencial teórico, o qual foi realizado de acordo com os objetivos propostos inicialmente neste estudo, visando o embasamento teórico do estudo e esclarecer quais são os teóricos que já estudaram sobre o assunto e conseqüentemente sustentar e embasar o tema.

2.1-Meio Ambiente

O homem e o meio ambiente estão propícios a sofrerem às conseqüências decorrentes da exposição dos metais pesados encontrados nas pilhas e baterias. A disponibilidade e a toxicidade de um metal estão relacionadas com diversos fatores, quais sejam: “a maneira química em que o metal se apresenta no ambiente, as vias de introdução do metal no organismo a sua biotransformação em subprodutos tóxicos e a entrada para o ambiente até o começo dos sintomas da intoxicação” (MARQUE e CUNHA, 2013).

O artigo 1º das Políticas Nacional de Educação Ambiental da Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, deixa claro, que a Educação Ambiental é vista como sendo processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sejam estes sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências direcionadas para a conservação do meio ambiente bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Segundo Martins, (2009) a educação ambiental caracteriza-se em sensibilizar e aperfeiçoar os alunos para uma tomada de consciência e ações concretas, através da obtenção de conhecimentos que permitam sua integração e concepção da complexidade do mundo contemporâneo.

Hoje em dia, um dos maiores desafios posto ao educador como cidadão e como profissional é promover a articulação do discente com os debates e problemas que presencia e vivencia, a todo o momento, no âmbito global, relacionando seu cotidiano com estes debates, congregando novas ideias a sua prática de vida. Levando em consideração tal desafio é imprescindível estabelecer processos de reflexão-ação-reflexão, a partir da sensibilização da sociedade e da comunidade escolar sobre as causas reais dos enfrentados, tendo como objetivo à melhoria da qualidade de vida de toda a sociedade (BREUCKMANN, et al., 2013).

Tagore (2009) relata que o Brasil já recicla volumes expressivos de: papéis, plásticos, vidros, alumínio, ferros e outros materiais. Entretanto, reciclar pilhas e baterias esgotadas ainda não é uma prática comum entre nós. Descartá-las de maneira incorreta é muito perigoso,

já que os metais pesados existentes em seu interior não se degradam e são nocivos à saúde e ao meio ambiente. Por isso, pilhas e baterias representam hoje um sério problema ambiental.

A composição química das pilhas e baterias é potencialmente perigosa, e se descartadas de maneira imprópria, podem ocasionar danos a saúde e ao meio ambiente. Especificamente, o chumbo, o cádmio e o mercúrio (AQUINO e LEITE, 2009). Os efeitos desses componentes sobre a saúde e o meio ambiente são os seguintes:

Mercúrio: distúrbios renais e neurológicos (irritabilidade, timidez e problema de memória), mutações genéticas, e alterações no metabolismo e deficiências nos órgãos sensoriais (tremores, distorções da visão e da audição); Cádmio: agente cancerígeno, teratogênico e pode causar danos ao sistema nervoso. Acumula-se, principalmente, nos rins, fígado e nos ossos, provocando dores reumáticas e mialgias, distúrbios metabólicos que levam a osteoporose, disfunção renal e câncer; Chumbo: gera perda de memória, dor de cabeça, irritabilidade, tremores musculares, lentidão de raciocínio, alucinação, anemia, depressão, insônia, paralisia, salivação, náuseas, vômitos, cólicas, perda do tônus muscular, atrofia e perturbações visuais, e hiperatividade (AQUINO e LEITE, 2009, PÁG.05).

Marques e Cunha (2013) ressaltam que as probabilidades de contaminação ambiental por metais sejam numerosas, porém sua ocorrência natural não deve ser considerada como perigosa, já que faz parte do equilíbrio dos ecossistemas.

Uma pilha pode levar séculos para se decompor na natureza. Logo, os metais pesados podem demorar milhões de anos para perderem suas características tóxicas. Em contato com a umidade, água, calor ou outras substâncias químicas, os componentes tóxicos vazam e contaminam tudo por onde passam, podendo gerar impactos irreparáveis no solo, na água, nas plantas, nos animais e, especialmente, no homem (REIDLER e GUNTHER, 2002).

Figura 01. Local para descarte correto de Pilhas e Baterias usadas



2.2-Leis Ambientais

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em 1999, aprovou uma resolução inédita na América Latina (Resolução CONAMA nº257, de 30.06.99), que discorre sobre os impactos ambientais negativos causados pelo descarte impróprio de pilhas e baterias utilizadas e aborda de sua disposição final (MARQUES e CUNHA, 2013).

Aquino e Leite (2009) relata que de acordo com essa resolução, as pilhas e baterias que contem em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, depois de seu esgotamento energético, precisarão ser entregues pelos seus usuários aos estabelecimentos que as comercializam, ou então à rede de assistência técnica autorizada, depois devem ser repassadas aos fabricantes e importadores, para que assim possam passar por processos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final apropriada.

Marques e Cunha (2013) enfatizam que outras resoluções que dispõe sobre as pilhas e baterias foram aprovadas depois da referida resolução, sendo que a atual resolução do CONAMA nº 401/08, entrou em vigor em 2009, e determina as novas diminuições nos limites de mercúrio, cádmio e chumbo admitidos na composição das pilhas e baterias.

A resolução CONAMA 401/08 determina bateria como acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, conectados em série ou em paralelo, e pilhas como sendo causadores eletroquímicos de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primário (não recarregável) ou secundário (recarregável), em outras palavras, pilhas e baterias são dispositivos nos quais uma reação espontânea de óxido-redução causa corrente elétrica (MARQUES e CUNHA, 2013).

É importante ressaltar que as duas tem o mesmo objetivo, a produção de corrente elétrica para abastecimento de alguma fonte ou produto, entretanto, suas particularidades, seu funcionamento e sua composição se diferem bastante (SILVA, 2014).

No próximo tópico será realizada uma revisão sobre o ensino médio no contexto de reformas curriculares. Contudo, torna-se importante falar sobre esse assunto, já que está sendo feito uma análise sobre a abordagem reportada em livros de química do ensino médio a respeito do reaproveitamento das pilhas e baterias.

2.3-Ensino médio num contexto de reformas curriculares

Atualmente, o ensino médio no Brasil vem passando por um processo de reformulação curricular regulamentada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Essa reformulação tem como objetivo adequar o currículo dessa etapa de ensino às novas condições sociais, econômicas e culturais estabelecidas pela sociedade tecnológica, com a finalidade de promover uma nova visão de ensino que prepare os jovens para um desempenho prático, cultural e socioeconômico (SILVA, 2014).

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) caracteriza o Ensino Médio como uma etapa do nível designado Educação Básica, instituído pela Educação Infantil, pelo Ensino Fundamental e pelo Ensino Médio, sendo essa, sua etapa final. A proposta sugerida para a transformação curricular no Ensino Médio ressalta a formação atual do aluno priorizando o desenvolvimento de competências básicas que lhe permitam ser o sujeito produtor de conhecimento e que este ocupe o seu papel na sociedade (BRASIL, 2006).

Levando em consideração a afirmação acima, pode-se afirmar que a formação atual deve dar abertura ao aluno para ser um sujeito ativo da construção de seus conhecimentos.

Educar é uma ação política que abrange posicionamentos e escolhas articuladas com as maneiras de compreender e atuar no mundo. O currículo reflete o conflito entre interesses dentro de uma sociedade e os valores dominantes que conduzem os processos educativos (SILVA, 2014).

Ainda de acordo com Silva (2014) o Ensino de Química é essencial a efetivação de atividades experimentais no ensino médio, para que o aluno possa refletir sobre os conceitos envolvidos, dando significado a ciência, consentindo dessa maneira uma participação mais eficaz do processo de aprendizagem.

Já que foi discorrido brevemente sobre o ensino médio no contexto de reformas curriculares, cabe expor o cotidiano escolar, o que demanda uma boa integração entre professores e alunos.

2.4-Educação escolar e o cotidiano na sala de aula

A escola se insere com um papel importante na constituição do conhecimento do aluno, sendo um de seus grandes desafios é estabelecer uma ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano para que este seja capaz de compreender a realidade social em que estão inseridos. A educação química que está sendo realizada na maioria das escolas faz com que os educandos se distanciem cada vez mais da disciplina sendo um dos pretextos, o

processo pelo qual os conteúdos são explanados em sala de aula, dando a ideia de que a química é apenas transferência de conteúdo (ARAÚJO et al., 2012).

Ainda de acordo com os autores acima, a maioria dos alunos do ensino médio apresenta-se desmotivados em estudar eletroquímica pela maneira que o conteúdo é repassado em sala de aula, tornando-se muitas vezes extenso e cansativo, dessa maneira, é necessário buscar opções que despertem mais interesse pelo conteúdo sendo uma das possíveis maneiras, a participação destes em aulas práticas, contextualizando o cotidiano ao conteúdo trabalhado em sala de aula.

Inúmeras críticas ao ensino tradicional se referem à ação passiva do aprendiz que repetidas vezes é tratado como mero ouvinte das informações que o professor exhibe. Essas informações, quase sempre, não se relacionam aos conhecimentos prévios que os estudantes construíram ao longo de sua vida. Quando não há relação entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele está aprendendo, a aprendizagem não é expressiva, ou seja, não tem muito significado para os envolvidos.

Guimarães (2009) ressalta que as informações transmitidas em sala respondem aos questionamentos e/ou conflitos de gerações anteriores ao aprendiz. Contudo, esses conflitos e questionamentos nunca lhes foram compreensíveis.

Oliveira; GOMES e Afonso (2010) afirmam que o professor tem com papel central estimular nos alunos a necessidade de refletirem sobre o modo como a sociedade de hoje consome produtos o mais das vezes descartáveis, sem se preocupar com as consequências ambientais desse comportamento.

2.5-Pilhas e Baterias

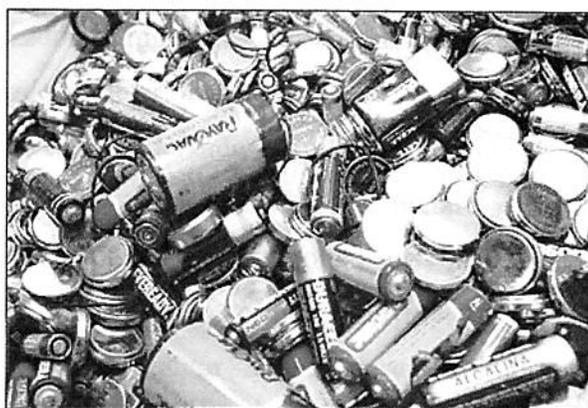
Com as novas tecnologias surgem equipamentos eletrônicos com novas funções, novos designers, equipamentos esses que revolucionam o mercado. Apesar de tanta tecnologia ainda não conseguiu condicionar a vida de um aparelho por um curto período de tempo sem uma fonte renovável, não podendo assim deixar de usar baterias e pilhas como fonte geradora de energia para esses produtos (MARQUES e CUNHA, 2013).

Essas evidências tornam as baterias e pilhas imprescindíveis para os dias atuais. Cada vez mais os equipamentos precisam de uma fonte móvel de energia, sendo raro encontrar alguém que não faça uso de um computador portátil, celular ou relógio, e com o número de consumidores aumentando a cada ano, tornam-se evidentes as limitações destas fontes. Os problemas mais comuns destes aparelhos são os curtos períodos de tempo que as baterias

dificuldade na hora do descarte, pois têm materiais maléficos ao meio ambiente (MARQUES e CUNHA, 2013).

As pilhas e baterias no Brasil são descartadas juntamente com o lixo comum ou são deixadas nas gavetas por ausência de conhecimento do destino final e correto, e dos riscos que representam a saúde humana e ao meio ambiente. O aumento e utilização de aparelhos eletroeletrônicos conseqüentemente aumentou também o consumo de pilhas e baterias, que ao serem descartadas em lixões ou aterros sanitários liberam componentes tóxicos contaminando o solo, a água e o homem pela cadeia alimentar (SILVA, 2014).

Figura 02. Pilhas e baterias descartadas em lixões



As pilhas, assim como as baterias portáteis podem ser consideradas, segundo a tecnologia utilizada na geração de corrente elétrica, em oito tipos mais comuns para uso doméstico, quais sejam: zinco/dióxido de manganês (MnO_2), “heavy duty” (zinco/cloreto), alcalina, mercúrio/zinco (Hg/Zn), zinco/ar (Zn/ar), zinco/prata (Zn/Ag), lítio e níquel/cádmio (NiCd). Esta última é recarregável, estando classificada como pilha secundária. As demais são designadas pilhas primárias – de uso único. As pilhas zinco/ MnO_2 são as mais baratas do mercado e descarregam com mais facilidades, principalmente se usadas ininterruptamente. Já as alcalinas possuem um tempo de vida útil até dez vezes maior que as pilhas de Zn/ MnO_2 , logo são até cinco vezes mais caras (AFONSO et al., 2003).

Os metais presentes na composição das pilhas e das baterias são substâncias altamente tóxicas que representam sérios riscos tanto ao meio ambiente quanto a saúde. O perigo aparece quando estas são descartadas de maneira imprópria e vão parar nos lixões comuns. Com o passar do tempo, as pilhas e baterias deixam vaziar líquidos que contaminam o solo e as águas subterrâneas. No organismo humano, dependendo da concentração estas substâncias podem ocasionar câncer e doenças no sistema nervoso, nos rins e nos ossos (ARAÚJO et al., 2012).

As pilhas e baterias têm em sua composição elementos economicamente viáveis sendo de interesse seu reaproveitamento, estas baterias quando jogadas a céu aberto podem ser liberados metais pesados ao meio ambiente que de uma maneira ou de outra pode afetar os seres vivos (RAITZ e BARICCATTI, 2002).

O entendimento quanto à evolução dos metais no meio ambiente, causado por pilhas e baterias dispostas nos aterros, é papel das condições das mesmas no momento do descarte e das condições dos próprios aterros. O invólucro das pilhas é, frequentemente, feito de plástico, papel e metal. As diversas condições podem desenvolver efeitos distintos nos aterros segundo a velocidade de degradação ou decomposição dos invólucros (AFONSO et al., 2003).

Um estudo realizado na Inglaterra, no ano de 1978, mostrou que as condições que comprometem a velocidade de deterioração da pilha são as seguintes: a natureza do invólucro, o grau da carga elétrica residual deixada na pilha, o período de tempo e a quantidade de oxigênio presente no aterro. A mobilidade dos metais e a contaminação das águas subterrâneas são controladas por diversos fatores, que incluem o projeto, a construção, a operação, a manutenção e a conservação dos aterros (AFONSO et al., 2003).

Ainda de acordo com o autor acima, desde o início do século XX existe o processamento de pilhas e de baterias utilizadas. Contudo, os incentivos variam com o passar dos anos. No início, a reciclagem e recuperação de materiais foi à possibilidade para que cada indústria conservasse o fornecimento de matéria-prima a um custo razoável, inclusive nos períodos de carência. Atualmente, a principal razão para a reciclagem, ou o tratamento final, é a proteção do meio ambiente. Os aterros sanitários e a incineração estão sujeitos a várias restrições de diversos regulamentos. A reciclagem é a maneira de diminuir os custos, basicamente, dos resíduos de materiais descartados.

3-METODOLOGIA

A presente monografia consiste em um estudo descritivo do tipo: pesquisa bibliográfica, que almeja reunir e sintetizar resultado de pesquisa sobre o tema em estudo, de maneira sistemática e ordenada, sendo um instrumento para o aprofundamento do conhecimento a respeito do tema investigado, permitindo a síntese de múltiplos estudos publicados e conclusões gerais a respeito de uma particular área de estudo.

Para operacionalização do estudo foi necessário percorrer seis etapas distintas e similares aos estágios de desenvolvimento da pesquisa convencional, tais quais: A identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa; o estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos; a definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; a avaliação dos estudos incluídos na revisão comparativa; a interpretação dos resultados e apresentação da revisão, ou seja, a síntese do conhecimento.

A partir da problemática, a estratégia de identificação e seleção da amostra foi à busca *on-line* das publicações científicas brasileiras sobre o reaproveitamento de pilhas e baterias, nos anos de 1999 a 2014. Sendo que a pesquisa foi realizada no período de julho a outubro de 2015.

Os critérios de inclusão utilizados na busca foram: artigos nacionais publicados na íntegra, independentes da categoria (se de campo, documental, pesquisa ação, etc.).

As buscas nas bases de dados eletrônicas, quais sejam: SCIELO, LILACS e Google Acadêmico, proporcionaram a obtenção de 700 publicações relacionadas com o referido tema. Quando selecionado texto completo reduziu para 260 publicações, e por fim escolhendo idioma português surgiram 80, dos quais 50 estavam disponíveis. Desses, 20 publicações se relacionavam a temática escolhida.

Porém, como o foco da pesquisa é reaproveitamento de pilhas e baterias nos livros do ensino médio utilizaram-se os seguintes descritores: "Reaproveitamento de pilhas e baterias" "eletroquímica", "físico-química" e "Ensino Médio". Dessa busca, foram encontrados 14 artigos, sendo três repetidos. Destarte, restaram apenas 11 publicações como amostra desse estudo por adequar-se aos critérios de inclusão e por responderem a questão norteadora. Para melhor visualização e compreensão dos artigos selecionados, foi elaborado em quadro síntese com alguns elementos que os caracterizam, tais como: autores, título e ano; como segue abaixo.

Quadro 01: Caracterização dos estudos quanto os autores, título e ano.

AUTORES	TÍTULO	ANO
AFONSO, J. C. et al.	Processamento da pasta eletrolítica de pilhas usadas.	2005
ARAÚJO, N. G. et al.	Descarte Inadequado de Pilhas e Baterias: Contextualização do Ensino de Química Através de Aulas Práticas.	2012
AQUINO, J. C. O.; LEITE, J. F.	Gerenciamento do descarte de pilhas e baterias em Goiânia	2009
BRASIL (País) Secretaria de Educação Básica.	Orientações Curriculares para o Ensino Médio.	2006
KUENZER, A. Z.;	Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho.	2000
MARQUES, M. B.; CUNHA, E. B.	O descarte inadequado de pilhas e baterias usadas e os impactos sócio-ambientais provocados pela ação do consumidor.	2013
OLIVEIRA, R. S.; GOMES, E. S.;	O Lixo Eletroeletrônico: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio.	2010
AFONSO, J. C. RAITZ, M.;	Aplicação de Conceitos de Eletroquímica no Ensino Médio.	2002
BARICCATTI, R. A. REIDLER, N. M. V. L.; GUNTHER, W. M. R.	Impactos sanitários e ambientais devido aos resíduos gerados por pilhas e baterias usadas.	2002
QUEIROZ, B. V.;	Investigando a abordagem do eixo temático gestão de resíduos em livros de química selecionados pelo PNLD 2012.	2013
SANTOS J. C. S. SILVA, S. C.	Experimentação e contextualização no ensino de química: pilhas.	2014

Valendo ressaltar que também foram utilizados 03 livros didáticos, sendo possível a visualização na tabela abaixo.

Tabela 01. Livros utilizados para o Estudo

AUTOR	TÍTULO	ANO
MORTIMER, E. F.;	Química, Energia e Meio Ambiente.	1999
MACHADO, A.H.;		
Romanelli, L.I.		
FELTRE, R.	Química: Físico-Química	2004
HARTWIG, D. R.;	Química: físico-química	1999
SOUZA, E.;		
MOTA, R. N.		

Para a organização e tabulação dos dados, foi elaborado um instrumento de coleta de dados contendo: autor (es), título, objetivo, metodologia e síntese do artigo, objetivando uma melhor compreensão dos resultados obtidos.

Buscando um maior conhecimento e aprimoramento do material selecionado, realizou-se uma leitura e catalogação de cada trabalho. Após esse agrupamento, os artigos sofreram uma análise específica, ou seja, uma nova leitura, permitindo a elaboração de tabelas, quadro síntese, análise e discussão dos resultados com a literatura pertinente.

4-RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo será mostrado os resultados e discussões, de acordo com a leitura e fichamento da literatura pertinente, a qual foi realizada de acordo com os objetivos propostos inicialmente neste estudo.

De acordo com a sistematização, a análise proporcionou uma visão geral dos resultados da pesquisa conforme dados expostos no quadro 02.

Quadro 02: Caracterização dos estudos quanto os autores, título, objetivo e principais achados.

AUTORES	TÍTULO	OBJETIVO	PRINCIPAIS ACHADOS
ARAÚJO, N. G. et al.	Descarte Inadequado de Pilhas e Baterias: Contextualização do Ensino de Química Através de Aulas Práticas.	Contextualizar o assunto trabalhado em sala de aula ao cotidiano, como forma de motivá-los a absorver o conteúdo de forma ampla e prazerosa.	A contextualização do conteúdo ao cotidiano e a participação em aulas práticas despertou mais interesse e motivação nos alunos constituindo uma excelente alternativa em tornar as aulas de química mais agradáveis e com um aproveitamento maior.
OLIVEIRA, R. S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C.	O Lixo Eletroeletrônico: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio.	Fazer uma abordagem sobre o lixo eletroeletrônico.	O lixo eletroeletrônico é uma excelente ferramenta de sensibilização dos alunos, tanto para questões ambientais quanto para perceber a importância das propriedades dos elementos químicos na concepção dos produtos de nossa vida moderna.
MARTINS, M. C.	Educação Ambiental: Um Estudo de Caso Na Escola Municipal De Ensino Fundamental Jorge Bif, De Siderópolis.	Identificar a forma como a Educação Ambiental se faz presente nas séries finais do ensino fundamental da Escola Básica Municipal Jorge Bif.	A dificuldade na inserção da Educação Ambiental nas séries finais do ensino fundamental na escola de EBM Jorge Bif do município de Siderópolis está relacionada com a deficiência nas formações inicial e continuada dos professores.

- SANTOS J. C. S. abordagem do eixo temático gestão de resíduos em livros de química selecionados pelo PNL D 2012. abordagem do eixo temático gestão de resíduos em livros de química selecionados pelo PNL D 2012. traziam o tema gestão de resíduos como uma fonte extra de discussão de conteúdos químicos, relacionando-os com aspectos ambientais, econômicos e sociais, ainda que trabalhados em textos complementares.
- AQUINO, J. C. O.; LEITE, J. F. Gerenciamento do descarte de pilhas e baterias em Goiânia Abordar o gerenciamento de pilhas e baterias na cidade de Goiânia – GO. A reciclagem desses materiais é essencial, e, contribui com o meio ambiente.
- KUENZER, A. Z.; Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. Analisar a importância que o aluno do ensino médio dá ao processo de aprendizagem. Os alunos do ensino médio apresentam-se desmotivados em estudar eletroquímica pelo modo que o conteúdo é trabalhado em sala de aula.
- AFONSO, J. C. et al. Processamento da pasta eletrolítica de pilhas usadas. Estudar o processamento da pasta eletrolítica de pilhas usadas. O processamento de pilhas e de baterias usadas com vistas à reciclagem de componentes é uma tarefa muito complexa do ponto de vista experimental.
- MARQUES, M. B.; CUNHA, E. B. O descarte inadequado de pilhas e baterias usadas e os impactos sócio-ambientais provocados pela ação do consumidor. Ressaltar aspectos relacionados ao contexto histórico da origem das pilhas e baterias. Não se pode isentar os fabricantes da sua responsabilidade pelos procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento e/ou disposição final ambientalmente adequados tais produtos, conforme definido nas leis específicas para estes processos.

No transcorrer deste estudo a respeito do reaproveitamento de pilhas nos livros de ensino médio, foi possível observar quando descartadas de maneira incorreta, pilhas e baterias podem prejudicar o meio ambiente, porém, é indispensável para o homem.

Diante da literatura consultada, pode-se afirmar que ao invés de jogar no lixo, as pilhas e baterias usadas, deve ser devolvido à rede autorizada dos fabricantes, que são obrigados a instalar um posto de recolhimento junto aos pontos de vendas de celulares ou nos serviços técnicos de conserto. Sendo importante enfatizar que, a cooperação dos consumidores é essencial para que os fabricantes possam recolher este tipo de material usado.

Araújo et al., (2012) afirmam que os alunos do ensino médio apresentam-se desmotivados em estudar eletroquímica pela maneira que o assunto é trabalhado em sala de aula, tornando-se muitas vezes extenso e cansativo.

Dessa maneira, é imprescindível procurar outros métodos que possam despertar nos alunos mais interesse neste assunto tão importante.

Oliveira, Gomes e Afonso (2010) ressaltam que é de grande valia que a educação ofereça condições para que os alunos se posicionem perante a presença da mídia, que usa todos os recursos de marketing para modificar qualquer bem de consumo em necessidade e que deem a prioridade a produtos de maior qualidade no lugar da quantidade, colaborando assim, para diminuição da geração de lixo eletrônico.

Corroborando com os autores acima, Martins (2009) acredita que, para que a relação entre educação ambiental e interdisciplinaridade tenha o resultado almejado, não significa afastar-se a contribuição assinalada de cada disciplina, pelo contrário, exige-se uma capacidade de cada vez maior de cada indivíduo. A Educação Ambiental não se resume exclusivamente em ressaltar questões ambientais, mas inserir o conhecimento ambiental nos mais variados componentes curriculares.

Levando em consideração o estudo realizado por Queiroz e Santos (2013) sobre os resíduos em livros de química selecionados pelo PNL D 2012, foi identificado que os livros do ensino médio não têm abordado sobre o reaproveitamento de pilhas e baterias usadas ou se tem, fala muito pouco. As obras didáticas que foi encontrado textos falado sobre o referido assunto foram às seguintes: Química Cidadã (Wildson Luiz Pereira dos Santos e Gerson de Sousa Mól coords.); Química: Meio Ambiente, Cidadania, Tecnologia (Martha Reis da Fonseca); Ser protagonista- Julio Cezar Foschini Lisboa (org.) e Química (Andréa Horta Machado e Eduardo Fleury Mortimer).

No volume 1 da coleção Química Cidadã no capítulo 1, o livro faz uma pequena explanação sobre a identificação das substâncias, que descreve os materiais domésticos cujo descarte é altamente perigoso para a saúde humana, como solventes, repelentes, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, entre outros.

No volume 3, no capítulo que faz uma abordagem sobre as pilhas e eletrólise a obra mostra como deve ser realizado o descarte de pilhas e baterias. Inicialmente é feito uma abordagem sobre os impactos negativos para o meio ambiente quando não existe um descarte correto, tendo como exemplo, as pilhas que podem liberar metais como mercúrio, cádmio, chumbo e níquel, uma vez que, estes podem contaminar todo o ambiente, desde as plantas até o ser humano. Neste mesmo capítulo é feito uma explanação sobre os metais que reagem como o nosso organismo, especialmente os pesados, onde os autores referem os efeitos ocasionados à saúde por alguns desses metais. Ao termino desse capítulo é enfatizado como fazer o descarte das pilhas e baterias, na qual deixam bem claro que existe uma resolução que obriga os fabricantes de pilhas, para nortear os consumidores quais podem ser descartados no lixo comum.

Na coleção Química: Meio Ambiente, Cidadania, Tecnologia; são apresentadas propostas sobre o descarte de resíduos nas atividades experimentais, tendo como exemplo, “a solução de sulfato de sódio pode ser descartada na pia”; “o reaproveitamento de baterias e pilhas” sendo possível observar que quando as baterias e pilhas são gastas, as mesmas devem ser entregues em postos de coleta especializados para serem devolvidas aos fabricantes, que certamente irá reciclá-las.

Na coleção Ser Protagonista encontra-se um texto sobre o descarte de pilhas e baterias, abordado no capítulo de pilhas ou células eletroquímicas, na seção “teia de conhecimento”.

Na coleção Química em seu volume 2 tem um texto que fala sobre descarte de pilhas no capítulo de eletroquímica, referem que segundo a resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) algumas pilhas/baterias podem ser dispostas no lixo doméstico, é o caso daquelas que contém Níquel-Metal-Hidreto (Ni-MH), zinco e lítio, já as que contém níquel, cádmio, chumbo ácido e óxido de mercúrio precisam ser conduzidas aos fabricantes e importadores de pilhas/baterias.

A abordagem dos conceitos químicos colocados nessa temática, nos contextos tecnológico e social pode instigar o interesse dos alunos durante as atividades das propostas didáticas dos professores. Outro aspecto que aparece ressaltante para a aproximação entre os conceitos científicos e o mundo real dos alunos é o tratamento de artefatos tecnológicos incontestavelmente presentes no cotidiano da maioria dos alunos, como as pilhas e as baterias. Outro aspecto importante é possibilidades de abordar os conceitos químicos envolvidos na temática pilha e baterias com um contexto mais próximo dos alunos, este seguramente colaborará com o processo de ensino e aprendizagem dos alunos (AQUINO e LEITE, 2009).

Kuenzer (2000) defende que:

Compreender a Reforma do Ensino Médio exige que se elucidem as concepções, preenchendo o discurso lacunar, para que as intencionalidades decorrentes de interesses e visões particulares de mundo, próprias das diferentes posições de classe, venha átona, e assim se possa exercer o direito de escolha por possíveis históricos que são necessariamente contraditórios, dentro dos limites da democracia possível (KUENZER, 2000, Pág. 04).

Sendo assim, pode-se afirmar que a participação dos alunos em atividades práticas nas aulas de química contextualizando o conteúdo ao cotidiano deve despertar, nos mesmo, mais motivação e interesse tornando assim, as aulas mais agradáveis e com maior aproveitamento.

Queiroz e Santos (2013) afirmam que a temática “Gestão de Resíduos”, que pertence ao universo da Química ambiental precisa ser bem abordada pelos livros didáticos, já que estes se configuram como instrumentos essenciais no processo de aprendizagem dos alunos, sendo considerados das mais importantes fontes de informações dos mesmos. Portanto, é de grande valia que se faça uma análise dos livros didáticos de química do ensino médio mediante tal temática.

Atualmente, os livros didáticos de Química que são adotados pelas escolas públicas trazem vários textos sobre eixos temáticos, que podem ser Química ambiental, recursos energéticos, medicamentos, água, etc. Esta adequação dos livros se deve aos educadores em Química, que acreditavam que os conteúdos programáticos necessitavam ser organizados pelos temas químicos sociais, isto é, assuntos que afetam diretamente a sociedade.

A abordagem temática propicia a abertura de um espaço interdisciplinar a partir do qual poderemos desenvolver vastos projetos, que envolvam professores de outras áreas para debater conjuntamente os distintos aspectos adjacentes ao tema, para uma compreensão mais ampla do problema envolvido (AFONSO et al., 2003).

Marques e Cunha (2013) creem que a discussão do tema descarte de pilhas e baterias está de acordo com as propostas do movimento ciência, tecnologia e sociedade (CTS e CTSA), que tem como finalidade, preparar os alunos para o exercício da cidadania e congrega uma perspectiva de reflexão sobre consequências ambientais colocando uma abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto social, assim como sua inter-relação CTS, ressaltando a vertente ambiental da discussão.

Dessa forma, a referida temática que faz parte do universo da Química ambiental deve ser bem abordada pelos livros didáticos, já que estes se configuram como os principais instrumentos de aprendizagem dos alunos e uma das mais respeitáveis fontes de conhecimentos dos mesmos.

Assim, faz-se necessário uma apreciação dos livros didáticos de química do ensino médio segundo essa temática.

5-CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste trabalho foi analisar a abordagem dos processos formativos de ensino médio e como as pesquisas tratam a temática, comparar os artigos com os livros do ensino médio e mostrando a importância do assunto que faz parte da problemática ambiental atual.

Foi notório no decorrer do estudo realizado, através da revisão bibliográfica, que existe uma grande preocupação dos ambientalistas com o meio ambiente e com a saúde humana. Diversos programas de reciclagem de pilhas estão sendo realizados por várias entidades e órgãos públicos, com a finalidade de eliminar esse mal que pode afetar todas as formas de vida da terra.

Logo, pode-se afirmar que devido aos diversos problemas causados pelo descarte impróprio de pilhas e baterias ao meio ambiente e por consequência ao ser humano, observa-se a importância da inserção do assunto com mais detalhes nos livros de química do ensino médio e uma maior abrangência em programas de recolhimento e divulgação nas instituições, sendo elas privadas ou públicas, para que a população tenha acesso fácil a pontos de entrega destes materiais.

Diante da literatura consultada, pode-se assegurar que existe uma inserção do tema "pilhas e baterias" nos materiais didáticos, seja na forma de citações breves, de figuras ou por meio de textos que regem importantes questionamentos e discussões à cerca do tema, sendo imprescindível destacar que o assunto pilhas e baterias deveria ser mais presente nos livros de química, alertando a população quanto aos riscos que está sendo exposta, assim como as gerações futuras.

Nos dias atuais, não se pode imaginar um mundo sem toda essa tecnologia, mas o que se deve ter em mente é o quanto ela pode ser prejudicial se não tomar certos cuidados. Portanto, será essencial as ações expositivas para um consumo maior da população de pilhas recarregáveis, já que as mesmas são viáveis e tipo de produto tem uma vida útil maior do que os demais, diminuindo o consumo de pilhas comuns.

Além disso, é importante enfatizar que a atual sensibilidade ecológica dos consumidores tem levado os legisladores a promulgar leis com conceito de responsabilidade ampliada sobre as pilhas e baterias, para que a obrigação do fabricante não termine no momento da venda, do consumo ou do uso do produto, mas seja responsável pela minimização dos impactos causados ao meio ambiente e as pessoas e/ou animais, por meio de investimento em novas tecnologias ou melhorias no sistema de gerenciamento desses produtos.

5-CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste trabalho foi analisar a abordagem dos processos formativos de ensino médio e como as pesquisas tratam à temática, comparar os artigos com os livros do ensino médio e mostrando a importância do assunto que faz parte da problemática ambiental atual.

Foi notório no decorrer do estudo realizado, através da revisão bibliográfica, que existe uma grande preocupação dos ambientalistas com o meio ambiente e com a saúde humana. Diversos programas de reciclagem de pilhas estão sendo realizados por várias entidades e órgãos públicos, com a finalidade de eliminar esse mal que pode afetar todas as formas de vida da terra.

Logo, pode-se afirmar que devido aos diversos problemas causados pelo descarte impróprio de pilhas e baterias ao meio ambiente e por consequência ao ser humano, observa-se a importância da inserção do assunto com mais detalhes nos livros de química do ensino médio e uma maior abrangência em programas de recolhimento e divulgação nas instituições, sendo elas privadas ou públicas, para que a população tenha acesso fácil a pontos de entrega destes materiais.

Diante da literatura consultada, pode-se assegurar que existe uma inserção do tema "pilhas e baterias" nos materiais didáticos, seja na forma de citações breves, de figuras ou por meio de textos que regem importantes questionamentos e discussões à cerca do tema, sendo imprescindível destacar que o assunto pilhas e baterias deveria ser mais presente nos livros de química, alertando a população quanto aos riscos que está sendo exposta, assim como as gerações futuras.

Nos dias atuais, não se pode imaginar um mundo sem toda essa tecnologia, mas o que se deve ter em mente é o quanto ela pode ser prejudicial se não tomar certos cuidados. Portanto, será essencial as ações expositivas para um consumo maior da população de pilhas recarregáveis, já que as mesmas são viáveis e tipo de produto tem uma vida útil maior do que os demais, diminuindo o consumo de pilhas comuns.

Além disso, é importante enfatizar que a atual sensibilidade ecológica dos consumidores tem levado os legisladores a promulgar leis com conceito de responsabilidade ampliada sobre as pilhas e baterias, para que a obrigação do fabricante não termine no momento da venda, do consumo ou do uso do produto, mas seja responsável pela minimização dos impactos causados ao meio ambiente e as pessoas e/ou animais, por meio de investimento em novas tecnologias ou melhorias no sistema de gerenciamento desses

Ao fim deste estudo, sugere-se a instalação de empresas especializadas no processo de reciclagem e/ou reaproveitamento de pilhas e baterias, instigando dessa maneira mais projetos de recolhimento, devido à maior facilidade de encaminhamento destes materiais para uma empresa de reciclagem, além disso, a realização de projetos nas escolas sobre reaproveitamento e a divulgação de como, quando e onde descartar esses materiais.

REFERENCIAS

AFONSO, J. C. et al. **PROCESSAMENTO DA PASTA ELETROLÍTICA DE PILHAS USADAS**. Quim. Nova, Vol. 26, No. 4, 573-577. Rio de Janeiro, 2003.

ARAÚJO, N. G. et al. **Descarte Inadequado de Pilhas e Baterias: Contextualização do Ensino de Química Através de Aulas Práticas**. Braz do Regô, 2012.

BRASIL. **Políticas Nacional de Educação Ambiental**. Lei de nº. 9.795 de 27 de Abril, 1999.

_____. Secretaria de Educação Básica- Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**.v. 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006.

BREUCKMANN, H. J. et al. **Proposta Curricular (Educação Ambiental)**.Secretaria deEducação do Estado. SantaCatarina, 2013.

KUENZER, A. Z.; **Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. Cortez, 2000.

MARQUES, M. B.; CUNHA, E. B. O descarte inadequado de pilhas e baterias usadas e os impactos sócio-ambientais provocados pela ação do consumidor. **Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade**, vol.2, n.2, jan/jun 2013.

MARTINS, M. C. **Educação Ambiental: Um Estudo de Caso Na EscolaMunicipal De Ensino Fundamental Jorge Bif, De Siderópolis**. Dissertação (Mestrado)-Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programade Pós-Graduação em Educação. Criciúma (SC), 2009

OLIVEIRA, R. S.; GOMES, E. S.; AFONSO, J. C. **O Lixo Eletroeletrônico: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio**. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, vol. 32, nº 4, NOVEMBRO 2010.

RAITZ, M.; BARICCATTI, R. A. **Aplicação de Conceitos de Eletroquímica no Ensino Médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado e doutorado em físico-química). Paraná, 2002.

REIDLER, N.M.V. L.; GUNTHER, W.M.R. **Impactos sanitários e ambientais devido aos resíduos gerados por pilhas e baterias usadas**. XXVIII Congresso Interamericano de IngenieríaSanitaria y Ambiental. México, 2002.

QUEIROZ, B. V.; SANTOS J. C. S. **Investigando a abordagem do eixo temático gestão de resíduos em livros de química selecionados pelo PNLD 2012**. 5º Congresso Norte-Nordeste de Química. Natal, 2013.

SILVA, S. C. **EXPERIMENTAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: PILHAS**. Trabalho de Conclusão de Curso Química da Universidade Estadual de Goiás. Anápolis, 2014.

TAGORE, V. Promovendo a reciclagem de pilhas e baterias. *Revista meio ambiente*.v. 62, n.2, pág. 221-7. Rio de Janeiro, 2009.

FELTRE, R. Química / Ricardo Feltre. São Paulo: Moderna, 2004.

MORTIMER, E.F., MACHADO, A.H. e Romanelli, L.I. (1999). **Química, Energia e Meio Ambiente.**

HARTWIG, D. R.; SOUZA, E.; MOTA, R. N. **Química: físico-química**, v. 2. São Paulo: Scipione, 1999.