

# OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COMO UMA FERRAMENTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA AMBIENTAL

Gabrielly Ferreira Mota<sup>1</sup>

Maria Cleide da Silva Barroso<sup>2</sup>

Caroline de Goes Sampaio<sup>3</sup>

Janaína Lopes Leitinho<sup>4</sup>

Ana Karine Portela de Vasconcelos<sup>5</sup>

**Resumo:** A conscientização da sociedade para a importância do tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos promove uma mudança de comportamento socioambiental, caracterizando as transformações físico-químicas e biológicas durante o processo da sociedade na problemática que envolve os resíduos. O estudo especificou-se por uma revisão bibliográfica no qual se intensificou os estudos e compilaram-se os conceitos aplicados, caracterizados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e sobre todo o processo de tratamento e finalização dos resíduos sólidos urbanos. Esse problema está diretamente ligado ao crescimento populacional constante, exigindo uma produção alimentícia e industrializada, contribuindo para o aumento dos resíduos sólidos. A importância de compreender a Política Nacional dos Resíduos Sólidos se intensificou com os projetos de leis ambientais na busca de preservação do meio ambiente. Sabemos que a coleta, meio de transporte e a destinação final dos resíduos pertence as autoridades de cada município, fundamentado na área de saneamento ambiental. Existem diversos sistemas de gerenciamento integrado que podem variar de métodos simples até os processos mais complexos. Conclui-se que a prática da educação ambiental deve ser proposta à sociedade através de projetos voltados a reciclagem e reutilização da matéria, caracterizando uma responsabilidade ambiental e estimulando uma conscientização aos cuidados para o tratamento e disposição final do resíduo, proporcionando uma busca pela compreensão de como trabalhar a educação ambiental através da Química, despertando a sociedade para um compromisso com a preservação do meio ambiente e para futuras gerações.

**Palavras-chaves:** Resíduo Sólidos, Química, Meio ambiente, Educação.

## THE ENVIRONMENTAL CHEMISTRY TEACHING THROUGH TECHNICAL COMPOSTING IN THE USE OF ORGANIC WASTE

**Abstract:** The society's awareness of the importance of treatment and the final destination of solid urban waste promotes a change in socio-environmental behavior, characterizing the

<sup>1</sup> Graduada em Química - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará- IFCE e Especialista Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB.

<sup>2</sup> Doutora em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará - UFC.

<sup>3</sup> Doutora em Química pela Universidade Federal do Ceará - UFC.

<sup>4</sup> Doutora em Química pela Universidade Federal do Ceará - UFC.

<sup>5</sup> Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Ceará - UFC.

physical-chemical and biological changes during the process of society in the problematic that involves waste. The study was characterized by a bibliographical review in which the studies were intensified and the applied concepts were compiled, characterized in the National Solid Waste Policy (PNRS) and the entire process of treatment and finalization of urban solid waste. This problem is directly linked to the constant population growth, requiring a food and industrialized production, contributing to the increase of solid waste. The importance of understanding the National Solid Waste Policy has intensified with environmental laws in the pursuit of preservation of the environment. We know that the collection, transportation and final destination of the waste belongs to the authorities of each municipality, based on the area of environmental sanitation. There are several integrated management systems that can range from simple methods to more complex processes. It is concluded that the practice of environmental education should be proposed to society through projects aimed at the recycling and reuse of the material, characterizing environmental responsibility and stimulating an awareness of the care for the treatment and final disposal of the waste, providing a search for understanding how to work environmental education through chemistry, awakening society for a commitment to the preservation of the environment and for future generations.

**Keywords:** Solid Waste, Chemistry, Environment, Education.

## INTRODUÇÃO

Devido ao aumento do número populacional, associado às aglomerações das cidades, vem agravando intensamente a capacidade natural do meio ambiente em absorver os resíduos sólidos. Porém, na II Guerra Mundial os resíduos possuíam uma composição simples, de base orgânica, de fácil destinação e decomposição. Nos últimos tempos, este panorama se modificou: a composição do lixo é outra, há diversos fatores que contribuíram para novos tipos de matérias-primas, e a quantidade também mudou e o volume cada vez mais abundante de resíduos sendo descartados, seguindo inclusive, o modelo de industrialização iniciado na Revolução Industrial.

A adversidade dos resíduos no meio ambiente abrange os aspectos relacionados à sua origem e produção, como o fenômeno inesgotável que ocorre diariamente pela exploração excessiva dos recursos naturais e pela produção desenfreada de maneira inadequada. Assim como, caracterizando o comprometimento do meio ambiente, principalmente, o aumento da poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos.

Observando o aumento populacional e o crescimento da industrialização ao longo do tempo, podemos verificar que a escala populacional exige um crescimento na produção de alimentos e bens de consumo. Pois, o processo de industrialização consiste num dos principais fatores responsáveis pela origem e produção dos resíduos.

É evidente essa constatação dos resíduos sólidos urbanos, em destaque os orgânicos e

seus impactos ambientais, econômicos e sociais podem causar ao mundo. O assunto é um problema de nível mundial, já que os resíduos sólidos constituem parte de qualquer cidade, estado ou país. Por ser uma preocupação alusiva recente, o que facilita as reflexões sobre as questões relacionadas à forma de geração, volume produzido, capacidade de reciclagem e a transferência de resíduos.

A pesquisa tem o propósito de conscientizar a sociedade para a importância da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos visando uma mudança de comportamento socioambiental, que se deu através da observação dos hábitos sociais, tais como: a destinação final dos resíduos domésticos e dos problemas enfrentados devido ao tratamento inadequado. E propor métodos de conscientização para problemática que envolve os resíduos sólidos urbanos.

É de fácil constatação a falta de informação acerca do tema e o quanto a sociedade não compreende que os hábitos diários de jogarem restos de resíduos orgânicos e inorgânicos (comidas, gordura, tecido, papel, dentre outros) impactam negativamente no reaproveitamento e transformação dos resíduos em matéria-prima para outras atividades de produção. Para aplicação de maneira simples e eficiente durante as atividades desenvolvidas na preparação do consumo diário dos alimentos, é praticável retirar grandes quantidades de resíduos orgânicos que podem ser utilizados para transformação de adubo orgânico, que assistirá para produção de hortas sem agrotóxicos e sem danificar o meio ambiente.

Os métodos de gerenciamentos dos resíduos sólidos são considerados um avanço socioambiental utilizado como instrumento de educação ambiental, aumentando eficácia da realização do processo. Assim, é necessário conscientizar a sociedade sobre a Lei da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, a degradação do meio ambiente, os efeitos negativos, as transformações físico-químicas, biológicas e das várias alternativas expostas aqui para serem utilizadas como formas de desacelerar o processo de degradação ambiental.

## **QUÍMICA AMBIENTAL NA ORIGEM E FORMAÇÃO DO LIXO**

A definição do lixo é simples, pois sua origem e formação estão ligadas a diversos fatores, tais como: condições climáticas, hábitos e costumes, variações sazonais, econômicas etc. Estes resíduos compõem-se basicamente de sobras de alimentos, papéis, plásticos, trapos, gases, sabões e outras substâncias rejeitadas pelo homem no meio ambiente. Assim, o “lixo” é todo material ou objeto sem utilidade, descartado por qualquer atividade humana na

sociedade. Conforme a Lei nº12.305 de 02 de agosto de 2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Art 3º:

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível.

Bailão (2001, p. 20) refere-se ao lixo “como todo resíduo que não presta mais a ninguém, é sujeira, não cheira bem e não serve para nada além de poluir o meio ambiente e adoecer as pessoas, atraindo insetos e bichos”. O lixo é uma questão de determinada região, pois cada localidade possui uma composição diferente, além do que, varia de acordo com os costumes da sociedade. Segundo Santos (2000, p. 20), “o lixo possui uma significação ideológica, pois cada indivíduo estabelece o critério para o que se joga fora, o que se separa, e se exclui o que não presta”.

Portanto, diferentes atividades humanas são capazes de gerar diversos materiais, tais como o crescimento urbano acelerado e o ritmo intenso da industrialização que produz diariamente milhões de toneladas de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos. A questão econômica é um dos principais fatores que afeta o processo de geração dos resíduos sólidos em uma sociedade, por decorrer de diversas razões, como por exemplo, pela falta de acesso à informação ou meios para realizar o reaproveitamento dos produtos que são descartados.

Com o processo industrial, o modelo econômico gerou uma sociedade com estilo de vida moderno, com padrões e conforto, baseado no excesso de consumo e de desperdícios de recursos naturais. O ambiente passou a ser explorado como fonte inesgotável de recursos com a capacidade ilimitada de absorver os resíduos sólidos. Com isso, a complexidade do reaproveitamento do lixo orgânico e inorgânico depende da capacidade da natureza em absorver esses resíduos.

A grande problemática do lixo está diretamente relacionada com o crescimento populacional, exigindo consumo de mais matérias-primas, como a fabricação de alimentos industrializados, como consequência a geração desenfreada dos resíduos. Podemos constatar que os resíduos sólidos residenciais são os maiores produtores de lixo orgânico e inorgânico e não possuem o tratamento adequado para destinação final destes, podendo ser facilmente observados em acúmulos nas ruas, em locais impróprios, trazendo prejuízos à sociedade.

Existem os diversos fatores que influenciam a origem e formação dos resíduos sólidos, e a distinção destes mecanismos é uma tarefa de extrema complexidade. Entretanto, a título de conhecimento, citaremos alguns deles, como número de habitantes do local, variações sazonais, área relativa à produção, condições climáticas, hábitos e costumes, nível educacional, tipo de equipamento de coleta, poder aquisitivo, sistematização de origem, segregação de origem e leis e regulamentações específicas.

Podemos destacar que um dos fatores mais importantes é o econômico. Pois, quando ocorrem variações na economia de um sistema, seus reflexos são verificados nos locais de disposição e tratamento do lixo. Se o mercado industrial e comercial entra em uma crise econômica, ocorre à redução das atividades, conseqüentemente, haverá menores quantidades de lixo. Além destes fatores primários, existem os secundários que também influenciam na formação e caracterização dos resíduos sólidos. Destacamos a seguir sua devida importância:

- *O teor de umidade*, que designa a quantidade de água contida na massa do lixo, um papel de extrema importância para a escolha do sistema de tratamento e aquisição dos equipamentos de coleta seletiva. Nos sistemas que pretende retirar energia a partir dos resíduos sólidos, o teor de umidade atua com velocidade de decomposição dos materiais presentes na massa do lixo.
- *O peso específico* é a relação entre o peso e o volume. Possui uma função importante na escolha do sistema a ser realizado, pois sendo o lixo uma substância compressível, o conhecimento do peso específico determina a medida volumétrica dos meios de destinação final do lixo.
- *O teor da composição orgânica* é representado pela quantidade, em peso seco contida na massa dos resíduos sólidos. Este teor representa a maior fração em peso, em relação a cada localidade. As principais características variam com o tempo e alguns fatores são responsáveis por estas variações, tais como: a densidade de microrganismo decompositores, a demanda bioquímica (DBO), a relação do carbono/nitrogênio (C:N), a velocidade de decomposição do lixo, dentre outras.

Assim, o conhecimento prévio dos sistemas favorece a origem dos resíduos sólidos produzidos pela sociedade, que o tratamento e descarte constituem-se num sério transtorno envolvendo os aspectos sociais, ambientais e econômicos, aliados aos recursos das ciências e tecnologias na resolução de forma satisfatória.

### **Classificação do lixo**

Considera-se o lixo quanto a sua natureza e estado físico da seguinte maneira: sólido, líquido, gasoso, e pastoso. Há diversas formas de classificar o lixo considerando o local de origem, as fontes geradoras, os hábitos e costumes de cada região, como por exemplo:

- Por sua natureza física: seco e molhado.
- Por sua composição química: matéria orgânica e matéria inorgânica.
- Pelos riscos ao meio ambiente: perigosos, inertes e não inertes.

Quando à origem e produção, podemos classificar como: residencial (lixo orgânico: casca de frutas, verduras, sobras, papéis e jornais, embalagens em geral); comercial (papéis, plásticos, restos de alimentos, sabões, etc); industrial (a metalúrgica, química, petroquímica, papéis, alimentos, etc.); público (limpeza das praias, galerias, córregos, restos de árvores, animais mortos etc.); agrícolas (embalagens de fertilizantes e defensivos agrícolas); serviços de saúde e hospitalar, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, industriais, entulhos, dentre outros.

A classificação dos resíduos sólidos é referida pela normativa ABNT NBR 10004:2004, organizadas por classes, podendo ser:

- Resíduos classe I – *Perigosos*; são aqueles que em função de suas características físicas e químicas são inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e patogênicos, por apresentarem riscos ao meio social e ambiental.
- Resíduos classe II – *Não perigosos*;
- Resíduos classe II A – *Não inertes*; são aqueles que não se ajustam na classe I dos resíduos (perigosos) ou na classe II B (Inertes), que podem ser combustíveis, biodegradáveis ou solúveis em água.
- Resíduos classe II B – *Inertes*; são resíduos sólidos submetidos à testes de solubilização pela norma ABNT NBR 10004/ 2004, não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de portabilidade de águas, executando-se os padrões de cor, aspectos, turbidez e sabor. Exemplos: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente (ABNT, 2004).

É de extrema importância conhecer as características físicas, químicas e biológicas do lixo, pois tais especificações possibilitam definir a capacidade e tipo dos equipamentos de coleta, tratamento e destinação final. Estas características determinam o perfil da cidade que o produz, principalmente as que possuem potencial industrial, turístico e comercial, pelo poder aquisitivo e cultural.

As composições servem para determinar as potencialidades econômicas do lixo,

especificando as informações mais adequadas do sistema de tratamento e disposição final. Podemos dizer que a eficiência deve-se a análise criteriosa das características físico-químicas e biológicas. Esta análise pode ser especificada pela metodologia da amostragem, determinação do teor de umidade e resíduo seco e de substâncias voláteis e não voláteis, características empíricas de teor de carbono, determinação carbono, hidrogênio e nitrogênio, cálcio, sódio, potássio, pH e poder calorífico. Portanto, as características dos resíduos sólidos servem como base para a medida da quantidade do lixo gerada em cada região.

- Características Físicas são especificadas pelos seguintes elementos:

- *Composição gravimétrica, peso específico, teor de umidade, compressividade, geração per capita e chorume.*

- Características Químicas são consideradas pela definição dos componentes orgânicos dos resíduos:

- *Poder calorífico, potencial de hidrogênio (pH), relação carbono/nitrogênio, percentual de carbono, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, cobre, zinco, manganês, ferro, sódio, enxofre e as concentrações de sólidos totais, fixos e voláteis.*

- Características Biológicas, decorrentes do processo de *decomposição* do lixo:

- *Prover a nutrição, respiração e locomoção de microrganismo; respiração por meio aeróbico ou anaeróbico; os microrganismos e agentes patogênicos, inibidores de cheiro e de aceleradores e retardadores da decomposição da matéria orgânica presente no lixo.*

### **Composição, geração, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos**

As composições do lixo resultam das análises físico-químicas e biológicas, descritas nos itens anteriores. Os processos das análises têm objetivo de reduzir e formular as constituições do lixo, assim, especificando as informações mais adequadas do sistema de tratamento e disposição final. Desse modo, é importante o seguimento de normas para obtermos resultados mais sólidos e homogêneos. Segundo a Revista Veja (2010), a composição média em peso do lixo domiciliar brasileiro é a seguinte:

Quadro 1 – Composição média do lixo domiciliar brasileiro

<b>Componentes</b>	<b>Percentual (em peso)</b>
Matéria Orgânica	53 %
Papel e Papelão	25 %
Plástico	3 %

Metal	2 %
Vidro	2 %
Outros	15 %
TOTAL	100%

Fonte: Revista Veja (2010).

Devido ao crescimento populacional, o consumo tem se intensificado por meio de novos materiais e bens de produção. Considerando o consumo de matérias-primas utilizadas na produção industrial geram intensamente o consumo de recursos naturais. Na medida em que há aumento populacional, esse consumo provoca o desequilíbrio em biosistemas, devido ao descarte, executado de maneira inadequada provocando altos níveis de poluição no meio ambiente.

Um dos fatores fundamentais para o resultado satisfatório de tratamento dos resíduos sólidos é o sistema de coleta diferenciada, a separação por tipos de matérias no momento da geração do resíduo e a coleta seletiva. Os sistemas de coleta seletiva denominam a separação dos resíduos orgânicos e inorgânicos por meio da reciclagem, apesar de que, exige uma grande aplicação no sistema de educação ambiental, uma vez que a sociedade passa a separar os resíduos por meio de conscientização pública.

O principal objetivo do sistema de coleta é reduzir o máximo possível os resíduos sólidos juntos aos geradores e encaminhar para reciclagem e compostagem, o maior número de materiais para reaproveitamento, por meio de triagem como a separação, classificação, compressão dos materiais. Assim, servindo como fonte alternativa para a fabricação de novos produtos. As formas de disposição finais mais conhecidas e utilizadas dos resíduos sólidos urbanos são os lixões, os aterros controlados, os aterros sanitários, a compostagem e a incineração.

### **Impactos ambientais, econômicos e sociais à insuficiência de tratamento adequado dos resíduos sólidos**

De acordo com Perreira (1999, p. 32), os impactos gerados pela falta de manipulação dos resíduos sólidos são bem diversificados, pois envolve os aspectos ambientais, econômicos, sociais e sanitários.

- Os *impactos ambientais* evidenciam-se na poluição dos solos e dos recursos hídricos provocados por líquidos lixiviados como chorume. A poluição é qualquer alteração físico-

química ou biológica que venha a desequilibrar um ecossistema, que na maioria dos casos pode ser irreversível, devido às substâncias químicas dissolverem ao ponto de não serem retiradas nem mesmo pelos sistemas de tratamento de águas.

•Os *impactos sanitários* são aqueles gerados por agentes patogênicos, microrganismos como bactérias e fungos causadores de doenças de saúde pública. Sabe-se que o lixo é proliferador de doenças através de transmissores biológicos (mosquitos, baratas, moscas, ratos e etc.). A matéria orgânica presente no lixo constitui o principal habitat para proliferação desses transmissores. Dentre as doenças mais cotidianas estão associadas à falta de saneamento, podem ser citadas a salmonelas, a ascariíase, cólera, dengue e leptospirose dentre outras.

•Os *impactos econômicos* provenientes da falta de tratamento adequado dos resíduos sólidos são visíveis, quando se conceitua os gastos inúteis com tratamentos de saúde para a sociedade. Logo que, há geração de recursos para executar a desativação de lixões e áreas de resíduos ilícitos. Com isso, proporciona uma diminuição no sistema de produtividade provocado pelas doenças. Outro transtorno é a desvalorização das áreas próximas aos lixões que provoca redução de investimentos.

•Os *impactos sociais* gerados pelos resíduos sólidos faz com que a catação em locais públicos e lixões se tornem uma prática desapropriada, pelo simples fato de estarem expostos a todos os tipos de doenças, favorecendo o contato com materiais perigosos, tóxicos e hospitalares. A crise econômica tem ajudado milhares de pessoas a viverem em condições sub-humanas, sendo obrigadas à prática de catação do lixo como meta de sobrevivência.

### **Verificação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e a importância da reciclagem**

A importância de compreender a Política Nacional dos Resíduos Sólidos se intensificou com os projetos de leis ambientais na busca de preservação do meio ambiente. Sabemos que a coleta, meio de transporte e a destinação final dos resíduos pertence às autoridades de cada município, fundamentado na área de saneamento ambiental.

A prática de hábitos de consumo sustentável estimula a reciclagem e a reutilização dos resíduos sólidos para a destinação adequada dos detritos. Segundo a lei nº 12.305. 02.08.2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências: no Art. 3º institui que o efeito desta lei entende-se por:

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final,

observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

O consumo gera resíduos sólidos e quando são descartados de forma inadequada é prejudicial à saúde e tóxico ao meio ambiente. A gestão das políticas públicas busca de maneira eficaz implantar a conscientização das ações desenvolvidas com o propósito de minimizar os efeitos da destinação do lixo de maneira inadequada. Essas ações podem ser estimuladas através da reciclagem e da reutilização, a começar pelo descarte correto para o devido tratamento.

A legislação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos não autoriza a formação de uma norma única, que obrigue os governantes a adotarem um decreto padrão de gestão, mas podem-se aderir normas gerais específicas de cada região. Para cada projeto ser aplicado depende da verba que o governo libera no Fundo Nacional do Meio Ambiente pela Política Nacional do Saneamento, com propósito dos governantes elaborarem um plano de ação em Implantação do Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Determinados materiais do cotidiano são considerados como lixo e reutilizados como matéria-prima para a produção de novos produtos.

Segundo Junkes (2002, p. 34),

reciclagem é o resultado de uma série de atividades por vias de materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo e são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de bens feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem. Traz benefícios como a diminuição da quantidade de lixo a ser aterrada (consequentemente aumenta a vida útil dos aterros sanitários); preservação de recursos naturais, economia de energia na produção de novos produtos, diminuição dos impactos ambientais, novos negócios e geração de empregos diretos e indiretos através da criação de indústrias recicladoras. A reciclagem não pode ser vista como a principal solução para o lixo, é uma atividade econômica que deve ser encarada como um elemento dentro de um conjunto de soluções.

A reutilização e reciclagem são práticas bastante antigas, os “sucateiros” da antiguidade recolhiam espadas nos campos de batalha para fazer novas armas (TAGUCHI, 2001, p. 34). Antigamente não havia serviços públicos direcionados a coleta de resíduos recicláveis, algumas cidades contratava carroceiros para recolher os lixos das residências. A partir da década de 70 começaram as mudanças, surgiram as primeiras ações de reciclagem dos resíduos sólidos em parceria com cooperações de coletas seletivas.

A reciclagem é parte das ações de programas voltados às questões ambientais sustentáveis, que possibilitam o reaproveitamento de grande parte de materiais recicláveis para fins diversos, além de contribuir significativamente para a redução do lixo acumulado. O Quadro 2 traz indicativos de tempo que a natureza leva para decompor materiais recicláveis.

Quadro 2 – Decomposição de resíduo na natureza

<b>Material</b>	<b>Tempo de Degradação</b>
Aço	Mais de 100 anos
Alumínio	200 a 500 anos
Cerâmica	Indeterminado
Chicletes	5 anos
Corde de nylon	30 anos
Embalagens Longa Vida	Até 100 anos (alumínio)
Espunjas	Indeterminado
Filtros de cigarros	5 anos
Isopor	Indeterminado
Louças	Indeterminado
Luvas de borracha	Indeterminado
Metais (componentes de equipamentos)	Cerca de 450 anos
Papel e papelão	Cerca de 6 meses
Plásticos (embalagens, equipamentos)	Até 450 anos
Pneus	Indeterminado
Sacos e sacolas plásticas	Mais de 100 anos
Vidros	Indeterminado

Fonte: Redação Ambiente Brasil.

Podemos constatar que a principal fonte da reciclagem e reutilização dos materiais é o retorno econômico, pois o processo produtivo é o principal incentivador para a indústria de reciclagem e a sociedade. O papel e papelão levam cerca de seis meses para se decompor, então a reutilização desse material reduz substancialmente a necessidade de derrubada de árvores, que além de proteger o meio ambiente, proporciona economia de energia. Já o plástico pode levar até 450 anos para se decompor. A sua reutilização favorece um retorno ecológico, redução de energia e água. Além dos mais, muitos materiais recicláveis estimulam a produção de novas atividades artesanais geradoras de renda.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa aponta para a conscientização sobre a utilização dos resíduos sólidos em que a reciclagem seria uma excelente solução para o tratamento e destinação final do lixo, principalmente o doméstico. Assim, podemos reduzir os gastos da coleta urbana, a prática dos aterros sanitários, proporcionando o aproveitamento dos resíduos na transformação da matéria em novos produtos.

Desta forma, podemos considerar que os resíduos sólidos se relacionam diretamente com o crescimento populacional, exigindo uma maior produção de alimentos e industrialização de novas matérias-primas, gerando consumo exagerado. Com a atenuação dos resíduos sólidos, ocorre uma diminuição na degradação do meio ambiente, na contaminação do solo e dos lençóis freáticos, da poluição e o desperdício dos recursos naturais.

A educação ambiental deve ser proposta à sociedade através de projetos voltados à reciclagem da matéria, caracterizando uma responsabilidade ambiental com vistas à conscientização para o tratamento e destinação final dos resíduos, assim desenvolvendo um meio sustentável e socioeconômico de acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).

Por isso, as práticas de gestão pública são um grande avanço social e tecnológico para solucionar a questão do destino final dos resíduos sólidos. Entretanto, em alguns casos o processo de destinação final dos resíduos ocorre de maneira inadequada pela falta de estrutura e fiscalização nos locais por parte do poder público. Assim, é de grande importância o sistema de gerenciamento para sociedade, pois busca despertar a necessidade de se preocupar com meio ambiente através do ensino e prática.

Nesse sentido o educar estimula para as mudanças de atitudes no cotidiano. Assim, os cuidados para o tratamento e disposição final do lixo proporcionam uma busca pela compreensão de como trabalhar a educação ambiental através da Química, despertando a sociedade para um compromisso com a preservação do meio ambiente e para futuras gerações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 10004: Resíduos Sólidos Classificação. Rio de Janeiro, Brasil. 2004.

BAILÃO, Cheila Aparecida Gomes. **Gestão e educação Ambiental**: reflexões sobre a questão ambiental e sugestões de atividades pedagógicas. 2ª ed. Santo André: Semasa, 2001.

Disponível em: <http://www.recicloteca.org.br/coleta-seletiva/a-composicao-do-lixo-brasileiro/>. Revista Veja, 2010. Acesso em dezembro de 2017.

JARDIM, N. S. *et al.* **Lixo Municipal**: Manual de gerenciamento integrado. 1ª.ed. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 1995.

JUNKES, Maria Bernadete. **Procedimentos para Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2002, 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.

PEREIRA NETO, J.T. Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Municípios de Pequeno Porte. **Revista Ciência e Ambiente**, n. 18, Santa Maria, p. 42-52, 1999.

Presidência da República Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**.

SANTOS, Jacinta dos. **Os caminhos do lixo em Campo Grande**: disposição de resíduos sólidos na organização do espaço urbano. Campo Grande: UCDB, 2000.

TAGUCHI, Viviane. Lixo Orgânico = Fertilizante. **Revista Escala Rural**. V. 3, n. 9, São Paulo, p. 26-31, 2001.