

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE SACOLAS PLÁSTICAS: UMA PROPOSTA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

Quality assessment of plastic bags: a proposal for Environmental Education in Basic Education

Priscila Gaspar Morais dos Santos¹ [priscilagmsantos@gmail.com]

Renata Cristina Nunes² [nunesrenatac@gmail.com]

¹ *Centro Educacional Casulo - Rua Daniel Carlos Vidal s/nº - Nova Cidade - Rio das Ostras - RJ - CEP 28890-000*

² *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense- Campus Cabo Frio - Estrada Cabo-Frio/Búzios s/nº - Baía Formosa - Cabo Frio - Caixa Postal 112015*

RESUMO

A Educação Ambiental é um dos temas transversais sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Uma busca na literatura revela que esses temas são trabalhados com frequência em sala de aula. No entanto, na maior parte das vezes, eles são trabalhados de maneira formal, não interativa e sem atividades experimentais que motivem os estudantes. O objetivo deste trabalho foi desenvolver, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, uma experiência composta por seis atividades, utilizando como tema norteador as sacolas plásticas. As atividades envolveram entrevistas, coleta e análise de sacolas plásticas por meio de testes baseados em procedimentos estabelecidos pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial).

PALAVRAS-CHAVE: sacolas plásticas, educação ambiental, testes de controle de qualidade.

ABSTRACT

Environmental Education is one of the cross-curricular themes suggested by the National Curriculum Parameters for Basic Education. Literature about the subject shows that these themes are frequently worked on in the classroom. However, in most cases, the approach adopted is formal, non-interactive and without experimental activities which could motivate students. The objective of this work was to carry out, in a class group of the ninth year of Lower Secondary School, an experiment comprised of six activities, having plastic bags as a guiding theme. The activities have involved interviews, collection and analysis of plastic bags by using tests based upon procedures established by the National Institute of Metrology, Standardization and Industrial Quality (INMETRO).

KEYWORDS: *plastic bags, environmental education, quality control testing.*

INTRODUÇÃO

Motivação

Segundo o texto introdutório aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), é necessário que “a escola trate de questões que interferem na vida dos alunos e com as quais se veem confrontados no seu dia-a-dia” (BRASIL, 1998a, p.65). Os PCN ainda levantam a seguinte reflexão

Os alunos podem ter nota 10 nas provas, mas, ainda assim, jogar lixo na rua, pescar peixes-fêmeas prontas para reproduzir, atear fogo no mato indiscriminadamente, ou realizar outro tipo de ação danosa, seja por não perceberem a extensão dessas ações ou por não se sentirem responsáveis pelo mundo em que vivem. (BRASIL, 1998b, p.169)

Desde 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) alerta para a necessidade de reorganização da Educação Básica para que, entre outras habilidades, os alunos sejam capazes de compreender o ambiente natural e os valores em que se fundamenta a sociedade. No entanto, Borges e Lima (2007) mostraram que

(...) o ensino de Biologia se organiza ainda hoje de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade. Atender às demandas atuais exige uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino. (BORGES e LIMA, 2007, p. 166)

Torna-se urgente uma mudança não apenas nos conteúdos abordados, mas também nas estratégias utilizadas para trabalhá-los em sala de aula para o desenvolvimento de cidadãos qualificados e críticos diante dos desafios atuais. A Educação Ambiental é uma das propostas de temas transversais sugeridos pelos PCN para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1998a). Segundo esse documento, a seleção de conteúdos deve possibilitar a compreensão e a crítica da realidade, permitindo que os alunos apropriem-se deles e possam mudar a sua realidade. Os PCN ressaltam também de que forma os temas transversais são capazes de contribuir para mudar a realidade escolar.

A transversalidade diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real e de sua transformação (aprender na realidade e da realidade). E a uma forma de sistematizar esse trabalho e incluí-lo explícita e estruturalmente na organização curricular, garantindo sua continuidade e aprofundamento ao longo da escolaridade. (BRASIL, 1998c, p. 30)

A questão do lixo e do plástico

A sociedade moderna identifica-se com um modelo de desenvolvimento que gera um elevado padrão de produção e consumo, associado ao crescimento populacional e ao processo de urbanização intenso e desordenado, resultando em problemas graves de saneamento básico, principalmente esgoto doméstico e lixo, conforme nos lembram Braga e colaboradores. (2002).

Vários destinos podem ser dados aos resíduos, todavia o pior deles é o “lixão”, definido como o local no qual se deposita o lixo, sem projeto ou cuidado com a saúde pública e o meio ambiente, sem tratamento e sem qualquer critério de engenharia (Braga e colaboradores., 2002). Essa prática é a mais prejudicial ao homem e ao meio ambiente, sendo um dos principais problemas ambientais encontrados no estado de São Paulo (Tripoli, 2004). Apesar da média de produção per capita de 1,04 kg por dia (ABRELPE, 2013) de resíduos no Brasil ser baixa comparada aos 2,50 kg produzidos em algumas regiões dos Estados Unidos (The Economist, 2012), é preocupante principalmente a forma como ocorre a destinação final desses resíduos. (Rodrigues e Brito, 2008).

No Brasil, estima-se que mais de 90% do lixo são jogados a céu aberto, gerando uma ameaça constante de epidemias, pois os lixões fornecem condições propícias para a proliferação de doenças (Rouquayrol e Almeida Filho, 1999). Além da liberação de gases, a decomposição do lixo gera o chorume, líquido que contamina o solo e a água por compostos orgânicos e íons metálicos (Braga e colaboradores., 2002).

Após 21 anos de tramitação no Congresso brasileiro, foi sancionada no dia 2 de agosto de 2001 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Dessa forma, o Brasil passa a ter um marco regulatório na área de resíduos sólidos. Dentre as principais diretrizes da nova lei, destacam-se: não geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos; destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos; diminuição do uso dos recursos naturais (água e energia, por exemplo) no processo de produção de novos produtos e aumento da reciclagem no país.

Embora represente somente cerca de 4 a 7% em massa, os plásticos ocupam de 15 a 20% do volume do lixo, o que contribui para que aumentem os custos de coleta, transporte e disposição final. Como ilustração, um caminhão com capacidade para transportar 12 toneladas de lixo comum, transportará apenas 6 a 7 toneladas de plástico compactado, ou 2 toneladas sem compactação (Fernandes e colaboradores, 2010).

Os maiores problemas relacionados ao depósito do lixo em lixões advém da queima indevida e sem controle. Nos aterros, a presença dos plásticos dificulta a compactação. Além disso, cria camadas impermeáveis que podem afetar as trocas de líquidos e gases gerados no processo de biodegradação da matéria orgânica, o que dificulta a decomposição da mesma.

A queima inadequada de plástico pode trazer sérios prejuízos às pessoas e ao meio ambiente, pois alguns tipos de plástico, ao serem queimados, geram gases tóxicos.

Como exemplo, pode ser citado o policloreto de vinila (PVC), o qual, ao ser queimado, libera cloro e dioxinas, que são substâncias altamente tóxicas e com potencial cancerígeno (Siqueira, 2002).

Apesar das inúmeras vantagens da utilização do plástico e do fato de, em alguns casos, o material ainda ser insubstituível, ele representa uma grande ameaça para o meio ambiente quando é mal disposto, o que se agrava pelo fato de o seu período de decomposição chegar a mais de 400 anos. Alguns números ilustram essa problemática, tais como o fato de serem distribuídas de 500 bilhões a 1 trilhão de sacolas plásticas por ano, apenas no Brasil, estima-se o consumo de 15 bilhões de sacolas plásticas por ano segundo dados do programa do Ministério do Meio Ambiente "Saco é um Saco" (Brasil, 2011).

Para tentar minimizar esse problema, cidades como Belo Horizonte (MG), Americana (SP) e São Paulo (SP) criaram leis que proíbem a distribuição gratuita de sacolas plásticas em estabelecimentos comerciais. Essa medida afeta os hábitos da sociedade, por exemplo, com a popularização do uso das sacolas retornáveis (Fagundes, 2013). Segundo a Fundação Verde (2010), ao se utilizar uma sacola retornável, deixa-se de utilizar aproximadamente 500 sacolas por ano.

O uso de sacolas biodegradáveis tem sido outra mudança observada no comportamento da sociedade. As sacolas biodegradáveis, quando descartadas em condições adequadas (presença de microorganismos, umidade, temperatura), levam menos tempo para serem degradadas do que as convencionais. Entretanto, é necessário levar em consideração que esse período não é curto (pode levar alguns anos). Além disso, o uso representa um desafio pela introdução de um novo material ao lixo (Ren, 2003) e, muitas vezes, o produto é apenas oxidegradável ou fragmentável (Esmeraldo, 2009).

A utilização das sacolas biodegradáveis pode piorar o problema do lixo, pois pode levar as pessoas a achar que não há problemas em descartá-las e aumentar o consumo das sacolas. Dessa forma, acredita-se que a melhor alternativa ainda é a educação para gerar uma efetiva mudança de hábitos.

Desenvolvimento Metodológico

Uma das grandes dificuldades observadas no ensino de Ciências no ensino fundamental é a falta de atividades experimentais (Fourez, 2003). Tradicionalmente, observam-se as aulas centradas na exposição oral do professor, com pouca ou quase nenhuma interatividade e dialogicidade. Não há dúvidas, entre educadores e alunos, que a experimentação desperta o interesse e aumenta a capacidade de aprendizado (Giordan, 1999).

A educação em Ciências deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os alunos a desenvolver posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos,

baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada (Bizzo, 1998 citado por Hayashi, Porfirio & Favetta, 2006).

Segundo Jacobi (2007, citado por Jacobi, 2003, p. 197) “o principal eixo de atuação da educação ambiental deve buscar, acima de tudo, a solidariedade, a igualdade, o respeito à diferença através de formas democráticas de atuação baseadas em práticas interativas e dialógicas”.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma experiência com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental utilizando materiais de fácil acesso e que despertassem o interesse deles pelo assunto, dentro do contexto de ensino do tema “Lixo, Sociedade consumista e Sustentabilidade”. Algumas atividades foram adaptadas a partir de normas utilizadas para controle de qualidade de sacolas plásticas usadas pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial).

Resultados e Discussões

A experiência envolveu seis atividades distintas que são descritas na sequência. Em todas as atividades houve a participação ativa dos estudantes. Cabe destacar que mesmo nas atividades práticas não é necessário que a escola disponha de uma estrutura física. Os espaços e materiais podem ser adaptados de acordo com as condições existentes.

Na Atividade 1, trabalhou-se com os alunos a metodologia adotada pelo INMETRO nos testes das sacolas plásticas. Foi explicado aos alunos o que faz o INMETRO, utilizando-se como método uma aula expositiva com vídeo produzido pelo programa de televisão “Fantástico” (exibido em 24/06/2007), produzido pela Rede Globo, contendo testes de qualidades com sacolas plásticas. Com base no vídeo foi discutida a importância da qualidade no desenvolvimento dos materiais e as propriedades dos materiais segundo o seu uso.

É comum que os estudantes trabalhem propriedades como densidade, temperatura de fusão e ebulição completamente desvinculadas de situações reais. Adicionalmente, não são discutidas as razões que levam determinados materiais a serem utilizados em alguns objetos e outros não. Segundo Rodrigues e Martins (2005), estudar os objetos, materiais e suas propriedades tem uma importância indiscutível, no entanto não é dada a devida importância no ensino formal. As autoras complementam que

Um conhecimento dos materiais e um bom uso dos mesmos permitirá ao aluno, futuro cidadão, o uso de um conjunto de conhecimentos básicos que lhe permitam tomar decisões a nível pessoal e social, de forma consciente e responsável. (Rodrigues e Martins, 2005, p. 3)

A Atividade 2 visava levantar problemas relacionados com o uso de sacolas plásticas. Foi discutido com os alunos se alguma vez eles já presenciaram a sacola arrebentar ou

se já encontraram sacolas com furos. Além disso, foi discutido como a baixa qualidade das sacolas influencia o maior consumo das mesmas, pois muitas vezes é necessário utilizar mais de uma para carregar objetos mais pesados mesmo quando a carga máxima é respeitada.

Os alunos levaram como atividade de casa um questionário para entrevistar pais, parentes, amigos, vizinhos, etc. O questionário mostrado na Figura 1 continha 10 perguntas e era intitulado "Pesquisa de utilização das sacolas plásticas".

Pesquisa de utilização das sacolas plásticas	
1- Você já teve suas compras espalhadas pelo chão, pois a sacola do supermercado não suportou o peso indicado?	Sim () Não ()
2- Quando você vai ao supermercado, a caixa, coloca duas sacolas juntas para embalar as compras, pois não confia nas sacolas?	Sim () Não ()
3- Alguma vez você já teve que carregar alguma coisa que continha líquido, em sacola de supermercado e a sacola estava furada?	Sim () Não ()
4- Você alguma vez ao receber sacolas de supermercados pode observar furos ou defeitos?	Sim () Não ()
5- Você tem o costume de pegar mais sacolas do que o necessário para utilizá-las posteriormente como sacolas para colocar lixo?	Sim () Não ()
6- Você já utilizou, ou utiliza as ECOBAGS para fazer compras?	Sim () Não ()
7- Você sabe o que são sacolas oxi-biodegradáveis?	Sim () Não ()
8- Em breves palavras o que você acha dos supermercados utilizarem sacolas oxi-biodegradáveis?	
9- Você é adepto e usuário das sacolas ECOBAGS?	Sim () Não ()
10- Em breves palavras, diga qual a sua opinião a respeito da proibição da utilização das sacolas comuns nos supermercados.	

Figura 1: Questionário utilizado pelos estudantes na Atividade 2 para entrevistas sobre a utilização das sacolas plásticas.

Na socialização das entrevistas em sala, pode-se perceber que a maioria das pessoas entrevistadas não sabe o que são sacolas biodegradáveis, consomem mais sacolas plásticas do que necessitam para utilizá-las como sacos de lixo e não utilizam sacolas *ecobags*. Todos os entrevistados já tiveram problemas com a baixa qualidade das

sacolas plásticas e também concordam com a proibição do seu uso nos supermercados, mesmo tendo atitudes contrárias no cotidiano. Foram discutidos com os alunos: a importância do uso racional das sacolas e da disposição correta das mesmas, os problemas ambientais associados à presença dos plásticos no meio ambiente e a importância da reciclagem.

Jacobi (1998) ressalta a importância da educação ambiental para “superar os atuais impasses da nossa sociedade”. Apesar de a educação ambiental ser amplamente ensinada nas escolas, ela ocorre predominantemente de modo formal. Além disso, o autor afirma que as ações devem ser voltadas a fim de proporcionar uma transformação social.

As políticas ambientais e os programas educacionais relacionados à conscientização sobre a crise ambiental demandam cada vez mais novos enfoques integradores de uma realidade contraditória e geradora de desigualdades que transcendem a mera aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis.

O desafio que se coloca é de formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora, em dois níveis – formal e não-formal. Assim, a educação ambiental deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. O seu enfoque deve buscar uma perspectiva de ação holística que relaciona o homem, a natureza e o universo, tomando como referência que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o homem. (JACOBI, 1998, p. 12)

Na Atividade 3, os alunos tinham a tarefa de recolher sacolas plásticas de estabelecimentos comerciais diferentes para a realização de testes. Foi solicitado que os alunos trouxessem sacolas convencionais e biodegradáveis.

Foram recolhidos cinco exemplares de quatro modelos distintos de sacolas comuns e cinco exemplares de quatro modelos distintos de sacolas biodegradáveis, de comércios diversos. Cada sacola recebeu uma letra pra facilitar a identificação e não expor o estabelecimento comercial. As sacolas comuns foram devidamente identificadas com as letras A, B, C e D; enquanto as sacolas biodegradáveis receberam as letras E, F, G, H. Foi discutida com eles a importância de analisar mais de um exemplar de cada modelo de sacola de um mesmo estabelecimento.

A metodologia utilizada nos testes de qualidade foi baseada em testes realizados pelo INMETRO adaptando-se a norma técnica NBR 14.937 - Sacolas plásticas tipo camiseta - requisitos e métodos de ensaio da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O Programa de Análise de Produtos do INMETRO tem como um de seus objetivos “informar ao consumidor brasileiro sobre a adequação de produtos e serviços aos critérios estabelecidos em normas e regulamentos técnicos, contribuindo para que ele faça escolhas melhor fundamentadas em suas decisões de compra ao levar em

consideração outros atributos além do preço e, por consequência, torná-lo parte integrante do processo de melhoria da indústria nacional". Dessa forma, é importante que os estudantes conheçam esse programa para fazerem escolhas mais conscientes.

Na Atividade 4, foi feita uma inspeção visual nas sacolas amostradas com base na norma ABNT NBR 14.937:2005. O ensaio de inspeção visual serve para verificar se a quantidade de defeitos (corpos estranhos, furos e rasgos) na região frontal das sacolas está dentro do limite estabelecido na norma técnica. Estando acima desse limite, a quantidade de defeitos denota a existência de problemas no processo de fabricação e facilita a perda de resistência, ou seja, uma sacola com defeitos fura e rasga com mais facilidade. Dentre as sacolas analisadas, não foram observados furos perceptíveis a olho nu, nem corpos estranhos.

Na Atividade 5, foram travadas com os alunos discussões a respeito das informações que devem estar disponíveis nas sacolas plásticas com base na norma ABNT NBR 14.937:2005. Na sequência, em grupos de 3 alunos, foi realizada uma busca por essas informações e registrou-se na Tabela 1 se elas estavam presentes ou não nas sacolas.

A norma técnica exige que cada sacola plástica apresente, no mínimo, as seguintes informações:

- a) marca ou identificação do fabricante;
- b) texto de segurança para crianças:

"Para evitar sufocamento, manter essa sacola plástica longe de crianças e bebês. Não usar esta sacola em berços, camas, carrinhos e cercados"

- c) texto para venda de bebidas:

"São proibidas a venda e a entrega de bebidas alcoólicas a menores de 18 anos – art. 81,2, do Estatuto da Criança e do Adolescente"

- d) símbolo de reciclagem:

Este símbolo indica que o produto pode ser reciclado (reaproveitado).

O símbolo de reciclagem tem formato triangular, com setas sugerindo que o produto pode ser reaproveitado. Sua função é facilitar a etapa de triagem dos diversos resíduos plásticos que serão encaminhados à reciclagem.

Embaixo do triângulo e no seu interior constam o nome e o número correspondente ao tipo de resina utilizada. O exemplo mostrado na Figura 2 corresponde ao tipo utilizado em todas as sacolas analisadas pelo INMETRO. A sigla PEAD e o número 2 indicam que o material utilizado foi o polietileno de alta densidade.



Figura 2: Símbolo utilizado em materiais recicláveis feitos com polietileno de alta densidade.

- e) data de fabricação (mês e ano);
- f) dimensões (largura e altura);
- g) capacidade nominal (quanto peso a sacola suporta), acompanhada da frase "desde que não sejam utilizados produtos perfurantes e/ou cortantes".

Tabela 1: Resultados observados nos testes de controle de qualidade das sacolas plásticas.

Identificação da sacola:	Confere	Não confere
Corpos estranhos, furos e rasgos		
Marca ou identificação do fabricante		
Texto de segurança para crianças		
Texto para venda de bebidas		
Símbolo de reciclagem		
Data de fabricação (mês e ano)		
Dimensões (largura e altura)		
Capacidade nominal		
Frase da capacidade de peso		

Foi observado que dentre as sacolas comuns nenhuma delas apresentava a data de fabricação, a sacola C não apresentava, ainda, texto de segurança para crianças, texto para venda de bebidas, identificação de material, dimensões, capacidade nominal e frase da capacidade de peso e a sacola D não apresentava nenhuma das informações. A análise das sacolas biodegradáveis revelou que a sacola E não apresentava

identificação do fabricante, as sacolas F e G não apresentavam texto de segurança para crianças e para proibição de venda de bebida alcoólica para menores, além disso, a sacola G também não apresentou símbolo de reciclagem e identificação de material, data de fabricação dimensões, capacidade nominal e frase acerca da capacidade de peso. A sacola H não apresentava data de fabricação.

Na Atividade 6, objetivou-se confirmar se a sacola realmente suportava o peso indicado em sua capacidade nominal, denominado teste de resistência.

Para realização do teste os alunos adicionaram um volume conhecido de água, previamente medido em um béquer de 500 mililitros, conforme o peso indicado pela sacola. Aproveitou-se para lembrá-los do conceito de densidade visto anteriormente e discutir a razão de utilizarem 500 mililitros correspondentes a 500 gramas. Depois de adicionada a quantidade de água indicada na capacidade nominal, as sacolas eram deixadas penduradas em um suporte por até uma hora. Dentre as sacolas comuns, observou-se que a sacola A foi reprovada, pois, sua capacidade nominal era de 5 quilogramas e com apenas 4 quilogramas ela já rompeu; a sacola B foi reprovada, apresentando vazamentos após 10 minutos de teste. As sacolas C e D não foram testadas, pois não tinham informações sobre capacidade nominal. Os testes nas sacolas biodegradáveis que continham a informação de capacidade nominal mostraram que a sacola E foi reprovada apresentando vazamentos após 20 minutos de teste; a sacola F foi aprovada, pois não apresentou vazamentos mesmo após 1 hora de teste e a sacola H foi reprovada apresentando vazamentos após 15 minutos de teste.

Considerações finais

Temas em educação ambiental são amplamente discutidos na escola, no entanto muitas vezes são trabalhados da mesma maneira que os temas tradicionais, de maneira formal sem que haja participação dos alunos. Nessa experiência, o tema "sacolas plásticas" foi trabalhado de uma maneira criativa, composta por 6 etapas que utilizaram recursos diversos como vídeo, questionário com a comunidade, coleta de sacolas plásticas e testes de qualidade utilizando uma metodologia adaptada do INMETRO.

Apesar de a atividade ter sido proposta para uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, ela também pode ser utilizada com turmas de Ensino Médio, ampliando-se a abordagem. Por exemplo, com turmas de 2º ano podem ser discutidas velocidades de reação e com turmas de 3º ano a produção e as propriedades de polímeros. As atividades não exigem uma infraestrutura de laboratório, nem materiais especializados.

Com base nos testes realizados, conclui-se que as sacolas plásticas amostradas não atendem às normas do INMETRO e não apresentam as identificações solicitadas pelo órgão. Através dos experimentos, foi possível identificar esses problemas, trabalhá-los com os alunos de forma prática e interativa, buscando desenvolver a consciência individual do não desperdício, do uso racional das sacolas e a educação ambiental no sentido de dispor corretamente esse material depois de seu último uso, destacando os problemas ambientais e a importância da reciclagem.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA (ABRELPE). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2013. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panoram a2013.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sacolas plásticas tipo camiseta - requisitos e métodos de ensaio - NBR 14937. Rio de Janeiro, 2005.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BRAGA, B.; HESPANHOL, H.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T., L., SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. Introdução à Engenharia Ambiental: o Desafio do Desenvolvimento Sustentável, 1 ed. São Paulo: Editora Pearson, 2002.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília: MEC, 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais. Brasília: MEC, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais – Meio Ambiente. Brasília: MEC, 1998.

_____. Lei nº 12305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 08 ago. 2010. Seção 1, p. 3.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Orientações sobre consumo consciente e propostas para redução de sacolas. 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/234/_arquivos/cartilha_3__consumidores_234.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2015.

ESMERALDO, F. A., Desconhecimento sobre Sacola Oxidegradável Causará Dano Ambiental, 2009. Disponível em: <<http://www.plastivida.com.br/2009/pdfs/artigos/artigo-para-guarulhos.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2015.

FAGUNDES, A. F. A. A Influência da utilização das sacolas compostáveis no comportamento do consumidor de Belo Horizonte. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo. v. XVI, n. 4, p. 1-20, out./dez. 2013.

FANTÁSTICO – Rede Globo, Teste feito pelo INMETRO em Sacolas de Supermercado, exibido no dia 24 jun. 2007. Disponível em: < <http://www.youtube.com/watch?v=ReteI Onda7I>>. Acesso em: 25 jul. 2014.

FERNANDES, A. P. L. M.; COSTA, C. E. S.; BARROS, A. T. O.; FERREIRA, L. A.; SANTOS, L. C.; ANDRÉ, L. M.; SILVA S. M. D. Educação ambiental voltada para coleta seletiva de lixo no ensino infantil. Um Exemplo Prático em Arapiraca-AL. In: VII SEGET – SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, Resende, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em :<http://www.aed b.br/seget/artigos10/26_Seget_MA_Escola1.pdf>. Acesso em: 29 set. 2013.

FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências?, *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.8, n.2, p. 109-123, ago 2003.

FUNDAÇÃO VERDE (2010). São Paulo – Adiada votação do fim das sacolinhas plásticas de uso único. Disponível em:< <http://www.funverde.org.br/blog/archives/tag/sacola-de-pano-sacola-de-tecido-fabric-bag-tote-bag-sacola-retornavel-sacola-ecologica-sacola>>. Acesso em: 28 set. 2011.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Valinhos, São Paulo, 1999. Disponível em :<<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A33.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2015.

JACOBI, P. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. São Paulo: Cortez, 1997. p. 384-390.

_____. Educação ambiental e cidadania. *Educação, meio ambiente e cidadania: Reflexões e experiências*. São Paulo: SMA/CEAM, 1998. p. 11-14.

_____. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, v.118, n. 3, p. 189-205, 2003.

HAYASHI, A. M.; PORFIRIO, N. L. S.; FAVETTA, L. R. A. A importância da experimentação na construção do conhecimento científico nas séries iniciais do ensino fundamental. *SIMPÓSIO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO*, v. 4, p. 1-4, 2006. Disponível em:< <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/300.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2014.

REN, X. Biodegradable plastics: a solution or a challenge?. *Journal of cleaner Production*, v. 11, n. 1, p. 27-40, 2003.

RODRIGUES, A.; MARTINS, I. P. Ambientes de ensino não formal de ciências: impacto nas práticas de professores do 1º ciclo do ensino básico. *Enseñanza de las ciencias*. número extra. VII Congreso, 2005.

RODRIGUES, A.; BRITO, J. Análise do custo X benefício da substituição das sacolas plásticas descartáveis, por sacolas plásticas biodegradáveis, nos âmbitos, ambiental, social e econômico, 2008. Disponível em :<<http://pt.scribd.com/doc/66458678/2d477dfad2ac2972d2d5501fb81cae42>>. Acesso em: 28 set. 2011.

ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. Epidemiologia e saúde. Medsi, 1999. ISBN 857199191X.

SIQUEIRA, L. C. Produção de resíduos no restaurante universitário: diagnósticos para ações de Educação Ambiental no Programa Agenda 21 da Universidade de Brasília. Brasília, 2002. 116 p. 2002. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ecologia), Universidade de Brasília-UNB. Disponível em:< http://vsites.unb.br/ib/ecl/docentes/saito/Diss_Mestr_Leandro_C_Siqueira.pdf>. Acesso em: 29 set. 2011.

THE ECONOMIST. A Rubbish map: A global comparison of garbage. 2012. Disponível em: <<http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2012/06/daily-chart-3?zid=313&ah=fe2aac0b11adef572d67aed9273b6e55>>. Acesso em: 22 jan. 2015.

TRÍPOLI, R. Aula Magna do Curso de Engenharia Ambiental: 23 de fevereiro de 2000. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia, v. 1, n. 1, 2004. Disponível em :<<http://189.20.243.4/ojs/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=10&article=5&mode=pdf>>. Acesso em: 28 set. 2011.



Revista
Ciências & Ideias