

**CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS PARA A
SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL SOBRE LIXO, COLETA SELETIVA E
RECICLAGEM COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Danielle Cristina Duque Estrada Borim

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientador:

Marcelo Borges Rocha

Rio de Janeiro
Maio, 2019

**Contribuições da Ciência Hoje das Crianças para a sensibilização ambiental
sobre lixo, coleta seletiva e reciclagem com alunos da Educação Básica**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Ciência, Tecnologia e Educação.

Danielle Cristina Duque Estrada Borim

Banca Examinadora:



Presidente, Professor Dr. Marcelo Borges Rocha (CEFET/RJ) (orientador)



Profª Drª. Andrea Espinola de Siqueira (DECB/UERJ)



Profª Drª. Rosane Moreira Silva de Meirelles (DECB/UERJ)



Profª Drª Sheila Cristina Ribeiro Rego (CEFET/RJ)



Profª Dr. Alvaro Chispino (CEFET/RJ)

CEFET/RJ – Sistema de Bibliotecas / Biblioteca Central

B734 Borim, Danielle Cristina Duque Estrada
Contribuições da Ciência hoje das crianças para a
sensibilização ambiental sobre lixo, coleta seletiva e reciclagem
com alunos da educação básica / Danielle Cristina Duque Estrada
Borim.—2019.
xv, 119f. + apêndices : il. (algumas color.) , grafs. , tabs. ; enc.

Tese (Doutorado) Centro Federal de Educação Tecnológica
Celso Suckow da Fonseca , 2019.
Bibliografia : f. 112-119
Orientador : Marcelo Borges Rocha

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Educação básica. 3.
Comunicação científica. 4. Reciclagem. 5. Educação ambiental. I.
Rocha, Marcelo Borges (Orient.). II. Título.

CDD 507

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

Aos meus mentores e guias espirituais que me protegem e mostram sempre o caminho da bondade, caridade e amor ao próximo, em especial a mãe D.Adhilia e a minha madrinha Vânia, obrigada por todos os ensinamentos e palavras de carinho.

Ao professor Marcelo, que sempre esteve presente sendo além de um super orientador, um companheiro de trabalho e um grande amigo. Obrigada por tudo e conte comigo sempre.

Aos meus pais por todos os ensinamentos, por estarem sempre ao meu lado mostrando o caminho da moralidade, cordialidade e bondade. Obrigada por toda dedicação dada a mim e a meus irmãos, por todo incentivo em continuar apesar das dificuldades.

Aos meus irmãos Carol e Daniel, por toda ajuda, carinho e incentivo. A minha pequena Bella, que com sua pouca idade, vem sempre me alegrar, me desculpe pelos momentos que disse não, mesmo querendo curtir esses momentos que passam tão rápido que é a sua infância.

Ao meu companheiro Pedro, que sempre me incentivou a seguir em frente, me dando sempre muito carinho, apoio e dedicação, além de ter o sorriso mais bonito, me deixando muito feliz em saber que eu sou uma das razões desse seu sorriso. Obrigada moço!

Aos meus amigos que entenderam a minha ausência em comemorações e torciam pela minha vitória.

A direção, coordenação e professores da Escola Municipal Eider Ribeiro Dantas, pelo apoio no desenvolvimento da minha pesquisa, além do carinho e amizade.

A minha querida e saudosa vó Léa, obrigada por todo carinho, por todas as palavras de incentivo, pelas conversas na mesa de sua cozinha com direito a muitas risadas, bolinho de arroz, panetone e café. Sei que está olhando por nós, emanando sempre boas energias. Obrigada “bobó”!!

EPIGRAFE

*Por que os ossos doem
Enquanto a gente dorme?
Por que os dentes caem?
Por onde os filhos saem?
Por que os dedos murcham
Quando estou no banho?
Por que as ruas enchem
Quando está chovendo?”*
(Oito anos – Adriana Calcanhoto)

RESUMO

CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS PARA A SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL SOBRE LIXO, COLETA SELETIVA E RECICLAGEM COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

A busca por informações e conhecimento faz da Divulgação Científica (DC) um importante instrumento dentro do mundo moderno. Cada vez mais os avanços científicos e tecnológicos estão em nossas vidas em diversos campos e, acompanhar essas novidades, faz com que haja uma necessidade de suprir esses interesses, não somente com informações adequadas, mas que elas se transformem em conhecimentos, a fim de tornar o seu receptor mais crítico e atuante em meio à sociedade. A DC encontra diversos meios e ambientes para ser veiculada, porém sempre com a característica de ser uma atividade de difusão do conhecimento científico, voltada para fora do seu contexto original de produção e comunicação entre pares. Criada no ano de 1986, pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), a revista Ciência Hoje das Crianças (CHC) foi a primeira revista de DC infantil brasileira, surgindo como um encarte da revista Ciência Hoje. Em 1990 passou a ser uma publicação independente, tendo o formato de revista com o objetivo de promover uma aproximação entre cientistas, pesquisadores e o público infantil em geral, incentivando a busca pelo conhecimento científico por meio de ilustrações e experiências as quais podem ser realizadas pelas crianças, de forma divertida estimulando a curiosidade e possibilitando uma melhor compreensão dos fenômenos da ciência abordados em suas reportagens. O objetivo central da pesquisa foi investigar as contribuições da CHC para a discussão acerca das questões ambientais relacionadas a lixo, reciclagem e coleta seletiva com estudantes do Ensino Fundamental II (EF II). Para isso foram analisados 110 fascículos, do período de 2007 a 2016 e o material encontrado foi examinado à luz da Análise de Conteúdo. Foram encontrados 116 textos em que as palavras-chave aparecem entre os fascículos analisados da revista, onde foi possível observar que, apesar de estarem relacionadas à área ambiental, as palavras-chave selecionadas para esta pesquisa transitam em diversas áreas tornando-se assim um tema de cunho interdisciplinar. Corroborou-se que a revista estimula o hábito da leitura de seus leitores, traz uma grande variedade de sugestões de livros, além de filmes, peças de teatro e nos últimos anos, sites. Existem também 63 menções de atividades lúdicas e experimentos, que utilizam materiais recicláveis, as quais poderiam ser desenvolvidas em áreas diversificadas, tais como: Artes, Ecologia/Meio Ambiente, Física, Química, Nutrição, Zoologia, Música, o que demonstra mais uma vez o caráter interdisciplinar da revista. Após a análise documental foi desenvolvida e aplicada uma sequência didática para uma turma de 6º ano do EF II, utilizando-se alguns dos textos encontrados na pesquisa, além de serem coletados materiais (questionários prévios e pós-atividades e panfletos informativos, desenvolvidos pelos alunos utilizando como base os textos da CHC trabalhados em sala de aula). Analisando esses materiais observou-se os seguintes resultados: os temas lixo, coleta seletiva e reciclagem, os quais precisavam ser trabalhados e as definições dos mesmos pelos alunos, tiveram relativa melhora após as atividades, além disso os alunos conseguiram identificar soluções para a problemática do lixo, notando inclusive uma mudança de comportamentos dos alunos em relação a temática. De maneira geral, apesar das dificuldades encontradas durante o desenvolvimento das atividades, a utilização dos textos da CHC em sala de aula teve resultados expressivos, corroborando com o pressuposto de que os textos de divulgação científica utilizados no ambiente escolar configuram-se como importante recurso pedagógico para discutir temas ambientais.

Palavra-chave: Divulgação Científica; Ciência Hoje das Crianças; Educação Ambiental; Ensino de Ciências; Sequência didática.

Rio de Janeiro
Maio, 2019

ABSTRACT

CONTRIBUTIONS OF CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS FOR ENVIRONMENTAL AWARENESS ON GARBAGE, SELECTIVE COLLECTION AND RECYCLING WITH STUDENTS OF BASIC EDUCATION

The search for information and knowledge makes Scientific Divulcation an important instrument in the modern world. Increasingly, scientific and technological advances are in our lives in a variety of fields and, to keep up with these new developments, there is a need to supply these interests, not only with adequate information, but also with knowledge, in order to make its receptor more critical and active in society. With this, the Scientific Divulcation finds several means and environments to be transmitted: internet, television, radio, newspapers, magazines, in the school space, in museums, in informal spaces, but always with the characteristic of being an activity of diffusion of scientific knowledge, turned out of its original context of production and communication between pairs. Created in 1986 by the Brazilian Society for the Advancement of Science (SBPC), the journal *Ciência Hoje das Crianças* (CHC) was the first Brazilian children's science journal to appear as a booklet for *Ciência Hoje* magazine. Years later, in 1990, it became an independent publication, with a magazine format, where its objective is to promote a rapprochement between scientists, researchers and the general public, encouraging the search for scientific knowledge through illustrations and experiences wich can be carried out by children in a fun way stimulating curiosity and enabling a better understanding of the phenomena of science addressed in their reports. The main objective of the research was to investigate the contributions of CHC to the discussion about environmental issues related to garbage, recycling and selective collection with elementary school students (EF II). For this, 110 fascicles were analyzed from 2007 to 2016 and the material found was examined in the light of Content Analysis (BARDIN, 1977). A total of 116 texts were found in which the keywords appear among the analyzed fascicles of the journal, where it was possible to observe that, although they are related to the environmental area, the keywords selected for this research transpose in several areas thus becoming a theme of an interdisciplinary nature. It has been corroborated that the magazine stimulates the reading habit to its readers, brings a wide variety of book suggestions, in addition to films, plays and in recent years, websites. There are also 63 mentions of recreational activities and experiments, which use recyclable materials, which could be developed in diversified areas, such as: Arts, Ecology / Environment, Physics, Chemistry, Nutrition, Zoology, Music, which demonstrates once again the interdisciplinary nature of the journal. After documentary analysis, a didactic sequence was developed and applied to a 6th grade EF II class, using some of the texts found in the research, in addition to collecting materials (previous questionnaires and post-activities and informative pamphlets developed by the students using as the basis of the CHC texts worked in the classroom). Analyzing these materials, the following results were observed: the themes garbage, selective collection and recycling needed to be worked out and the definitions of the same ones by the students had relative improvement after the activities, besides the students were able to identify solutions to the waste issue, noting even a change in students' behavior in relation to the subject. In general, despite the difficulties encountered during the development of the activities, the use of CHC texts in the classroom had significant results, corroborating with the assumption that the texts of scientific dissemination used in the school environment are an important pedagogical resource to discuss environmental issues.

Keyword: Scientific divulgation; *Ciência Hoje das Crianças*; Environmental education; Science teaching; Following teaching.

Rio de Janeiro
May, 2019

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 204, ano 2009, matéria “ <i>Por que as lâmpadas fluorescentes são mais econômicas?</i> ”, citação da palavra-chave reciclagem.	68
Figura 2	Revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 235, ano 2012, matéria “ <i>Rio+20: dicas para salvar o Planeta</i> ”, diversas citações das palavras-chave lixo, reciclagem e coleta seletiva.	69
Figura 3	Revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 196, ano 2008, matéria “ <i>Perigos dentro de casa</i> ”, citação da palavra-chave lixo.	70
Figura 4	Revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 202, ano 2009, sessão “ <i>Bate-papo</i> ” trazendo uma sugestão de livro que aborda a temática dos 3R’s.	72
Figura 5	Revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 242, ano 2013, sessão “ <i>Bate-papo</i> ” trazendo sugestão de livro que aborda a poluição nas praias.	72
Figura 6	Revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 252, ano 2013, p. 20, sessão “ <i>Na CHC online</i> ”, sugestão de site presente nas edições da revista.	73
Figura 7	Revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 263, ano 2014, sessão “ <i>Bate-papo</i> ”, exemplo de sugestão de <i>site</i> presente nas edições da revista.	73
Figura 8	Revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 187, ano 2008, sessão “ <i>Você sabia</i> ”, apresentação do texto em colunas e a existência de <i>box</i> com informações complementares.	79
Figura 9	Fotografia presente no meio do texto na matéria da revista <i>Ciências Hoje das Crianças</i> , edição 232, ano 2012, matéria “ <i>Por que alguns animais marinhos comem lixo?</i> ”, p. 12, demonstrando a legenda presente na foto.	80
Figura 10	Fotografias presentes na matéria da revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 264, ano 2015, “ <i>Você sabia que o óleo que jogamos fora pode ser reciclado?</i> ”, p. 8, as mesmas não possuem créditos/fonte, demonstra alimentos que usam óleo no preparo.	80
Figura 11	Ilustração presente na matéria da revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 242, ano 2013, matéria com o título “ <i>Como funciona a transformação de garrafas PET em tecido?</i> ”, p. 28, tentativa de ilustrar como a garrafa PET pode ser processada e se transformar no tecido de camisa.	81
Figura 12	Ilustração presente na matéria da Revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 232, ano 2012, matéria “ <i>Por que alguns animais marinhos comem lixo?</i> ”, p. 12, demonstrando que o ilustrador recorreu ao antropomorfismo.	81
Figura 13	<i>Box</i> informativo presente Revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i> , edição 242, jan/fev. 2013, na matéria “ <i>Por que o lixo é um problema de todos?</i> ”, trazendo informações sobre tempo de decomposição de materiais diferentes na natureza.	83
Figura 14	Aplicação do questionário prévio/ 1º Encontro. Fonte: A pesquisa	94

Figura 15	Grupos de alunos realizando leitura e discussão sobre o texto T08. Fonte: A pesquisa	95
Figura 16	Atividade “Plantando resíduos”, material elaborado pelo grupo 5, onde no sentido esquerda para direita: no copo 1 tem resíduo papel, no copo 2, resíduo sacola de plástico e no copo 3, resíduo casca de banana). Fonte: A pesquisa	96
Figura 17	Panfleto P4, na capa elaborada pelos alunos, possui o título igual a de um dos textos trabalhados da CHC.	119
Figura 18	Panfleto P6, na capa elaborada pelos alunos possui um título desenvolvido pelos mesmos.	119
Figura 19	Panfleto P3, onde a capa e o verso possuem ilustrações elaboradas pelos alunos.	120

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1	Distribuição dos artigos pelas categorias formadas após pré-análise do material da revista CHC (n=116)	67
------------------	--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Critérios de seleção dos textos/ Fonte: Rocha (2012).	38
Quadro 2	Características da Educação Ambiental Conservadora e Educação Ambiental Crítica / Fonte: Loureiro (2005).	49
Quadro 3	Resumo das principais informações de cada artigo selecionado/ Fonte: A pesquisa	63
Quadro 4	Títulos dos artigos selecionados na pesquisa/ Fonte: A pesquisa	77
Quadro 5	Informações gerais sobre os artigos selecionados para a sequência didática/ Fonte: A pesquisa	91
Quadro 6	Comparativo das questões questionários prévios e pós atividades relacionadas a lixo/ Fonte: A pesquisa	99
Quadro 7	Comparativo das questões questionários prévios e pós atividades relacionadas reciclagem/ Fonte: A pesquisa	100
Quadro 8	Questão 17 do questionário pós-atividades/ Fonte: A pesquisa	115
Quadro 9	Questão 19 questionário pós-atividades/ Fonte: A pesquisa	116

LISTA DE ABREVIATURAS E SIMBOLOS

CHC	Ciência Hoje das Crianças
DC	Divulgação Científica
DECB/UERJ	Departamento de Ensino de Ciências e Biologia
HEMORIO	Instituto Estadual de Hematologia Arthur de Siqueira Cavalcanti
ICH	Instituto Ciência Hoje
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
ONU	Organização das Nações Unidas
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPCTE	Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
TDC	Texto de Divulgação Científica
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
Capítulo 1 Divulgação Científica	24
1.1. Conceitos de Divulgação Científica	24
1.2. O surgimento e as formas de se divulgar ciência	27
1.3. As revistas de Divulgação Científica para o público infanto-juvenil: o caso da <i>Ciência Hoje das Crianças</i>	30
Capítulo 2 Divulgação Científica no Ensino de Ciências	34
2.1. A relação entre o Ensino de Ciências e o desenvolvimento do cidadão crítico cientificamente	34
2.2. Divulgação Científica no Ensino de Ciências: o uso de textos de divulgação científica dentro do ambiente escolar	36
Capítulo 3 Divulgação Científica e Meio Ambiente	40
3.1. Breve Histórico da Educação Ambiental	40
3.2. A Educação Ambiental na escola e seu caráter interdisciplinar	50
3.3. O lixo, reciclagem, coleta seletiva e reutilização: os 8R's	55
Capítulo 4 Desenho metodológico	60
4.1. Sequencia metodológica	60
4.1.1. Tipo de pesquisa	60
4.1.2. Fases da pesquisa	61
4.1.3. O público-alvo, a escola e a comunidade do entorno	65
Capítulo 5 Resultados e Discussões	67
5.1. Resultados da fase 1: Análise documental	67
5.1.1. Categoria citações das palavras lixo, coleta seletiva, reciclagem	68
5.1.2. Categoria indicação de site, livros, filmes e leituras complementares	71
5.1.3. Categoria atividades e experimentos	74
5.1.4. Os artigos selecionados	75
V.1.4.1 Categoria: Apresentação do artigo	75

5.1.4.2. Categoria: Recuperação de conhecimento tácito e presença de glossário	82
5.1.4.3. Categoria: Precisão científica	84
5.1.4.4. Categoria: Interlocução direta com o leitor	85
5.1.4.5. Categoria: Presença de analogias e metáforas	86
5.1.4.6. Categoria: Contextualização dos conhecimentos científicos	88
5.2. Resultados e discussão da fase 2: Desenvolvimento e aplicação da sequência didática	90
5.2.1. Analisando os artigos selecionados	90
5.2.2. O Desenvolvimento da Sequência Didática (SD)	93
5.2.3. Resultados dos questionários prévio e pós-atividades	98
5.2.3.1. Categoria 1: Perfil da turma	100
5.2.3.2. Categoria 2: Sobre a temática lixo	100
5.2.3.3. Categoria 3: Sobre a temática reciclagem	108
5.2.3.4. Categoria 4: Sobre a temática coleta seletiva	111
5.2.3.5. Opiniões e expectativas dos alunos quanto às atividades	116
5.2.4. Analisando o material produzido: os panfletos informativos	118
5.2.4.1. Categoria 1: Estruturação da capa do panfleto e identificação	118
5.2.4.2. Categoria 2: Presença de imagens e ilustrações	120
5.2.4.3. Categoria 3: Precisão com conteúdo dos textos	121
Conclusões	122
Referências	126
Apêndice	135
AP 1 – Questionário prévio aplicado aos alunos	136
AP 2 – Questionário pós-atividades aplicado aos alunos	138
Anexo	140
T01 - Você sabia que existe lixo no espaço?	141
T02 - O que é, o que é?	142
T03 - Por que os animais marinhos comem lixo?	146
T04 - Por que o lixo é um problema de todos?	147
T05 - Como funciona a transformação de garrafas PET em tecido?	148
T06 - Você sabia que existem ilhas de plástico?	149
T07 - Por que não devemos jogar lixo na areia da praia?	150

T08 - O lixo que é meu, é seu, é de todos nós?	151
T09 - Você sabia que o óleo que jogamos fora pode ser reciclado?	155
T10 - E para o lixo, tudo ou nada?	156
T11- Você sabia que a poluição da Baía de Guanabara é também prejudicial para as aves que retiram o alimento de lá?	160

INTRODUÇÃO

A escolha pela carreira no magistério é um chamado que atendemos de forma altruísta na busca do crescimento não somente do próximo, mas também de si mesmo. Em minhas lembranças, a ação de tentar ensinar vem desde a minha infância quando ao final do dia, virava a pequena mesa de madeira e com pedaços de giz escrevia algumas palavras, numa tentativa ainda simplista de ensinar a empregada doméstica que trabalhava na minha casa. Essas primeiras experiências vieram no sentido de ajudá-la a escrever e, assim, poder assinar seu nome.

Porém, devido ao medo de um futuro incerto e um deslumbramento momentâneo por outras carreiras, cresci tendo um direcionamento para atuar na área médica, e as brincadeiras de ser professora, ficaram para trás. Na adolescência, prestando vestibular foram alguns anos tentando a carreira de medicina, obtendo algumas vitórias, conseguindo vagas para cursos na área de saúde, como nutrição e enfermagem. Ainda assim, continuava a busca pelo sucesso de ingressar na medicina.

No último ano de cursinho, o interesse pela docência voltou, muito em virtude dos auxílios nos estudos dos colegas e orientações sobre escolhas acadêmicas, afinal de contas foram cinco longos anos de tentativas. Além disso, a dinâmica apresentada pelos professores dos cursinhos veio me cativando ainda mais, e foi então que o tal chamado pela carreira do magistério aconteceu novamente.

Consegui ingressar no curso de Ciências Biológicas na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), fazendo os dois cursos, licenciatura e bacharelado. Durante os anos do curso, a nova busca era pela área de atuação e onde fazer o estágio. Mais uma vez a dúvida devido a grande variedade de áreas me deixou um pouco perdida, e, entre as diversas idas a laboratórios, fui parar no Departamento de Ensino de Ciências e Biologia (DECB) da mesma universidade, fazendo parte do projeto de extensão “Ciência em Toda Parte”. Atuando por dois anos neste projeto, este foi meu primeiro contato com a Divulgação Científica e o Ensino de Ciências, e o fascínio foi aumentando ao longo do estágio. Ao final deste período, a minha busca dentro da área de Divulgação Científica continuava, mas agora o interesse era por um espaço não formal de ensino, o museu.

Deste modo, cheguei ao Museu Espaço Ciência Viva (localizado no bairro da Tijuca, cidade do Rio de Janeiro), onde comecei a atuar como mediadora do projeto de extensão “Ciência, Sangue e Cidadania”, o qual era desenvolvido em parceria com a Universidade do Estado do Rio de Janeiro e o HEMORIO (Instituto Estadual de Hematologia Arthur de Siqueira Cavalcanti). Atuar neste projeto, trabalhando dentro deste espaço não formal de ensino, me possibilitou um crescimento e amadurecimento intelectual ao estar em contato com uma nova

dinâmica de divulgar ciência, visto que a atuação não ficava restrita somente a este projeto. Através de diversas atividades elaborando experimentos, jogos e dinâmicas os quais facilitavam a aprendizagem de forma lúdica, nós, os mediadores, podíamos criar sob supervisão de acadêmicos da área de Divulgação Científica.

O fim deste projeto culminou com o término do meu curso de licenciatura e ao continuar no curso de bacharelado optei pela área de Educação Ambiental, porém ainda dentro do campo da Divulgação Científica. Dessa forma, no trabalho final do bacharelado abordei a temática de Educação Ambiental desenvolvida dentro de espaços não formais de ensino, tendo como foco os parques da região da bacia de Jacarepaguá (Parque Natural Municipal Chico Mendes, Parque Natural Municipal Bosque da Barra e Parque Natural Municipal Marapendi), atendendo ao público das escolas visitantes e o interesse desse público em especial por esses espaços.

Além disso, nesse mesmo período voltei a estagiar no DECB/UERJ, agora participando do projeto de pesquisa “A floresta como espaço multidisciplinar na Educação: conhecendo o Parque Nacional da Tijuca”, o qual tinha como objetivo fornecer subsídios teóricos que auxiliassem aos professores, em suas práticas pedagógicas, para a realização de uma aula externa no Parque Nacional da Tijuca. Esta pesquisa resultou na publicação de um livro, voltado para os professores da Educação Básica, com um roteiro de visita detalhado para a realização de uma aula não formal nas trilhas do Parque Nacional da Tijuca, o “Guia de Campo do Parque Nacional da Tijuca”. Durante o período em que estive novamente dentro do DECB, pude, além de participar deste projeto, também atuar em outros projetos, todos eles com a vertente de Divulgação Científica.

A minha conclusão da graduação do curso de bacharelado, aconteceu no mesmo ano em que consegui a minha aprovação no concurso público para professor no município de Itaguaí e minha aprovação para o mestrado no Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE) do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ. Os desafios eram grandes, mas o chamado à docência já tinha sido respondido e fui então assumir os meus novos cargos: professora de Ciências do Ensino Fundamental e mestranda no CEFET/RJ, campus Maracanã.

Para minha pesquisa de mestrado a área de Divulgação Científica estava muito clara, mas como trazer essa Divulgação Científica para dentro da sala de aula? Como trazer conceitos de forma válida e interessante para esse alunado? Logo, me vi cercada de vários questionamentos, me sentindo uma nova professora com muitos ideais e muitos desafios no contexto escolar da rede pública. Para tentar solucioná-los, comecei a me colocar novamente como aluna, dentro de sala de aula e me veio a literatura de ficção científica.

O desafio da leitura, as barreiras a serem vencidas para fazer com que o jovem busque por informações de forma atual e interessante, fazendo dele um ser pensante e

atuante, me fizeram articular a Divulgação Científica, a literatura de Ficção Científica e a Educação Ambiental numa tríade a ser trabalhada e alcançada.

Logo, a minha pesquisa se baseou numa análise do potencial didático de um livro de Ficção Científica para abordar temas de Educação Ambiental, tendo como público alvo alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual do Rio de Janeiro. O livro escolhido trazia um contexto futurístico com diversos pontos do universo jovem como jogos, diálogos característicos, problemas como aceitação e *bullying*, e ainda assim diversos trechos com temáticas de problemas ambientais.

Dessa forma, analisei o livro, selecionei seus principais trechos e desenvolvi uma sequência didática que foi aplicada para turmas do 3º ano do Ensino Médio, a fim de que estes alunos identificassem, questionassem e apresentassem possíveis soluções para as problemáticas ambientais colocadas no livro.

Além disso, esses mesmos alunos foram atraídos para discussões que colocassem os problemas ambientais, relatados nos trechos do livro, próximos à realidade deles. Desta forma, buscou-se sensibilizar esse público para as questões ambientais e, ainda, despertar o interesse pela leitura.

Através desta pesquisa os alunos passaram a identificar e discutir com mais propriedade questões relacionadas às problemáticas ambientais. Entretanto, o que mais chamou atenção foi o fato de ter despertado neles o interesse pela leitura.

Desta forma, ao pensar sobre uma temática de pesquisa para o doutorado, decidi continuar trabalhando com a Divulgação Científica, mas agora analisando os textos de revistas da mesma área voltadas ao público infanto-juvenil. Ao desenhar o projeto de pesquisa para seleção do doutorado, me recordei de uma das mais conhecidas revistas voltadas para esse público, a Ciência Hoje das Crianças (CHC), a qual no momento desta escolha era fornecida pelo Ministério da Educação às escolas públicas do país, sendo esta distribuição responsável por 90% da tiragem da revista.

Ao realizar a escolha pelo tema a ser analisado dentro da CHC, me coloquei como professora. Uma das problemáticas vivenciadas dentro da escola onde atuo e também na escola anterior é o lixo deixado muitas vezes pelos próprios alunos. Ao final de um turno, a quantidade de lixo, seja ele orgânico ou ainda de bolinhas de papel (de folhas de cadernos em branco ou ainda de páginas de livros) era assustadora, e isso me incomodava.

Além disso, ao chegar ao bairro onde a escola está localizada a quantidade de lixo nas ruas também é grande, havendo relatos de uma coleta de lixo ineficiente por parte da prefeitura, o que por diversas vezes leva à prática da queima do lixo para evitar a proliferação de ratos e outros animais.

Logo, pensei de que forma poderia atuar a fim de fazer com que minha pesquisa pudesse sensibilizar os alunos e que estes fossem multiplicadores de comportamentos

ambientais em busca de um local melhor, assim como compreender acerca dos problemas causados pela humanidade ao ambiente e incentivar a busca por práticas para a solução destes problemas.

Sendo assim, decidi aliar minhas vivências acadêmicas e docentes tendo como direção a seguinte questão de investigação: **de que forma os textos da revista Ciência Hoje das Crianças podem contribuir para a sensibilização de alunos do Ensino Fundamental sobre a problemática relacionada ao lixo, reciclagem e coleta seletiva?** Diante deste questionamento, defendo nesta pesquisa a tese de que os textos de divulgação científica da Ciência Hoje das Crianças constituem-se como importante recurso didático para trabalhar questões ambientais, relacionadas a lixo, coleta seletiva e reciclagem, com alunos do Ensino Fundamental II.

Nessa pesquisa, o termo “lixo” será usado como qualquer resíduo proveniente das atividades humanas ou ainda material gerado pela natureza em complexos urbanos, geralmente colocados como algo sujo e inútil (SANTOS, 2007; BEZERRA e CARVALHAL, 2013). Dagnino e Dagnino (2010) ainda mencionam que lixo é um produto de saída de um sistema, o qual foi rejeitado no processo de fabricação ou ainda que não pode ser mais reutilizado nas tecnologias disponíveis.

A crescente quantidade de lixo produzido, principalmente nos centros urbanos, é considerada por alguns autores como uma doença de consumo, onde os produtos inutilizados são descartados em grande velocidade, muitas vezes sem uma preocupação com seu descarte, o que pode causar prejuízos não somente à saúde, mas também ao meio ambiente. Porém, nas últimas décadas, esse descarte vem sendo questionado assim como, o consumo exacerbado, crescendo assim a busca por reaproveitamento dos produtos jogados no lixo para a fabricação de novos objetos, através do processo de reciclagem (SILVA, 2007; DAGNINO e DAGNINO, 2010; BEZERRA e CARVALHAL, 2013).

Dentro desse contexto, a Educação Ambiental (EA), que surge na conjuntura de contestador ao modelo consumista, é definida como um processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade podem construir os seus “valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999, p. 1), buscando dessa forma uma sensibilização ambiental e estimular um consumo consciente.

Sendo assim, é crescente a busca por novos processos, por novos materiais assim como novas tecnologias para produção de objetos que se adequem a uma dinâmica mais sustentável. Essa busca por informações sobre ciência e tecnologia torna a Divulgação Científica necessária para que essas e outras informações em geral possam chegar ao público leigo.

Podemos observar, desta forma, como a Divulgação Científica se torna importante para o processo de educação científica de uma sociedade, principalmente quando se compreende que a Divulgação Científica (DC) consiste no ato de tornar público, popularizar e/ou vulgarizar as ciências e seus avanços através de instrumentos e práticas sociais de comunicação, sobretudo dos meios de comunicação em massa (VALÉRIO, 2005).

Quando observa-se o processo de formação científica do indivíduo, pode-se identificar e compreender a importância da alfabetização científica e, que ela deve estar inserida desde a educação infantil.

Além disso, segundo Silva *et al.*(2011), a DC está cada vez mais presente no cotidiano do público infantil, através dos diversos meios que a própria DC possui, dentre eles, programas de televisão, filmes, documentários e revistas, por exemplo. Quando se menciona a mídia impressa, Massarani (2007) coloca que os textos de DC voltados para crianças são considerados instrumentos úteis para educação formal.

Nesse contexto, Gouvêa (2000) realizou um importante estudo onde foi analisado o processo de compreensão de textos de divulgação científica (TDC) veiculados em uma revista direcionada ao público infantil e como a leitura desse tipo de texto aproxima esse público da linguagem científica.

Assis e Teixeira (2009) ainda mencionam que utilizar textos alternativos como recurso metodológico em sala de aula pode se transformar em um recurso pedagógico capaz de possibilitar ao aluno uma melhor compreensão dos conceitos científicos emergentes, estimulando o interesse e a motivação em aprender, tanto os conteúdos científicos quanto os aspectos sociais, ambientais e tecnológicos envolvidos. Dessa forma, com o uso desse recurso podemos promover a formação desse aluno no sentido de desenvolver e vivenciar a sua cidadania, frente a uma interação reflexiva e crítica com o seu meio social.

Aliado a esse pensamento, quanto à importância da DC presente em revistas voltadas para o público infantil, o presente trabalho também traz como outra linha de pensamento a relevância da Educação Ambiental dentro do contexto escolar. Desta forma podemos estruturar a tríade Divulgação Científica – Ensino de Ciências – Educação Ambiental, a qual será abordada ao longo desse estudo.

Ao se abordar a Educação Ambiental e relacioná-la com os progressos científicos, é possível observar que o século XX, vivenciou os mais vigorosos avanços da ciência e da tecnologia, porém, principalmente nas duas últimas décadas deste mesmo século, os ecossistemas sofreram sérios desequilíbrios em virtude desse modelo de desenvolvimento, que se baseia na exploração dos recursos naturais em nome do crescimento econômico (FERREIRA e FREITAS, 2013).

Ainda dentro desse contexto, Auler e Bazzo (2001) colocam que em meados do século XX, o sentimento de crescimento do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não

estava caminhando junto, de forma linear e simultânea ao desenvolvimento do bem-estar social. Isso seria reflexo da degradação ambiental, do desenvolvimento científico e tecnológico vinculados às guerras, tomando o lugar do sentimento inicial de euforia com a ciência e a tecnologia, fazendo com que estas se tornassem alvo de críticas, principalmente nas décadas de 1960 e 1970.

Como uma resposta a esse quadro mundial surge a Educação Ambiental, a qual é definida por Medina (2008) como elemento fundamental para uma educação global direcionada para tentar encontrar soluções aos problemas, tendo uma participação ativa dos educandos seja na educação formal ou não formal, buscando sempre o bem-estar do ser humano. Além disso, durante as diversas conferências mundiais que ocorreram desde as décadas de 1960, estabeleceu-se a importante relação natureza-sociedade, a qual foi a partir da década de 1980, a origem do lado socioambiental da Educação Ambiental.

Para Rodrigues e Colesanti (2008), as práticas direcionadas à Educação Ambiental tem se intensificado, procurando sensibilizar e levar informação para a população sobre a situação do meio ambiente, assim como mostrar as responsabilidades e o papel de cada cidadão na sociedade.

Segundo Oaigen *et al.*(2001), a Educação Ambiental é definida como:

um processo contínuo de capacitação da sociedade como um todo, que sinta necessidade do envolvimento para o desenvolvimento ativo e conservação do meio ambiente, participando de processos de melhoria da qualidade de vida de todos os seres vivos (OAIGEN *et al.*, 2001, p. 88).

Para isso, a Educação Ambiental possui um conjunto de conteúdos e atividades práticas ambientais, direcionadas para resolução dos problemas concretos do ambiente, por meio de um enfoque interdisciplinar e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo da sociedade (DIAS, 1994).

Desta maneira, o melhor lugar para inserção de práticas educacionais direcionadas para o meio ambiente é a escola. Segundo Silva e Grzebieluka (2015), a escola além de ser um espaço de aquisição de conhecimento, sendo o primeiro ambiente socializador depois da família, possui uma grande responsabilidade na formação e desenvolvimento do ser humano. Isso porque, entre algumas de suas funções, a escola pode atuar na formação do caráter, da consciência desse aluno, ou seja, podendo formar cidadãos responsáveis sendo pró-ativos, críticos e criativos, capazes de cuidar do espaço onde vivem.

Jacobi (2003) ainda complementa essa visão dialogando que no ambiente escolar será possível que ocorra a interpretação das informações, podendo ser criadas situações que interajam a sala de aula e o meio ambiente, onde “a escola pode transformar-se no espaço em que o aluno terá condições de analisar a natureza em um contexto entrelaçado de práticas sociais, parte componente de uma realidade mais complexa e multifacetada” (JACOBI, 2003, p.198).

Neste momento é fundamental o papel do professor, que pode contribuir para o aluno desenvolver senso crítico, descobrindo em si a autoconfiança e potencializando o seu exercício da cidadania, principalmente em relação à tomada de decisões frente às questões socioambientais.

Dentro deste contexto, a escola tem uma função essencial, pois pode promover e refletir sobre as mudanças políticas, econômicas, sociais e culturais, que ocorrem em uma sociedade. Pode-se assim, considerar a escola a principal aliada para alcançar uma alfabetização científica, assumindo função principal no processo de construção do conhecimento científico.

Procurando contribuir para isso, ao longo da história no Brasil e no mundo, foram estabelecidas políticas públicas para a educação, assim como o desenvolvimento de projetos e de currículos que visavam atender a essa alfabetização.

Zeni *et al.* (2009) destacam ainda que, ao desenvolver as habilidades e competências que são adquiridas ao longo da vida escolar, o ensino da relação entre ciência, tecnologia e sociedade faz com que a pessoa se torne mais crítica, despertando no aluno, a busca do saber e da interação do homem com o ambiente aonde ele está inserido.

Uma das habilidades e competências que devem ser instigadas durante esse processo é o hábito de leitura. A literatura tem sido um “poderoso instrumento de instrução e educação entrando nos currículos” (CANDIDO, 1995, p.175), sendo assim pode ocorrer a “humanização” do homem, visto que ela reflete aspirações das “crenças, sentimentos, impulsos e normas” de uma sociedade, sendo considerada como um instrumento de instrução e educação. Gomes e Almeida (2011) complementam essa visão de Candido (1995), ao colocar que ao ter acesso à leitura, o estudante tem potencializado a sua formação cultural e crítica (GOMES e ALMEIDA, 2011).

Dentro desta ótica, quando este mesmo aluno é apresentado a um texto de DC dentro da sala de aula, podemos estabelecer uma conexão do mesmo com o mundo científico. Puiati *et al.* (2007, p.4) são defensores do uso TDC em sala de aula, pois para os mesmos ao utilizá-los pode ser proporcionada “uma melhor compreensão dos alunos trazendo para perto deles, os assuntos ligados à Ciência com uma linguagem mais clara do que as encontradas nos livros didáticos”.

Mesmo sabendo que os TDC por si só não garantem uma leitura crítica de mundo e que não são o único recurso com potencial para discutir temas relacionados ao meio ambiente, acredita-se que esses textos, por circularem nos diferentes meios de comunicação e assumirem papel fundamental na apresentação de avanços científicos e tecnológicos ao leitor, propiciam condições para que os alunos não só reconheçam fenômenos naturais estudados nas aulas de ciências como, sobretudo, estabeleçam relações entre eles e os aspectos políticos, sociais e econômicos da sociedade.

Deste modo, o presente trabalho tem como objetivo central investigar as contribuições da Revista *Ciência Hoje das Crianças* para a discussão acerca das questões relacionadas a lixo, reciclagem e coleta seletiva com estudantes do Ensino Fundamental II.

Para isso, seguem-se os objetivos específicos da pesquisa:

- Analisar o conteúdo da revista *Ciência Hoje das Crianças* (CHC) no que tange à autoria, recursos imagéticos e linguísticos dos materiais que abordam a temática lixo, reciclagem e coleta seletiva;
- Investigar as contribuições de uma sequência didática utilizando textos da CHC com alunos do Ensino Fundamental II;
- Averiguar as concepções dos alunos sobre as questões ligadas a lixo, reciclagem e coleta seletiva, antes e depois da aplicação da sequência didática;
- Analisar as opiniões dos alunos sobre o uso de textos de divulgação científica como um recurso didático em sala de aula e sobre as atividades desenvolvidas.

Assim sendo, na estrutura deste trabalho temos o Capítulo I dedicado à Divulgação Científica, suas definições e um breve histórico no Brasil. Neste capítulo ainda são abordadas as formas de se divulgar ciência e o surgimento das revistas de Divulgação Científica para o público infanto-juvenil, dando um foco maior à revista *Ciência Hoje das Crianças*.

Já no Capítulo II, intitulado de Divulgação Científica no Ensino de Ciências é proposta uma análise correlacionando o Ensino de Ciências e o processo de alfabetização científica e tecnológica, seguida de uma abordagem quanto ao uso de textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências. Entendendo esses textos como importantes recursos interdisciplinares no ambiente escolar, na busca não só de novas estratégias de ensino, mas também na busca do interesse dos alunos tanto pelos temas relacionados a ciências quanto pelo hábito da leitura.

No capítulo III é abordada a relação entre Divulgação Científica e Meio Ambiente, trazendo a Educação Ambiental, seus conceitos e um breve histórico da mesma, a sua potencialidade dentro do contexto escolar com propostas interdisciplinares e como a temática ambiental é exposta nas revistas de Divulgação Científica, assim como uma análise sobre o uso destes textos, dentro do ambiente escolar. Ainda dentro desse capítulo, é realizada uma fundamentação teórica de uma das áreas pesquisadas neste trabalho, com os conceitos e discussões sobre lixo, reciclagem, coleta seletiva, reutilização e a proposta dos 8 R's.

O capítulo IV é dedicado ao Desenho Metodológico. Nele encontram-se a sequência metodológica seguida, a forma de coleta de dados e as análises realizadas durante a pesquisa.

Em seguida no Capítulo V são apresentados os resultados e discussões dialogando com os referenciais que fundamentaram a pesquisa. Por fim, no Capítulo VI estão as conclusões da pesquisa e seus possíveis desdobramentos.

Capítulo 1 – Divulgação Científica

A busca por informações e conhecimento faz da Divulgação Científica um importante instrumento dentro do mundo moderno. Cada vez mais os avanços científicos e tecnológicos estão em nossas vidas e acompanhar essas novidades faz com que haja uma necessidade de buscar informações, sobretudo, aquelas que se transformem em conhecimento, a fim de tornar o seu receptor um ser pensante, crítico e atuante na sociedade.

Neste capítulo são apresentados alguns conceitos de Divulgação Científica, assim como seus objetivos e discussões acerca da formação de um cidadão crítico. Além disso, abordará o surgimento e as formas de se divulgar ciência, chegando até as revistas de Divulgação Científica para o público infanto-juvenil, dando ênfase à revista *Ciência Hoje das Crianças*, objeto desta tese.

1. 1. Conceitos de Divulgação Científica

Ao trazer as definições de Divulgação Científica (DC) depara-se com um termo polissêmico, mas que em algumas situações acabam se complementando. A DC configura-se como um importante recurso para a socialização do conhecimento científico e a formação de uma população crítica em razão de diversos fatores, como um maior controle social sobre os impactos das atividades de ciência e tecnologia, a necessidade de ações para solução de problemas cotidianos e a crescente produção da ciência e sua complexidade (LEITÃO e ALBAGLI, 1997).

Para Reis (2002, p. 76), um dos pioneiros em divulgar ciência no Brasil, a Divulgação Científica é definida como “a veiculação em termos simples da Ciência como processo, dos princípios nela estabelecidos, das metodologias que emprega”. Desta forma, através da DC os avanços científicos e tecnológicos podem chegar ao público leigo, assim como os processos e metodologias empregadas nele.

Caldas (2011) complementa essa visão mencionando que para compreender melhor a DC, podemos abordar os quatro modelos citados por Lewestein (2003) à Comunicação Pública da Ciência. Além disso, segundo esta autora, através da análise desses modelos, podemos elucidar as relações entre ciência e sociedade, utilizando na prática estratégias de DC para alcançar a educação científica dos cidadãos.

O primeiro modelo, conhecido como “modelo do déficit”, surge na metade do século XIX, através de uma visão da comunidade científica inglesa. Neste modelo, o objetivo era disseminar informações a um público que era considerado ignorante, em relação a qualquer

assunto científico, estando com isso diretamente ligado à ideia de alfabetização científica (LEWESTEIN, 2003; CALDAS, 2011).

Segundo Lewestein (2003), em meados da década de 1970, o Conselho Nacional de Ciências dos EUA (*National Science Board*) realizou levantamentos junto à comunidade americana para medir o nível de conhecimento público e as atitudes em relação à ciência e à tecnologia. Os resultados obtidos geraram preocupações devido ao “déficit” intelectual científico dessa população. Com isso, surgiram importantes projetos para abordar a alfabetização científica, inclusive alguns que vinculavam as questões da alfabetização científica aos objetivos nacionais de inovação tecnológica e desenvolvimento econômico americano, além de serem realizadas revisões curriculares nacionais. No entanto, os estudiosos identificaram uma série de dificuldades com o “modelo do déficit”, principalmente ao tipo de abordagem feita, o que dificultou o sucesso desse modelo. Em contrapartida surgiram outros três modelos, os quais foram desenvolvidos a fim de responder as lacunas deixadas (LEWESTEIN, 2003).

No segundo modelo de Lewestein (2003), conhecido como “modelo contextual”, surgido na década de 1980, ocorre uma mudança no pensamento e o conhecimento prévio, assim como as experiências culturais passam a ser mais valorizadas no momento de divulgar a ciência (CALDAS, 2011). Ou seja, esse modelo reconhece que os indivíduos não são como recipientes vazios e que eles processam as informações de acordo com os esquemas sociais e psicológicos que foram moldados por suas experiências anteriores, contexto cultural e circunstâncias pessoais (LEWESTEIN, 2003). Além disso, este modelo reconhece o papel da mídia para a Divulgação Científica, pois pode amortecer ou ampliar a preocupação pública sobre questões específicas. Entretanto, não são levadas em conta as respostas dadas pelo público, o qual recebe as informações de forma unidirecional e em situações específicas. Neste ponto, estabelece-se uma problemática: as informações vinculadas não fornecem ferramentas suficientes para formação de uma visão política e mais crítica da ciência, visto que somente são expostos os pontos positivos dessa ciência (LEWESTEIN, 2003; CALDAS, 2011).

Desse modo, pode-se lembrar o que Fourez (1995, p. 221) menciona quanto ao efeito “vitrine” causado pela vulgarização científica, onde ao trazer maneiras possíveis de se divulgar ciência, o uso de transmissões televisivas ou artigos tratava-se apenas de apresentar ao “bom povo as maravilhas que os cientistas são capazes de produzir”. Logo, este autor conclui que não havia uma preocupação em se transmitir um verdadeiro conhecimento, dando somente um “conhecimento factício”, um “verniz de saber”.

O terceiro modelo, que recebe o nome de “experiência leiga”, emerge no início da década de 1990, como uma resposta crítica aos modelos anteriores. Neste modelo estão presentes pontos mais dialógicos e democráticos, pois “reconhece o conhecimento, os saberes e as histórias, crenças e valores de comunidades reais” (CALDAS, 2011, p. 21). E, ainda,

pondera sobre a arrogância de alguns cientistas em relação ao nível de conhecimento do público, deixando por vezes de fornecer a este público elementos necessários para uma melhor tomada de decisão em situações políticas conflitantes.

O último modelo, conhecido como “participação pública”, é o mais aceito, sendo considerado aquele que tem na essência o diálogo, pois, além de reconhecer, também valoriza a opinião do público, assim como o seu direito em participar das decisões sobre as políticas públicas nas áreas de ciências e tecnologia, através de debates e fóruns com a participação tanto de cientistas quanto do leigo. Mesmo assim, este modelo sofre algumas críticas por estar mais voltado para discussões das políticas científicas ao invés da compreensão pública da ciência.

Ainda dentro desse contexto, Rocha (2012) relata a importância da compreensão pública da ciência, para que assim tenha-se uma sociedade democrática. Para isso, será necessário, segundo o autor, que aconteça um desenvolvimento cultural do povo, o qual terá que tomar conhecimento de pesquisas, experiências e preocupações científicas, podendo assim almejar uma popularização da ciência e da tecnologia de fato.

Além destes conceitos, Ferrari, Angotti e Cruz (2005, p.2) contribuem ainda no delineamento dos objetivos da DC, destacando três pontos básicos: “a) fornecer um vocabulário científico essencial para a compreensão de notícias; b) tornar públicos os processos de produção científica e c) contribuir para o esclarecimento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade”.

Neste momento, é importante compreender como se dá a ação de divulgar os conhecimentos científicos, a qual pode acontecer tanto entre pares (os cientistas) como para o público em geral. Bueno (2010, p.2) menciona a diferença entre comunicação e divulgação científica, onde a primeira “diz respeito à transferência de informações científicas e tecnológicas ou associadas a inovações”, destinando-se aos especialistas de determinadas áreas do conhecimento e a segunda tem como função “democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica” (BUENO, 2010, p. 5), logo prepararia melhor o cidadão para debates sobre temas atuais como células tronco, transgênicos, mudanças climáticas, os quais impactariam o seu cotidiano.

Para Fraga e Rosa (2015) deve-se ter cautela na atividade de divulgar ciência. Segundo os autores, a DC é um processo formativo, sendo uma partilha social do saber, ou ainda uma forma de prestação de contas da comunidade científica para os cidadãos, podendo ainda ser trabalhada como um produto ou mercadoria, sendo comercializada de acordo com o interesse desse público. A cautela estaria na necessidade de se esclarecer a esse público que a ciência não responde a todas as perguntas, nem é fornecedora de verdades absolutas.

Os erros acontecem e devem ser reconhecidos e trabalhados, demonstrando que a ciência é uma criação humana, passíveis de erros, evitando-se assim colocar a ciência como uma visão idealista de algo supremo (CAPOZOLI, 2002).

A busca por informações sobre o mundo científico e tecnológico pelo público leigo é concomitante com a valorização da ciência e tecnologia, sendo estes considerados como símbolos modernos, principalmente nas últimas décadas. Essa valorização ocorreu porque ainda era observado que os “avanços” nessas áreas seriam responsáveis pela renovação da esperança e expectativas sociais para o futuro, sendo considerados como ferramentas capazes de resolver problemas do cotidiano. Porém, ainda existem incertezas quanto a esses avanços, suas aplicabilidades e acessos, além dos seus relativos benefícios de fato (VALÉRIO e BAZZO, 2006).

À medida que a ciência e a tecnologia foram tomando força, cresceu também a necessidade da divulgação das informações e com isso a criação de uma cultura científica pública, que por vezes sinaliza uma importante estratégia do mundo contemporâneo, podendo se estruturar em diversos campos: político, econômico e cultural (ALBAGLI, 1996; FERRARI *et al.*, 2005; BORIM, 2015).

Targino (2007) ainda complementa essa visão mencionando que devido à “crescente conscientização da ciência” como um processo essencial da evolução humana, cada vez mais se constata que o poderio econômico e político de uma nação está mais vinculado à sua capacidade científica e tecnológica, do que a suas riquezas naturais. Exemplos dentro desse contexto, a mesma autora cita o Japão e os Estados Unidos da América, nações que possuem grandes investimentos nas áreas de ciência e tecnologia, estimulando o acesso às informações científicas e tecnológicas.

Desta forma, percebe-se que a DC desempenha um importante papel em nossa sociedade, podendo abrir caminhos em direção a uma alfabetização científica. Segundo Magalhaes *et al.* (2012), a alfabetização científica faz parte do processo formativo da educação científica, a qual é colocada por eles como grande desafio a ser vencido.

Corroborando com essa perspectiva, Ribeiro e Kawamura (2011) citam alguns argumentos utilizados nos discursos de jornalistas, cientistas, educadores e pesquisadores dessas áreas, que vêem na DC um meio essencial para se atingir a educação científica e cultural, possibilitando assim a formação de cidadãos atuantes e conscientes.

1. 2. O surgimento e as formas de se divulgar ciência

A discussão quanto ao surgimento das atividades de divulgação científica ainda é controversa. A atividade de DC por mais que pareça atual, por conta da própria evolução técnico-científica contemporânea, é classificada por muitos autores como histórica, correlacionando o seu surgimento junto ao surgimento da própria ciência moderna (ALBAGLI,

1996; MOREIRA e MASSARANI, 2002; SILVA, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2015a) ou ainda colocando como algo ainda mais antigo, datando de pelo menos cinco mil anos, segundo a literatura, como menciona Auth e Binsfeld (2009).

Silva (2006) complementa esse quadro, quando coloca, em seus trabalhos, que os momentos nos quais o público se reunia em anfiteatros europeus, no século XVIII, para conhecer as novas máquinas e tecnologias da época, além de assistirem a palestras e exposições itinerantes, podem ser classificados já como o início das atividades da divulgação científica.

Segundo Rojo (2008), os textos de divulgação científica surgem em meio a Revolução Francesa, com ação dos iluministas, intelectuais responsáveis em levar as luzes (da ciência) ao século XVIII, isto é, os bens culturais da ciência e do conhecimento nasciam desse movimento político, devendo assim chegar às massas.

No Brasil, as atividades de DC, mesmo que não muito expressivas, têm sua origem há dois séculos (MOREIRA e MASSARANI 2002; AIRES *et al.*, 2003). Seguindo o exemplo de outros países, a DC no Brasil apresentou fases distintas, com finalidades e características particulares, as quais refletiam o contexto e os interesses de cada época (MOREIRA e MASSARANI, 2002).

A principal razão para o início das atividades de DC no Brasil foi a chegada da família real ao país, no início do século XIX. Segundo Pinheiro *et al.*(2009), as primeiras notícias que abordavam temas científicos publicadas em jornais datam de 1808, ano da chegada da família real portuguesa e da fundação da Imprensa Régia (1810), possibilitando assim, mais tarde, o lançamento dos primeiros jornais brasileiros.

Segundo Ianini *et al.*(2007), o histórico da DC no Brasil inicia-se no século XIX, com as publicações de artigos sobre temas científicos em revistas e jornais de circulação nacional, como as revistas *Guanabara* e *Sciencia*, as quais abordavam temas científicos juntamente com outras produções culturais, como arte e literatura. Além disso, as conferências públicas (como as *Conferencias Populares da Gloria*, criadas em 1873), os museus de história natural (com o oferecimento de mini-cursos gratuitos) e as exposições nacionais eram importantes meios de difusão de temas de ciência e tecnologia voltados para um público geral na época.

Fontanella e Meghioratti (2013) citam que após a Revolução Industrial, na segunda metade do século XIX, o otimismo que envolvia as questões relacionadas às inovações científicas e tecnológicas percorreram o mundo chegando ao Brasil, o que intensificou as atividades de divulgação da ciência.

Em terras brasileiras, a ciência começou a se desenvolver de fato após a reformulação do ensino e da criação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, em 1874, e com mais intensidade entre os séculos XIX e XX, através da criação de revistas e rádios que tratavam temas relacionados à ciência e tecnologia, além da expansão das instituições de ensino e

pesquisa no país (MOREIRA e MASSARANI, 2002; PINHEIRO *et al.*, 2009; BARBOSA *et al.*, 2012).

No século XX, Moreira e Massarani (2002) destacam que a década de 1920 foi de grande importância para a ciência e divulgação científica no país. Neste período, a associação entre cientistas, professores e intelectuais, teve como seu ápice, a fundação da *Sociedade Brasileira de Ciências*, em 1916, que se transformaria na *Academia Brasileira de Ciências*, em 1922. Esse embrião da comunidade científica brasileira surge como um movimento organizado, o qual tentava criar condições para a institucionalização da pesquisa no país. Uma das atividades desenvolvidas por esse grupo foi o surgimento da primeira rádio brasileira, a *Rádio Sociedade do Rio de Janeiro* (1923), a qual funcionava como mais um veículo de comunicação, tendo como objetivo a difusão das informações científicas e temas relacionados à educação e cultura (MOREIRA e MASSARANI, 2002; BARBOSA *et al.*, 2012).

Diversas outras atividades impulsionaram a DC no Brasil deste período: edição de novas revistas, a publicação de livros nacionais de divulgação, a produção de filmes os quais envolviam a participação de cientistas e a realização das primeiras atividades ligadas ao jornalismo científico (com destaque para a atuação de José Reis, cientista brasileiro, um dos fundadores da *Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência* – SBPC – considerado como um dos pioneiros do jornalismo científico no Brasil, assim como da divulgação científica no país), foram algumas das atividades inovadoras que caracterizaram este período (MOREIRA e MASSARANI, 2002; IANINI *et al.*, 2007).

Essas ações influenciaram de forma positiva as décadas seguintes, fazendo do século XX um período rico de experiências dentro da área de DC, como: a produção de programas de televisão; a edição e publicação de diversas revistas voltadas para a área de DC, ou ainda a dedicação de espaços dentro de jornais e revistas nacionais e regionais para abordar temas científicos; o crescimento do número de museus e centros de ciências no país; a constituição de sociedades científicas, as quais buscavam articular as ações voltadas para a área.

Nas três últimas décadas do século XX ocorreram diversas experiências que fizeram deste, um período importante para a DC, ainda que o país não apresentasse uma atividade ampla, abrangente e de qualidade nesse domínio.

Nesse período, com a diversidade dos meios de comunicação que foram surgindo ao longo da era da tecnologia, houve também um aumento das atividades de DC, o que possibilitou avanços no campo da informação e a DC ficou mais acessível ao público, transpondo os muros das universidades e centros de pesquisa (PECHULA, 2007).

Um meio de comunicação crescente nessa época foi a televisão, onde aos poucos a ciência ganhava espaço, através de programas de TV como o *Globo Ciência*, canais especializados em ciência como *Discovery Channel* (apesar de ser um canal pago), documentários e maior presença em noticiários.

Atualmente, os meios de divulgar são os mais variados possíveis, como jornais, programas de televisão, documentários, revistas, rede de computadores (com o advento da *internet – blogs*, canais de *youtuber*, *sites*, entre outros, dinamizando o processo de divulgar informações e conhecimentos), centros e museus de ciências, além de parques ecológicos e outros espaços não formais de ensino, os quais fazem da DC um campo vasto e de constante crescimento de pesquisa.

Segundo Fontanella e Meglhioratti (2013), essa variedade de meios de divulgação possibilita uma massificação dos assuntos relacionados à ciência e à tecnologia, porém as autoras ressaltam que nem todos estão preparados para lidar com as informações recebidas, o que torna essencial o letramento científico, principalmente na população escolar.

Dentro desse contexto, Moreira (2006) alerta que apesar de todo o crescimento e reconhecimento da importância das atividades de DC no Brasil, ainda encontram-se amplas parcelas da população excluídas da educação científica e da informação qualificada sobre ciência e tecnologia, além de destacar a concentração dos centros e museus de ciências em poucas regiões do país e a baixa frequência de visitantes desses locais.

Desta forma, observa-se que existem os mais variados meios de se divulgar a ciência. Ao longo da história se passou pela oralidade dos anfiteatros, chegando à impressão dos primeiros artigos e o surgimento das primeiras revistas voltadas para a área, o que demonstra a grande importância da mídia impressa para todo o processo da divulgação científica.

1.3. As revistas de Divulgação Científica para o público infanto-juvenil: o caso da *Ciência Hoje das Crianças*

Como mencionado anteriormente, a DC encontra diversos meios e ambientes para ser veiculada: *internet*, televisão, rádio, jornais, revistas, no espaço escolar, nos museus, em espaços informais, porém sempre com a característica de ser uma atividade de difusão do conhecimento científico, voltada para fora do seu contexto original de produção e comunicação entre pares. Desta forma, para se concretizar de forma eficaz é necessário o uso de diversos recursos e intervenções a fim de tornar aquele conhecimento atraente e compreensível para o público-alvo, que lê e não tem afinidade pelo assunto (FRAGA e ROSA, 2015).

Segundo Gonçalves (2013), a mídia, seja no formato de jornais e revistas, seja no formato de programas de televisão e em sítios da *WEB*, tem proporcionado ao público leigo oportunidades de acompanhar os avanços da ciência e da tecnologia, podendo assim construir seu conhecimento.

Dentre os diversos veículos de divulgar a ciência, a mídia impressa é a mais antiga e utilizada ao longo dos tempos, sendo considerada de grande importância comercial, estando frequentemente associada ao jornalismo científico (ALBAGLI, 1996; BARBOSA *et al.*, 2012).

Ao se estudar a história da mídia impressa brasileira percebemos que ela evoluiu ao longo desses últimos dois séculos. Como mencionado na seção anterior, as primeiras impressões em terras brasileiras ocorreram principalmente após a criação da Imprensa Régia, no início do século XIX, imprimindo livros, jornais e revistas, além de manuais científicos. Surgem, então, os primeiros jornais que publicavam artigos e notícias relacionados à ciência, como o caso dos jornais *Gazeta do Rio de Janeiro*, *O Patriota* e o *Correio Braziliense*, este ainda sendo editado em Londres (MOREIRA e MASSARANI, 2002; BORIM, 2015).

Vale destacar que o jornal *O Patriota* foi o primeiro jornal dirigido ao conhecimento científico do país, circulando no Rio de Janeiro entre janeiro de 1813 e dezembro de 1814, sendo considerado um marco da DC no Brasil. Cobriu um extenso leque de assuntos científicos, desde informação sobre novos procedimentos agrícolas à botânica, medicina e eletroquímica, passando pela cobertura de outros campos relacionados à ciência. Além disso, também abordava outros assuntos: política, economia, zoologia, filosofia, cartografia, literatura, entre outros (KURY, 2011).

Apesar disso, o momento em que os periódicos relacionados à DC ganham mais espaço foi de 1850 a 1880. Na segunda metade do século XIX, principalmente a partir de 1860, ocorreu um crescimento acentuado dos mesmos, o que demonstra um relativo aumento de interesses pelos temas de ciência e a centralização da estrutura política e educacional, parte importante dos periódicos do Rio de Janeiro. É nesse período que surgem revistas como a *Revista Brasileira – Jornal de Ciências Letras e Artes* (1857), *Revista do Rio de Janeiro* (1876), *Ciência para o Povo* (1881) e *Revista do Observatório* (1886), tendo destaque a *Revista Brasileira – Jornal de Ciências Letras e Artes*, por ser a primeira a trazer contribuições significativas para a área visto que dava grande ênfase aos assuntos científicos baseando-se tanto em artigos nacionais quanto internacionais (MOREIRA e MASSARANI, 2002; BARBOSA *et al.*, 2012; BORIM, 2015).

No início do século XX, com o surgimento de associações científicas como a criação da *Sociedade Brasileira de Ciências*, em 1916 (importante marco para a divulgação científica nesse período) surgem diversas atividades que contribuem para o avanço da DC, entre elas a publicação de outras revistas como a *Revista Brasileira da Sociedade Brasileira de Ciências* (1917), a *Radio – Revista de Divulgação Científica Geral* especialmente consagrada à Radiocultura (1923), a *Revista Electron* (1926), a *Revista Ciencia e Educação* (1929), todas com o intuito de divulgar a ciência, tendo destaque a *Revista Ciencia e Educação* que tinha como objetivo divulgar a ciência de forma articulada com as questões educacionais. (MASSARANI e MOREIRA, 2002; KEMPER, 2008).

Depois da Segunda Guerra Mundial, os meios de comunicação, especialmente jornais, revistas e rádios se tornaram importantes canais de popularização da ciência no Brasil. Esse

grande interesse pelas novas conquistas e a busca por informações se deu devido à crença de que a ciência trazia possibilidades de soluções para o desenvolvimento do país (SILVA, 2007).

Uma revista que ganha destaque nesta época é a *Revista Ciência Popular*, a qual circulou entre 1948 e 1966, com publicação mensal, sendo editada no Brasil e tendo como objetivo realizar uma ligação entre a educação e a DC, com um público-alvo de estudantes, profissionais e demais interessados na busca por conhecimentos mais amplos (SILVA, 2007).

No final do século XX, principalmente nas duas últimas décadas, surgem novas revistas de DC, entre elas a *Superinteressante*, *Ciência Hoje* e *Globo Ciência* (atual *Galileu*). Importante destacar que essas revistas têm enfoques bem diversos entre si sobre as formas de divulgar o conhecimento científico. Enquanto que a revista *Ciência Hoje* lançada em 1982 pela *Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*, tinha uma preocupação maior com o que publicava e em atender os objetivos da DC, a *Superinteressante*, em especial, tem menor preocupação quanto à qualidade e à dimensão crítica da ciência contida em seus artigos e textos, porém é mais acessível ao público em geral (MOREIRA e MASSARANI, 2002).

Nas últimas duas décadas, circulam no país diversas revistas voltadas para a DC, porém poucas são exclusivamente para falar de temas de ciência para o público infantil, sendo mais comum encontrar encartes ou ainda cadernos dentro de jornais direcionados ao público adulto. Ainda assim, são poucos os jornais que possuem cadernos de ciências e suplementos correlacionados (AIRES *et al.*, 2003; FRAGA e ROSA, 2015).

Logo, a criação da *Revista Ciência Hoje das Crianças* (CHC) é de grande significância sendo considerado um referencial para a consolidação da DC voltada para o público infanto-juvenil. A CHC surgiu no ano de 1986, sendo uma iniciativa do Instituto Ciência Hoje (ICH), uma organização sem fins lucrativos vinculada à *Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência* (SBPC). A princípio a CHC surgiu como um encarte dentro da revista *Ciência Hoje*, voltada para o público adulto (ALMEIDA e GIORDAN, 2014).

No ano de 1990 a CHC se torna de fato uma revista independente sendo fruto do Projeto Ciência Hoje, responsável pelas publicações e produtos de divulgação científica da SBPC, tendo como público-alvo crianças de 7 a 14 anos. Com um caráter multidisciplinar, a revista CHC consegue abordar diversos temas “relativos às ciências humanas, exatas, biológicas, às geociências, ao meio ambiente, à saúde, às tecnologias e à cultura” (ALMEIDA, 2015, p.4), através de 11 edições anuais (os meses de janeiro e fevereiro são editados em conjunto) e também do portal na *internet*, *Ciência Hoje das Crianças on line* (FRAGA e ROSA, 2015), através do site www.chc.org.br.

A revista CHC possui como objetivo promover a difusão do conhecimento científico e tecnológico através de suas publicações, as quais buscam aproximar cientistas, pesquisadores do público infanto-juvenil, incentivando o fazer e o saber científicos, estimulando a curiosidade

desse público ao mostrar que a ciência pode ser divertida e está ligada ao nosso cotidiano (AIRES *et al.*, 2003; ALMEIDA e GIORDAN, 2014).

Para isso, a CHC apresenta um tratamento gráfico e editorial cuidadoso e diversificado, com uma agilidade de linguagem escrita e visual, de forma a tornar o conteúdo da revista atraente e acessível ao leitor. Os artigos científicos publicados são escritos, em sua grande maioria, por pesquisadores nacionais, sendo eles enviados espontaneamente pelos mesmos ou ainda encomendados pelos membros da equipe editorial da revista, recebendo um tratamento jornalístico, mas sempre assinados pelos pesquisadores fornecedores daquela informação (ALMEIDA e GIORDAN, 2014; ALMEIDA *et al.* 2015b).

Além disso, Monteiro e Silva (2014) colocam que a CHC procura estabelecer uma relação entre o conhecimento científico e o cotidiano do leitor, apresentando textos de DC de maneira divertida e ilustrativa, buscando atrair a atenção e despertar a curiosidade das crianças. As autoras ainda mencionam que os textos da revista são acompanhados de muitas figuras e desenhos, abordando temáticas científicas variadas, como química, biologia, física e geociências, dessa maneira, consegue responder as curiosidades científicas dos estudantes e assim pode ampliar a visão de mundo a partir desse conhecimento científico.

Devido ao conteúdo da revista CHC ser influenciado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em 1991 passou a ser adquirida pelo Ministério da Educação e distribuída às escolas públicas de todo o país, sendo utilizada como apoio para atividades desenvolvidas dentro da sala de aula (RIBEIRO e KAWAMURA, 2011; ALMEIDA e GIORDAN, 2014; ALMEIDA, 2015).

Desta forma, ainda que a CHC não seja destinada somente para a sala de aula, ela constitui um importante recurso a ser utilizado pelos professores como um material alternativo de qualidade no apoio ao Ensino de Ciências na Educação Básica, assumindo assim também um caráter paradidático. Silva *et al.*(2011) completam mencionando que a sua distribuição pelas escolas públicas se dá também aliada a programas de apoio à leitura desse alunado.

Capítulo 2 – Divulgação Científica no Ensino de Ciências

De acordo com Nascimento e Souza (2005), a ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes no cotidiano do cidadão, seja através do contato direto com tecnologias e produtos ou ainda através do acesso às informações relativas aos mesmos.

Desta forma, é possível perceber mais uma vez a relevância e a necessidade da democratização dos conhecimentos científicos e tecnológicos, para assim propiciar aos cidadãos uma melhor compreensão do mundo ao seu redor. Além de eles próprios poderem intervir, de maneira consciente e responsável, em situações que impliquem na melhoria da qualidade de vida da sociedade (AULER e DELIZOICOV, 2001; VIECHENESKI *et al.*, 2012; BORIM, 2015).

Dentro desta perspectiva, destaca-se a importância do ensino formal e, por conseguinte da instituição de ensino. Nesse contexto, está inserido o Ensino de Ciências, o qual possui como um dos seus objetivos a percepção e interação das relações entre conhecimento científico e tecnológico com a sociedade desenvolvida através da escola (BORIM, 2015).

Sendo assim, o presente capítulo traz uma reflexão sobre o Ensino de Ciências relacionando-o com o desenvolvimento do cidadão crítico cientificamente, realizando também uma análise da perspectiva da Divulgação Científica no Ensino de Ciências. Além disso, também são apresentadas reflexões quanto à busca por novas estratégias de ensino, tendo como recurso os textos de divulgação científica, sendo estes considerados uma valiosa ferramenta interdisciplinar a ser utilizada, não só como uma alternativa ao uso do livro didático, mas também a fim de buscar o interesse do aluno por temáticas científicas e incentivar o hábito de leitura.

2.1. A relação entre o Ensino de Ciências e o desenvolvimento do cidadão crítico cientificamente

Da mesma forma que a própria história da ciência e tecnologia passou por transformações ao longo da evolução da humanidade, o Ensino de Ciências seguiu essas transformações que se refletiram principalmente nos currículos de ciências.

Segundo Krasilchik (2000), à medida que a ciência e tecnologia foram se tornando importantes para um melhor desenvolvimento econômico, cultural e social da sociedade, o Ensino de Ciências foi acompanhando esse crescimento, se tornando objeto de diversos movimentos de transformações do ensino. Em seus trabalhos, a autora traçou um panorama histórico sobre o Ensino de Ciências no Brasil de 1950 até 2000, onde podemos observar como

as modificações políticas, econômicas e sociais de cada época, tanto no âmbito nacional quanto mundial, influenciaram as transformações das políticas educacionais.

Nas últimas décadas, o crescimento do acesso ao mundo virtual e a agilidade do processo de transmitir informações acabaram por influenciar também mudanças no campo do Ensino de Ciências, quanto a busca por novas estratégias de ensino e aprendizagem a fim de atrair mais o interesse do alunado para as aulas, além de utilizar-se dos novos recursos tecnológicos dentro do ambiente escolar.

Neste momento, destaca-se como a escola assume um importante papel dentro dessa perspectiva. Isso se reflete claramente nos objetivos gerais do Ensino de Ciências descritos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e também aqueles presentes nos Temas Transversais (BRASIL, 1998):

- a) compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
- b) compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
- c) identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;
- d) compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes;
- e) formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- f) saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- g) saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- h) valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento. (BRASIL, 1998, p.33)

Desse modo, compreende-se como o Ensino de Ciências propõe, de forma contextualizada, a inserção da ciência e da tecnologia nos processos histórico, social, cultural e social. Além disso, reconhece e discute os aspectos práticos e éticos presentes na ciência do mundo contemporâneo (BRASIL, 2000).

Segundo Souza (2013), ao buscar atender a Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9.394/96, a educação escolar se vinculou mais ao mundo do trabalho e das práticas sociais e, o Ensino de Ciências passou a se dedicar à formação de um cidadão mais comprometido com as questões sociais relevantes ao mundo globalizado. Nesse sentido, Viecheneski e Carletto (2011) apontam que as orientações presentes nos PCNs sugerem sobre a formação de um

indivíduo cientificamente alfabetizado, começando desde os primeiros anos do Ensino Fundamental.

Sendo assim, a escola possui um importante papel neste processo, visto que sendo parte integrante da sociedade promove e reflete mudanças políticas, econômicas, sociais e culturais dentro dos mais diversos contextos (ROCHA, 2010; ROCHA, 2012).

2. 2. Divulgação Científica no Ensino de Ciências: o uso de textos de divulgação científica dentro do ambiente escolar

Segundo Viechenesk *et al.* (2012), o plano para alcançar a alfabetização científica é uma das metas do Ensino de Ciências, requisitando ações educativas para que ela aconteça no contexto escolar.

O desdobramento de atividades como o uso da literatura infantil, uso de revistas de divulgação científica, uso de paródias e músicas, teatros e vídeos educativos, saídas de campo, aulas práticas, quando realizadas com o planejamento e estimulando as práticas dialógicas e problematizadoras, se tornam grandes aliadas no processo de ressignificação do conhecimento científico e, por conseguinte da alfabetização científica (LORENZETTI, 2000; LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001).

Nas observações feitas em pesquisas dentro da área de Ensino de Ciências, Nascimento e Souza (2005) perceberam diversas linhas de investigação que abordam aspectos relacionados à aprendizagem dos conceitos científicos em diferentes categorias. Entre uma delas, encontram-se pesquisas que discutem a possibilidade do uso de diferentes textos (escritos, imagéticos e orais) da mídia integrando as aulas de ciências, as quais vêm conseguindo desempenhar diversas funções como:

proporcionar debates acerca de assuntos científicos atuais, relacionar temas do cotidiano do estudante com conceitos e processos científicos específicos e permitir a interação do estudante com outros tipos de textos, que não somente o livro didático, proporcionando assim a aquisição de novas habilidades de leitura e o desenvolvimento da criticidade frente às notícias veiculadas pela mídia (NASCIMENTO e SOUZA, 2005, p. 2).

Lopes e Florczak (2009) completam essa visão mencionando que a utilização de textos de divulgação científica (TDC), como recurso dentro da prática escolar, é fruto de algumas reflexões realizadas por professores de Ciências.

Pereira (2014) comenta como é necessária a reflexão sobre a forma de se ensinar, principalmente Ciências. A autora aborda que a formação dos professores desta área, muitas vezes acontece a partir da recepção e acúmulo de conhecimentos científicos já simplificados, os quais serão ainda mais simplificados e repetidos dentro da sala de aula. Destaca ainda que o livro didático acaba sendo por diversas vezes o único recurso didático que o professor utiliza. Desta forma, torna-se necessária a incorporação de uma variedade de materiais no cotidiano

do professor e dos alunos, como por exemplo, os TDC. Entretanto, destaca-se a necessidade da reflexão crítica, por parte dos professores, sobre a seleção dos textos a serem utilizados em sala de aula.

Puiati *et al.* (2007) relatam dentro desse contexto, que o uso dos TDC de forma isolada não garante uma aprendizagem. Os mesmos devem ser utilizados como auxílio para o ensino, sendo uma opção didática a mais, havendo sempre uma contextualização do conteúdo a ser abordado para que assim se estabeleçam laços entre os conceitos científicos e o cotidiano desse aluno/leitor.

Neste momento, percebe-se como o professor exerce um importante papel, como agente ativo, no processo educacional. Será responsabilidade do docente promover as articulações dos diferentes conceitos, conduzindo os alunos a perceberem as relações entre os diferentes fenômenos envolvidos, configurando-se como orientador dos alunos (PERTICARRARI *et al.*, 2010).

Auxiliando esse cenário, a DC proposta em diversos meios, está cada vez mais presente em nosso cotidiano, abordando diversos pontos de vista, por diferentes profissionais como jornalistas, cientistas, educadores em ciências, dentro das mais diversas compreensões (MAGALHÃES *et al.*, 2012).

Nessa perspectiva, é importante lembrar o que Assis e Teixeira (2009) mencionaram sobre o uso de textos alternativos como recurso metodológico em sala de aula, os quais podem se transformar em um recurso pedagógico capaz de possibilitar ao aluno uma melhor compreensão dos conceitos científicos, estimulando o interesse e a motivação em aprender. Dessa forma, com o uso desse recurso pode-se contribuir para a formação desse aluno no sentido de desenvolver e vivenciar a sua cidadania, frente a uma interação reflexiva e crítica com seu contexto social (ASSIS e TEIXEIRA, 2009).

Corroborando com essa visão, Pereira (2014) ainda cita que o uso dos TDC pode fornecer um caminho que melhora não só a aprendizagem, como também possibilita uma aproximação dos conteúdos abordados com o cotidiano desse aluno. Porém, ressalta-se que é necessária uma reflexão sobre a seleção dos textos a serem lidos e estudados, assim como a aplicação desses textos em sala de aula.

Silva (2006) coloca o cuidado que se deve ter quanto à fonte do texto a ser utilizado, ao mencionar a relevância da procedência do mesmo, quem faz a pesquisa e para que público está direcionado. Pereira (2014) ainda completa apontando a necessidade do texto trazer diferentes visões sobre um tema, o que possibilita ao leitor uma construção de um pensamento crítico, visto que permitirá uma ampla capacidade de análise.

Segundo os estudos de Rocha (2012), os professores utilizam-se de alguns critérios para escolher um TDC com finalidade didática, destacando que sempre é fundamental uma

articulação do TDC com o conteúdo curricular. Desta forma, Rocha (2012) desenvolveu o seguinte quadro:

Quadro 1: Critérios de seleção dos textos

Categorias	Descrição
Relação com o conteúdo curricular	Possibilidade de trabalhar o artigo em sala de aula, de forma que este venha acrescentar e/ou expandir um assunto pertencente ao currículo de ciências.
Conteúdo do texto	Aspectos relacionados aos temas abordados no artigo, de maneira que este possa trazer novas informações. E contribui na formação para cidadania.
Linguagem do texto	A forma que o texto é elaborado, de maneira que este seja de fácil compreensão para o aluno. Inclui considerações acerca de semântica e sintaxe, além de referências ao jargão científico.
Credibilidade	Grau de confiabilidade nas informações contidas nos textos, atribuído a partir de julgamentos sobre a credibilidade da fonte e/ou do autor.

Fonte: Rocha (2012)

Ao analisar este quadro, observa-se que as categorias criadas por Rocha (2012) convergem com as posições mencionadas por Silva (2006) e Pereira (2014), principalmente no que tange à importância da credibilidade do texto e a linguagem apresentada por ele. Nesse segundo caso, ao trazer uma linguagem de fácil compreensão atrai-se mais o interesse desse aluno/leitor pelo conteúdo abordado. Além disso, Rocha (2010, p.27) menciona que “o aluno precisa ser instigado a buscar o conhecimento, aprender a pensar, a elaborar as informações para que possam ser assim aplicadas” à sua realidade.

Além disso, os PCNs (BRASIL, 2000) destacam que o ensino de Ciências “não se resume na apresentação de definições científicas, como em muitos livros didáticos, em geral fora do alcance da compreensão dos alunos” (BRASIL/PCNs, 2000, p. 28), sendo necessários procedimentos fundamentais que permitam a investigação, a comunicação e o debate de ideias e fatos. Desta maneira, é fundamental o papel do professor no planejamento das atividades com TDC em sala de aula, buscando estimular o saber desse alunado e seu desenvolvimento crítico sobre situações cotidianas. Monteiro e Silva (2014) ainda complementam mencionando que o interesse do aluno em aprender ciências, irá depender muito de como o professor irá abordar e contextualizar tal conteúdo em sala de aula.

Ao usar os TDC dentro do ambiente escolar, o professor também pode trabalhar com as habilidades e competências relativas ao hábito da leitura. Gomes e Almeida (2011) mencionam que entre as dificuldades encontradas pelo professor dentro da sala de aula ao tentar trabalhar um texto, é justamente a falta do hábito de leitura desse alunado, aliado aos

diferentes níveis de letramento que esses alunos possuem. O hábito de leitura não deve ficar restrito somente a área de Língua Portuguesa: os alunos ao estudarem ciências devem compreender os códigos presentes na linguagem científica, o que deve ser estimulado por constantes leituras de textos científicos, como indicado nos PCNs (BRASIL, 2000).

Sendo assim, reconhecendo o valor da leitura, presente nas palavras de Candido (1995) que coloca a literatura com um “poderoso instrumento de instrução e educação entrando nos currículos” (CANDIDO, 1995, p.175), quando o professor traz para dentro da sala de aula, o TDC possibilita que seja desenvolvido um hábito de leitura desse aluno, e o que antes era restrito ao mundo científico, passa a ter conexões com o aluno, potencializando a sua formação cultural e crítica.

Capítulo 3 – Divulgação Científica e Meio Ambiente

Os avanços tecnológicos trouxeram consigo uma crescente preocupação mundial relativa ao meio ambiente, principalmente após os primeiros acidentes que causaram danos não somente à população humana como também ao meio ambiente. Com isso, percebe-se que nas últimas décadas as discussões que envolvem o meio ambiente e o futuro da humanidade no planeta estão cada vez mais evidentes.

A necessidade de se reduzir os danos causados ao meio ambiente através de alterações gradativas da relação entre o ser humano com os sistemas ecológicos locais e mundiais fazem com que políticas internacionais apareçam reconhecendo a importância do desenvolvimento de uma Educação Ambiental. A mesma seria responsável em expandir uma consciência ambiental mais preocupada com o futuro das gerações seguintes e os recursos dispostos para as mesmas.

Este capítulo aborda a relação entre Divulgação Científica e Meio Ambiente, trazendo a Educação Ambiental, seus conceitos e um breve histórico da mesma, a sua potencialidade dentro do contexto escolar com propostas interdisciplinares e como a temática ambiental é exposta nas revistas de Divulgação Científica, assim como uma análise sobre o uso destes textos, dentro do ambiente escolar. Ainda dentro desse capítulo, é realizada uma fundamentação teórica de uma das áreas pesquisadas neste trabalho, com os conceitos e discussões sobre lixo, reciclagem, coleta seletiva, reutilização e a proposta dos 8 R's.

3. 1. Breve Histórico da Educação Ambiental

Quando se observa a história do homem no planeta, percebemos que desde o início ele estabeleceu uma relação com o meio ambiente. As primeiras formas de ocupações em grupos já demonstravam uma exploração da caça e coletas generalizadas.

Segundo Silva (2003), as áreas do continente sul americano, por exemplo, foram ocupadas por grupos primitivos os quais se utilizavam de recursos para a sobrevivência, os mesmos eram abundantes, porém estavam dispersos no ambiente, causando a migração das populações, que aos poucos acabou por gerar alterações das bases de funcionamento dos ecossistemas, devido à ação do homem.

Ao longo da história essa relação foi se modificando seguindo os modos de produção vigentes em cada época. Na Idade Média, por exemplo, devido à ruralização e ao aumento das cidades, os primeiros problemas ambientais foram surgindo na Europa, como os desmatamentos, poluição do ar, devido às queimadas, e também das águas (SILVA, 2003).

Mas foi em meados do século XVIII, com a Revolução Industrial, a qual se iniciou na Inglaterra, que os problemas ambientais contemporâneos tiveram seu quadro agravado. “O

aumento da poluição, a diminuição das áreas verdes, o aumento do lixo doméstico e industrial, aumento dos problemas respiratórios, o êxodo rural” são alguns dos problemas citados por Ferreira (2012, p. 22), que aconteciam durante essa época e foram tomando proporções globais.

Após a Revolução Industrial, os paradigmas de produção foram modificados atendendo ao novo padrão econômico e político estabelecido intensificando as atividades humanas, cada vez mais predatórias e maléficas ao meio ambiente. Junto a essas mudanças, surgem consequências que ao longo dos próximos séculos começariam a preocupar a população mundial.

As primeiras preocupações relacionadas ao meio ambiente datam do século XIX. No Brasil, José Bonifácio de Andrada e Silva, um dos autores presentes no livro "Representação à Assembleia Geral Constituinte e Legislativa do Império do Brasil sobre a escravatura", em uma representação à Assembleia Constituinte e Legislativa do Império do Brasil, já mencionava em 1823 (*apud* PADUÁ, 2002) o crescente descaso com a natureza, assim como uma prévia das consequências dos atos impensados do homem:

A Natureza fez tudo a nosso favor, nós, porém pouco ou nada temos feito a favor da Natureza. Nossas terras estão ermas, e as poucas que temos roteado são mal cultivadas, porque o são por braços indolentes e forçados. Nossas numerosas minas, por falta de trabalhadores ativos e instruídos, estão desconhecidas ou mal aproveitadas. Nossas preciosas matas vão desaparecendo, vítimas do fogo e do machado destruidor da ignorância e do egoísmo. Nossos montes e encostas vão-se escalvando diariamente, e com o andar do tempo faltarão as chuvas fecundantes que favoreçam a vegetação e alimentem nossas fontes e rios, sem o que o nosso belo Brasil, em menos de dois séculos, ficará reduzido aos páramos e desertos áridos da Líbia. Virá então este dia (dia terrível e fatal), em que a ultrajada natureza se ache vingada de tantos erros e crimes cometidos. (JOSÉ BONIFÁCIO DE ANDRADA E SILVA, 1823, *apud* PADUÁ, 2002, p. 27)

Segundo Dias (2004), a preocupação com o meio ambiente não é recente, exemplificando o caso de George Perkin Marsh, o qual escreveu em 1864 um livro onde abordava como os recursos naturais estavam se esgotando, alertava sobre as possíveis consequências à sociedade moderna, caso não fossem tomadas medidas de precaução, além de comparar o futuro da sociedade, caso não fizesse mudanças em suas condutas, com o que aconteceu com as civilizações anteriores.

Durante o século XX, a economia industrializada, seguindo o modelo capitalista, tinha a sua população centrada nos espaços urbanos baseada em uma tecnologia sedenta de mais matérias primas e energia, o que gerava impactos destrutivos ao meio ambiente devido ao processo extrativista adotado. Além disso, a sociedade consumista, ávida por novos produtos e serviços faz com que o mercado se adapte aos novos valores, deixando de lado a qualidade de vida em prol de um sistema de lucro (SILVA, 2003).

Corroborando com esse pensamento, Ferreira e Freitas (2013) mencionam que a exploração exacerbada dos recursos naturais movidos pelo modelo consumista, foi responsável pela atual crise ambiental que vem piorando, afetando todas as dimensões da sociedade, revelando uma insustentabilidade desse modelo.

Em resposta a esse comportamento irresponsável, ao longo do século XX podemos sentir as primeiras consequências ambientais que deixavam de ser locais e passavam a ser colocadas como globais. Como é o caso dos problemas ambientais acontecidos em:

1930 – Inversão térmica acontecendo na Bélgica, onde os poluentes da Indústria siderúrgica causaram o adoecimento e mortes (morte de 60 pessoas).

1950 – Na Cidade de Cubatão-SP é instalada a primeira refinaria de petróleo, em decorrência disso o ar da cidade começa a modificar ficando insuportável – poluição atmosférica.

1952 – O “Nevoeiro de 1952”, como ficou conhecido, ocorreu durante o inverno deste ano na cidade de Londres. A inversão térmica se agravou com o aumento da utilização de carvão para calefação, o que gerou o aumento da concentração de poluentes especialmente de fumaça e partículas do carvão, causando milhares de mortes na época. A partir de então se iniciou um movimento ambiental que levou à criação das primeiras leis que defendiam a limpeza do ar.

1956 - Na baía de Minamata no Japão, aparecem os primeiros pacientes que sofrem com efeitos da contaminação por mercúrio lançado por indústrias localizadas na baía desde 1930. Somente 20 anos depois, começaram surgir sintomas de contaminação e envenenamento: peixes, moluscos e aves morriam. No total, mais de 900 pessoas morreram com dores severas devido ao envenenamento. Muitos casos foram observados depois desta data e a moléstia ficou conhecida como Mal de Minamata.

1970 - O caso de Love Canal (Nicaragua Falls, EUA), onde um terreno que serviu de aterro entre 1942 a 1953 para empresa química é vendido ao governo que constrói ali escolas e residências. No final da década de setenta, a zona foi declarada “área de emergência médica” devido aos constantes casos de doenças graves (leucemia, problemas respiratórios, nos rins, abortos espontâneos, deficiências em recém-nascidos) causados pela exposição aos metais pesados que afloravam na terra. (BORIM, 2015)

Segundo Medina (2008), esses desastres ambientais, entre outros, ganharam ampla divulgação, e como resultado fizeram com que os países desenvolvidos ficassem receosos com os perigos da contaminação, pondo em risco o futuro do homem. Além disso, devido a esses problemas ambientais, o modelo de desenvolvimento capitalista começa a ser contestado quanto à sua irracionalidade.

Devido ao agravamento da crise ambiental, durante o século XX surgem diversos movimentos em prol do meio ambiente. De acordo com Pelegrini e Vlach (2011), este é o momento de reconceituação de ambiente, frente a uma percepção dos danos provocados à

natureza pela humanidade, o que resulta de uma variedade de transformações associadas à modernização.

Ao mencionar a reconceituação de ambiente, estes autores a definem como uma fase importante na tentativa de equacionamento da questão ambiental. Isso porque através dela, pode-se incluir os aspectos que vão além da perspectiva naturalista, admitindo-se também os padrões modernos de produção e consumo adotados pela civilização industrial, as ordens social, econômica e política assumidos. Juntamente a isso, fica claro, segundo os autores, que se na reconceituação de ambiente o tratamento da questão ambiental ficar restrito ao discurso pedagógico, sendo desconsiderada a luta política investida, os resultados serão insignificantes (PELEGRINI e VLACH, 2011).

Maknamara (2009) relata que apesar da crise ambiental contemporânea estar longe de ser resolvida, ela tem impulsionado uma ampliação e aprofundamento das reflexões quanto ao papel das áreas social, política, científica, econômica e cultural, tanto dos processos de produção de conhecimento, quanto à própria busca de soluções relativas aos problemas.

Os movimentos ambientalistas tiveram mais repercussão na década de 1960, tendo como um marco o lançamento do livro “Silent spring” (Primavera silenciosa), pela bióloga naturalista Rachel Carsons. No livro, a autora relata a perda da qualidade de vida devido ao uso indiscriminado de inseticidas químicos como o DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano) e suas consequências ao meio ambiente, o que fez dele um clássico na história do movimento ambientalista (SILVA, 2003; DIAS, 2004; FERREIRA, 2012). Segundo Medeiros *et al.* (2011), esse mesmo livro estimulou diversas sociedades, inclusive aos brasileiros, a se organizarem e realizarem manifestações lutando para proteger o meio ambiente.

Segundo Auler e Bazzo (2001), além da obra de Carson, a obra “A estrutura das revoluções científicas”, escrita pelo físico e historiador da ciência Thomas Kuhn, lançada no ano de 1962, também ajuda a potencializar as discussões sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Auler e Bazzo (2001) colocam ainda que em meados do século XX, o sentimento de crescimento do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava caminhando junto, de forma linear e automático, ao desenvolvimento do bem-estar social. Isso seria reflexo da degradação ambiental, do desenvolvimento científico e tecnológico vinculados às guerras, tomando o lugar do sentimento inicial de euforia, fazendo com que a ciência e a tecnologia se tornassem alvo de críticas, principalmente nas décadas de 1960 e 1970.

Para Alperstedt *et al.* (2010), a partir do momento da publicação mundial da obra de Rachel Carson, aconteceu um expressivo crescimento no interesse popular e gerencial quanto à relação das questões ambientais. Além disso, nessa época começaram a surgir as primeiras legislações ambientais mais rigorosas no mundo, importante fato, pois, segundo os autores, até

então a questão ambiental era compreendida como aquela geradora de custos adicionais às empresas, não produzindo benefícios visíveis.

Muitas dessas legislações são frutos de encontros e congressos mundiais que discutiam e discutem até hoje sobre as problemáticas ambientais correlacionando-as aos modelos econômicos e políticos vigentes. Silva (2003) cita alguns desses movimentos, como o encontro realizado em Roma no ano de 1968, o qual gerou o Clube de Roma. Nesta reunião de cientistas de países desenvolvidos foram discutidos a crise ambiental e o futuro da humanidade. O resultado dessa reunião foi a publicação em 1972 do relatório *The Limits of Growth* (Os Limites do Crescimento), o qual alertava para o crescente consumo mundial, que poderia levar a humanidade a um possível colapso.

O próprio termo *Environmental Education* (Educação Ambiental) surge pela primeira vez no ano de 1965, durante a Conferência em Educação na Universidade Keele (Grã-Bretanha). Segundo Medeiros *et al.* (2011), neste evento foi colocado que a Educação Ambiental deveria se tornar parte essencial da educação de todos os cidadãos, sendo ela vista essencialmente como conservação ou ainda como ecologia aplicada.

Ferreira (2012) menciona outras ações importantes para o surgimento da Educação Ambiental, como a aprovação no ano de 1970, nos Estados Unidos, da primeira lei sobre Educação Ambiental, ainda que conservacionista, e a utilização dessa expressão na Grã-Bretanha visando à preservação e à conservação do meio ambiente.

Porém, os rumos da Educação Ambiental começaram a ser definidos a partir da primeira Conferência Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada em Estocolmo, Suécia, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU), no ano de 1972. Ficou mais conhecida como a Conferência de Estocolmo, sendo considerada como um marco político internacional para o surgimento de políticas de gerenciamento ambiental, além da inserção da temática da Educação Ambiental na agenda internacional. Para Medina (2008), esse é o momento em que a Educação Ambiental começa a ser considerada como campo de ação pedagógica, ganhando relevância e vigência internacionais.

Como resultado dessa reunião gerou-se a Declaração de Estocolmo sobre Meio Ambiente, na qual foi estabelecido o Plano de Ação Mundial, tendo como objetivo inspirar e orientar a humanidade para a preservação e melhoria do ambiente, além de reconhecer o desenvolvimento da Educação Ambiental como uma forma de combate à crise ambiental no mundo (SILVA, 2003).

Outro resultado da Conferência de Estocolmo foi a criação pela ONU de um organismo denominado Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), com sede em Nairóbi (Quênia). Uma delegação brasileira compareceu à Conferência de Estocolmo representando o país. Indo contra as propostas colocadas no encontro, o país se colocou como receptível à poluição em prol do desenvolvimento e empregos, sendo um dos líderes dos

países do terceiro mundo a não aceitar a Teoria do Crescimento Zero, proposto pelo Clube de Roma (MEDINA, 2008).

Segundo a mesma autora, as discussões relativas à natureza da Educação Ambiental foram se desencadeando e os acordos foram então reunidos nos Princípios de Educação Ambiental, os quais foram estabelecidos no seminário que aconteceu em 1974 em Tammi: a Comissão Nacional Finlandesa para a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO). Nesse seminário a Educação Ambiental foi considerada como um possível caminho para se alcançar os objetivos de proteção ambiental, não se tratando mais de um ramo da ciência ou como matéria para ser estudada separada, mas sim como uma educação integral permanente (MEDINA, 2008).

Em 1975, a UNESCO promoveu o Encontro Internacional em Educação Ambiental, agora em Belgrado, como resposta às recomendações da Conferência de Estocolmo. Nesse encontro a UNESCO, com colaboração da PNUMA, cria o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) onde foram formulados os princípios orientadores da Educação Ambiental (continuada, multidisciplinar, integrando as diferenças regionais e voltando-se para os interesses nacionais) que foram depois publicados no documento Carta de Belgrado (SILVA, 2003; MEDINA, 2008).

Cinco anos após a Conferência de Estocolmo, acontece em 1977 a I Conferência Intergovernamental sobre a Educação Ambiental, em Tblisi, Georgia, mais uma vez organizada pela UNESCO tendo colaboração do PNUMA. Nessa conferência aconteceu mais uma ação do Programa Internacional de Educação Ambiental, onde foram definidos os objetivos, as características, as estratégias e as finalidades da Educação Ambiental com planos nacionais e internacionais (SILVA, 2003; MEDINA, 2008; FERREIRA, 2012). Para ocorrer o desenvolvimento da Educação Ambiental foram estabelecidos que os aspectos políticos, sociais, econômicos, científicos, tecnológicos, culturais, ecológicos e éticos deveriam ser levados em conta (FERREIRA, 2012).

Medina (2008) ainda completa que nesta conferência, a Educação Ambiental foi colocada como elemento fundamental para uma educação global direcionada para tentar encontrar soluções aos problemas, tendo uma participação ativa dos educandos seja na educação formal ou na não formal, buscando sempre o bem-estar do ser humano. Além disso, estabeleceu-se a importante relação natureza-sociedade, a qual será a partir da década de 1980, a origem do movimento socioambiental da Educação Ambiental.

Na década de 1980, diversos países passavam por uma profunda crise econômica, assim como por problemas ambientais. Para Medina (2008, p. 3), nos anos 80 algumas perspectivas globais eram entendidas como a “globalidade dos fenômenos ecológicos, as inter-relações entre economia, ecologia e desenvolvimento, políticas ambientais e cooperação

internacional". Isso faz com que se adote um novo sistema de análise ambiental com novos indicadores de bem-estar social e econômico.

Com isso, foi criada em 1983 uma Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento a fim de avaliar o grau da degradação ambiental. A mesma comissão publicou um relatório em 1987, conhecido como Nosso Futuro Comum ou "Relatório de Brundtland", sendo considerado como um dos mais importantes documentos desta década (SILVA, 2003; FERREIRA, 2012; FERREIRA e FREITAS, 2013). Neste documento, coloca-se que o desenvolvimento é necessário, porém também é essencial garantir a preservação e a conservação da natureza para as futuras gerações, destacando assim a importância do desenvolvimento sustentável (FERREIRA, 2012). Ferreira e Freitas (2013) mencionam que é nesse documento que surge pela primeira vez o termo desenvolvimento sustentável, sendo ele colocado como aquele que é capaz de atender as necessidades das gerações presentes, levando em conta as necessidades das gerações futuras, através de um desenvolvimento pautado no uso sustentável dos recursos naturais.

Ainda neste ano, foi realizado em Moscou o Congresso Internacional sobre a Educação e Formação Ambiental, promovido pela UNESCO. Nesse encontro cada país participante relatou os avanços da Educação Ambiental em seus países, realizando análises sobre as conquistas e as dificuldades encontradas para a implementação da mesma. No final do encontro, foi elaborado um documento com as estratégias internacionais de ação relacionadas à educação e formação ambiental para a próxima década. Nele também é possível encontrar as ressalvas feitas à necessidade de realizar a formação adequada de pessoal, nas áreas formais e não formais da Educação Ambiental, além da inclusão da questão ambiental nos currículos de todos os níveis de ensino.

Na década de 1990 e na década seguinte, diversos eventos internacionais aconteceram dentro do contexto ambiental. O mundo se encontrava em um processo de globalização do sistema econômico acelerado, o que ocasionou mudanças e redefinições sejam no campo econômico, quanto político e social, destacando-se este último devido ao crescente número de desemprego. Com isso, a associação de diversos fatores com as políticas macroeconômicas acabam por agravar os problemas socioambientais, devido ao processo de deterioração dos recursos naturais renováveis e não renováveis dos países em desenvolvimento (MEDINA, 2008).

Mesmo assim, eventos como a Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como RIO-92, que foi realizada em 1992 no Brasil, a Conferência para o Desenvolvimento Social em 1994 na cidade de Copenhague, a III Conferência das Partes para a Convenção das Mudanças Climáticas, em 1997 em Kyoto, a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável organizada pela ONU conhecida também como RIO+10, em 2002, na cidade de Joanesburgo, e a Conferência das Nações Unidas sobre

Desenvolvimento Sustentável ou RIO+ 20, que ocorreu em 2012 no Brasil novamente, são exemplos de momentos de discussões em busca do desenvolvimento não só da Educação Ambiental, mas também de discussões que envolviam questões socioambientais, econômicas e políticas, assim como eventos que discutiam, por exemplo, as consequências das mudanças climáticas.

Sendo assim, pode-se observar o quanto foi e é importante a realização de encontros, reuniões e conferências mundiais promovidas pela UNESCO, ONU e PNUMA, para discutir questões ambientais e suas relações com os contextos econômico, político, social e cultural. Desta forma, esses encontros são considerados como marcos para o surgimento da Educação Ambiental, seus objetivos, princípios e estratégias de implementação em nível mundial.

A Educação Ambiental foi se transformando ao longo dos anos, como uma proposta de ação pedagógica para ajudar a solucionar problemas não só ambientais como também os socioambientais, inspirando e orientando a humanidade para a preservação e melhoria do ambiente em que vivemos, de modo a superar a crise ambiental.

Para Affeldt (2017) as responsabilidades ambientais e sociais estão integradas, isso porque a sociedade não sobrevive sem os recursos naturais e o uso indiscriminado desses, acaba gerando degradação ambiental, o que gera também impactos para a sociedade. Dessa forma, é fundamental que a sociedade e o governo busquem em conjunto projetos alternativos, os quais gerem desenvolvimento, emprego e renda, sem agredir o meio ambiente.

Segundo Oaigen *et al.*(2001), a Educação Ambiental é entendida como:

um processo contínuo de capacitação da sociedade como um todo, que sinta necessidade do envolvimento para o desenvolvimento ativo e conservação do meio ambiente, participando de processos de melhoria da qualidade de vida de todos os seres vivos (OAIGEN *et al.*, 2001, p.88).

Desta forma, Pereira (1993) consegue articular um objetivo principal da Educação Ambiental, que é proporcionar um conjunto de situações de experiências que podem aproximar as pessoas do local onde vivem, sensibilizando-as sobre a importância da preservação destes espaços. E ainda, questionarem a relação entre saúde e bem estar, levando em conta o desenvolvimento econômico e a sua relação com a degradação ambiental. Para que isso aconteça, torna-se relevante uma orientação sobre o exercício da cidadania e as relações presentes entre o homem e o ambiente em que vive.

Colaborando com essas concepções, Zeni *et al.*(2009) mencionam que a Educação Ambiental está ligada com a ética e a prática de tomada de decisões objetivando assim uma melhor qualidade de vida. Por fim, conclui-se o quadro de possíveis definições dadas à Educação Ambiental através do que Layrargues (2002) estabelece, quando menciona que:

Educação Ambiental é um processo educativo eminentemente político, que visa ao desenvolvimento nos educandos de uma consciência crítica acerca das instituições, atores e fatores sociais geradores de riscos e respectivos conflitos socioambientais. Busca uma estratégia pedagógica do enfrentamento de tais

conflitos a partir de meios coletivos de exercício da cidadania, pautados na criação de demandas por políticas públicas participativas conforme requer a gestão ambiental democrática (LAYRARGUES, 2002, p. 177).

Neste trecho nota-se a necessidade do desenvolvimento de uma consciência crítica do educando, a qual faz parte do processo educativo de cunho político da própria Educação Ambiental, demonstrando a ele as formas de trabalho das diferentes instituições envolvidas no processo (escolas, secretarias de governo, empresas, a sociedade em geral).

Além disso, instiga-se a criatividade do indivíduo dentro da busca por soluções alternativas para um desenvolvimento sustentável, com um ambiente saudável e equilibrado ecologicamente (MUELLER *et al.*, 2012). Dando seguimento à análise feita sobre a Educação Ambiental, percebe-se que ela é uma contraposição a algo existente, como forma de superação (GUIMARÃES, 2016).

Desse modo, Carvalho (2004) acaba por apresentar a Educação Ambiental seguindo o caráter múltiplo presente nela, categorizando-a de muitas maneiras:

as práticas agrupadas sob o conceito de Educação Ambiental têm sido categorizadas de muitas maneiras: Educação Ambiental popular, crítica, política, comunitária, formal, não formal, para o desenvolvimento sustentável, conservacionista, socioambiental, ao ar livre, para solução de problemas entre tantas outras (CARVALHO, 2004, p.15).

Segundo esta última autora, essas denominações dadas à Educação Ambiental tem procedência sob diversos contextos, relacionados às dinâmicas de forças sociais e culturais, os interesses de poderes, os quais condicionam a elaboração de cada proposta.

Sauvè (2005) menciona que além da preocupação comum com meio ambiente, a Educação Ambiental tem como papel central a busca por uma melhor relação entre sociedade e meio ambiente, porém essa educação pode adotar diferentes discursos de acordo com os diferentes autores (pesquisadores, professores, pedagogos, associações, entre outros) envolvidos, propondo assim, diversas maneiras de concebê-la e de praticar a ação educativa neste campo.

Sendo assim, essa mesma autora coloca que existem diferentes correntes em Educação Ambiental, ou seja, existem diferentes maneiras de conceber e praticá-la, podendo ser incorporada a uma mesma corrente uma pluralidade e uma diversidade de proposições. Destaca ainda que, essas correntes não são mutuamente excludentes e que podem compartilhar características comuns. Esse quadro possibilita que ocorra uma análise de exploração da diversidade de proposições pedagógicas sem ter uma rigidez, podendo assim trabalhar melhor com a realidade.

Já Loureiro (2005) descreve a presença forte de dois blocos de práticas e compreensão dentro da Educação Ambiental, porém o mesmo afirma que não existem somente esses dois blocos, e sim que os mesmos explicitam os macroeixos norteadores que historicamente vem obtendo maiores destaques no panorama da Educação Ambiental.

Desta forma, coloca-se de um lado um bloco conservador ou ainda comportamentalista e, de outro lado, um bloco denominado de transformador, crítico ou ainda emancipatório, cada um tendo as suas características próprias (Quadro 2).

Ferreira *et al.* (2017, p, 4467) consideram que a EA crítica possui uma abordagem mais ampla, contemplando perspectivas “ecológicas, sociais, econômicas e culturais”. Além disso, essas autoras ponderam que é necessário um afastamento de uma visão reducionista e antropocêntrica da Educação Ambiental, evitando assim o reforço do discurso que a natureza deva ser usada como um recurso para a preservação da espécie humana, quando o “necessário é fazer com que os humanos se aproximem mais da natureza, percebendo-se como parte dessa teia de relações complexas”.

Na presente tese, toma-se como norte os pressupostos da Educação Ambiental Crítica (ou Emancipatória), colocada por Loureiro (2005), por entender que através dela pode-se atuar numa transformação de comportamentos e ideais ambientais. Além disso, a metodologia utilizada na pesquisa promove a prática do debate reflexivo entre os participantes, o repensar a cidadania e as soluções para os problemas gerados pelo lixo.

Quadro 2: Características da Educação Ambiental Conservadora e Educação Ambiental Crítica

Educação Ambiental Conservadora (ou comportamentalista)	Educação Ambiental Crítica (transformadora, ou emancipatória)
<ul style="list-style-type: none"> • compreensão naturalista e conservacionista da crise ambiental; 	<ul style="list-style-type: none"> • busca da realização da autonomia e liberdades humanas em sociedade, redefinindo o modo como nos relacionamos com a nossa espécie, com as demais espécies e com o planeta;
<ul style="list-style-type: none"> • educação entendida em sua dimensão individual, baseada em vivências práticas; 	<ul style="list-style-type: none"> • politização e publicitação da problemática ambiental em sua complexidade;
<ul style="list-style-type: none"> • despolitização do fazer educativo ambiental, apoiando-se em pedagogias comportamentalistas ou alternativas de cunho místico; 	<ul style="list-style-type: none"> • convicção de que a participação social e o exercício da cidadania são práticas indissociáveis da Educação Ambiental;
<ul style="list-style-type: none"> • baixa problematização da realidade e pouca ênfase em processos históricos; 	<ul style="list-style-type: none"> • preocupação concreta em estimular o debate e o diálogo entre ciências e cultura popular, redefinindo objetos de estudo e saberes;
<ul style="list-style-type: none"> • foco na redução do consumo de bens naturais, descolando essa discussão do modo de produção que a define e situa. 	<ul style="list-style-type: none"> • indissociação no entendimento de processos como: produção e consumo; ética, tecnologia e contexto sócio histórico; interesses privados e interesses públicos;
<ul style="list-style-type: none"> • responsabilização pela degradação posta em um homem genérico, fora da história, descontextualizado social e politicamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • busca de ruptura e transformação dos valores e práticas sociais contrários ao bem-estar público, à equidade e à solidariedade.

Fonte: Loureiro (2005)

3. 2. A Educação Ambiental na escola e seu caráter interdisciplinar

Observa-se ao longo das seções anteriores, que devido ao crescimento da população, ocorreu um aumento da demanda dos recursos naturais, principalmente determinado pelo modo de produção e de consumo estabelecidos, tendo como resultado a degradação ambiental que se agrava a cada dia.

Com o crescente número de relatos sobre problemas ambientais, foi perceptível o aumento dos movimentos em prol do meio ambiente. Dentro desse contexto, diversos países desenvolveram programas e estratégias visando diminuir a degradação ambiental, tentando encontrar novas formas de produzir e consumir com consciência (RODRIGUES e COLESANTI, 2008).

Como já mencionado nas seções anteriores, a Educação Ambiental surge diante dessa preocupação numa tentativa de inspirar e orientar a humanidade para a preservação e melhoria do meio ambiente. Completando essa visão, Medeiros *et al.*(2011) interpreta que a Educação Ambiental é um processo onde o indivíduo ao obter conhecimentos sobre questões ambientais, passa a ter uma nova visão sobre o que é o meio ambiente, podendo assim ser um agente transformador em relação à conservação ambiental.

Para isso, a Educação Ambiental possui um conjunto de conteúdos e atividades de práticas ambientais, direcionados para resolução dos problemas ambientais por meio de um enfoque interdisciplinar, buscando uma participação ativa e responsável de cada indivíduo da sociedade (DIAS, 1994). Ferreira completa isso mencionando que essa característica foi decidida durante a Conferência de Tbilisi, colocando a Educação Ambiental não como uma disciplina no currículo, e sim realizando uma articulação com as demais disciplinas, o que facilitaria no processo de ensino e aprendizagem dos alunos quanto aos temas socioambientais.

Jacobi (2003) diz ainda que esse campo educativo possibilitou a realização de experiências concretas de uma Educação Ambiental de forma criativa e inovadora para diferentes partes da sociedade e em diversos níveis de formação.

Desta maneira, segundo Rodrigues e Colesanti (2008), as práticas direcionadas à Educação Ambiental têm se intensificado, procurando sensibilizar e levar informação para a sociedade sobre a situação do meio ambiente, assim como mostrar a essa mesma sociedade as suas responsabilidades e o seu papel como cidadão do mundo.

Observando algumas experiências de pesquisadores com a inserção da EA dentro do ambiente escolar, temos exemplos como de Furtado e Chagas (2015) que através de uma pesquisa-ação, desenvolvem em conjunto com professores de uma unidade escolar, uma sequência didática, onde a EA é trabalhada de forma interdisciplinar entre Biologia e Língua Portuguesa. Dentro dessa sequência didática, os alunos eram convidados a analisar artigos de divulgação científica, os quais travavam sobre EA utilizando o seu senso crítico, em seguida foi

realizado um debate na turma e por fim a elaboração de uma produção textual, tendo os mesmos moldes da divulgação científica.

Outro exemplo de inserção da EA no ambiente escolar é relatado nos estudos de Ramos e Campos (2017), que descrevem um projeto com atividades voltadas para a reflexão sobre temas ambientais desenvolvido dentro do ambiente escolar com alunos de turmas de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. As estratégias utilizadas nesse projeto “visam não só uma sensibilização passageira, mas também uma mudança de comportamento capaz de modificar ou problematizar as questões percebidas” (RAMOS e CAMPOS, 2017, p.3) dentro do contexto que os alunos vivem, onde temas ambientais, como lixo, solo, água dos rios das regiões foram tratados de maneira interdisciplinar.

Segundo Ferreira *et al.* (2017), ao trabalharem com problemáticas locais, que causam impactos na vida direta dos alunos, os mesmos ficam mais motivados a investigar sobre o problema e trazer possíveis soluções. Para Menezes e Martins (2009) é durante a infância que deve ser iniciada as práticas da educação ambiental, para que assim a criança comece a construir seus conceitos e personalidades, quanto aos conhecimentos das questões ambientais, dando a ela a sensação de pertencimento ao universo e ao ambiente em que ela vive. Sendo assim, a escola e a comunidade possuem papéis importantíssimos nessa tarefa de formação do indivíduo consciente e reflexivo em relação às questões ambientais.

Desta forma, observa-se que o melhor lugar para inserção de práticas educacionais direcionadas para o meio ambiente é a escola. Como já mencionado nas seções anteriores, a escola é um ambiente onde será possível a transmissão de informações e conhecimentos, podendo ser criadas situações de interação entre os alunos e o meio ambiente, pois “a escola pode transformar-se no espaço em que o aluno terá condições de analisar a natureza em um contexto entrelaçado de práticas sociais, parte componente de uma realidade mais complexa e multifacetada” (JACOBI, 2003, p.198). Segundo Ferreira *et al.* (2017, p.4464) o ambiente escolar é “dinâmico e rico em possibilidades” para realizar atividades direcionadas para a EA.

Percebe-se assim que a escola pode ter uma grande influência na transformação de conceitos de uma comunidade. Lamosa e Loureiro (2011) ainda mencionam que a escola é o espaço prioritário das políticas de inserção da Educação Ambiental para uma construção permanente da mesma, de preferência desde as séries iniciais.

Neste momento é importante destacar também o papel do professor que, segundo Jacobi (2005), é fundamental para estimular as transformações dentro de uma educação com viés de desenvolvimento sustentável pensando nas gerações futuras:

Os educadores e professores têm um papel estratégico e decisivo na inserção da educação ambiental no cotidiano escolar, qualificando os alunos para um posicionamento crítico face à crise socioambiental, tendo como horizonte a transformação de hábitos e práticas sociais e a formação de uma cidadania ambiental que os mobilize para a questão da sustentabilidade no seu significado mais abrangente. (JACOBI, 2005, p1)

Medeiros *et al.* (2011) mencionam ainda que esse profissional deve agir como mediador das questões ambientais, sendo necessário estar preparado e disposto a buscar mais conhecimentos e informações atualizadas para assim transmitir aos alunos, demonstrando desta forma que o processo de construção do conhecimento é algo. Entretanto, chamamos atenção para o fato de que além da prática/formação docente, outros aspectos precisam ser destacados, tais como o currículo, que muitas vezes limita a problematização de conteúdos e ainda, as políticas públicas que, em vários momentos, não incentivam discussões acerca de temáticas socioambientais.

Diante dessas concepções, observa-se como são essenciais os papéis da educação e da escola, os quais devem atuar de forma a sistematizar e socializar o conhecimento, possibilitando deste modo a formação do cidadão bem informado, consciente e atuante nas questões ambientais podendo ele não somente discutir o problema, mas também buscar soluções (LUCATTO e TALAMONI, 2007).

No Brasil, o processo de institucionalização da Educação Ambiental, pelo governo federal, teve início em 1973 com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), através do decreto nº 73.030, de 30 de Outubro de 1973. Na década seguinte, em 1981 através da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), definida por meio da Lei nº 6.938/81, estabeleceu-se a necessidade de inclusão da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, isso incluía a educação da comunidade, procurando capacitá-la também para a participação ativa em defesa do meio ambiente. Nesta mesma lei, no Art. 3º, inciso I, a expressão “meio ambiente” foi definida como: “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

O inciso I mencionado acima, muito se relaciona à definição dada a meio ambiente durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, que ocorreu em Estocolmo, no ano de 1972, colocando-o como um “conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos e sociais capazes de causar efeitos diretos e indiretos, em um prazo curto ou longo, sobre os seres vivos e as atividades humanas” (CAMOZZATO, 2014, p. 62).

Segundo Medeiros *et al.* (2011), a Educação Ambiental é essencial em todos os níveis de escolaridade, mas principalmente nos anos iniciais, quando se há o primeiro contato com a ideia de meio ambiente e o despertar de uma consciência ambiental, além de uma formação de valores. Esses mesmos autores ainda mencionam que ao se trabalhar Educação Ambiental com as crianças, as mesmas poderão ser adultos mais informados e propagadores de conhecimentos.

Medina (2008) relata que com o decreto n.º 88.351/83, o qual regulamenta a Lei n.º 226/87 foi determinada a necessidade da inclusão da Educação Ambiental nos currículos escolares de 1º e 2º graus. A mesma autora coloca que essa lei ainda recomenda que os

temas ambientais da realidade local sejam compatíveis com o desenvolvimento social e cognitivo dos alunos, dando destaque para a integração da escola e comunidade como estratégia de aprendizagem.

Além disso, o artigo 225 da Constituição Federal de 1988 estabelece a necessidade de assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo um bem de uso comum a toda população, essencial à sadia qualidade de vida. Esta lei também atribui ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar este meio ambiente para as presentes e as futuras gerações (QUINTAS, 2011).

Como foi dito anteriormente, na década de 90, através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nos quais a Ciência e a Tecnologia são descritos de forma articulada. Além disso, os PCNs recomendam que o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem deve ser reflexivo e contextualizado, possibilitando assim uma participação ativa do aluno, buscando a formação do cidadão crítico e participativo envolvido, nas soluções de problemas a princípio locais (FERREIRA, 2012).

A inclusão de temáticas ambientais nos PCNs acontece neste mesmo período, quando através dos temas transversais são trabalhados alguns temas sociais urgentes, de abrangência nacional como: ética, saúde, trabalho e consumo, orientação sexual, a pluralidade cultural e meio ambiente. Importante ressaltar que ao colocar meio ambiente como tema transversal admite-se seu caráter interdisciplinar, deixando de ser trabalhado somente nas Ciências Naturais.

Segundo Medeiros *et al.* (2011), os PCNs vieram para fortalecer, junto aos professores, a importância do trabalho integrado dentro das propostas de Educação Ambiental. Evitando assim, a compartimentalização, ou seja, a temática ambiental deve integrar as diversas áreas do conhecimento.

Além disso, reconhece que para buscar soluções dos problemas ambientais é necessário que a Educação Ambiental realmente seja desenvolvida não só no âmbito escolar, mas também transpondo-se os muros das instituições de ensino:

A solução dos problemas ambientais tem sido considerada cada vez mais urgente para garantir o futuro da humanidade e depende da relação que se estabelece entre sociedade/natureza, tanto na dimensão coletiva quanto na individual. (PCNs – TEMAS TRANSVERSAIS, 1998, p. 169).

No ano de 1999, foi aprovada a Lei nº 9.795/99, na qual é estabelecida a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). Segundo Miranda *et al.* (2010), um dos princípios básicos da Educação Ambiental disposto na PNEA é o pluralismo de ideias pedagógicas na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade. Desta forma a Educação Ambiental é entendida como:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental - Lei nº 9795/1999, Art 1º).

A Lei nº 9.795/99 ainda estabelece como princípios para a Educação Ambiental, os seguintes pontos no Art. 4º:

- I - enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômicos e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Apesar de notarmos a importância da Educação Ambiental para não somente a superação da crise ambiental, mas também para refletir e reformular a condição da sociedade atual, Pereira (1993) aponta que a Educação Ambiental encontra diversos obstáculos para alcançar os seus objetivos. Entre eles destacam-se as barreiras inerentes à dinâmica escolar (problemas no planejamento escolar, destoando da realidade do local da escola, pouca flexibilidade na estrutura escolar, os sistemas de avaliação rigorosos e tradicionais), o campo profissional (qualificação insipiente) e até mesmo a pouca participação das comunidades em tomadas de decisões (tanto em questão ambientais, como dentro da unidade escolar).

Além desses obstáculos, Lamosa e Loureiro (2011) relatam outros obstáculos enfrentados pela Educação Ambiental, tais como: a falta de continuidade de projetos públicos e privados voltados para a área ambiental/educacional, a ausência ou ineficiência de políticas públicas destinadas à formação continuada dos professores, os baixos salários dos professores e profissionais da área, e até mesmo relatam um ponto negativo presente nos PCNs. Para os autores, existe um texto nos PCNs onde se fala da transversalidade do meio ambiente enfatizando um caráter conscientizador da Educação Ambiental, com uma mudança de costumes, porém não apresenta diretrizes para essa forma de inserção, ficando assim uma visão idealística de superar a compartimentalização de conhecimentos.

Buscando superar algumas das dificuldades citadas anteriormente, percebemos a existência de alguns estudos investigando outros instrumentos para ajudar na implementação da Educação Ambiental dentro do ambiente escolar, utilizando-se de ferramentas como os textos de divulgação científica. É o caso dos estudos de Ferreira *et al.* (2017) e de Affeldt (2014). Em ambos os estudos, a revista Ciência Hoje das Crianças (CHC) é analisada,

verificando o seu papel ambiental para o público alvo ao qual se destina, podendo ou não ser utilizada pelos professores.

Nos estudos de Affdelt (2014), o autor analisou como os temas ambientais são abordados no site da revista CHC. Segundo este autor, a revista configura-se como importante ferramenta de divulgação científica e material de qualidade no apoio do Ensino de Ciências. Nesta análise, foram criadas cinco categorias temáticas: ação antrópica, energia, mudanças climáticas, preservação e sustentabilidade. Affdelt (2014) investigou os artigos da sessão Meio Ambiente dentro do recorte temporal de 1998 a 2014.

Já Ferreira *et al.* (2017) investigaram a presença de textos que favoreciam a Educação Ambiental nas edições da CHC do ano de 2016. Nesse estudo, também foram criadas categorias para possibilitar a análise dos principais assuntos presentes nas edições do período escolhido para a pesquisa, sendo elas: curiosidades, preservação de animais, preservação do ambiente e saúde. Ferreira *et al.* (2017) mencionam em seus estudos que o ambiente escolar é rico em possibilidades para o desenvolvimento de atividades voltadas para a Educação Ambiental. Além disso, se apresentam como defensores da Educação Ambiental Crítica, entendendo-a como transformadora, possibilitando discussões de problemáticas socioambientais.

A fim de gerar reflexões para essas e outras problemáticas, diversos pesquisadores têm trabalhado e se dedicado a projetos de Educação Ambiental no contexto escolar. Neste cenário destaca-se mais uma importante contribuição da presente tese, no sentido que busca articular o uso de textos de divulgação científica, voltados para o público infanto-juvenil, com atividades de Educação Ambiental dentro da Educação Básica. Pretendeu-se com este estudo, através do lúdico e da interação, problematizar questões relacionadas à temática lixo e seus desdobramentos, como por exemplo, reciclagem e coleta seletiva.

3. 3. O lixo, reciclagem, coleta seletiva e reutilização: os 8R's.

A origem da palavra lixo é incerta, existem relatos que a sua origem vem do latim *lix*, que significa “cinza, lixívia”, isto porque antigamente os resíduos domésticos eram compostos por restos de carvão e cinzas do fogão e da lareira.

Para esta pesquisa o termo lixo, será usado como qualquer resíduo proveniente das atividades humanas ou ainda material gerado pela natureza em complexos urbanos, geralmente colocados como algo sujo e inútil (SANTOS, 2007; BEZERRA e CARVALHAL, 2013).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/10, a qual é considerada um marco regulatório completo para o setor de resíduos sólidos, existe uma distinção, sendo considerado resíduo, o lixo que pode ser reaproveitado ou reciclado, e rejeito o que não é possível de reaproveitamento (BRASIL/PNRS, 2010). Estas definições estão presentes no Art. 3º, incisos XV e XVI:

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

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 inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL/PNRS, Lei 12.305/10, 2010, p. 2)

Complementando esse panorama, Cornieri e Fracalanza (2010) trazem em seus estudos outras definições para resíduos sólidos urbanos colocando-os como:

resíduo comercial de pequenos geradores (produzidos em lojas, escritórios, hotéis, supermercados, restaurantes) e os resíduos de serviços oriundos da limpeza pública urbana (resíduos de varrição de vias públicas, limpeza de galerias, terrenos, córregos, praias, feiras, podas) (CORNIERI e FRACALANZA, 2010, p. 58)

Sendo assim, podemos correlacionar a criação das cidades e a crescente ampliação das áreas urbanas com o crescente impacto negativo no ambiente. Além disso, o modelo de desenvolvimento tecnológico moderno e as culturas das comunidades intensificam as alterações no e do ambiente. A exemplo disso, temos os costumes e hábitos no consumo de água e a produção de resíduos exacerbados devido ao consumo de bens materiais, esses são os principais responsáveis por parte das alterações e impactos ambientais (CINQUETTI, 2004; MUCELIN e BELLINI, 2008).

Desta maneira, através das atividades humanas são gerados resíduos sólidos, seja ele produzido como parte inerente do processo produtivo ou ainda quando, se termina a vida útil desse produto (CORNIERI e FRACALANZA, 2010). Dagnino e Dagnino (2010) ainda mencionam que lixo é um produto de saída de um sistema, o qual foi rejeitado no processo de fabricação ou ainda que não pode ser mais reutilizado nas tecnologias disponíveis.

Já que a produção dos resíduos não pode ser evitada, resta à sociedade desenvolver estratégias, a fim de gerar o mínimo possível de lixo e garantir que os resíduos sólidos tenham uma disposição final adequada (CORNIERI e FRACALANZA, 2010).

Na legislação brasileira, uma forma de enfrentar a dinâmica dos resíduos sólidos foi a instituição da PNRS, pela lei 12.305/10, citada anteriormente. Esta lei possui instrumentos importantes que permitem o avanço necessário do país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Entre seus capítulos, podem ser encontradas definições de conceitos, prevenção e a redução na geração de resíduos. Expõem também propostas práticas de hábitos de consumo sustentável, como o estímulo à reciclagem e à reutilização dos resíduos sólidos, além de definir qual a destinação final ambientalmente adequada para resíduos, que inclui: “a reutilização, a

reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes” considerando as normas operacionais específicas, a fim de evitar danos ou riscos à saúde pública e a minimizar os impactos ambientais gerados (BRASIL/PNRS, 2010, p. 2).

As definições para coleta seletiva, reciclagem e a ação de reutilização dentro da PNRS são encontradas no Art. 3º incisos V, XIV e XVIII, respectivamente:

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (BRASIL/ PNRS, Lei 12.305/10, 2010, p. 1 e 2)

Apesar dessas definições, ainda é muito comum confundir os termos coleta seletiva e reciclagem, sendo os dois considerados sinônimos, porém é preciso ter cuidado ao definir e realizar essas duas ações (CORNIERI e FRACALANZA, 2010).

Segundo Medeiros *et al.*(2011), coleta seletiva trata da separação e classificação do lixo para que possa, assim, aproveitar tudo que é reciclável. Para isso, é necessário nesse processo separar o material orgânico (restos de comida, frutas, verduras, fezes de animais) do material inorgânico (vidro, papel, metais, plásticos) em recipientes diferentes, sendo que os materiais inorgânicos podem sofrer nova separação, triagem, de acordo com o tipo de material.

Além de realizar um bem para o meio ambiente, a coleta seletiva é considerada como um exercício da cidadania, onde os cidadãos que a realizam assumem um papel ativo, estimulando a organização da sociedade civil. Logo, se torna de grande relevância estimular que os indivíduos desde pequenos, desenvolvam essa consciência iniciando-se dentro do ambiente domiciliar (MEDEIROS *et al.*, 2011)

A reciclagem pode ser definida de uma forma simplista, quando colocada como um conjunto de técnicas que o homem desenvolveu tendo como objetivo aproveitar os restos acumulados pela humanidade, sendo esse reaproveitamento essencial para o meio ambiente, trazendo diversos benefícios: diminuir o acúmulo de lixo em áreas urbanas e aterros sanitários, poupar os recursos naturais, gerar economia aos fabricantes, um menor consumo de energia, menor volume e número de lixeiras, conseqüentemente menor poluição (MEDEIROS *et al.*, 2011).

Cornieri e Fracalanza (2010) afirmam que a reciclagem tem sido considerada, cada vez mais, uma opção para os problemas com o lixo produzido, porém ela não pode ser considerada com uma “solução mágica”, sendo necessário haver uma gestão integrada de

resíduos sólidos. Desta maneira, essas autoras mencionam que a reciclagem oferece algumas vantagens, como:

o auxílio no prolongamento da vida útil dos aterros sanitários; prevenção à poluição do solo, da água e do ar; diminuição da extração de matérias-primas para a confecção de novos produtos; economia de água e de energia; geração de trabalho e renda para os catadores. (CORNIERI e FRACALANZA, 2010, p. 58)

Dentre as vantagens colocadas por Cornieri e Fracalanza (2010), a ação de catadores também é mencionada nos estudos de Mucelin e Bellini (2008), porém dentro de um contexto social e de saúde preocupantes, visto que segundo estes autores, essa atividade exercida pelos catadores, com raras exceções, ocorre em condições subumanas, devido aos riscos que o lixo apresenta para saúde desses catadores e pelas condições dos materiais e de equipamentos disponíveis nessa atividade.

Neste momento é válido ressaltar que Cornieri e Fracalanza (2010) expõem também dentro desse contexto a necessidade de um olhar mais crítico sobre o caráter de inclusão social necessário nos programas de coleta seletiva em parceria com os catadores, os quais podem trabalhar tanto em parceria com esses programas como também de forma autônoma em lixões, nas ruas das grandes cidades.

Mesmo diante dessas possíveis soluções, a problemática ambiental que o lixo gera é de difícil solução, ainda mais porque a maior parte das cidades brasileiras não possui um serviço de coleta onde ocorra uma segregação dos resíduos, sendo muito comum nessas cidades uma disposição inadequada desse lixo, como em lotes baldios, margens de estradas, fundos de vale e em margens de lagos e rios (MUCELIN e BELLINI, 2008).

As disposições inadequadas desses resíduos sólidos causam diversos impactos graves já conhecidos, tais como a degradação do solo, a poluição de corpos hídricos, a proliferação de vetores causadores de doenças (CORNIERI e FRACALANZA, 2010).

Diante da complexidade que é a geração dos resíduos, o PNRS tem como um dos princípios a questão da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A mesma tem como objetivos:

- I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
- IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
- V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
- VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental. (BRASIL/PNRS, Lei 12.305/10, 2010, p.14).

Desta forma, esta medida institui que existe uma responsabilidade compartilhada dos resíduos produzidos envolvendo todos os atores: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos, incentivando o consumo consciente e sustentável.

Outra forma de realizar uma sensibilização ambiental quanto à temática do lixo, reciclagem e coleta seletiva é através da divulgação da Política de Conservação dos 8R's. Trata-se de um processo educativo o qual tem como objetivo estimular uma mudança de hábitos no cotidiano dos cidadãos, ou seja, fazer com que esse indivíduo repense seus valores e práticas, reduzindo o consumo exagerado e evitando o desperdício.

O primeiro conjunto a surgir eram os chamados 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) possuindo uma hierarquia quanto à atividade que provoca menor impacto ambiental (Reduzir) para a que provoca maior impacto ambiental entre os três (Reciclar). Cinquetti (2004) menciona, dentro desse contexto, o exemplo do menor impacto ambiental que é causado ao eliminar o consumo de produtos descartáveis, ao invés de se trabalhar em processos de reciclagem e/ou reutilização desses mesmos produtos.

Completando essa visão de Cinquetti (2004), nos estudos de Cornieri e Fracalanza (2010) encontra-se uma análise quanto às políticas dos 3R's, mencionando que ainda que o processo de reciclagem consiga solucionar o problema do lixo, não seria o ideal, mas sim deixar de produzir tanto lixo.

Atualmente no processo educativo constam 8R's: Refletir, Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Respeitar, Reparar, Responsabilizar-se e Repassar. O acréscimo de práticas a esse conjunto se deu frente às reflexões necessárias quanto ao modelo de consumismo e de obsolescência planejada dos objetos (principalmente eletrônicos), buscando o estímulo de uma consciência ambiental e a formação de um indivíduo crítico.

Compreendendo a dinâmica existente entre a Divulgação Científica, o Ensino de Ciências e a Educação Ambiental, focando na temática lixo e possíveis soluções para ele, como reciclagem e coleta seletiva, esta pesquisa teve como objetivo central investigar as contribuições da Revista *Ciência Hoje das Crianças* para a discussão acerca das questões relacionadas a lixo, reciclagem e coleta seletiva com estudantes do Ensino Fundamental II.

Capítulo 4 - Desenho metodológico

Neste capítulo, foi descrita a metodologia desenvolvida nesta pesquisa, de forma a entender o uso de textos de divulgação científica da mídia impressa dentro do contexto escolar para abordar questões ambientais ligadas a lixo, reciclagem e coleta seletiva, voltadas para o público infanto-juvenil. Além disso, este capítulo também abordará a descrição da coleta de dados e posterior análise dos materiais produzidos durante essas coletas. Para a realização da análise desses materiais, a escolha pela Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977) foi considerada a mais adequada para satisfazer a complexidade encontrada nos dados coletados nessa pesquisa.

4. 1. Sequência metodológica

4. 1. 1. Tipo de pesquisa

A investigação proposta nessa tese enquadra-se como pesquisa do tipo qualitativa, onde não há uma preocupação com a representatividade numérica: o propósito não é contabilizar quantidades, como resultado, mas sim realizar uma análise profunda, a fim de compreender e interpretar determinados comportamentos. Segundo Silveira e Córdova (2009, p. 32), a pesquisa qualitativa dá um foco maior a dados que não podem ser quantificados, como a “compreensão e explicação das dinâmicas das relações sociais encontradas numa pesquisa”.

Desta forma, os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos passam mais tempo em contato direto e prolongado com o ambiente e a situação a qual está sendo investigada, através do trabalho intensivo de campo, utilizando-se de meios como observação, compreensão, descrição e o significado do que é pesquisado (Lüdke e André, 1986). Silveira e Córdova (2009, p. 32) colocam ainda que o pesquisador que emprega a pesquisa qualitativa é ao mesmo tempo sujeito e o objeto de suas pesquisas, trabalhando com “o universo de significados, motivos, aspirações, valores e atitudes”, possibilitando assim uma profunda relação aos processos e fenômenos os quais envolvem a pesquisa.

Sendo assim, a primeira fase deste estudo, por se tratar de uma pesquisa qualitativa com caráter exploratório, investigou as publicações da revista *Ciência Hoje das Crianças* que abordavam os conteúdos sobre lixo, reciclagem e coleta seletiva, no período de 2007 a 2016. Em um primeiro momento, essa investigação foi feita no acervo físico do Instituto Ciência Hoje (ICH) localizado no bairro de Botafogo, na cidade do Rio de Janeiro. O ICH é uma organização privada, sem fins lucrativos, voltada à divulgação científica no Brasil, sendo responsável pela

publicação das revistas *Ciência Hoje* e *Ciência Hoje das Crianças*. Após conversas com a equipe editorial do Instituto, foi informado que a versão impressa é a mesma que fica disponível no site da revista, inclusive a versão digital possui uma diagramação e áudio que lembram o “folhear de páginas”. Sendo assim, foi realizada a assinatura da revista na sua versão on-line, permitindo o acesso ao acervo digital, tendo o adendo de poder acessar diversos outros materiais da revista (notícias, vídeos e a loja virtual).

Após a análise do material coletado, a pesquisa, por ter um caráter teórico-empírico foi amparada em observações, anotações e dados coletados (questionários prévios e pós-atividades, produções textuais) a serem produzidos no desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática.

O caráter teórico-empírico se apoia no conhecimento adquirido no cotidiano, por meio de experiências vividas, no caso pelo pesquisador, aliado ao embasamento teórico, que o mesmo construiu ao longo da sua vida acadêmica. Dessa forma, este método destaca a importância da experiência na origem dos conhecimentos possibilitando assim outra forma de conhecer e de se colocar no mundo (GERHARDT e SOUZA, 2009).

4. 1. 2. Fases da pesquisa

Devido à complexidade da pesquisa, a mesma foi dividida em fases. Na primeira fase foi realizado um levantamento e uma análise documental dos artigos publicados na revista *Ciência Hoje das Crianças* que tinham como conteúdo lixo, reciclagem e coleta seletiva, dentro do recorte temporal de 2007 a 2016, possibilitando assim uma maior atualidade dos dados e abrangência dos mesmos.

Essa etapa teve grande importância na pesquisa, pois antes de apresentar aos alunos os artigos, era necessário investigar quais as características desses textos, como eram colocados e abordados os temas lixo, reciclagem e coleta seletiva, quais eram as ferramentas e recursos utilizados nos artigos para cativar o interesse do leitor pelo assunto, além de corrigir possíveis erros conceituais ou ainda conceitos implícitos que seriam necessários para a abordagem dos temas na sequência didática. Além disso, esse levantamento permitiu entender e problematizar como o tema lixo tem sido divulgado por uma revista de DC voltada para o público infanto-juvenil.

Além disso, a análise documental, segundo Chaumier (1974, *apud* BARDIN, 1977, p. 45) é “uma operação, ou conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar sua consulta e referência”. Ao realizar esse tipo de análise o pesquisador consegue avaliar a linguagem e o conteúdo presentes nos documentos, sem ter interferência no objeto a ser estudado (KEMPER, 2008; SOUZA, 2013).

Ainda nessa fase, os artigos da revista que abordavam a temática lixo, coleta seletiva e reciclagem foram analisados de acordo com a Análise de Conteúdo - AC (BARDIN, 1977). A escolha por essa metodologia se deu por considerar que a AC tem como objetivo captar um saber que está por trás da superfície textual (ROCHA e DEUSDARÁ, 2005).

A AC desenvolvida por Bardin (1977) se define como um conjunto de técnicas de análise de comunicação. Ela surgiu de uma longa tradição de abordagens de textos, que de forma interpretativa buscava sempre, através de recursos metodológicos, validar essas fontes de comunicação. Segundo Rocha e Deusdará (2005), essa metodologia se trata de uma sistematização com tentativas de autenticar com maior objetividade as ideias contidas nesses textos analisados.

A princípio essa metodologia de análise era aplicada na investigação psicossociológica e nos estudos das comunicações de massas, sendo um manual muito utilizado por psicólogos, sociólogos, linguistas ou ainda por qualquer área com afinidade por esses campos. Porém, com o tempo a AC se expandiu por muitas outras disciplinas diversificadas aparecendo em planos metodológicos diversos.

Para melhor eficiência da metodologia da AC, Bardin (1977) menciona a necessidade de seguir uma ordem cronológica de atos dentro da pesquisa. A autora coloca que em um primeiro momento o pesquisador deve realizar uma organização da análise através da leitura dos textos produzidos, conhecida como *leitura flutuante*. Através deste tipo de leitura, o pesquisador consegue extrair critérios de classificação dos resultados obtidos possibilitando assim estabelecer categorias. Sendo assim, ocorre a codificação dos resultados com a formação das categorias de significação e, por fim, a informatização das comunicações.

Silva *et al.* (2005) ainda completam mencionando que a AC possui três fases fundamentais, sendo elas a pré-análise (organização do material para que assim facilite a montagem do *corpus* da pesquisa), a exploração do material (a qual o pesquisador cumpre decisões tomadas na fase anterior) e o tratamento dos resultados (onde o pesquisador amparado nos resultados brutos busca torná-los significativos e válidos).

Desta forma, após a análise documental, foram coletados materiais que abordassem as temáticas em questão, os quais seguiram para uma pré-análise com a formação de categorias. São elas:

- Citações das palavras lixo, coleta seletiva, reciclagem;
- Indicação de *site*, livros, filmes e leituras complementares;
- Atividades e experimentos.
- Artigos completos

Posteriormente a essa pré-análise, foram selecionados somente os artigos/matérias completas que abordassem diretamente as temáticas: lixo, reciclagem, coleta seletiva. A

escolha por materiais completos ocorreu devido ao objetivo estabelecido para a próxima fase da pesquisa, onde, após analisá-los, foram escolhidos para serem aplicados em sala de aula como ferramenta didática. Desse modo, os artigos estão dispostos no quadro abaixo (Quadro 3) com as principais informações com o objetivo de facilitar o estabelecimento das categorias estabelecidas.

Os artigos passaram por uma nova *leitura flutuante* sob a luz da AC e desta forma categorias foram estabelecidas, a fim de analisar os seguintes pontos: informações sobre os cientistas/pesquisadores/jornalistas (instituição a que pertence e formação acadêmica) e as principais características desses textos (em qual contexto o artigo foi publicado, a linguagem do texto, o uso de recursos como analogias, infográficos, metáforas, imagens, conceitos científicos, se há apelo inicial à leitura - impacto do título -, recuperação de conhecimentos tácitos, presença de procedimentos explicativos, interlocução direta com o leitor e presença de narrativas).

Quadro 3: Resumo das principais informações de cada artigo selecionado

Código do artigo	Título	Autores	Edição e data de publicação
T1	Você sabia que existe lixo no espaço?	Marcelo de Oliveira Souza	Edição 187/ mar 2008
T2	O que é, o que é?	Breno Pannia Espósito	Edição 225/ jul 2011
T3	Por que os animais marinhos comem lixo?	Gustavo F. de Carvalho-Souza/ Daniele de A. Miranda	Edição 232/ mar 2012
T4	Por que o lixo é um problema de todos?	Jean Carlos Miranda	Edição 242/ jan.fev. 2013
T5	Como funciona a transformação de garrafas PET em tecido?	Diego Fernandez	Edição 242/ jan.fev. 2013
T6	Você sabia que existem ilhas de plástico?	João Paulo Machado Torres	Edição 252/ dez. 2013
T7	Por que não devemos jogar lixo na areia da praia?	Fabio Vieira de Araujo	Edição 255/ abr. 2014
T8	O lixo que é meu, é seu, é de todos nós	Marcelo Rocha	Edição 261 / out. 2014
T9	Você sabia que o óleo que jogamos fora pode ser reciclado?	Marcelo Guerra Santos Jaqueline Mulato da Silva	Edição 264/ jan.fev. 2015
T10	E para o lixo, tudo ou nada?	Cristina Santos	Edição 274/ nov. 2015
T11	Você sabia que a poluição da Baía de Guanabara é também prejudicial para as aves que retiram o alimento de lá?	Dayse Manhães	Edição 275/ jan.fev. 2016

Fonte: A pesquisa

Na fase seguinte da pesquisa foi desenvolvida uma sequência didática com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pertencente à rede pública do município de Itaguaí, utilizando-se alguns dos textos analisados da CHC. Destaca-se que a professora regente de Ciências é a pesquisadora que desenvolve esta tese.

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) seguindo as normas da Resolução da CNS/MS nº 196/96, a qual prevê que toda pesquisa envolvendo seres humanos deverá ser submetida à apreciação de um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), recebendo o número 14362719.0.0000.8137.

Durante a aplicação da sequência didática foram coletados dados através de questionários prévios e pós-atividades aplicados aos alunos participantes, do diário de bordo do pesquisador, além da produção textual (elaboração do panfleto informativo). A escolha por questionários numa pesquisa qualitativa se deu pelo fato de ser uma técnica bastante viável e relevante quando se trata de pesquisas onde os objetos relacionados correspondem a questões de cunho empírico podendo ser analisados opinião, percepção, posicionamento e preferências dos pesquisados (CHAER *et al.*, 2011). Esses dados também foram analisados dentro da metodologia de AC, para que assim os outros objetivos da pesquisa sejam atendidos.

Neste momento, a escolha da AC se dá por ela ser uma ferramenta útil na análise de questionários com perguntas abertas, examinando e classificando as respostas dos mesmos, a fim de explorar as relações psicológicas que o indivíduo estabelece com o conteúdo abordado.

Com isso, devido à produção de dados oriundos dos questionários nessa pesquisa, a AC foi escolhida como método de análise a ser seguida, onde foi realizada, mais uma vez, uma primeira leitura dos dados coletados (*leitura flutuante*), com a finalidade de estabelecer categorias, nas quais serão descritos e discutidos os resultados (BARDIN, 1977).

Com essa coleta de dados, pretendeu-se entender como os estudantes fazem a leitura desses textos de divulgação e como ressignificam esse material, a partir das propostas pedagógicas presentes nas matérias publicadas e ainda, as possíveis limitações no uso dentro do contexto escolar. Assim, pôde-se problematizar o papel da *Ciência Hoje das Crianças* no processo de desenvolvimento da cultura científica e ambiental do público participante da pesquisa.

Outro material também produzido pelos alunos foram os panfletos informativos, utilizando como base os conhecimentos presentes nos artigos da CHC que foram trabalhados durante a sequência didática. A escolha por esse formato de material se deu por entender que através dele, o escritor/aluno pode se colocar como um repórter científico, divulgador da ciência, selecionando o que achou de mais interessante dos textos da CHC, transpondo esse conhecimento dentro da sua perspectiva, ressignificando aquele saber científico. Além disso,

ao ser proposta essa elaboração em formato coletivo, em cada grupo, os alunos podem debater os seus pontos de vistas, antes de colocar no papel o conteúdo a ser divulgado.

Nesse contexto, foi percebido por Rocha (2012) que existem professores que usam folhetos sobre campanhas de saúde em sala de aula como recurso didático, o que sinaliza que esse formato de divulgação pode ser trabalhado no ambiente escolar, inclusive configurando-se como produção textual dos alunos.

4. 1. 3. O público alvo, a escola e a comunidade do entorno.

O público-alvo foram alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, da Escola Municipal Eider Ribeiro Dantas, pertencente à rede pública do município de Itaguaí (cidade da Baixada fluminense, vizinha à cidade do Rio de Janeiro). A mesma é mantida pela Prefeitura Municipal de Itaguaí e gerenciada pela Secretaria Municipal de Educação e Cultura (SMEC), a qual adota a Lei 9.795/99, que dispõe sobre a Educação Ambiental, instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, inclusive estimulando a inclusão da Educação Ambiental e a prática da eco-pedagogia dentro das unidades escolares do município.

Situada no bairro de Brisamar, o prédio da escola, que foi construído por arquitetos desta região, apresenta condições regulares para o bom funcionamento, contando com uma quadra poliesportiva, sala de leitura, sala de recursos (voltada para alunos da Educação Especial) e laboratório de informática, atendendo com conforto as crianças da Educação Infantil e 1º e 2º segmento do Ensino Fundamental. São sete turmas de 2º segmento do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) no turno da manhã, além de treze turmas da Educação Infantil (2 de Pré-escolar I e 2 de Pré-escolar II) e 1º segmento do Ensino Fundamental (2 turmas de 1º ano, 2 de 2º ano, 2 de 3º ano, 1 de 4º ano e 2 de 5º ano) distribuídas nos turnos da manhã e da tarde, totalizando quase 500 alunos, segundo o último Censo Escolar realizado no município.

O valor do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - o qual foi formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino) no ano de 2017 da escola foi de 3.0 para os anos finais (a média municipal é de 3.6, sendo que a meta para o município era 4,5), o que é considerado pelo MEC um estágio de atenção.

No mesmo bairro ainda está localizada uma estação de manobras da mineradora MRS (MRS Logística S.A. é a concessionária que opera a chamada Malha Regional Sudeste da Rede Ferroviária Federal S. A). As casas, em sua maioria, são de alvenaria, sendo algumas muito pequenas. O acesso à escola não é considerado difícil, porém ultimamente vem sofrendo com casos de violência e tráfico de drogas.

O município de Itaguaí possui um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,715 (esse índice vai de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, mais desenvolvida é a região), segundo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, porém a comunidade de

Brisamar é formada por pessoas carentes, onde seus membros possuem uma renda muito baixa, que gira em torno de um a três salários mínimos. É considerada uma comunidade solidária, onde todos se conhecem.

O nível de instrução dos pais e responsáveis dos alunos, em sua maioria, é apenas o Ensino Fundamental incompleto, alguns com Ensino Fundamental completo e em raras exceções o Ensino Médio. O acesso aos meios de comunicação se restringe às casas que possuem televisão, telefone, rádio e computador. Quanto ao lazer, não há opções dentro do bairro, o que faz com que as festas escolares e as festas de rua sejam as únicas formas de divertimento. É um bairro com manifestações culturais bastante diversificadas indo das festas religiosas aos bailes.

Ao percorrer as ruas do bairro é comum encontrar diversos pontos com lixo, o que sinaliza para uma deficiência na coleta local e ainda uma possível falta de consciência ambiental da população em descartar resíduos sólidos em terrenos baldios. Esta problemática além de atrair animais que possam ser causadores de doenças, também se agrava no momento que os moradores têm o costume de queimar o lixo.

Capítulo 5 – Resultados e Discussão

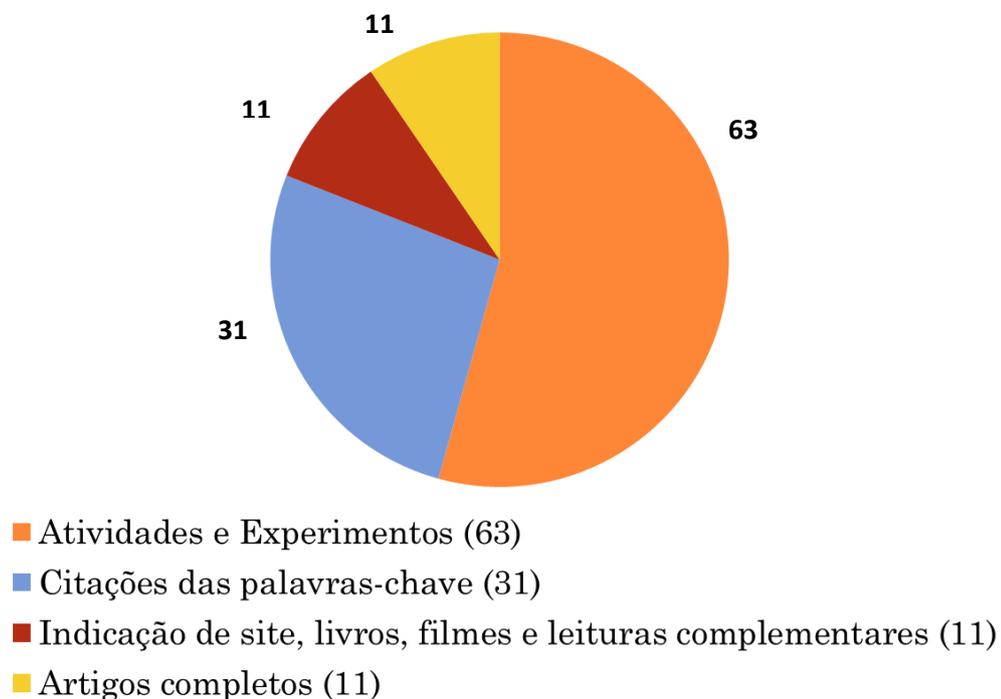
5.1. Resultados da fase 1: Análise documental

Ao realizar um levantamento do material da revista CHC na busca pelas palavras-chave lixo, coleta seletiva e reciclagem, seguida de uma análise documental foram encontrados um total de 116 textos em que as palavras-chave aparecem entre os 110 fascículos analisados da revista.

Deste modo, seguindo a metodologia da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), ao realizar uma pré-análise documental desse material formaram-se as seguintes categorias (Gráfico 1):

- Atividades e experimentos;
- Citações das palavras lixo, coleta seletiva, reciclagem;
- Indicação de *site*, livros, filmes e leituras complementares;
- Artigos completos.

Gráfico 1: Distribuição dos artigos pelas categorias formadas após pré-análise do material da revista CHC (n=116)



Fonte: A pesquisa

5.1.1. Categoria citações das palavras lixo, coleta seletiva, reciclagem

Nesta categoria podemos observar que as palavras-chave são apenas citadas dentro de matérias ou atividades com temáticas diferentes, ou ainda não são artigos completos que tenham como temática alguma dessas palavras (lixo, reciclagem, coleta seletiva), ou seja, não constituem o foco central destes textos.

Desta maneira, tivemos como resultado dentro desta categoria 31 materiais/reportagens com citações de lixo/coleta seletiva/reciclagem.

Avaliando essas citações, elas acontecem em matérias que abordam diversas áreas como:

- A maioria das citações das palavras-chave ocorre em textos que envolvem a temática meio ambiente e ecologia. As palavras-chaves aparecem em matérias que tratam sobre mudanças climáticas, bioindicadores, descarte correto de lâmpadas fluorescentes (Figura 1) e pilhas, dicas de preservação de florestas e do planeta. Destaque para a matéria que aborda o evento Rio+20 (Figura 2) que acontecia no mesmo período em que a matéria foi publicada. Nesta matéria existem 20 dicas para salvar o planeta, entre elas estão a coleta seletiva e a reciclagem.



Figura 1: Revista *Ciência Hoje das Crianças*, edição 204, ano 2009, matéria “Por que as lâmpadas fluorescentes são mais econômicas?”, citação da palavra-chave reciclagem.



Figura 2: Revista *Ciência Hoje das Crianças*, edição 235, ano 2012, matéria “Rio+20: dicas para salvar o Planeta”, diversas citações das palavras-chave lixo, reciclagem e coleta seletiva.

- Na área de Arqueologia/História: quando, por exemplo, há citação da palavra lixo dentro de uma reportagem que aborda os sítios arqueológicos subaquáticos. A palavra lixo aparece exemplificando como um dos tipos de locais subaquáticos explorados por arqueólogos: “*ponto onde embarcações jogavam o lixo*”.
- Na área de Desporto: quando, por exemplo, dentro de uma reportagem sobre Esporte e sustentabilidade, existe a citação da palavra reciclagem (assim como materiais recicláveis), ao mencionar medidas tomadas para preparação dos locais onde ocorreram a Copa do Mundo e as Olimpíadas, dentre elas, está o uso de construções verdes com materiais recicláveis.
- Na área da Saúde: quando, por exemplo, é abordado o descarte de remédios vencidos em lixos comuns. A matéria em questão tem o título “*Perigos dentro de casa*” (Figura 3), e entre os diversos pontos abordados dentro desse tema, menciona a maneira correta de descartar os remédios vencidos. Em outra matéria, há uma menção da palavra lixo, mas já relacionando-o como possíveis locais para os mosquitos transmissores da dengue colocarem os seus ovos. Logo, a reportagem menciona entre as estratégias para evitar a proliferação do mosquito, evitar o acúmulo de lixo e entulhos.



Figura 3: Revista *Ciência Hoje das Crianças*, edição 196, ano 2008, matéria “*Perigos dentro de casa*”, citação da palavra-chave lixo.

- Na área de Zoologia: a palavra lixo é mencionada em alguns dos materiais relacionando-o a malefícios à vida de alguns animais (a exemplo das matérias que citam o lixo causando problemas para a vida dos botos, das toninhas, das tartarugas e dos macacos) e como atrativo para outros (como é o caso das matérias que citam o lixo como atrativo para os escorpiões).

Desta forma, pode-se observar que apesar de estarem mais ligadas à área ambiental, as palavras-chave transitam em diversas áreas, evidenciando que tais termos possuem um cunho interdisciplinar, podendo ser trabalhado de diferentes formas dentro da sala de aula.

A característica de interdisciplinaridade da revista CHC foi também mencionada em outros estudos, como nos estudos de Fraga e Rosa (2015) em que observaram que a temática microbiologia era abordada por diversas áreas como pela ecologia, pela tecnologia e pela saúde. Além destes autores, Ribeiro e Kawamura (2011) investigaram as potencialidades da CHC e perceberam que esta característica de interdisciplinaridade da revista é fundamental para o desenvolvimento de visões amplas tanto para o processo de construção do conhecimento científico, quanto para a disseminação desses conhecimentos. Logo, pode-se colocar que a interdisciplinaridade, refere-se ao fato de ser colocada como um processo de articulação entre as disciplinas, ou seja, quando com o mesmo propósito, um conjunto de disciplinas se articulam para abordar um mesmo tema, de forma mais dinâmica, dando um significado ao saber escolar.

Logo, ao analisar outros estudos que utilizam a revista CHC como ferramenta ou recurso a ser utilizado dentro da sala de aula, percebe-se como essas pesquisas identificaram esse contexto interdisciplinar da revista CHC, a exemplo Fraga e Rosa (2015), que ao realizarem uma investigação de textos de divulgação científica publicados na CHC relacionados à microbiologia, observaram que essa temática apareceu de forma atualizada e interdisciplinar nas matérias que abordavam microbiologia (relacionada a meio ambiente e a questões sociais, econômicas e industriais).

Outro estudo que aborda também essa característica é o de Ribeiro e Kawamura (2011), que colocam como essa variedade de abordagens presentes nos textos e artigos da CHC são fundamentais para o desenvolvimento de visões amplas, durante o processo de construção do conhecimento científico. Segundo essas autoras, as formas variadas de disseminação desse conhecimento também é de grande importância, pois ao ter contato com um conteúdo de forma variada, isso possibilita que esse aluno tenha um enriquecimento das discussões, ampliando-se um leque nas relações que estabelece com o ensino formal (escolar) e o conhecimento informal.

Sendo assim, ao analisar o material coletado na presente pesquisa, além de identificar o caráter interdisciplinar da revista CHC tomando como direção as palavras-chave lixo, coleta seletiva e reciclagem, também foi possível observar a forma atualizada que esses conteúdos são apresentados ao leitor (a exemplo das reportagens sobre os eventos esportivos que aconteceriam no país e na cidade do Rio de Janeiro) e contextualizada (ao observar as reportagens que tratavam sobre o descarte correto das lâmpadas e pilhas).

5.1.2. Categoria indicação de *site*, livros, filmes e leituras complementares

Entre o material analisado foram encontradas 11 sugestões de *sites*, livros e leituras complementares (não ocorreu sugestão de filme que tivesse o viés ligado a alguma das palavras-chave). A grande maioria deles estava na sessão “Bate-papo” da revista, onde existem sugestões de livros, *sites*, filmes de diversos temas, tendo uma pequena sinopse do material sugerido, com a grande maioria voltada para o universo infanto-juvenil, mas também havendo sugestões para toda a família e também para educadores. Logo, foram encontrados nessa categoria:

- Seis indicações de livros abordando lixo e reciclagem, tendo destaque para os que mencionavam em suas sinopses formas de desenvolvimento da consciência ambiental, acontecendo através do lúdico (Figura 4 – Livro: “*A casa do Lixo zero*”, trabalha a temática reciclagem, lembrando de uma forma diferente o conto infantil dos “*Os 3 porquinhos*” e Figura 5 – Livro: “*Praia limpa é a minha praia*”, onde os animais que moram na praia revoltados com tanto lixo tentam solucionar este problema) ou ainda com atividades criativas para preservação do planeta;



Três Rs pelo meio ambiente!

Reduzinho, Reutilina e Reciclino são três porquinhos que moram na casa do lixo zero. A família dos três “erres” é craque em diminuir a quantidade de lixo, reutilizar uma parte dele e reciclar a outra. Quem ganha? O meio ambiente! Que tal transformar sua casa e sua escola na casa do lixo zero? Leia e aprenda com os três “erres”! *A casa do lixo zero*, texto de Ana Maria de Andrade, com arte de Argélia de Paula. Editora Imperial Novo Milênio.

Figura 4: Revista Ciência Hoje das Crianças, edição 202, ano 2009, sessão “Bate-papo” trazendo uma sugestão de livro que aborda a temática dos 3R’s.



Qual é a sua praia?

Nossa, os bichos que moram na praia estão revoltados com tanto lixo. De onde vem tanta sujeira? A maior parte vem da visita dos humanos. O Tatuí, então, resolveu: “Vou embora!” Calma gente! É conversando que todo bicho se entende! Que tal fazer uma reunião para resolver o que fazer em uma situação suja como esta? Seu Marisco, a Pulguinha-da-praia, a dona Maria-Farinha e outros animais do litoral participaram da conversa. Ei, você! Você mesmo, humano, que está lendo esta revista, que tal participar também? *Praia limpa é a minha praia*. Texto de Fábio Araújo e ilustrações de Sâmara Silva. Editora Vieria & Lent.

Figura 5: Revista Ciência Hoje das Crianças, edição 242, ano 2013, sessão “Bate-papo” trazendo sugestão de livro que aborda a poluição nas praias.

- Cinco sugestões de site, sendo que três deles estavam na sessão CHC online, site da própria revista e os outros dois estavam na sessão “Bate-papo” da revista. Entre o material sugerido nos sites estavam leituras complementares às reportagens da própria revista (como a da reportagem “Você sabia que existem ilhas de plástico” – Figura 6) e sites com atividades lúdicas, como a elaboração de brinquedos utilizando material reciclável (Figura 7). Somente uma das sugestões de site está off-line, ou seja, não está em funcionamento.



Figura 6: Revista *Ciência Hoje das Crianças*, edição 252, ano 2013, p. 20, sessão “Na CHC online”, sugestão de site presente nas edições da revista.



Figura 7: Revista *Ciência Hoje das Crianças*, edição 263, ano 2014, sessão “Bate-papo”, exemplo de sugestão de site presente nas edições da revista.

Desta maneira, através da análise desta categoria corroboramos com o perfil dado pela própria revista CHC, de ser um meio de se divulgar ciência ao público infanto-juvenil. Percebemos também, que a revista estimula o hábito da leitura, principalmente quando observamos a sessão “Bate-papo”. A mesma traz uma grande variedade de sugestões de livros, além de filmes, peças de teatro e nos últimos anos, sites.

Além disso, a sugestão de sites, inclusive ao indicar o próprio site da revista CHC, para realizar uma leitura complementar sobre assuntos tratados na revista, é uma forma de se

adequar à nova realidade e também de se incluir no universo virtual. O lado positivo dessa diferente ferramenta é que seria mais uma fonte para se obter informações no campo da ciência.

Porém é importante destacar os cuidados necessários ao realizar essas buscas, as quais devem acontecer em *sites* que possuam informações confiáveis. Essa preocupação diminui quando a indicação desses sites está sendo feita por uma revista de divulgação científica, como a CHC, trazendo uma confiabilidade ao que é sugerido.

5.1.3. Categoria atividades e experimentos

Nesta categoria foram reunidos e analisados os textos que traziam atividades lúdicas e experimentos apoiados nas palavras lixo/coleta seletiva/reciclagem (destacando que nessa última a questão do uso de materiais recicláveis foi considerada).

Desta forma foram encontradas 63 menções de atividades e experimentos, sendo observado que:

- A maioria das atividades (em torno de 64%) tinha como ideia central utilizar material reciclável para realizar atividades lúdicas, como exemplo da elaboração de brinquedos (como o mamulenco de garrafa PET e o bilboquê), instrumentos musicais (berimbalina – instrumento de corda) ou animais (joaninhas, porquinhos estilizados, centopeias de caixa de ovo, entre outros). Os 36 % restantes das outras atividades que utilizavam material reciclável, eram voltados para experimentos de Física, Química ou Biologia, como a atividade do “Minissubmarinos” feitos com garrafas PET para abordar as diferenças de pressões, ou ainda a atividade da “Planta Chorona”, onde utilizando-se de copos descartáveis, o experimento demonstrava a gutação das plantas.
- As áreas disciplinares envolvidas nessas atividades e experimentos eram diversificadas: Artes, Ecologia/Meio Ambiente, Física, Química, Nutrição, Zoologia, Música, o que demonstra mais uma vez o caráter interdisciplinar da revista.
- Além de propor a atividade ou o experimento, encontrou-se também explicações do que estava sendo observado, naquela atividade ou experimento, principalmente os que envolviam Física e Química.

Logo, percebe-se através dessa categoria a flexibilidade das matérias e como a revista pode ser utilizada pelos professores dentro da sala de aula para abordar diferentes conteúdos de forma lúdica e informativa, visto que além de propor as atividades, existem em muitas delas sugestões de explicações sobre o que pode ser observado durante tal atividade ou experimento.

A presença desse tipo de material possibilita que o professor desenvolva atividades diferenciadas dentro do ambiente escolar. Ainda assim, segundo Aires *et al.* (2003), no

processo de utilização de TDC como instrumento pedagógico em sala de aula, é importante que o professor tenha uma compreensão crítica tendo consciência que a CHC é uma revista de divulgação científica e não está voltada para a educação formal, possuindo limitações. Desta forma, os professores devem estar familiarizados com tais limitações antes de trazer esse texto como apoio pedagógico: “é importante verificar os tipos de conhecimentos que deverão ser utilizados em relação às suas necessidades, quais as informações que poderão reter, em que profundidade e se estas informações já são conhecidas” (AIRES *et al.*, 2003, p. 11).

Desta forma, ao optar em trazer algumas das atividades e experimentos observados nesta categoria, é essencial que o professor regente teste-os antes de aplicá-los em sala de aula, e caso necessário realize adaptações de acordo com a dinâmica do conteúdo e/ou local.

5.1.4. Os artigos selecionados

Após essa pré-análise selecionou-se os artigos/matérias completas que abordavam diretamente as temáticas: lixo, reciclagem, coleta seletiva, como mencionado no capítulo anterior.

Desta maneira, foram encontrados 11 artigos/matérias completos que trabalhavam com a temática lixo/coleta seletiva/reciclagem. Seguindo a mesma metodologia aplicada anteriormente, esse material sofreu uma *leitura flutuante*. Através dessa leitura e dos conhecimentos obtidos nos referenciais dessa pesquisa, observou-se a existência de características comuns nos textos, assim como pontos importantes dos textos de divulgação científica. Isso possibilitou a formação de categorias, acompanhando a ótica da Análise de Conteúdo de Bardin (1977). As categorias formadas foram as seguintes:

- Apresentação do artigo
- Recuperação de conhecimento tácito e glossário
- Precisão científica
- Interlocução direta com o leitor
- Presença de analogias e metáforas
- Contextualização dos conhecimentos científicos

5.1.4.1 Categoria: Apresentação do artigo

Nesta categoria foram analisados os seguintes pontos: quem escreve os artigos (formação e instituição vinculada), o impacto do título, o apelo inicial à leitura (forma de apresentação do texto – colunas, “boxes”, as diferentes fontes, o tamanho do texto, a presença de imagens e ilustrações).

Para realizar a pesquisa sobre os autores foi usado como base o *site* da Plataforma *Lattes* (www.lattes.cnpq.br) As informações fornecidas por eles e que constam na revista CHC

são insuficientes, fazendo assim que a busca pelo currículo fosse ainda mais necessária. Desta forma, observou-se os seguintes resultados:

- Existência de 13 autores (alguns escritos em parceria), onde 9 deles são do sexo masculino.
- De um dos autores não foi encontrado o seu currículo *lattes* e nem a instituição a qual ele está vinculado. Deste autor há somente as informações de formação profissional (engenheiro mecânico) e que faz parte de uma Organização não-governamental “Doe seu lixo”, onde sobre a mesma não se teve sucesso nas pesquisas realizadas pela *internet*.
- A maioria (nove deles) dos autores faz parte de instituições localizadas na região Sudeste, não havendo representantes de instituições das regiões Norte e nem Centro-Oeste. Dois são de uma instituição do Nordeste (Universidade Federal da Bahia) e somente um vinculado a uma instituição da região Sul.
- Quanto à análise sobre a formação acadêmica desses autores, somente um deles é graduando, os outros ou possuem o grau de doutorado concluído ou no processo de doutoramento.
- Quanto às áreas de formação desses autores, notou-se que nove deles possuem graduação em Ciências Biológicas (sem contar com a autora que ainda está cursando a graduação), um com formação em Licenciatura e Bacharelado em Física e outro com formação em Química.
- Sete desses autores possuem mais um outro (ou ainda outros) artigo(s) publicado(s) na revista CHC, além dos que são analisados na presente pesquisa. Destaque para dois desses autores que possuem, cada um, mais de dez artigos publicados na revista em questão.
- Um dos autores é uma escritora/bióloga com experiência em publicar livros voltados para o público infantil, e um segundo além de estar como autor de um dos artigos estudados nessa pesquisa, também é mencionado como autor de um livro que é sugerido pela revista CHC, ambos na mesma edição (sugestão essa de livro que foi mencionada anteriormente na categoria sugestões de sites/livros e leituras complementares, livro “*Praia limpa é a minha praia*” – Fabio Araújo/UERJ)

Analisando esses dados observa-se que a concentração maior de autores é na região Sudeste. Isso corrobora com alguns estudos utilizados como referenciais dessa pesquisa, quando mencionam sobre a concentração de ações de divulgação científica nas regiões Sudeste-Sul (MOREIRA e MASSARANI, 2002; MOREIRA, 2006; MASSARANI, 2008).

Além disso, ao pesquisar sobre a atuação acadêmica desses autores percebe-se que todos escrevem sobre algo com que trabalham, ou seja, são especialistas nas áreas

abordadas, possuindo grande conhecimento sobre o conteúdo exposto. Isso relembra um dos objetivos da DC, ou seja, ter especialistas escrevendo para o público geral de forma a aproximar esse leitor de conceitos antes restritos ao mundo científico, e demonstrando que esse mundo também faz parte do seu cotidiano.

Outro fator relevante é que alguns desses autores desenvolvem projetos socioambientais que procuram alertar para as problemáticas ambientais, trazendo possíveis soluções para as mesmas. Destaque para três desses autores que são coordenadores de projetos: um sendo coordenador de um projeto sobre a poluição das praias, a segunda trabalhando com projeto de fotografias de monitoramento da Baía de Guanabara e o último sendo coordenador de um projeto que envolve Educação Ambiental e Divulgação Científica.

O próximo ponto a ser analisado dentro desta categoria é quanto ao impacto do título desses artigos (Quadro 4). Desta maneira, procurou-se averiguar como cada título está apresentado, se ele é atrativo ao leitor, se possui correlação direta ao artigo em que está intitulado e se utiliza de recursos de expressão.

Quadro 4: Títulos dos artigos selecionados na pesquisa

Código do artigo	Título
T01	Você sabia que existe lixo no espaço?
T02	O que é, o que é?
T03	Por que os animais marinhos comem lixo?
T04	Por que o lixo é um problema de todos?
T05	Como funciona a transformação de garrafas PET em tecido?
T06	Você sabia que existem ilhas de plástico?
T07	Por que não devemos jogar lixo na areia da praia?
T08	O lixo que é meu, é seu, é de todos nós
T09	Você sabia que o óleo que jogamos fora pode ser reciclado?
T10	E para o lixo, tudo ou nada?
T11	Você sabia que a poluição da Baía de Guanabara é também prejudicial para as aves que retiram o alimento de lá?

Fonte: A pesquisa

Somente um dos títulos não é uma pergunta (T08). Dos artigos selecionados para esta pesquisa, oito deles fazem parte de seções, as quais têm como características começarem com expressões comuns do público infantil feitas aos adultos (*Por que, Você sabia, Como*

funciona). Na revista essas expressões são acompanhadas do tema que vai ser abordado no artigo.

O uso de perguntas na apresentação de títulos é uma forma de estimular a curiosidade do leitor e fazer com que ele se motive a ler o artigo, para que assim possa descobrir a resposta desta pergunta inicial (inclusive o título T02 é uma charada feita, que atrai o leitor a descobrir “*O que é, o que é*”). Sendo assim, essa pergunta surge como uma tentativa de estabelecer um diálogo entre o leitor e o autor do artigo, aproximando os mundos envolvidos, chamando-o para possíveis discussões (FREIRE e MASSARANI, 2012).

Percebe-se também que somente o título do artigo T02 não traz um indicativo da temática central que será abordada. Os outros 10 artigos trazem em seu título uma ideia do contexto ambiental que será tratado no artigo, sendo que em seis deles a palavra-chave lixo está expressa no título.

O ponto seguinte analisado desta categoria é quanto ao apelo inicial à leitura dos artigos selecionados. Segundo Fraga e Rosa (2015), este ponto avalia quanto aos elementos que atraem ou prendem a atenção do leitor e o fazem querer explorar mais sobre a informação, chamando a sua atenção para a leitura. Para isso verificou-se os seguintes pontos: a forma e tamanhos dos textos, fontes utilizadas, presença de imagens e ilustrações. De certa maneira, estes pontos se complementam com o ponto analisado anteriormente, sendo assim observou-se:

- Quanto ao tamanho dos textos: oito são sessões da revista CHC. Estas sessões se caracterizam por ocupar somente uma página da edição. No caso da sessão “*Como funciona*”, ela ocupa somente uma parte de uma página, possuindo uma leitura bem dinâmica do material. Somente três artigos têm mais de uma página.
- Quanto à forma dos textos: são apresentados no formato de colunas com subtítulos em destaque (quando presentes). Quatro deles possuem *box* (Figura 8) com informações complementares (o uso do recurso de recuperação do conhecimento tático ou de glossário, que pode se dar pelo uso de *box*, será discutido na categoria a seguir).



Números do lixo espacial

Desde o *Sputnik* – o primeiro satélite artificial da Terra, lançado em 1957 – até o início de setembro de 2007, foram realizados cerca de 4.500 lançamentos orbitais. A NASA estima que haja atualmente, girando ao redor da Terra, cerca de 11 mil objetos com diâmetro superior a 10 centímetros e mais de 100 mil objetos com diâmetro entre um e 10 centímetros, além de mais de 10 milhões com tamanho menor do que um centímetro. Haja lixeira!

Figura 8: Revista *Ciência Hoje das Crianças*, edição 187, ano 2008, sessão “Você sabia”, apresentação do texto em colunas e a existência de *box* com informações complementares.

- Quanto ao uso de fotografias: seis dos textos possuem fotografias (em dois deles, existiam mais de uma fotografia), sendo que, em quatro deles, além desse material também havia ilustrações. Somente um artigo possuía uma única fotografia (a mesma feita pela própria autora do texto) e nenhuma ilustração. Desta forma, totalizamos dez fotografias nesses seis textos, onde somente uma possuía legenda explicativa (Figura 9). Apesar de não existir uma legenda nas outras fotos, pode-se considerar que a compreensão não foi prejudicada, pois as mesmas tinham inserção no contexto apresentado (como por exemplo, no texto T09, que aborda como podemos reciclar o óleo usado, existem fotos de comidas que utilizam óleo na fritura, junto com fotos de um rio e do planeta Terra, havendo uma correlação com o tema – Figura 10). Quanto aos créditos das fotos, cinco delas não possuíam o crédito ou fonte (quatro delas pertencentes a um mesmo texto – Figura 10, texto T09).

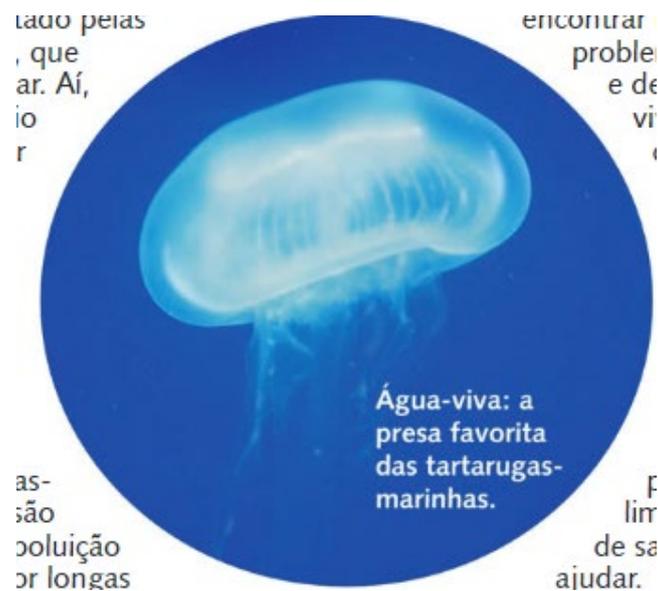


Figura 9: Fotografia presente no meio do texto na matéria da *Revista Ciências Hoje das Crianças*, edição 232, ano 2012, matéria “*Por que alguns animais marinhos comem lixo?*”, p. 12, demonstrando a legenda presente na foto.

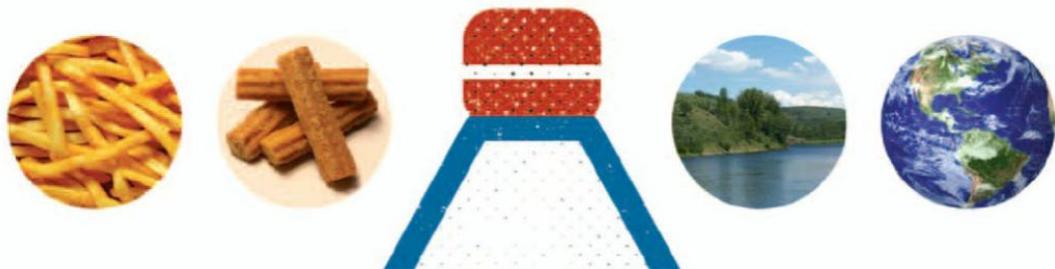


Figura 10: Fotografias presentes na matéria da revista *Ciência Hoje das Crianças*, edição 264, ano 2015, “*Você sabia que o óleo que jogamos fora pode ser reciclado?*”, p. 8, as mesmas não possuem créditos/fonte, demonstra alimentos que usam óleo no preparo.

- Quanto à presença de ilustrações: dez dos artigos analisados possuem pelo menos uma ilustração (sempre coloridas, conseguindo chamar a atenção do leitor e em alguns casos, são ilustrações bem extensivas, ocupando mais de uma página). Todas as ilustrações expostas nas matérias possuíam créditos e tinham relação com o texto abordado.

Ainda dentro do contexto de ilustrações, foi possível observar que em duas delas há uma tentativa de demonstrar o ciclo do lixo e a reciclagem (no caso da garrafa PET que vira

tecido de camisa – Figura 11), mas todas buscam, através do lúdico, aproximar o conteúdo do leitor, inclusive usando figuras com características humanas (sete delas: T01, T02, T04, T05, T07, T08 e T10). Além disso, os ilustradores utilizaram o antropomorfismo dos seres não humanos (Figura 12) em algumas ilustrações (T02, T03, T06 e T08).



Figura 11: Ilustração presente na matéria da revista *Ciência Hoje das Crianças*, edição 242, ano 2013, matéria com o título “*Como funciona a transformação de garrafas PET em tecido?*”, p. 28, tentativa de ilustrar como a garrafa PET pode ser processada e se transformar no tecido de camisa.



Figura 12: Ilustração presente na matéria da revista *Ciência Hoje das Crianças*, edição 232, ano 2012, matéria “*Por que alguns animais marinhos comem lixo?*”, p. 12, demonstrando que o ilustrador recorreu ao antropomorfismo.

Os resultados encontrados nesta tese corroboram com os resultados encontrados em outras pesquisas, as quais também utilizavam os TDC da revista CHC. Nelas existem menções que nos textos por eles analisados também foram localizadas imagens ilustrativas relacionadas com o tema abordado, a presença do apelo à leitura com textos atraentes e títulos chamativos,

questionadores, além da presença de especialistas escrevendo para a revista CHC (AIRES *et al.*, 2003; FRAGA e ROSA, 2015; FREITAS *et al.*, 2016).

Além disso, Almeida *et al.* (2015b) destacam que o uso de imagens é um fator de estímulo no processo ensino-aprendizagem e que a CHC possui uma equipe de editores preocupados em selecionar imagens como uma ferramenta metodológica, incluindo desenho, fotografias, caricaturas, que despertam o imaginário da criança, sendo este fato corroborado pela presente pesquisa.

Segundo Zamboni (1997), os recursos utilizados em textos de jornalismo científico são resultado da intersecção entre o discurso científico e o jornalístico, os quais tentam prender a atenção desse leitor primeiro pela manchete (um título atraente) e depois através de uma leitura dinâmica e rápida.

Sendo assim, infere-se que dentro da categoria de apresentação dos artigos, todos utilizaram-se de recursos, a fim de estimular o interesse do leitor e buscar uma maior aproximação dele.

5.1.4.2. Categoria: Recuperação de conhecimento tácito e presença de glossário

Dentro desta categoria foram observados se os artigos selecionados apresentavam um conhecimento tácito ou ainda um glossário.

O conhecimento tácito é aquele, segundo Zamboni (1997), sobre os quais não cabe mais sujeitar a comprovação ou contestação, ou seja, é aquele conhecimento que já está internalizado, sendo comum a todos que fazem parte daquela área ou ainda um conhecimento implícito e comum. O termo “tácito” se originou a partir do latim, significando “*não expresso em palavras*” ou “*silencioso*”.

Sendo assim, ao recuperar um conhecimento tácito ao longo de um artigo, os autores buscam lembrar um conceito, apresentá-lo a um público leigo ou ainda configurar uma possível mudança de perspectiva sobre situações do cotidiano (FRAGA e ROSA, 2015).

Dentro desse contexto, o uso de glossário é um recurso que os autores também podem utilizar para definições, conceituações ou referências que devem estar implícitas ao longo do artigo ou ainda presentes dentro de “*boxes*”. A escolha pelo uso de “*boxes*” se dá para evitar que o texto fique “truncado”, segundo Vieira (2007, p. 28).

Logo, observou-se que:

- Em todos os textos houve a recuperação de conhecimentos tácitos, o que demonstra uma preocupação da revista no primeiro contato do leitor com os assuntos abordados;
- Alguns deles apresentavam-se na forma de glossário, como é o caso da elucidação de termos como biodegradável, foto degradável, diferença entre lixões e aterros sanitários. Porém, essas elucidações se apresentavam ao longo do texto, o que permite uma

fluidez no conteúdo abordado. No artigo T08 pode-se notar um exemplo dessa explicação de termos:

O trabalho de coleta seletiva em casa evita que os resíduos biodegradáveis – como restos de comida, cascas de frutas e verduras, entre outros – se misturem a outros materiais, podendo contaminar o solo, a água e atraíam animais que transmitem doenças. (trecho T08 – “O Lixo que é meu, é seu, é de todos nós” p. 8)

- Foi observada a ocorrência de “box” com informações sempre relacionadas ao conteúdo abordado. Como o exemplo do artigo T04, o qual aborda “*Por que o lixo é um problema de todos?*”. Ao mencionar o quantitativo de lixo produzido por nos, traz um *box* sobre o tempo de decomposição de cada material na natureza (Figura 13).

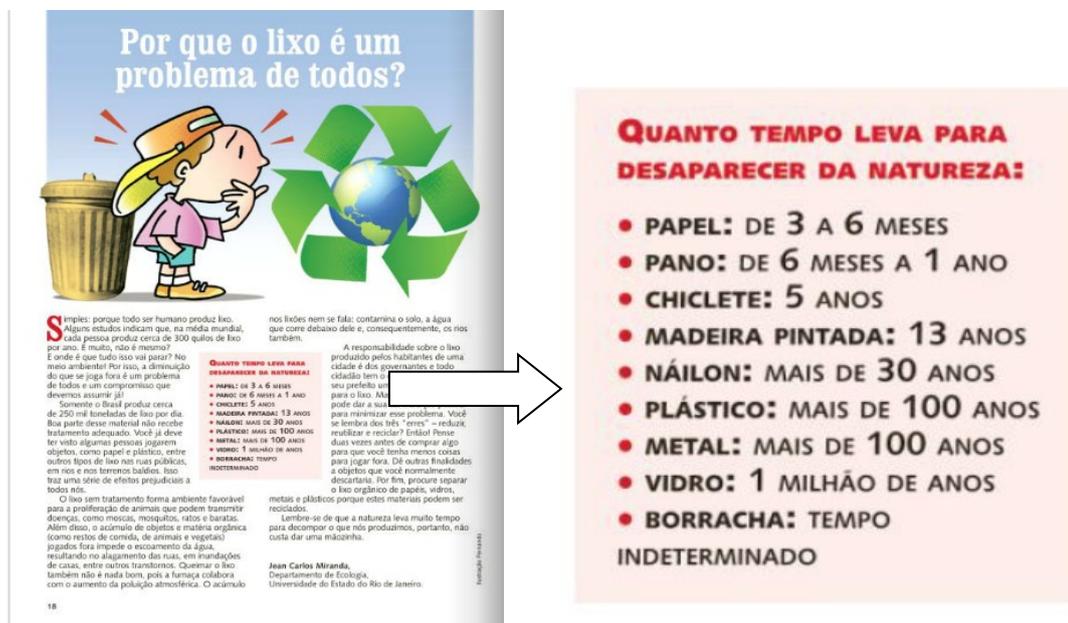


Figura 13: Box informativo presente revista *Ciência Hoje das Crianças*, edição 242, jan/fev. 2013, na matéria “*Por que o lixo é um problema de todos?*”, trazendo informações sobre tempo de decomposição de materiais diferentes na natureza.

Percebe-se ao analisar os textos dentro desta categoria que existe uma preocupação da revista em recuperar os conhecimentos, assim como de explicar conceitos e termos básicos das ciências ambientais. Ao fazer isso, os autores procuraram mencionar tais termos e suas explicações ao longo dos textos, o que permite uma maior fluidez dos mesmos. Além disso, ao trazer situações cotidianas envolvendo essas explicações, conseguem realizar uma aproximação ao mundo do leitor, fazendo com que ele se sinta integrante desse mundo científico.

Essas observações vão ao encontro com outros estudos da área. Apesar de buscarem por temas diferentes do ambiental na CHC, constataram a presença da recuperação de conhecimentos tácitos e conceitos ao longo da análise do material, corroborando assim para

uma visão de preocupação da revista em transmitir as informações (GOUVÊA, 2000; AIRES *et al.*, 2003; FRAGA e ROSA, 2015).

5.1.4.3. Categoria: Precisão científica

Para esta categoria foi analisada a presença ou não de conceitos científicos, dos procedimentos explicativos e a precisão científica, assim como a existência ou não de erros conceituais. A presença de procedimentos explicativos ao longo de um texto é uma forma de tornar claro o significado de termos técnico-científicos básicos, possibilitando assim uma aproximação e um direcionamento para o receptor leigo, o qual não está familiarizado com os conceitos científicos. Essa ação didática de saberes possibilita o compartilhamento do saber, o que fundamenta a divulgação científica (ZAMBONI, 1997).

Porém, ao realizar uma explicação de termos científicos, os autores devem ter o cuidado na transposição didática de tais termos, atentando para que não ocorram erros conceituais.

Desta maneira, ao analisar os textos, não foram observados erros conceituais. Isso se deve talvez ao fato de que esses materiais sejam escritos por especialistas, indo ao encontro ao que Freitas *et al.* (2016) mencionaram quanto ao zelo da revista em manter fidelidade aos conteúdos abordados. Outro ponto também relacionado a esta visão, é em relação à transposição didática dos conteúdos científicos. Mais uma vez notou-se o cuidado em realizar essa transposição didática de conceitos científicos pelos autores e equipe editorial da revista.

Porém, é importante destacar que o mesmo não foi observado em alguns textos analisados por Aires *et al.* (2003). Esses autores, ao realizarem análises em quatro artigos selecionados da CHC de áreas diferentes (Matemática, Física, Química e Biologia), observaram que alguns textos apresentaram defasagem em conceitos, principalmente na área de Física e Química, o que segundo eles, dificultaria ou até mesmo atrapalharia a compreensão de certos conteúdos relacionados. Exemplo disso está no artigo selecionado de Física que trata sobre os “200 anos da pilha”, com o objetivo de explicar o funcionamento da pilha, através de uma abordagem histórica. Nesse texto existe um problema: “há uma incorreção em chamar de força o que a pilha produz e não esclarecer, de forma científica, que esta “força” significa armazenamento de energia, descaracterizando, inclusive, a definição de força como ente vetorial” (AIRES *et al.*, 2003, p.7).

Dentro deste contexto Gouvêa e Barros (2001) mencionam sobre as dificuldades encontradas quanto a essa transposição e o fato de deixar atraente o conteúdo científico a ser lido pelo público alvo. Ao se apropriar da linguagem científica, a equipe editorial da revista deve também fazer um trabalho em conjunto com os pesquisadores, desenvolvendo assim um texto de divulgação científica com uma linguagem específica, interessante a esse leitor.

Desta maneira, conclui-se que a transposição didática para alguns conteúdos de Física e Química são mais difíceis de serem realizados com sucesso, devido à própria complexidade das áreas. Para a área ambiental, já existe maior dinâmica e facilidade da transposição didática acontecer, pois se trata de uma área com temas mais cotidianos e verossímeis ao leitor.

5.1.4.4. Categoria: Interlocução direta com o leitor

Dentro desta categoria foram analisados os artigos quanto à presença de interlocução direta com o leitor e as possíveis aparições de narrativas. A interlocução direta com o leitor acontece quando há a presença de um diálogo entre o autor e o receptor, estabelecendo uma aproximação do último no processo de produção do texto, fazendo “compartilhar das mesmas apreciações” (ZAMBONI, 1997, p.148). Essa busca pela participação ativa do leitor pode acontecer através de perguntas diretas, sugestões colocadas, utilização de pronomes de tratamento, principalmente “você”, ocorrendo assim um estreitamento de laços entre o autor e o leitor/receptor (FRAGA e ROSA, 2015).

Desta maneira, analisando os artigos selecionados foi possível encontrar:

- Somente um (o artigo T11) não usou o pronome de tratamento você. Este mesmo artigo não estabelece interação com o leitor. Existe somente uma pergunta no início dele numa tentativa de recuperar um conhecimento tácito, e ao longo do texto há apenas uma explanação da situação em que se encontra a Baía de Guanabara e das aves que ali habitam, caracterizando assim um texto de divulgação científica para um público geral.
- Entre os 11 artigos, um deles possui uma discreta interação com o leitor (o artigo T03 traz no final do texto, um parágrafo solicitando a ajuda do leitor ao meio ambiente, passando as informações que leu à diante) e em outro não existe interação (é o caso do artigo T11). Nos outros textos, observou-se a ocorrência de diversas interações com o leitor, através de perguntas, trazendo quadros do cotidiano para assim elucidar conceitos ambientais. Isso acontece principalmente nos artigos T02, T04, T06 e T08, como por exemplo:

Agora, vamos pensar: qual será a origem do plástico? Desses plásticos mais comuns? Se você pensou petróleo, que dá origem a tantos produtos, como gasolina e o óleo diesel, sabia que você está redondamente certo! Sim, do petróleo também se obtém a nafta, que é a base do plástico. (trecho T02, p.7)
 Você já deve ter visto algumas pessoas jogarem objetos, como papel e plástico, entre outros tipos de lixo nas ruas públicas, em rios e nos terrenos baldios. Isso traz uma serie de efeitos prejudiciais a todos nós. (trecho T04, p.18)

As sacolas plásticas que embalam suas compras podem ir parar no meio do oceano. É serio! Nessas áreas, elas (e outras embalagens similares) formam

grandes ilhas de lixo [...] Você deve estar se perguntado como as sacolas podem viajar tanto. (trechos T06, p. 12)

- Dez dos 11 artigos utilizaram verbos de comando/ordem estimulando o pensar, participar, agir, colaborar, pesquisar mais sobre tal assunto, a fim de fazer com o que leitor propague o conhecimento e ideais obtidos durante as leituras:

Pesquise no que mais os produtos que você conhece podem se transformar por meio da reciclagem. Investigue, colabore, alerte os amigos e você terá um planeta melhor para morar. (trecho T02, p.9)

Já vimos que reduzir o consumo é uma das principais maneiras de diminuir a quantidade de lixo. Você, leitor, estaria disposto a comprar menos pelo bem do ambiente? É hora de refletimos sobre isso [...] (trecho T08, p. 8)

Sendo assim, com exceção de dois artigos (T03 e T11), todos os outros estabeleceram grande interação com o leitor, havendo presença do pronome de tratamento “você”, perguntas, verbos de comando, colocando situações do cotidiano. Esses resultados corroboram ao que Fraga e Rosa (2015) encontraram em seus estudos e ao que Zamboni (1997) menciona sobre essa interlocução ser uma forma de aproximação do leitor com o conteúdo abordado. Desta forma, ele, o leitor pode se sentir incluído no texto, estimulando o senso crítico e pensante, ponto favorável dentro dos objetivos da DC e da formação do cidadão consciente e atuante.

Além disso, ao mencionar ao leitor a ação de pesquisar mais sobre o assunto e difundir aos outros sobre o que aprendeu, a revista contribui para uma formação de consciência ambiental, citada dentro dos objetivos da Educação Ambiental PEREIRA, 1993; LAYRARGUES, 2002; ZENI *et al.* 2009).

5.1.4.5. Categoria: Presença de analogias e metáforas

Nesta categoria foi observada a presença de analogias e metáforas nos artigos e se caso elas apareçam, qual o papel que desempenham no sentido de aproximar o leitor do conhecimento científico.

Segundo Fraga e Rosa (2015, p. 211), a analogia é uma “comparação entre dois conceitos/fenômenos/assuntos/objetos, os quais possibilitam estabelecer uma relação, - seja de semelhança, seja de diferença - entre si”.

Os textos de divulgação científica constantemente apresentam aos leitores termos novos, provenientes de um discurso científico (FRAGA e ROSA, 2015). Desta maneira, a analogia é um recurso essencial dentro da linguagem da DC, pois torna concretos conceitos abstratos, por permitir uma base de comparação ao leitor. Massarani (1999) menciona que em uma revista voltada para crianças, deve-se evitar o uso de “jargões científicos”, colocando

como fundamental “o uso de analogias com situações simples do cotidiano da criança” (MASSARANI, 1999, p.3)

Corroborando com essa visão Silva, Pimentel e Terrazzan (2011) colocam que através do uso das analogias pode-se construir um conhecimento científico, pois o seu uso favorece a compreensão e o entendimento de conceitos que antes eram considerados difíceis para os alunos. Porém, é recomendada cautela, havendo um limite dessas analogias, evitando assim que o leitor ultrapasse as mesmas, e com isso tenha consequências desastrosas: “as analogias devem comparar coisas que são comparáveis” (VIEIRA, 2007, p.21).

Juntamente com a analogia, a metáfora também é um recurso que podemos encontrar em textos de DC. Este recurso de linguagem é utilizado também em momentos de comparação empregado por semelhança real ou imaginária. De forma geral, podemos distinguir analogia de metáfora da seguinte forma: a metáfora é uma comparação implícita enquanto a analogia é uma comparação explícita, sendo mais complexa e elaborada (DUARTE, 2005; BOZELLI e NARDI, 2005).

Sendo assim, a linguagem presente no TDC tende a se aproximar da linguagem do cotidiano, recorrendo ao uso de metáforas e as analogias para atingir tal objetivo (GOUVÊA e BARROS, 2001), facilitando a compreensão de assuntos, conceitos ou fenômenos, quando utilizam-se de situações já conhecidas ou mais familiares para explicar novas situações (SILVA e TERRAZZAN, 2003).

Ambos são recursos utilizados para elucidar conceitos científicos, de modo a aproximar o leitor da compreensão desses conceitos (SOUZA, 2013).

Dentro desta categoria foram observados poucos casos de analogias e metáforas nos textos analisados: apenas cinco textos apresentam (T04, T05, T06, T07 e T11), sendo que somente um em cada texto:

Lembre-se de que a natureza leva muito tempo para decompor o que nós produzimos, portanto, não custa dar uma mãozinha. (trecho T04, p.18)
O resultado é uma fibra um pouco mais fina que a do algodão. (trecho T05, p.28)
Espalhe esse hábito por aí e mãos à obra. (trecho T07, p.12)

Ao analisar os casos de analogias e metáforas que apareceram nos textos, observou-se que nenhum deles tenta explicar o conceito científico, mas tentam estimular a participação do leitor para contribuir com atitudes de melhora ambiental (caso dos T04 e T07), ou ainda para desmistificar a qualidade de um tecido que tem por base as garrafas PET, comparar o resultado final a um tipo de tecido conhecido como o algodão (como o caso do T05).

Desta forma, percebe-se que para as temáticas lixo, coleta seletiva e reciclagem, o uso de analogias e metáforas pela revista CHC é inexpressivo. Ao comparar esses resultados com os de outros autores, percebe-se que a utilização de analogias e metáforas está mais presente em áreas que necessitam de uma maior abstração devido à complexidade, como é o caso das áreas de biomédica, biotecnologia, microbiologia. Porém, ainda assim, os resultados de

diversos autores corroboram para o que se percebeu na presente pesquisa: que a revista CHC utiliza-se de poucas analogias e metáforas, inclusive em alguns casos onde seria necessário para uma melhor compreensão dos conceitos científicos abordados (SILVA e TERRAZZAN, 2003; AIRES *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2011; FRAGA e ROSA, 2015).

Outro aspecto observado nesta categoria, que ajuda a entender a baixa ocorrência de analogias e metáforas, foi o fato de todos os artigos analisados possuírem uma linguagem muito clara e acessível, onde o leitor consegue assimilar o conteúdo e é estimulado a reflexão sobre as questões ambientais.

5.1.4.6. Categoria: Contextualização dos conhecimentos científicos

Esta categoria avaliou a contextualização dos conhecimentos científicos apresentados nos artigos selecionados. Segundo Fraga e Rosa (2015), a contextualização possui diferentes significados podendo se referir à realidade desse leitor. Sendo assim, pode-se trazer ações do cotidiano desse leitor, as aplicações daqueles conceitos apresentados no seu dia-a-dia, e até mesmo estimular o exercício da cidadania, aproximando-o de conceitos da sociedade tecnológica, buscando compreendê-la criticamente e a refletir sobre suas ações. Neste ponto, mais uma vez observa-se que os objetivos da DC estão contemplados também dentro desta categoria.

Em todos os artigos foram percebidas tentativas de contextualizar os conhecimentos científicos citando situações cotidianas, o que difere é a intensidade que isso acontece em cada artigo. Por exemplo, no artigo T01 há uma menor contextualização visto que se trata do lixo espacial, porém no final deste mesmo artigo há uma menção de que como não bastasse poluir o planeta Terra, o homem também está poluindo o espaço.

Os outros 10 artigos trazem situações cotidianas, aproximando aqueles conceitos e conhecimentos ambientais para a realidade do leitor, numa tentativa de incentivar mudanças de hábitos, com conseguinte disseminação do conhecimento adquirido, como por exemplo:

- O artigo T06, o qual aborda a formação de “*Ilhas de plásticos*” no meio dos oceanos, cita casos onde pessoas jogam o lixo no chão, as consequências desse ato para o meio ambiente e, por fim, traz possíveis soluções para resolver a problemática do lixo: “*Para resolver este problema [nós] precisamos reduzir o lixo, produzir menos embalagens descartáveis e conseguir que as indústrias reciclem mais plástico. Você está fazendo sua parte nessa história?*”. Percebe-se que o pronome pessoal no plural (implícito neste trecho) faz com que esse trabalho seja parte do todo, incluindo tanto o leitor como aquele que escreve. Isso demonstra mais uma vez uma ação conjunta dos ideais da Educação Ambiental;

- O artigo T07, o qual trata sobre a problemática do lixo encontrado nas areias das praias, pede ao leitor para se tornar um observador na sua próxima ida à praia: *“Da próxima vez que você for à praia, deixe suas brincadeiras de lado por um instante e observe: alguém chupando picolé, tomando refrigerante, comendo biscoitos e, para sua surpresa, jogando as embalagens destes produtos na areia. Que horror, hein?!”*. Neste trecho nota-se como o autor procura estimular no leitor o ato de observar (comum aos métodos científicos), como se forma esse lixo nas areias da praia. Logo após, o mesmo autor busca uma participação ativa desse mesmo leitor ao sugerir ação de recolher o seu próprio lixo quando vai à praia, assim como divulgar esta ação para os outros frequentadores, mencionando inclusive que o ambiente deve ser cuidado por todos, visto que a praia é um ambiente para todos:

Cada um deve ter consciência de que é responsável pelo lixo que produz. Não deixe na areia o palito de picolé, o saco de biscoito que comeu e todas as outras embalagens dos produtos que consumir. Recolha-os antes de ir embora da praia e jogue-os em uma lixeira. Espalhe esse hábito por aí e mãos a obra. Afinal, praia limpa é a minha, a sua, a nossa praia! (trecho T07, p. 12)

- O artigo T09 aborda a problemática do óleo que é descartado, sinalizando para a reciclagem como possível solução para este problema. O início deste texto cita os malefícios que a fritura faz a saúde dos seres humanos, para assim chegar a mencionar como o óleo também pode fazer mal ao meio ambiente: *“... mas você sabia que esse óleo pode fazer mal ao meio ambiente? Tudo começa quando jogamos o óleo pelo ralo da pia da cozinha...”*. Essa ação corriqueira é repensada pelo leitor ao encontrar nesse artigo os malefícios que é jogar o óleo fora de maneira errada, além de trazer a solução para isso: *“Despeje-o em garrafas PET e procure saber quais as instituições mais próximas do seu bairro recebem o óleo usado. Assim, o óleo que veio da sua casa será reciclado...”*.
- O artigo T10 trata sobre a proposta de conservação do meio ambiente, os 5R's. Em diversos momentos dentro deste texto são colocadas situações do cotidiano, buscando mudanças de hábitos para que ocorra uma melhora ambiental. Dentre destes momentos, observa-se o ato de consumir menos, o repensar, no qual o autor coloca um caso comum ao dia-a-dia, como a compra de garrafas de água para o consumo, onde segundo ele esse ato poderia ser repensado:

Por exemplo, em vez de comprar uma garrafinha de água todas as vezes que sentimos sede, colocamos na mochila uma garrafinha, que vamos enchendo cada vez que ela se esvazia. (trecho A10, p. 5)

Neste momento, é importante lembrar que para esta pesquisa, por uma questão de atualização de conceitos, foram abordados os 8R's (Refletir, Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Respeitar, Reparar, Responsabilizar-se e Repassar), tanto nos referenciais como nas atividades desenvolvidas na sequência didática com os alunos.

Desta forma, conclui-se que os artigos analisados apresentam de forma representativa ações do cotidiano, as quais buscam a interação com o leitor, aproximando-se de sua realidade, para abordar alguns conceitos e ações ambientais. Ao fazerem referências a fenômenos rotineiros, conseguem de forma positiva explicar e elucidar essas situações dentro de uma perspectiva científica. Esse resultado legitima a concepção que Lopes (1999) faz quanto ao uso dos saberes cotidianos para a compreensão do conhecimento científico, mencionando que apesar da dificuldade que pode haver para chegar a esse conhecimento científico, o mesmo pode ser dominado, quando ocorre o uso do conhecimento cotidiano para chegar nele.

5. 2. Resultados e discussão da fase 2: Desenvolvimento e aplicação da sequência didática

Como mencionado anteriormente, para segunda fase dessa pesquisa foi desenvolvida e aplicada uma sequência didática utilizando-se alguns dos textos analisados da revista CHC.

Porém, antes de elaborar a sequência didática foi necessária uma análise tanto dos artigos que possuíam as temáticas lixo/coleta seletiva e/ou reciclagem, assim como dos PCNs (BRASIL,1998) e do currículo mínimo adotado no município de Itaguaí – documento este que serve de orientação no planejamento anual feito pelo docente regente da turma – buscando entre os 11 artigos analisados, os que melhor se adequassem ao conteúdo abordado no sexto ano do Ensino Fundamental.

5.2.1. Analisando os artigos selecionados

A seleção desses textos se fez de acordo com a adequação ao conteúdo que seria abordado em sala de aula, assim como o currículo mínimo adotado pela Secretaria de Educação do município de Itaguaí (ITAGUAÍ, 2016). Sendo assim, foram selecionados os artigos T04, T08 e T10 (Quadro 5), onde nesta seção é colocada uma análise pedagógica de cada um deles, estando eles presentes na íntegra nos anexos desta pesquisa.

Quadro 5: Informações gerais sobre os artigos selecionados para a sequência didática.

Artigo	Título/autor(es)	Edição/data
T04	“Por que o lixo é um problema de todos?” Autor: Jean Carlos Miranda	Edição: 242/ jan.fev. 2013
T08	“O lixo que é meu, é seu, é de todos nós” Autor: Marcelo Rocha	Edição: 261 /outubro 2014.
T10	“E para o lixo, tudo ou nada?” Autora: Cristina Santos	Edição: 274/ novembro 2015.

Fonte: A pesquisa

- O Artigo T04: “Por que o lixo é um problema de todos?”

O artigo T04, (em anexo), de autoria de Jean Carlos Miranda (Departamento de Ecologia/ Universidade do Estado do Rio de Janeiro), está disposto em uma única página com texto em duas colunas e a existência de um *box* informativo “Quanto tempo leva para desaparecer na natureza”, o qual como próprio título do *box* diz, traz uma série de materiais e os seus tempos relativos de degradação na natureza. Além disso, existe uma ilustração que dialoga com o próprio texto apresentado (uma criança parece estar pensativa sobre a reciclagem no planeta Terra, além da presença de um latão de lixo).

Ao analisar este texto, tomando como base também o currículo mínimo adotado pelo município de Itaguaí, os pontos que podem ser abordados são:

- De quem é a responsabilidade do lixo?;
- A produção do lixo em números;
- Algumas ações negativas e comportamentais quanto ao lixo (jogar no chão/queimar o lixo);
- Problemas causados pelo lixo e pelos lixões;
- Soluções para o lixo (política dos 3Rs/ separação do lixo);
- Tempo de decomposição de materiais diversos na natureza.

- Artigo T08: “O lixo que é meu, é seu, é de todos nós”

O artigo T08 (em anexo) é de autoria de Marcelo Rocha (Coordenador do Projeto Conexão Ambiental e professor no Programa de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Educação- CEFET/RJ), está disposto em quatro páginas, as quais possuem diversas ilustrações sobre tipos de lixo, um infográfico abordando os problemas com o lixo, além de uma foto com lixeiras com cores diferentes, cada uma direcionada para um tipo ou grupo de resíduos (a mesma se encontra dentro de um *box* informativo sobre a separação dos resíduos). O texto T8, assim como no artigo T4, está colocado em colunas, tendo como diferencial a presença de subtítulos que funcionam um independente do outro, porém quando dispostos no

mesmo texto, conseguem dialogar, de maneira a construir um conhecimento, assim como estimular ao leitor a pensar sobre o assunto.

O texto começa trazendo definições para o termo lixo, colocando inclusive o ser humano, como o grande responsável na produção de resíduos, principalmente devido ao crescente estímulo ao consumo de bens.

Este texto realiza diversos diálogos com o leitor, ao desafiá-lo a consumir menos pelo bem do meio ambiente ou ainda a realizar a coleta seletiva, separando o lixo de acordo com as suas características. Além disso, são enfatizadas possíveis soluções para a problemática do lixo, sendo apresentada aos leitores a política dos 3R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar, colocando inclusive algumas situações cotidianas, as quais esse mesmo leitor pode seguir.

Em outro ponto, o texto versa sobre a antiguidade das ideias de reutilizar e reciclar, mencionando o caso dos romanos, que 200 anos antes de nossa era já realizavam a prática da reutilização de matérias primas durante a reconstrução de cidades no pós-guerra.

Também foi apresentado um infográfico com os problemas gerados pelos lixões, tanto de cunho ambiental quanto de saúde pública e social.

Sendo assim, foram destacados os seguintes pontos que podem ser trabalhados em sala de aula:

- As definições para o termo lixo;
- Os problemas gerados pelos lixões;
- A diferença dos termos: reutilizar e reciclar;
- As soluções para o lixo (coleta seletiva, reciclagem);
- Coleta seletiva: separação de acordo com características dos resíduos e os seus objetivos.

- Artigo T10: "E para o lixo, tudo ou nada?"

O artigo T10 (em anexo) é de autoria de Cristina Santos (bióloga e escritora/www.educacaocerebral.com), contém quatro páginas com diversas ilustrações e fotografias, todas com relação aos temas abordados no texto.

O texto inicia respondendo à própria pergunta feita no título do mesmo, mencionando inclusive a questão da responsabilidade do lixo. Logo após, por ser um texto mais recente (comparado aos outros dois – T04 e T08) traz a política dos 5R's, com uma proposta para a conservação do meio ambiente. Aliás, este artigo trabalha exatamente essa proposta, explicando cada um dos R's: Reciclar, Reduzir, Reutilizar, Repensar e Recusar, expondo situações cotidianas e sugestões a serem seguidas.

Além disso, o texto possui dois boxes: um abordando o caminho do lixo, com a presença de uma fotografia do que parece ser um lixão (neste *box* podemos encontrar a

diferença entre lixões e aterros sanitários, com seus impactos ambientais) e o outro comentando sobre a produção de lixo a níveis numéricos (“Matemática do lixo” – propondo um cálculo de quanto lixo é produzido na cidade do leitor).

Por fim, o artigo realiza uma correlação entre o consumo exacerbado com a diminuição dos recursos naturais do planeta. Neste momento, existem alguns questionamentos feitos ao leitor instigando o mesmo a pensar como seria a sua contribuição para produzir menos resíduos, solicitando inclusive que ele escreva para a revista tentando responder a essas questões.

Logo, após a análise realizada neste artigo foram observados que o mesmo pode ser trabalhado quanto aos seguintes pontos:

- A política dos 8R’s (apesar da matéria abordar somente os 5R’s, será abordado à versão mais atualizada da mesma);
- O destino do lixo (com diferença entre lixões e aterros sanitários);
- As definições para coleta seletiva e reciclagem;
- Correlação entre consumo, produção de lixo e diminuição dos recursos naturais.

5.2.2. O Desenvolvimento da sequência didática (SD)

Para desenvolver a sequência didática foi necessário adaptá-la à mudança na carga horária que a Secretaria Municipal de Educação estipulou para a disciplina de Ciências no município de Itaguaí nas turmas de Segundo Segmento – o que antes eram quatro tempos de 45 minutos por semana, passou a ser cinco tempos de 45 minutos semanais. Tal mudança possibilitou uma melhor e maior abordagem do projeto em questão. Sendo assim, a sequência didática elaborada foi pensada para cinco encontros, com uma variação de 90 – 135 minutos em cada encontro:

- 1º encontro: Aplicação do questionário prévio;
- 2º encontro: Atividade com o texto T08 “O lixo que é meu, é seu, é de todos nos”;
- 3º encontro: Atividade com o texto T04, “Por que o lixo é um problema de todos?”; e atividade “Plantando resíduos”;
- 4º encontro: Atividade com o texto T10 “E para o lixo tudo ou nada?” e atividade em grupo “Divulgadores da ciência” – produção de panfletos;
- 5º encontro: Entrega dos panfletos e relembando os temas falados nos textos; revendo a atividade “Plantando resíduos” e aplicação do questionário pós-atividades.

- 1º Encontro: Data: 14/03/2018

Duração: 135 minutos (3 tempos)

No primeiro contato com a turma, dentro da sequência didática, os alunos encontravam-se agitados e com isso a professora regente levou um tempo para acalmá-los e organizar o início da sequência didática. Após esse momento, foi entregue a eles o questionário prévio (Apêndice 1) que tinha como objetivos traçar um perfil da turma, assim como verificar os conceitos sobre lixo, coleta seletiva e reciclagem que esses alunos possuíam (Figura 14).



Figura 14: Aplicação do questionário prévio/ 1º Encontro. Fonte: A pesquisa.

Após a entrega do questionário aos alunos, a professora regente, leu junto com eles esse material. Ao ler uma questão que indagava se os alunos conheciam a revista *Ciência Hoje das Crianças*, foram mostrados alguns exemplares da revista, em uma tentativa de melhor ilustrá-la. Essa estratégia despertou a curiosidade por parte dos alunos, que quiseram folhear a revista, principalmente aqueles que não a conheciam. Depois de ler o questionário junto com a turma, foi disponibilizado um tempo para que eles respondessem.

No final desse encontro a professora explicou que no próximo encontro aconteceria um trabalho em grupo, sendo então solicitado que se organizassem em grupos de até quatro integrantes e entregassem os nomes dos componentes de cada grupo à professora.

- 2º Encontro: 20/03/2018

Duração: 90 minutos (2 tempos)

Para começar o segundo encontro, foi solicitado aos alunos que se dividissem nos grupos, de acordo com a relação que foi entregue no encontro anterior, recebendo cada grupo uma cópia do artigo T08, intitulado “O lixo que é meu, é seu, é de todos nós”, o qual foi lido por cada grupo.

Após a leitura do texto, cada grupo recebeu uma folha contendo algumas questões norteadoras. A ideia era que os integrantes de cada grupo debatessem seus pontos de vista quanto ao que foi abordado no texto recebido. Após debaterem as suas ideias, cada grupo respondeu em conjunto as questões sobre o texto, e o exercício foi entregue à professora responsável (Figura 15).

Por fim, os alunos voltaram à sala em um grande semicírculo e realizou-se uma nova leitura do texto, onde os alunos foram incentivados a colocar suas opiniões sobre o texto, o que aconteceu de forma acanhada por timidez da turma, mas a professora regente buscou atraí-los para o debate em questão.



Figura 15: Grupos de alunos realizando leitura e discussão sobre o texto T08
Fonte: A pesquisa

- 3º Encontro: 21/03/2018

Duração: 135 min (3 tempos)

A dinâmica do dia se iniciou relendo com os alunos o texto do encontro anterior (Artigo T08) e relembando com eles os temas que ali eram abordados. Após essa leitura, foi entregue aos alunos, que se encontravam sentados em grupos, o texto T04, “Por que o lixo é um problema de todos?”, que foi lido em conjunto com a professora.

Logo após a leitura, foi aberta uma discussão trazendo de volta questões que foram colocadas no questionário prévio, como a que abordava sobre a responsabilidade que se tem sobre o lixo.

Em seguida, foi solicitado que prestassem atenção ao *box* presente no texto, o qual trazia o tempo estimado para que certos materiais desaparecessem na natureza. Neste momento surgiram diversas falas dos alunos, como:

- “*Mas professora, tudo isso? Não pode ser...*” – reação de um aluno ao observar o tempo que leva para o vidro desaparecer na natureza.

- “*Quando isso sumir eu já morri!*” – reação de outro aluno ao observar o tempo de degradação do plástico.

- “Mas professora, e a sacola biodegradável?” – indagação de um aluno quando observou o tempo de degradação do plástico.

Em vista desses questionamentos e impressões, a fase seguinte desse encontro se tornou ainda mais necessária. Sendo assim, cada grupo foi convidado a “plantar resíduos”. Nessa atividade, cada grupo enterrou em terra vegetal, dentro de copos plásticos os seguintes resíduos: casca de banana, jornal e pedaços de sacolas plásticas.

Os copos foram devidamente identificados quanto ao grupo pertencente, o que continha ali dentro e a data que foi feita a atividade. Nos próximos encontros foram observados o estado desses resíduos (Figura 16, material elaborado pelo grupo 5, onde no sentido esquerda para direita: no copo 1 tem resíduo papel, no copo 2, resíduo sacola de plástico e no copo 3, resíduo casca de banana).



Figura 16: Atividade “Plantando resíduos”, material elaborado pelo grupo 5, onde no sentido esquerda para direita: no copo 1 tem resíduo papel, no copo 2, resíduo sacola de plástico e no copo 3, resíduo casca de banana). Fonte: A pesquisa

- 4º Encontro: 24/04/2018

Duração: 90 minutos (2 tempos)

Este encontro se iniciou solicitando que os alunos se dividissem novamente em grupos (tendo a mesma composição do encontro anterior), sendo entregue a cada grupo, o texto T10 “E para o lixo tudo ou nada?” e assim pedindo que realizassem a leitura do mesmo. Alguns alunos reclamaram, devido ao tamanho do texto a ser lido, porém, após conversar com os mesmos, realizaram a leitura. Ao entregar o texto em um dos grupos, ao folheá-lo, um aluno exclamou que já tinha visto as “lixerias coloridas” em uma ida ao centro da cidade de Itaguaí.

Após 15 minutos, a professora regente realizou a leitura do texto com a turma, ressaltando alguns pontos, como o próprio título do texto e os 5R’s que estavam no texto. Neste momento, foi atualizado aos alunos que hoje já são 8R’s, incluindo mais três Rs aos já existentes no texto T10: Respeitar, Responsabilizar-se e Repassar.

Em seguida, foi perguntado aos alunos se eles sabiam o que é divulgar ciência. Neste instante, percebeu-se vários rostos com expressões de dúvida e estranheza, não sabiam o que seria isso. Quando foi explicado que uma forma de se divulgar ciência é através de textos como aqueles que eles tinham lido, alguns rostos ficaram surpresos. Neste momento, os alunos foram estimulados a pensar se seria possível que eles mesmos fossem divulgadores da ciência, e então o seguinte texto foi colocado no quadro:

“Ao longo dos encontros dentro do Projeto Lixo vocês tiveram contato com textos informativos da revista Ciência Hoje das Crianças abordando lixo, coleta seletiva e reciclagem.

Agora é com vocês! Vocês vão atuar como divulgadores da ciência, como repórteres científicos. Cada grupo irá desenvolver um panfleto informativo sobre lixo, coleta seletiva e reciclagem, utilizando as informações dos textos da CHC, que vocês leram ao longo desses encontros, são eles:

- *O lixo que é meu, é seu, é de todos nós!*
- *Por que o lixo é um problema de todos?*
- *E para o lixo tudo ou nada?*

O que um panfleto precisa ter: título, imagens ou desenhos feito por vocês, informações retiradas dos textos que vocês leram, nome dos integrantes do grupo. Uma dica é fazer um rascunho do panfleto antes de realizar o panfleto final. Assim vocês organizam as suas ideias! Mãos a obra!”

Sendo assim, cada grupo se reuniu para trabalhar sobre o panfleto. Alguns alunos, ao perguntarem se poderiam aproveitar os desenhos que tinham nos textos lidos por eles, receberam uma resposta afirmativa. No momento da elaboração desta etapa do projeto estimulou-se que os alunos desenvolvessem o panfleto dentro do ambiente escolar, já sabendo da dinâmica do bairro (problemas de segurança). Mesmo assim, foi dado o prazo de uma semana para que o material fosse desenvolvido e entregue como forma avaliativa para eles.

- 5º Encontro:02/05/2018

Duração: 135 minutos (3 tempos)

O encontro iniciou com a entrega do material desenvolvido por eles, os panfletos informativos. Em um dos grupos ocorreram brigas internas e decidiram apresentar mais de um panfleto, pois o grupo estava dividido.

Em seguida, aconteceu uma conversa com os alunos sobre os três textos da CHC trabalhados em sala de aula, de forma que a professora regente estimulou a eles recordarem quais pontos chamaram a atenção deles durante as leituras. Usando termos mais simples, eles foram mencionando os pontos sobre lixo (“as coisas que jogamos fora”; “quando tem algo que

não presta mais”), coleta seletiva (“*Professora, vimos aquelas cestas de lixo coloridas*”) e reciclagem (“*o que fazer com a garrafa pet e recicláveis*”), além da decomposição dos materiais (“*Enterramos casca de banana*”).

Depois, foi trazido para a sala de aula o material da atividade “Plantando resíduos” para que cada grupo observasse o que eles tinham colocado nos copos e o estado de decomposição de cada material. Neste momento, um aluno disse “*Eu sabia que o plástico ia estar inteiro, demora mil anos para sumir, não é professora?*!”. O espanto de muitos deles era não só para o estado do plástico que foi enterrado, mas também para o estado que a casca de banana de alguns grupos se encontrava: a mesma tinha iniciado o seu processo de decomposição, incluindo mau cheiro. Após essa observação, foi pedido que devolvessem os copos plásticos para dar continuidade à observação desse estado de decomposição em momentos futuros.

Para finalizar as atividades dentro do projeto, foi aplicado o questionário pós-atividades (Apêndice 2). Ocorreram algumas reclamações quanto à presença de perguntas iguais ao questionário prévio, mas foi logo contornada pela professora regente: questionou-se ao aluno se ele saberia responder antes das atividades, o mesmo disse que não, e ao ser questionado se naquele momento, depois de todas as leituras e atividades realizadas, ele conseguiria, o mesmo afirmou que sim.

Além disso, foram observadas dúvidas em relação a alguns dos materiais presentes na questão sobre separação de resíduos, quanto a sua real composição: “*Professora, a tampinha da PET é plástico mesmo, ou é orgânico?*”.

Ao final dessas atividades da sequência didática (SD), os materiais produzidos pelos alunos seguiram para a análise, porém foram validadas somente as participações dos alunos que estiveram presentes em todos os encontros da SD. Logo, totalizando a participação de 25 alunos onde foram produzidos: 25 questionários prévios, 25 questionários pós-atividades e 10 panfletos informativos, sendo esses alunos identificados pela letra A seguido de número, indo de 1 a 25 (A1, A2, A3, A4, A5... A24, A25).

V.2.3. Resultados dos questionários prévio e pós atividades

Durante a sequência didática foram aplicados questionários prévio e pós-atividades (Apêndice 1 e 2, respectivamente), a fim de traçar o perfil desta turma, assim como averiguar seus hábitos de leitura e conhecimentos sobre lixo, coleta seletiva e reciclagem, antes e depois das atividades desenvolvidas. Os dados obtidos foram categorizados, baseando-se na Análise de Conteúdo de Bardin (1977), sendo elas:

- Categoria 1: perfil da turma;
- Categoria 2: Sobre a temática lixo;

- Categoria 3: Sobre a temática reciclagem;
- Categoria 4: Sobre a temática coleta seletiva.

Importante destacar que para a realização de uma melhor averiguação acerca da ressignificação do que foi abordado nos textos da CHC e dos conceitos trabalhados nas atividades da sequência didática, os questionários prévio e pós-atividades possuíam algumas questões idênticas, conforme ilustra os quadros 6 e 7, os quais abordam as categorias 2 e 3 mencionadas acima, respectivamente:

Quadro 6: Comparativo das questões questionários prévios e pós atividades relacionadas a lixo

Temática abordada	Questionário prévio	Questionário pós-atividades
Definição de lixo	5. Para você, escreva com suas palavras, o que é lixo?	1. Para você, escreva com suas palavras, o que é lixo?
Destino final do lixo	6. Você sabe para onde vai o lixo que sai da sua casa? Caso você saiba, para onde ele vai?	2. Você sabe para onde vai o lixo que sai da sua casa? Caso você saiba, para onde ele vai?
Responsabilidade do lixo	7. Na sua opinião, de quem é a responsabilidade do lixo produzido?	3. Na sua opinião, de quem é a responsabilidade do lixo produzido?
Local de descarte do lixo quando está na rua	8. Onde você joga o lixo quando está na rua?	4. Onde você joga o lixo quando está na rua?
Local de descarte do lixo quando está na escola	9. E na escola, onde você deposita o lixo?	5. E na escola, onde você deposita o lixo?
Problemas causados pelo lixo	10. Você conhece algum problema que o lixo pode trazer para nossa vida? Caso saiba, escreva algum deles.	6. Você conhece algum problema que o lixo pode trazer para nossa vida? Caso saiba, escreva algum deles.
O excesso de lixo produzido e possíveis soluções	11. Por que o ser humano produz tanto lixo? Existe alguma solução para esse excesso de lixo? Qual?	7. Por que o ser humano produz tanto lixo? 8. Existe alguma solução para esse excesso de lixo? Qual?

Fonte: A pesquisa

Quadro 7: Comparativo das questões questionários prévios e pós atividades relacionadas reciclagem

Temática abordada	Questionário prévio	Questionário pós-atividades
Definição de reciclagem	12. Você já ouviu falar sobre reciclagem? Caso você tenha respondido sim, o que é reciclagem?	9. Diga com suas palavras, o que é reciclagem?
Diferença entre reciclar e reutilizar	15. Você sabe qual é a diferença entre reutilizar e reciclar? 16. Caso você tenha respondido que sim, sabe a diferença entre reciclar e reutilizar, qual seria essa diferença?	11. Você sabe qual é a diferença entre reutilizar e reciclar? 12. Caso você tenha respondido que sim, sabe a diferença entre reciclar e reutilizar, qual seria essa diferença?

Fonte: A pesquisa

5.2.3.1. Categoria 1: perfil da turma

Nesta categoria foram analisados o perfil da turma quanto à idade, aos hábitos de leitura e ao conhecimento da revista *Ciência Hoje das Crianças*. Foram encontrados os seguintes resultados:

- Dos 25 alunos, 13 são meninos. A maioria da turma possui 11 anos de idade, porém foi observado que a idade entre eles varia de 10 a 15 anos (existem alunos repetentes nessa turma, com atraso na idade escolar).
- Quanto ao hábito de leitura: 16 alunos disseram que gostam de ler, 22 já leram pelo menos um livro em sua vida. Quanto à leitura de revista, 17 alunos mencionaram ter lido alguma revista, ocorrendo inclusive a citação da revista *Ciência Hoje das Crianças*. Foi observado também o interesse dos alunos por revistas das áreas de esportes, moda, *games*, histórias em quadrinhos e de cosméticos.

5.2.3.2. Categoria 2: Sobre a temática Lixo

Para esta categoria foram analisadas as respostas dadas nas questões que trabalhavam diretamente com a temática lixo presentes nos questionários. Sendo elas: definição de lixo, conhecimento do seu destino final, hábitos do aluno quanto ao descarte do seu próprio lixo, responsabilidade do lixo, os problemas que podem ser gerados por ele e possíveis soluções para o excesso de lixo.

No questionário prévio foram encontrados os seguintes resultados dentro desta categoria:

- Quanto à definição de lixo: todos os alunos responderam a essa questão. Nas respostas encontramos expressões como “Lixo é lixo” (aluno A17), “Materiais que você

não usa mais” (aluno A21) e *“Lixo é o que agente [a gente] joga na lixeira”* (aluno A16), o que demonstra uma visão simplista, quando comparadas com os referencias usados nessa pesquisa. Foram encontradas também respostas onde é perceptível uma confusão do lixo com o processo de reciclagem *“É uma reciclagem que faz bem pra nossa saúde”* (aluno A12) ou ainda menção a materiais recicláveis *“É um conjunto de materiais recicláveis que pode reutilizar”* (aluno A24), *“São materiais recicláveis e não recicláveis”* (aluno A8). Também foram encontradas respostas relacionando o lixo com os problemas gerados por ele, como em *“é uma coisa muito ruim e estraga a natureza”* (aluno A22) e *“Lixo é poluição, o lixo polui o mundo, o lixo faz poluição, as pessoas jogam o lixo nas ruas esgotos etc”* (aluno A14). De maneira geral, as respostas encontradas traziam visões negativas (onde o lixo é uma coisa ruim e sem solução) e visões positivas (onde o lixo pode ser direcionado ao processo de reciclagem ou ainda para reutilização).

- Quanto ao destino final do lixo: 14 alunos responderam como destino final do lixo os lixões, não houve nenhuma menção a aterro sanitário. Em contraponto, cinco alunos não sabem onde vai parar o lixo que sai de suas casas, visto que responderam que não sabiam ou deixaram a questão em branco. Além disso, seis das respostas encontradas não colocavam o lixão como destino final, mas tinham um contexto incompleto desse destino: *“Para um luga [lugar] que fica cheio de coisa que agente [a gente] não usa”* (aluno A9); *“Para o caminhão de lixo”* (aluno A17); *“Ele vai para lugares que separamos pra a reciclagem”* (aluno A6).
- Quanto à responsabilidade do lixo produzido: dentre as respostas observadas, 13 alunos consideram que a responsabilidade do lixo produzido é de todos nós, ou ainda *“Nossa”* (alunos A1, A8, A13, A22). Também foram encontradas respostas que podem ser consideradas evasivas quando colocadas que a responsabilidade é de quem produz esse lixo, contudo não se colocando dentro desse contexto, nesse caso seis alunos colocaram esta resposta. Ainda foram observadas respostas atribuindo a responsabilidade do lixo ao governo/ prefeitura (duas respostas) e aos próprios lixeiros (três respostas). Apareceu ainda, uma resposta que não possuía relação com a pergunta realizada, citando o destino final do lixo, e não abordando a responsabilidade do lixo produzido *“Ele vai para o depósito de lixo”* (aluno A18).
- Quanto ao hábito de descarte do próprio lixo: as questões que abordavam o hábito de descarte do lixo desses alunos colocavam duas situações, uma quando eles se encontram na rua onde descartam o lixo e a outra é quando estão dentro do ambiente

escolar onde depositam esse lixo. Quando estão na rua, a maioria (19 alunos) alega que jogam o lixo em lixeiras ou cestos de lixo, e quando não o encontram, alguns afirmaram que levam consigo este lixo para jogar na lixeira de casa ou que levam saquinhos próprios para fazer este descarte. Porém, seis alunos declararam que descartam o lixo no chão. Dentro do ambiente escolar, 23 alunos afirmaram que procuram usar as lixeiras da escola para descartar o seu lixo, porém entre essas respostas havia uma que declarava o seu descarte em local inadequado, ao mencionar que além de usar as lixeiras, também utilizava a mesa “*Na lixeira e debaixo da mesa*” (aluno A6). Ainda foi encontrado uma menção de uma aluna que diz depositar seu lixo na reciclagem e ainda um outro aluno que deixou a questão em branco.

- Quanto aos problemas que o lixo pode causar as nossas vidas: somente um aluno alegou desconhecer os problemas causados pelo lixo na nossa vida, um outro aluno deixou a questão em branco e um terceiro deu uma resposta fora do contexto do que foi perguntado. Mas, a maior parte da turma, 22 alunos, disse conhecer algum problema causado pelo lixo na sociedade, citando fatos ligados a saúde pública (o lixo causando doenças e atraindo bichos) e a problemas ambientais (o lixo acumulado contribui para casos de enchentes e para a poluição hídrica e do ar):

“Sim, ele pode fazer enchentes, prejudicar os mares com a poluição, interferir no ar” (aluno A6)

“atrai bichos” (aluno A10)

“pode trazer doenças” (aluno A13)

- Quanto à produção excessiva de lixo e possíveis soluções para esse problema: ao serem perguntados sobre o porquê da produção excessiva de lixo, uma resposta foi desconsiderada por estar fora do contexto “*Jogo lixo no chão*” (aluno A7). Sendo assim, sete alunos mencionaram saber o porquê dessa produção excessiva, onde somente três alunos relacionaram que o consumo excessivo leva ao excesso de lixo “*Porque compra muita coisa e produz lixo*” (aluno A22) e “*A gente faz muitas coisas e ai joga no lixo e fica muito lixo*” (aluno A12), um quarto aluno destacou a questão comportamental como produção excessiva de lixo “*Porque ele é porco*” (aluno A2). O restante da turma disse não saber o porquê dessa produção excessiva de lixo (oito alunos) ou ainda deixou essa parte da questão em branco (nove alunos). Na mesma questão também era perguntado se existe alguma solução para esse excesso de lixo e qual seria ela, dentre as repostas observou-se que oito alunos dizem que existe sim, uma solução para esse problema, e citaram ações como reciclar, reutilizar e até mesmo tendo mais lixeiras distribuídas, porém 16 dizem não saber qual seria uma possível solução para este problema ou ainda deixou em branco.

Após o desenvolvimento das atividades, nos questionários pós-atividades foram encontrados os seguintes resultados dentro desta categoria:

- Quanto à definição de lixo: mais uma vez todos os alunos responderam a essa questão. Entre as respostas observou-se que 10 alunos mencionaram que o lixo está relacionado a algo que é descartado o qual não tem mais utilidade, como em “*são coisas que já usamos e não presta mais*” (aluno A8) “*Lixo é [são] coisas que já usamos e não presta para usar novamente. Ex: comida que deixamos, papel, garrafa vazia, etc*” (aluno A23). Ocorreram oito respostas envolvendo o lixo com os processos de reciclagem e de coleta seletiva, inclusive demonstrando uma confusão entre os conceitos como em “*Lixo é reciclar, produzir e etc.*” (aluno A21), “*Lixo pra [para] mim é [sem função] ele tem ordem e se chama lixeiras coletivas*” (aluno A15) e “*Lixo é o que agente [agente] recicla, produz e reutiliza*” (aluno A16); quatro respostas mencionando que lixo é resto de comida e três respostas abordando visões negativas relacionando com a poluição e consequências (odores e atração de animais).
- Quanto ao destino final do lixo: a maioria dos alunos (20 deles) mencionou como destino final do lixo sendo o lixão, ocorreu uma menção que esse destino é o aterro sanitário, outros dois alunos deram como respostas consideradas incompletas ou erradas, como “*o caminhão da coleta urbana*” (aluno A11) ou ainda “*ele vai para a lixeira*” (aluno A17). Somente dois alunos deixaram em branco, ou mencionaram não saber para onde vai o lixo.
- Quanto à responsabilidade do lixo produzido: observou-se que 18 alunos mencionam que “*é nossa*”, que “*é de todos nós*” e “*de todos os humanos*” a responsabilidade por esse material produzido; quatro atribuem esse encargo aos lixeiros, inclusive em uma das respostas é citado além dos lixeiros, o trabalho dos catadores e outros três mencionam que é do governo, como encontrado em “*o prefeito tem que mandar o caminhão de lixo*” (aluno A3).
- Quanto ao hábito de descarte do próprio lixo: na situação onde estão na rua tendo que descartar o lixo, 18 alunos mencionaram que descartam em lixeiras, sendo que dois deles mencionam que quando não encontram as lixeiras acabam guardando o lixo consigo até achar uma para realizar o descarte, como “*espero chegar em casa e jogar no lixo*” (aluno A7) e em “*quando estou longe da lixeira coloco no bouso[bolso]*” (aluno A24); sete deles dizem jogar no chão este lixo. Na situação de descarte quando estão na escola, 22 mencionaram descartar o lixo na lixeira, sendo que um deles inclusive

denuncia o mau comportamento de outros alunos “*na lixeira, mas tem gente que joga no chão*” (aluno A15), um aluno mencionou que coloca o lixo dentro da mochila, um segundo aluno declarou que joga no chão da sala e um terceiro aluno mencionou que joga o lixo na reciclagem “*resigragem [reciclagem]*” (aluno A9), porém na escola não existem lixeiras para coleta seletiva e nada relacionado à reciclagem.

- Quanto aos problemas que o lixo pode causar em nossas vidas: 20 alunos disseram conhecer os problemas causados pelo lixo, mencionando mais uma vez problemas relacionados à saúde pública (como a ocorrência de doenças e atraindo bichos) e a problemas ambientais (citando a poluição hídrica e do ar e as enchentes devido ao acúmulo de lixo nos bueiros), dois alunos deixaram em branco a questão, um mencionou que desconhece esses problemas e outros dois alunos deram respostas fora do contexto, como “*resto de comida no chão*” (aluno A19).
- Quanto à produção excessiva de lixo e possíveis soluções para esse problema: ao serem questionados novamente o porquê do homem produzir tanto lixo, quatro alunos alegaram não saber essa resposta e os outros 21 alunos afirmaram saber o motivo mencionando como causas para isso a produção e o consumo excessivos, a obsolescência programada, desconhecimento sobre o processo da reciclagem: “*Porque as vezes compra mais coisas mais do que precisa*” (aluno A10), “*porque ele usa muitas coisas e consome muitas coisas*” (aluno A14), “*Porque ele não tem noção do que está fazendo ao planeta*” (aluno A16), “*Porque o ser humano precisa jogar fora o que não presta mais*” (aluno A23), “*Porque não sabem reciclar*” (aluno A25). Ainda foi perguntado se existiriam soluções para o excesso de lixo e qual seria. Dentre as respostas dadas observou-se que 16 alunos alegam conhecer soluções, citando produzir menos lixo, evitar o consumismo e reutilizar ou reciclar materiais, quatro alunos mencionaram desconhecer possíveis soluções, outros dois alegaram que não existem soluções para esse problema e a resposta de três alunos foram consideradas fora do contexto, como “*o lixeiro pega*” (aluno A4) e em “*Produção*” (aluno A12).

Sendo assim, dentro desta categoria observou-se que as definições sobre o que é lixo foram diversas, em um primeiro momento, trazendo visões positivas e negativas sobre o assunto. Ao analisar os resultados dos dois questionários dentro dessas definições para o lixo, nota-se que apesar de ainda existirem respostas consideradas não corretas e confusões de alguns termos, ocorreu uma relativa melhora. Isso porque 10 alunos conseguiram desenvolver respostas mais consistentes, sinalizando informações que estavam presentes no artigo T08, o qual traz como definição para Lixo “Tudo aquilo que resulta de nossas atividades domésticas,

comerciais, industriais e hospitalares e não é mais aproveitado recebe o título genérico de lixo” (Artigo T08 CHC “O lixo que é meu é seu, é de todos nós”, p. 7).

Essa perspectiva também corrobora com que Santos (2007) e Bezerra e Carvalhal (2013) trazem como lixo sendo qualquer resíduo proveniente das atividades humanas ou ainda gerado pela natureza em complexos urbanos, como já mencionado no referencial desta pesquisa.

Ainda no artigo T08, existe uma definição dada ao lixo, similar a colocada por Cornieri e Fracalanza (2010), mencionando que a palavra vem do latim “*lix*”, tendo como significado “cinzas”, porém não sendo citada por nenhum dos alunos.

Comparando os resultados referentes ao destino final do lixo, pode-se observar que ocorreu uma mudança nas respostas dadas pelos alunos: no questionário prévio somente 14 deles mencionaram um destino final para o lixo, citando o lixão, esse valor passou para 20 no questionário pós-atividades, neste caso há uma mudança relativamente positiva pelo fato dos alunos terem dado uma resposta a essa questão, pois é sabido que o melhor destino são os aterros sanitários, sendo esta a resposta esperada por eles; no questionário prévio, seis deram respostas consideradas erradas, indo para dois no questionário pós-atividades; cinco deixaram em branco ou mencionaram não saber esse destino no questionário prévio, mudando para somente dois no pós, e por fim, não houve nenhuma menção a aterro sanitário no prévio, já sendo observado em uma das respostas do questionário pós.

Diante desses dados, inferimos que a mudança de pensamento pode ser atribuída ao texto T10 utilizado em um dos encontros, onde existe um o *box* informativo sobre o Caminho do lixo, inclusive abordando a diferença entre lixões e aterros sanitários.

Em relação à responsabilidade do lixo, notou-se que ocorreu uma relativa sensibilização, mudando de 13 para 18 alunos afirmando que todos somos responsáveis, indo ao encontro com que diz a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, presente no PNRS. Isso pode ter acontecido devido ao uso de dois dos textos selecionados: o texto T08 e o texto T04.

No texto T08 o próprio título diz: “*O lixo que é meu, é seu, é de todo nós*”, além disso ao longo do texto, o próprio leitor é convidado a participar do movimento para diminuir a produção do lixo, sendo alertado que ele também tem responsabilidades a cumprir. No texto T04, usado no encontro seguinte onde foi utilizado o texto T08, o próprio título leva o leitor a pensar “*Por que o lixo é um problema de todos?*”, encontrando ao longo do texto a resposta a essa pergunta, dando destaque para dois trechos: sendo o primeiro, logo na primeira frase do texto, respondendo “*Simples: porque todo o ser humano produz lixo*” e o segundo trecho, colocando que é dever da sociedade cobrar dos governantes um destino adequado para o lixo, mas também deve ela colaborar para minimizar esse problema realizando os 3R’s (sabendo-se que atualmente são 8R’s, mas o texto é de 2013).

Ainda assim, foram observadas respostas colocando a responsabilidade para o governo (crescendo em uma) e também para os próprios lixeiros (passando de três para quatro respostas).

Quanto ao hábito de descarte do lixo, ao comparar as respostas observa-se que nesta questão não ocorreram alterações significativas, apesar de todos os alunos responderem quanto às duas situações para descarte do lixo – estando o aluno na rua ou dentro do ambiente escolar. Quando na situação onde estão na rua, as menções de procurar por lixeira para descartar foi de 19 para 18, e os que alegam jogar o lixo no chão foi de seis para sete. No ambiente escolar, a procura para descartar o lixo no local adequado foi de 23 para 22, ocorreu uma declaração que descarta o lixo no chão, o que demonstra não ter preocupação com esse descarte.

Outro ponto que chama atenção nesta categoria são as respostas dadas quanto às problemáticas causadas pelo lixo no questionário prévio, onde 22 alunos alegaram saber algum problema causado pelos resíduos, trazendo exemplos de saúde pública e danos ambientais. Isso vai ao encontro com que Cornieri e Fracalanza (2010) mencionam quanto à disposição inadequada dos resíduos, causando diversos impactos ambientais além da proliferação de vetores causadores de doenças.

Porém, ao comparar as respostas dadas nessa questão, percebeu-se que não ocorreu alteração significativa nas falas dos alunos, visto que o quantitativo de alunos que conseguem perceber os problemas relacionados ao lixo passou de 22 para 20, ocorreram 2 respostas em branco e outras duas fora do contexto. Mesmo assim, em ambos os questionários, as respostas dadas para o conhecimento dos problemas causados pelo lixo é favorável se observamos o montante de 25 participantes dessa pesquisa.

Apesar desse resultado, os três textos (T04, T08 e T10) possuíam citações das problemáticas que o lixo pode trazer para vida não só humana, mas para todos os seres vivos. Podemos atribuir isso, por exemplo, à falta de atenção durante a leitura, a falta de interesse, ou até mesmo, à dificuldade de interpretação do texto.

No texto T04, por exemplo, existe um parágrafo que aborda sobre como o descarte do lixo sem tratamento adequado ajuda na proliferação de animais, como moscas, mosquitos, ratos e baratas, os quais podem transmitir doenças, além de citar que o acúmulo de objetos e matéria orgânica descartados inadequadamente dificulta o escoamento da água, podendo alagar ruas e trazer outros transtornos. Vale destacar que entre as respostas dadas no questionário pós-atividades, ocorreram citações da poluição do ar devido à queima do lixo (o que não aconteceu no prévio, onde a poluição do ar seria por odores deixados pela decomposição do material orgânico). Nesse texto T04 existe um trecho que menciona que a queima do lixo também é prejudicial, pois colabora para o aumento da poluição atmosférica.

O texto T08 já possui um infográfico sobre os problemas que os lixões podem causar, onde existe uma citação da contaminação do solo e até mesmo do lençol freático. No texto T10, dentro do *box* informativo que abordava o Caminho do Lixo, encontrava-se um trecho sobre como o lixo sem tratamento vai se decompondo causando a poluição do ar, do solo e da água. Logo, essa poderia ser a justificativa para ser encontrada entre as respostas do questionário pós-atividades, citações de poluição da água, como problemas causados pelo lixo.

Sobre o contexto de produção excessiva de lixo, notou-se que ao comparar as respostas encontradas ocorreram mudanças significativas: todos os alunos responderam quando perguntados se sabiam o porquê do homem produzir tanto lixo no questionário pós-atividades, onde o grupo que mencionava saber a resposta passou de sete para 21 (somente quatro alunos alegaram desconhecer o motivo no questionário pós), conseguindo inclusive relacionar o consumismo e obsolescência programada com o excesso de lixo.

Isso era uma preocupação na primeira análise dos questionários prévios, pois, a princípio, dentro dos que se diziam saber o porquê da produção excessiva de lixo, somente três conseguiram relacioná-la com o consumo. Este dado reforçou a relevância, assim como mais um ponto positivo entre os resultados obtidos desta pesquisa com esse grupo de alunos, que apesar da classe econômica, são sempre estimulados a consumir e, por vezes, a comprar produtos de baixa qualidade, oriundos muitas vezes de países que não tem normas de segurança e nem ambientais.

Quando perguntados sobre as possíveis soluções para esse excesso de lixo produzido, comparando as respostas dadas, ocorreram mais mudanças significativas nas respostas: o quantitativo de alunos que alegam conhecer soluções para a problemática colocada, subiu de oito para 16, citando entre essas soluções algumas alterações nas práticas, como estimular a reciclagem e reutilização dos materiais, evitar o consumismo e produzir menos lixo. Além disso, somente quatro alunos alegaram desconhecer uma solução para o problema (antes eram 16).

Os artigos da CHC utilizados na sequência didática podem ter contribuído para essas modificações, isso porque além de trabalharem com as causas do excesso de lixo produzido, existem trechos nesses textos que mencionam algumas dessas soluções, tendo como exemplo o T08, o qual traz diversas soluções para essa problemática do lixo:

A melhor alternativa para a redução do lixo é a diminuição do consumo: se a gente compra menos, as indústrias produzem menos, o comércio vende menos e o resultado de tudo isso é...Menos lixo, também! (trecho T08 – O lixo que é meu, é seu, é de todos nós, p. 7).

Outra forma de abordar possíveis soluções para a problemática do lixo pode ser encontrada nos artigos T08 e T10, os quais trazem as Políticas dos R's (sendo o T08 os 3R's e o T10 os 5R's) e apresentam sugestões de condutas a serem seguidas pelos leitores, como

consertar o liquidificador que parou de funcionar, reutilizar a garrafa de vidro como vaso de plantas ou usar para guardar água, ou ainda evitar o desperdício de alimentos ao cozinhar a quantidade certa a ser ingerida.

Estas observações feitas pelos alunos, associando a produção de lixo ao consumo exacerbado, corroboram com que outros autores mencionam. Os modelos tecnológico e econômico moderno contribuem para o que muitos autores chamam de doença do consumo, onde os produtos se tornam inutilizáveis sendo descartados em grande velocidade, no processo chamado de obsolescência programada, e muitas vezes esse descarte acontece sem preocupação, podendo causar prejuízos à saúde e ao meio ambiente (SILVA, 2007; SANTOS, 2007; DAGNINO e DAGNINO, 2010; BEZERRA e CARVALHAL, 2013). Cinquetti (2004), ainda coloca que o responsável pelos impactos ambientais é o consumo, principalmente dos materiais que são rapidamente descartados, intensificando assim a questão da produção de resíduos.

As soluções colocadas pelos alunos ratificam os estudos de outros autores, que também mencionam que nas últimas décadas o consumo exacerbado começou a ser questionado. Crescendo, assim, a busca por práticas de reaproveitamento como a reciclagem e a reutilização de materiais (SILVA, 2007; SANTOS, 2007; DAGNINO e DAGNINO, 2010; CORNIERI e FRACALANZA, 2010; BEZERRA e CARVALHAL, 2013). Além disso, a PNRS (BRASIL/PNRS, 2010) menciona sobre o estímulo à reciclagem e à reutilização dos resíduos sólidos, além de expor propostas práticas de hábitos de consumo sustentável como possíveis soluções.

Ferreira *et al.* (2017) ainda mencionam que é de extrema necessidade refletir sobre o modelo consumista, assim como saber lidar com os resíduos produzidos. Essa reflexão deve acontecer também por parte do aluno, o qual deve se sentir integrante, como agente de transformação no ambiente em que vive. Para isso, é fundamental que sejam trabalhadas problemáticas socioambientais que tenham influência direta na vida e na comunidade em que esse aluno está inserido.

5.2.3.3. Categoria 3: Sobre a temática reciclagem

Nesta categoria foram analisadas as respostas dadas às questões que abordavam a temática reciclagem, quanto à definição, diferença entre reciclar e reutilizar, se já realizaram alguma atividade com materiais recicláveis (garrafa de refrigerante, rolinho de papel higiênico, latinhas, tampas de garrafa, entre outros).

Sendo assim, foram observados os seguintes resultados nos questionários prévios:

- Quanto ao conhecimento e definição do conceito de reciclar: entre as respostas, somente três alunos dizem que nunca ouviram falar sobre reciclagem, os outros 22

alegaram já ter ouvido sobre reciclagem. Ao tentar definir o que é reciclagem, entre os que disseram ter ouvido falar, oito confundiram o processo de reciclagem com coleta seletiva, como em “*É você por o lixo em cada lixeira certa*” (aluno A24), ou ainda com reutilizar, como em “*reciclagem é reutilizar coisas*” (aluno A14), outros cinco alunos trouxeram respostas considerada incompletas, como em “*quando você recicla o lixo*” (aluno A17) e “*É quando agente [a gente] recicla alguma coisa*” (aluno A16); cinco alunos trouxeram no contexto de suas respostas os conceitos de transformação de produtos para que assim possa ser utilizado, como em “*É lixo que nós podemos reciclar para fazer outros produtos*” (aluno A23). Porém, outros três alunos apresentaram respostas que não tinham relação com a definição do que é reciclagem, como em “*É agente [a gente] não suja a rua*” (aluno A10) e um aluno declarou não saber explicar.

- Quanto à diferença entre os termos reciclar e reutilizar: entre as repostas dadas pelos alunos, 16 delas afirmam não saber a diferença entre reciclar e reutilizar. Outros nove alunos alegam saber está diferença, sendo que um deles mencionou não saber explicar qual seria essa diferença, e os outros oito trouxeram respostas incoerentes para essa diferenciação:

“Reutilizar, é nos reutiliza, Reciclar é recicla” (aluno A23)

“reutilizar é quando agente [a gente] reutiliza alguma coisa e reciclar é quando agente [a gente] recicla alguma coisa” (aluno A16)

“Reciclar é não sujar a rua e reutilizar é pegar uma garrafa e usa para fazer qualquer coisa” (aluno A10)

“Reutilizar é usar as coisas que você tem em casa, reciclar é separar o lixo” (aluno A2)

- Quanto ao uso de materiais recicláveis em atividades escolares: observou-se que sete alunos alegaram que nunca fizeram atividades utilizando-se desse material e 18 alunos mencionam já ter feito alguma atividade que utilizava materiais recicláveis dentro da sala de aula, dentre eles dois não se recordam o que foi feito, enquanto que os outros 16 citaram diversos objetos feitos com esse tipo de material: vaso de planta, tartaruga de garrafa PET, regador, árvore de natal, jogos (como boliche), porta lápis.

Após a análise dos questionários pós-atividades, foram encontrados os seguintes resultados:

- Quanto ao conhecimento e definição do conceito de reciclar: entre as respostas encontradas, dois alunos alegaram desconhecer o conceito ou deixaram em branco. Os que disseram saber o que seria reciclar, oito deram respostas consideradas incompletas, como em “Reciclar materiais” (aluno A16), “decomposição de objetos” (aluno A21), outros nove confundiram o conceito de reciclar com coleta seletiva ou ainda com reutilizar, como em “Reciclar é separar o lixo” (aluno A8), “reciclagem é quando você separam [separa] as [os] materiais e pom[põe] na lixeira certa” (aluno

A24) e “é reutilizar” (aluno A17), e por fim, sete alunos mencionaram que o processo de reciclagem está relacionado com transformação, como em “Reciclagem é quando nós pegamos em coisa que não serve para algo e transformamos em uma coisa que serve.” (aluno A23).

- Quanto à diferença entre os termos reciclar e reutilizar: dentro desse contexto 15 alunos declararam não saber qual seria a diferença entre esses dois termos e os outros 10 confirmaram saber. Em seguida ao tentar explicar qual seria a diferença, entre os 10, um mencionou não saber explicar, sete alunos tiveram suas respostas consideradas incompletas ou ainda confundiram os processos de reciclagem com coleta seletiva, como em “*reutilizar é quando nós podemos usar de outras maneira[s] diferentes da que ela estava fazendo. Reciclar separarmos o lixo pelo planeta*” (aluno A8) e somente dois alunos trouxeram uma explicação relacionando a reciclagem a um processo de transformação e a reutilização como um novo modo de uso para algo, como em “*Reutilizar é usa uma coisa de novo e reciclar é fazer algo novo com aquilo [aquilo]*” (aluno A2).

Ainda dentro dessa categoria, no questionário pós-atividades existiram perguntas que buscavam identificar se estes alunos conseguiam perceber se existem materiais que não podem ser reciclados ou reutilizados. Entre os resultados observou-se que:

- 15 alunos disseram que existem sim materiais que não podem ser reciclados ou reutilizados, entre eles 11 deram respostas corretas, como em “sim, comidas e bebidas” (aluno A7), “metais, vidros, comida e bebidas” (aluno A14), outros três responderam de forma errada, como em “sim, papel” (aluno A9) e um último respondeu que sim, mas não deu exemplo de quais materiais não podem ser reciclados.
- Nove alunos ou deixaram em branco (sete deles) ou alegaram não saber dessa existência (dois deles). Somente um aluno disse que não existem materiais assim.

Comparando as respostas dadas nessa categoria, nota-se que houve algumas alterações importantes no quantitativo de alunos que conseguiram relacionar o processo de reciclagem com transformação (de cinco para sete) e também o quantitativo de alunos que deram respostas consideradas fora do contexto (passando de três para nenhuma). Além disso, o quantitativo de alunos que confundem o processo de reciclagem com coleta seletiva e com reutilizar mudou de oito para nove, o que ainda assim pode ser considerado constante.

Essas alterações podem estar relacionadas ao uso do artigo T10, o qual aborda os 5R's explicando cada um deles, dando exemplos. Ao falar sobre o R de reciclar, o texto mostra claramente que se trata de uma transformação feita pelas indústrias, como o caso das garrafas

PET que são transformadas em fibras de tecido. O mesmo é encontrado no PNRS (BRASIL, 2010), considerando reciclagem como um processo de transformação dos resíduos sólidos alterando suas propriedades físicas, físico-químicas ou ainda biológicas a fim de produzir novos produtos ou ainda de insumos. Mesmo assim, essa confusão do termo reciclar com coleta seletiva, por exemplo, ainda é comum, como mencionam os autores Cornieri e Fracalanza (2010).

Ao comparar as respostas sobre a diferença entre os termos reciclar e reutilizar observa-se que o quantitativo de alunos que alegam conhecer essa diferença mudou de nove para 10. Entre estes dois conseguiram de fato expressar corretamente essa diferença, o que não aconteceu no questionário prévio. Além disso, o quantitativo de alunos que responderam de forma incompleta ou confundiu os termos caiu de oito para sete. Nos textos trabalhados em sala de aula, mais uma vez o T10 abordando os 5R's traz contribuições ao abordar de forma clara todos os termos "R", entre eles o reciclar e o reutilizar, com exemplos, e no T08 traz um parágrafo que de forma sucinta essa diferença: "Reutilizar significa dar novo uso há algo que seria jogado fora, enquanto reciclar é encaminhar à indústria materiais que podem ser transformados em novos produtos" (trecho T08, p.8).

A confusão dos termos feita pelos alunos também é mencionada por Cinquetti (2004), onde em seus estudos destaca que igualar esses termos é incorreto e pode além de encobrir os conceitos reutilizar e reciclar e, ainda os diferentes tipos de impactos ambientais envolvidos. Isso porque apesar da reciclagem utilizar menor quantidade de matéria-prima virgem no processo de um novo produto, ainda assim utiliza recursos (energia, água e outros) e gera diferentes graus de degradação ambiental (exceto a compostagem). Enquanto que a reutilização é a simples utilização de um produto na sua forma original, como uma garrafa de vidro sendo reutilizada como um vaso, representando assim um menor impacto ambiental, do que essa mesma garrafa indo para a reciclagem, pois não utiliza recursos naturais adicionais.

Mesmo com as mudanças consideradas relevantes, o quantitativo de alunos que não sabe diferenciar os termos reutilizar e reciclar é ainda alto, e entre os que alegam saber a diferença entre esses termos, sete deles ainda o fazem de maneira inadequada quando comparadas ao que são encontradas no Art. 3º incisos V, XIV e XVIII do PNRS.

Ainda assim, evidencia-se como esta pesquisa pode contribuir na problematização e discussão dessas questões. Além disso, estimula-se o desenvolvimento da criticidade acerca dos impactos ambientais.

5.2.3.4. Categoria 4: Sobre a temática coleta seletiva

Nesta categoria são apresentadas as observações realizadas sobre as respostas das questões que envolviam a coleta seletiva nos questionários prévio e pós-atividades sendo depois discutidas ambos os dados.

Entre os pontos pesquisados, foi questionado aos alunos se já ouviram falar sobre esse tema, se têm conhecimento se esta ação ocorre no bairro onde moram e se realizam a separação do lixo em suas residências.

Nas respostas dadas no questionário prévio foram observados os seguintes resultados:

- Quanto à familiaridade com o tema coleta seletiva: entre as respostas dadas 15 alunos dizem não ter conhecimento sobre coleta seletiva, já 10 alegam conhecer esse termo.
- Quanto ao conhecimento se a coleta seletiva acontece no bairro onde moram: 18 alunos alegam desconhecer se a coleta seletiva acontece no bairro onde moram, quatro alegam que ela ocorre em seus bairros e outros três afirmam que ela não ocorre no bairro onde moram.
- Quanto à realização da separação do lixo em suas residências: 14 alunos declararam que ocorre a separação do lixo em suas residências, enquanto que 10 alegam que em suas casas não há a separação do lixo, somente um aluno mencionou não saber se ela ocorre ou não em sua casa.

E após a análise das respostas dadas aos questionários pós-atividades dentro dessa categoria, foram observados os seguintes resultados:

- Quanto à familiaridade com o tema coleta seletiva: entre as respostas dadas pelos alunos, cinco disseram não saber o que é o termo (dois deles) ou ainda deixaram a questão em branco (três deles). Entre os alunos que responderam, nove respostas foram consideradas confusas ou erradas, citando caminhões de lixo e o ato da coleta urbana, como em “*é o lixeiro que vem buscar o lixo*” (aluno A1), “*é um monte caminhões de lixo que ajunta [junta] os lixos*” (aluno A24), seis respostas dadas foram consideradas corretas pois mencionavam que a coleta consiste na coleta dos resíduos que são previamente separados de acordo com sua constituição, como em “*quando separamos o lixo nas lixeiras coloridas, cada um tem seu lugar no lixo*” (aluno A8) e em “*é o [a] separamento [separação] de diferentes tipos de lixo por lixeiras*” (aluno A14). Outras quatro respostas foram consideradas incompletas, pois traziam consequências da coleta seletiva ou a ação de catadores, como em “*faz diminuir a quantidade de lixo é despejada nos aterros sanitários*” (aluno A21), “*Para mim, coleta seletiva é o recolhimento dos lixos pelos catadores*” (aluno A23) e um último deu uma resposta que foi considerada fora do contexto.

- Quanto ao conhecimento se a coleta seletiva acontece no bairro onde moram: 10 alunos declaram que a coleta seletiva acontece no bairro onde mora, outros cinco mencionam que ela não ocorre e 10 alegam não ter conhecimento se ela acontece ou não no bairro.
- Quanto à realização da separação do lixo em suas residências: 17 alunos disseram que não realizam a separação do lixo em casa, outros sete declaram que é feito essa separação e um último disse não saber se essa separação ocorre ou não no ambiente domiciliar.

Observando os resultados encontrados sobre a familiaridade com o tema coleta seletiva, percebeu-se que ocorreram mudanças, pois o quantitativo de alunos que declaram conhecer o termo aumentou, indo de 10 para 20 (considerando todos os alunos que responderam a questão no questionário pós-atividades). Ainda que dentro desse quantitativo, somente seis foram consideradas corretas e outras quatro estavam incompletas, ocorreu um empenho dos alunos em responderem a questão.

A menção da coleta seletiva esteve presente nos três artigos trabalhados na sala de aula, contendo inclusive um *box* informativo no T08 abordando o tema (indicando a cor de cada lixeira e qual material deve ser depositado em cada uma) e no T10 trabalhando a definição da coleta seletiva, sendo colocada como “o recolhimento dos resíduos pelos catadores ou por caminhões especializados que vão destinar cada lixo e um tipo de indústria de transformação” (trecho T10, p 4). Além dessas definições, também foram trabalhados nos três textos os benefícios dessa prática para a sociedade e para o meio ambiente.

Além disso, ao comparar as respostas consideradas corretas dos alunos, elas possuem o mesmo contexto que é encontrado no PNRS, o qual concebe ser coleta seletiva, sendo “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL/PNRS, 2010, p.1)

Comparando os resultados dados quanto ao conhecimento se a coleta seletiva ocorre no bairro onde moram, ocorreram mudanças consideráveis, pois no questionário prévio 18 alunos declaram desconhecer se a coleta seletiva acontecia no bairro e esse número caiu para 10. Além disso, quatro alunos no questionário prévio alegaram que essa coleta ocorria e passou para 10.

Inferimos então, que essa alteração pode ser atribuída ao uso dos artigos, como o T10, por exemplo, ao trazer uma imagem dos catadores trabalhando na separação do lixo. Além disso, o texto fala sobre a importância desses trabalhadores e no T08 menciona os riscos que eles enfrentam ao trabalhar nos lixões catando materiais recicláveis.

Essa visão vai ao encontro com o que Mucellin e Bellini (2008) colocam em seus estudos que a situação dos catadores é preocupante dentro de um contexto social e também quanto à saúde deles, visto que, com raras exceções, os catadores trabalham em condições desumanas expondo-se a riscos ao manusear materiais contaminados, muitas vezes não tendo equipamentos disponíveis para isso. Cornieri e Fracalanza (2010) completam mencionando sobre a necessidade de um olhar mais crítico sobre esses trabalhadores, citando que através do desenvolvimento de programas de coleta seletiva com parcerias existe a possibilidade de uma inclusão social e melhora nas condições de trabalho.

Além disso, é importante lembrar o que Mucelin e Bellini (2008) relatam ao dizer que a maior parte das cidades brasileiras não possui o serviço de coleta. Sendo assim, torna-se muito comum o descarte e a deposição inadequada do lixo em lotes baldios, córregos, margens de rios e estradas ou ainda sendo queimados. Essa situação é observada no bairro onde a escola participante da pesquisa está localizada, sendo comum encontrar lixos jogados em terrenos baldios, ou ainda se acumulando pelas ruas devido a problemas de licitação da prefeitura com empresas catadoras de lixo.

Nas respostas dadas quanto a separação do lixo dentro de suas residências, o número de alunos que confirmaram realizar essa ação caiu de 14 alunos para sete no questionário pós-atividades, e o quantitativo de alunos que dizem não realizar essa separação subiu de 10 para 17, o que se torna algo preocupante.

Os artigos da CHC trabalhados com os alunos todos traziam uma interlocução com o leitor buscando que o mesmo comece a repensar suas atitudes e realize algumas práticas que ajudam o meio ambiente, como fazer a separação do lixo em suas residências.

Nesse sentido, Medeiros *et al.* (2011) destacam a importância de sensibilizar os indivíduos desde pequenos a separarem o lixo em casa, sendo um exercício de cidadania que deve ser estimulado desde a infância dentro do ambiente domiciliar. Para isso, torna-se necessário o processo de classificação e a separação do material orgânico do material inorgânico, como mencionado anteriormente nos referenciais dessa pesquisa.

Outra questão dentro desta categoria foi relacionada a questão 17 do questionário pós-atividades, onde era solicitado ao aluno realizar a separação de diversos materiais, utilizando-se dos conhecimentos presentes nos textos da CHC, como mostra o quadro a seguir:

Quadro 8: Questão 17 do questionário pós-atividades

<p>17. As cestas coloridas são destinadas para separação do lixo descartado. A seguir existe um quadro com diversos materiais. De acordo com o que você leu nos textos da revista Ciência Hoje das Crianças, coloque cada material de acordo com a cor de sua cesta referente:</p>					
<p>Casca de banana - garrafa de vidro - garrafa de plástico - tampa de garrafa PET - papelão - jornal lata de refrigerante - prato de vidro - revista - pregos - pote de sorvete - arame - resto de comida folhas de papel - lata de milho - tampinha de garrafa de cerveja - talheres velhos</p>					
	<u>Papel</u>	<u>Metal</u>	<u>Plástico</u>	<u>Vidro</u>	<u>Orgânicos</u>

Fonte: A pesquisa

Para analisar os resultados dessa questão utilizou-se um percentual de acertos, onde, o valor máximo de acertos é de 17, equivalendo a 100%, sendo o restante distribuído da seguinte maneira:

- 25% equivalendo de 4 a 7 acertos;
- 50% equivalendo de 8 a 11 acertos;
- 75% equivalendo de 12 a 16 acertos.

Desta forma, 13 alunos tiveram 100% de acertos (acertaram tudo), nove tiveram 75% de acertos, dois fizeram 50% de acertos e somente um ficou 25% de acertos. De maneira geral, o resultado foi considerado positivo, visto que 21 alunos acertaram mais de 75% (somatório de alunos com 75% com de 100%). A esse resultado pode-se atribuir a presença das relações com os materiais e suas devidas destinações na coleta seletiva nos textos da CHC trabalhados na sequência didática.

Logo após a questão 17, a questão 18 buscou averiguar junto a esses alunos se os mesmos conseguiam relacionar os benefícios que a reciclagem e a coleta seletiva trazem para a sociedade. Entre as respostas analisadas, observou-se que:

- Sete alunos deixaram a questão em branco e outros seis mencionaram não saber quais seriam os benefícios;
- 12 declararam saber quais seriam esses benefícios, onde entre essas respostas foram ditos benefícios como “menos problemas de saúde” (aluno A8), “tratar a natureza” (aluno A20), “menos poluição” (aluno A5) e “Sim, nós temos menos problemas de saúde e é melhor para o planeta” (aluno A23).

Esses resultados demonstram que quase a metade da turma consegue visualizar que os processos de reciclagem e coleta seletiva são relevantes para a boa manutenção do meio ambiente. Além disso, os textos da CHC que foram utilizados em sala de aula também traziam os pontos positivos desses processos, inclusive convidando aos leitores a participarem, realizando a sua parte. Para isso, situações cotidianas eram colocadas para que o leitor/aluno repensasse e colocasse em prática algumas atitudes que ajudassem ao meio ambiente.

5.2.3.5. Opiniões e expectativas dos alunos quanto às atividades

Ainda dentro do questionário pós-atividades, a questão 19 (a qual era dividida em tópicos) buscou averiguar a opinião dos alunos quanto às atividades desenvolvidas durante a SD, quanto aos textos da CHC, quais ações ou ensinamentos eles acharam importantes e levariam para o seu cotidiano e por fim, solicitou-se que os alunos deixassem um recado sobre o que ele mais gostou e o que ele não gostou das atividades (Quadro 9).

Quadro 9: Questão 19 questionário pós-atividades

<p>19. Agora queremos saber a sua opinião sobre as atividades desenvolvidas nesse projeto.</p> <p>a) Você gostou das atividades que foram feitas? () Sim () Não</p> <p>b) Gostou de ler os textos da revista Ciência Hoje das Crianças? () Sim () Não</p> <p>c) Qual das ações ou ensinamentos você achou mais importante e que vai fazer em seu dia-a-dia?</p> <hr/> <p>d) Por fim, escreva um recado para nós sobre o que você gostou e o que você não gostou durante as atividades.</p> <hr/> <hr/>
--

Fonte: A pesquisa

Somente dois alunos deixaram em branco a questão 19, os outros 23 alunos responderam todos os tópicos dessa questão. No primeiro tópico, quando questionados se gostaram das atividades desenvolvidas durante o projeto em sala de aula, todos afirmaram que gostaram. Ao serem perguntados se gostaram de ler os textos da CHC, cinco disseram que não e 18 afirmaram que gostaram da leitura dos textos. Isso pode estar relacionado com o hábito de leitura desses alunos.

Esses resultados lembram os estudos de Monteiro e Silva (2014), nos quais os alunos também mencionaram ter gostado do uso da CHC em sala de aula, inclusive alegaram que nas aulas onde se usam somente o livro didático são consideradas por eles de “chatas e desinteressantes” (MONTEIRO e SILVA, 2014, p. 72).

No t3pico seguinte, os alunos tiveram que relatar quais a33es ou ensinamentos acharam importantes e quais levariam para o seu cotidiano. Entre as respostas foram descartadas tr3s delas, pois estavam fora do contexto, como a de um aluno que respondeu “*brinco ou estudo*” (aluno A7) e um outro que escreveu “*Ci3ncia Hoje das Crian3as*” (aluno A4).

Sendo assim, entre as respostas validadas (20 respostas) observou-se que duas eram negativas, onde um aluno mencionou que n3o levaria “*nada*” (aluno A1) e um segundo que mencionou “*n3o sei*” (aluno A13). As outras 18 respostas foram consideradas positivas, como “*Tudo*” (alunos A19 e A21) e “*Do projeto todo*” (aluno A12). Al3m disso, foram encontradas respostas que demonstram mudan3as de comportamentos, a pol3tica dos 5R’s (mesmo tendo explicado a eles que atualmente s3o 8R’s), reciclagem e coleta seletiva:

“Vou separar o lixo e jogar lixo no lixo” (aluno A6)
 “de poder reciclar o lixo” (aluno A8)
 “que nos n3o podemos jogar lixo na rua, e sim nas lixeiras” (aluno A16)
 “...acho que vou come3ar a reciclar” (aluno A23)
 “Os 5R’s” (aluno A24)
 “vou tentar separar os lixos em cada lixeira” (aluno A25)

No 3ltimo t3pico dessa quest3o, os alunos poderiam expressar sobre o que mais gostaram e o que eles n3o gostaram durante as atividades. As respostas colocadas pelos alunos demonstraram, em grande maioria, que o projeto foi bem aceito, recebendo boas cr3ticas:

“Eu gostei de tudo, de saber o quanto [a] natureza sofre, de colocar em um lugar [lugar] as coisas para decomp3r, dessas coisas e muito mais” (aluno A6)
 “Gostei muito de cada um dos trabalhos que fiz, me ensinou coisas que nunca saberia se n3o fosse esse projeto do lixo” (aluno A8)
 “Bom, sobre as atividades eu gostei de tudo porque 3 uma experi3ncia nova e eu aprendi mais sobre o lixo” (aluno A23)

Observa-se, inclusive em uma dessas respostas, como a atividade diferenciada em sala de aula como as apresentadas nessa pesquisa, foram novidade na vida escolar desses alunos, o que provavelmente tenha despertado o interesse pelo conte3do abordado. Em outras respostas notou-se mensagens sobre a import3ncia da reciclagem e da coleta seletiva para a vida no planeta e como todos deveriam ter esse comportamento “*reciclar, fazer um monte de coisa com a reciclagem, eu acho que todos deveria [deveriam] fazer*” (aluno A20).

Apesar de todo o envolvimento e a resposta positiva dada ao projeto e suas atividades, tr3s alunos relataram problemas que coincidem com o que a pesquisadora encontrou: a quest3o da bagun3a e da indisciplina de alguns alunos da turma. O barulho e a bagun3a foram destacados como pontos negativos, “*de ruim achei o barulho e a bagun3a da sala*” (aluno A14) e “*n3o gosto do barulho e da zoeira*” (aluno A15).

Desta maneira, pode-se concluir que, segundo a opinião dos alunos, o projeto foi bem aceito e conseguiu despertar o interesse pelas questões ambientais e comportamentais envolvendo lixo, reciclagem e coleta seletiva.

5.2.4. Analisando o material produzido: panfletos informativos

A DC possui diversas formas de divulgação, como já mencionado nos referenciais dessa pesquisa, entre as mídias impressas de divulgação está o uso de panfletos informativos. A escolha por esse formato de meio de divulgação se deu por considerar que através dele o aluno/escritor transcreveria os pontos que considera mais importantes, dentro dos textos da CHC trabalhados em sala de aula para ele. Além disso, o trabalho de desenvolvimento desse material acontecendo em grupo possibilita discussões e expressões de opiniões sobre os temas abordados nos textos.

Sendo assim, durante a sequência didática aplicada, no 4º encontro foi solicitado aos alunos que eles desenvolvessem um panfleto informativo, utilizando os textos utilizados durante a sequência didática. O objetivo era que eles agindo como divulgadores da ciência conseguissem fazer uma ressignificação dos conteúdos abordados nos textos da CHC usados nas atividades.

Antes de elaborar este material eles receberam instruções da professora regente, que informou quais elementos seriam necessários para esta produção: “título, imagens ou desenhos feito por vocês, informações retiradas dos textos que vocês leram, nome dos integrantes do grupo. Uma dica é fazer um rascunho do panfleto antes de realizar o panfleto final. Assim, vocês organizam as suas ideias!” (instruções dadas pela professora).

Após uma semana de trabalhos, foram entregues 10 panfletos elaborados pelos alunos, sendo eles classificados em P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10 (estando eles em anexo a essa pesquisa). Ao analisar esse material sobre a luz da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977) categorias foram formadas e os resultados com suas discussões são apresentados a seguir.

5.2.4.1. Categoria 1: Estruturação da capa do panfleto e identificação

Nessa categoria foi analisado como estava a apresentação desse material entregue, sendo os pontos aferidos: presença de título, relação do título com o assunto abordado, a identificação dos alunos/escritores.

Quanto à presença do título, todos os panfletos apresentavam, sendo observado que em alguns deles (quatro) estavam com os títulos iguais a alguns dos títulos dos artigos da CHC utilizados na sequência didática (Figura 17). Cinco grupos criaram títulos como "Nada além de cuidar do nosso lixo" (panfleto P5), "O lixo é um perigo" (panfleto P6, Figura 18), um último

demonstrou uma tentativa de copiar o título de um dos textos utilizados, porém ficaram faltando palavras ficando um pouco confuso: “O Lixo e meu de todo nós” (panfleto P2).

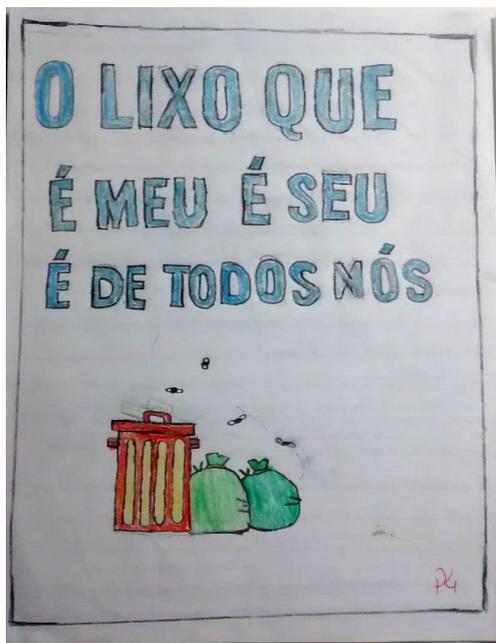


Figura 17: Panfleto P4, na capa elaborada pelos alunos, possui o título igual a de um dos textos trabalhados da CHC.

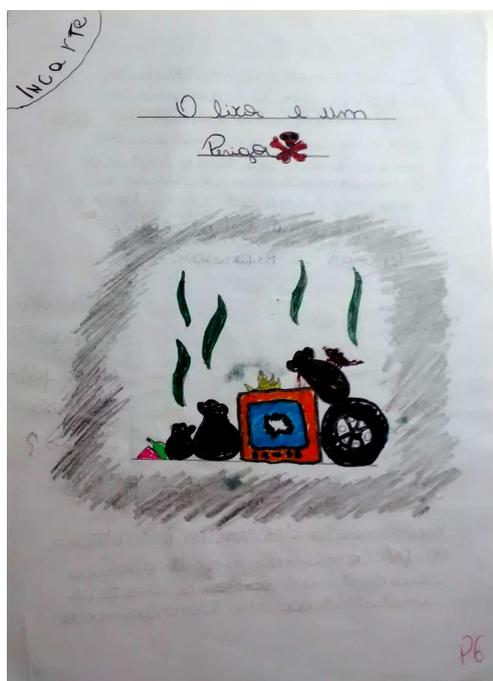


Figura 18: Panfleto P6, na capa elaborada pelos alunos possui um título desenvolvido pelos mesmos.

Percebeu-se assim que alguns deles usaram a criatividade para desenvolver os títulos, com frases de efeito e de conhecimento comum (como no caso do panfleto P6). Isso demonstra um esforço e envolvimento por parte desses alunos em desenvolver o material

solicitado. Almeida *et al.* (2015b) mencionam que o uso de frases de efeito aliado com imagens e o conteúdo estimulam à leitura e a obtenção de informações que se visa transmitir.

Todos os panfletos estavam identificados, lembrando que devido a brigas internas nos grupos, alguns deles fizeram mais um material e ocorreram repetições de nomes de integrantes em alguns materiais. A identificação do material é fundamental, por assim declarar o envolvimento na confecção do trabalho, concordando com o que foi colocado naquele material.

5.2.4.2. Categoria 2: Presença de imagens e ilustrações

Nesta categoria foram analisados se no material desenvolvido existiam imagens retirada dos textos ou ainda ilustrações feitas pelos próprios alunos e se as mesmas tinham relação com o conteúdo abordado no texto.

Logo, observou-se que todos os panfletos possuíam ilustrações, sendo elas imagens dos próprios textos (os alunos haviam solicitado a professora regente se poderiam utilizar as imagens dos textos) ou ainda desenhos realizados pelos alunos

Entre as ilustrações feitas por eles, a criatividade estava presente e em algumas delas eram cópias das imagens usadas nos textos usados como fonte (Figura 19).



Figura 19: Panfleto P3, onde a capa e o verso possuem ilustrações elaboradas pelos alunos.

Além disso, notou-se que todas as ilustrações e imagens usadas nos panfletos estavam dentro do contexto abordado. Em seus estudos Almeida *et al.* (2015b) já mencionavam que o uso de imagens estimula o pró-conhecimento e ao usar ilustrações se cativa o imaginário. Desta forma, ao desenvolver ilustrações baseadas nos textos que leram,

os alunos se permitiram estar mais envolvidos com os conteúdos abordados expressando além do imaginário os temas trabalhados.

V.2.4.3. Categoria 3: Precisão com conteúdo dos textos

Nesta categoria foi analisado se os panfletos possuíam precisão com o conteúdo presente nos textos da CHC, utilizados como fonte de pesquisa para eles.

Quanto ao conteúdo abordado, com um diferencial do grau de envolvimento menor ou maior, sete dos panfletos tinham a própria transcrição de trechos dos textos da CHC utilizados (em diferentes graus), enquanto que três deles possuíam uma análise do que foi abordado nos textos, contendo conceitos, consequências e sugestões a serem seguidas para melhorar o meio ambiente, inclusive em um dos panfletos, o P3, ao longo do texto existe uma interlocução dos escritores com o leitor (utilizando-se até mesmo o pronome de tratamento “você” nas frases”), dando instruções para realizar a coleta seletiva e o descarte adequado dos materiais evitando a poluição.

Analisando a escolha dos grupos quanto aos textos da CHC utilizados, percebeu-se que de forma mais presente estava o texto T04 (“Por que o lixo é um problema de todos?”), principalmente a tabela de tempo de decomposição dos materiais, em segundo lugar o texto T08 (“O lixo que é meu, é seu, é de todos nós”), o qual trazia muito a definição para lixo e por último o texto T10 (“E para o lixo tudo ou nada?”). Essa escolha pode ter acontecido porque o artigo T04 é o menor entre eles, seguido do T08 e T10.

A Política de Conservação dos 5R's foi trabalhada em dois dos panfletos, porém nada se falou que agora são 8R's, apesar de que a nova alteração foi mencionada durante a sequência didática.

Quando comparamos esses dados obtidos na análise dos panfletos nesta categoria com os observados na questão 19 do questionário pós-atividades, nota-se que em alguns panfletos os conteúdos presentes são os mesmos citados por eles quando perguntados quais ações ou ensinamentos levariam para o seu dia-a-dia, é caso das mudanças de comportamentos, como a separação do lixo, e a política dos 5R's.

De modo geral o desenvolvimento dos panfletos pelos alunos foi considerado positivo, apesar de alguns problemas encontrados, e os alunos conseguiram elaborar esse material de forma criativa, trabalhando todos os temas colocados a eles, lixo coleta seletiva e reciclagem.

Conclusões

Conforme descrito na introdução, o objetivo central desta pesquisa foi investigar as contribuições da revista Ciência Hoje das Crianças para a discussão das questões relacionadas a lixo, reciclagem e coleta seletiva com estudantes do Ensino Fundamental II.

A fim de colaborar com o desenvolvimento deste objetivo, foram propostos objetivos específicos, os quais serviram como norte para a pesquisa, a qual aconteceu em duas fases, como já mencionado nas seções anteriores.

Após a realização da análise e discussão dos materiais coletados, são aqui apresentadas as conclusões obtidas nesta tese, as quais devido à complexidade do estudo são colocadas em dois grupos, onde primeiramente são demonstradas as conclusões quanto à análise documental do material da revista CHC e em um segundo momento as conclusões relacionadas aos materiais produzidos durante a sequência didática, ressaltando que no final de cada grupo é abordado os objetivos específicos trabalhados nesta pesquisa.

Por fim, são apontados os possíveis desdobramentos para essa pesquisa e caminhos a serem continuados pela pesquisadora.

1º Momento:

Após a análise do material da revista CHC destacam-se como conclusões os seguintes pontos:

- Quanto à análise do material notou-se que apesar do número expressivo de 116 textos com os descritores, a quantidade de artigos completos que tinham como foco central essas palavras são pouco expressivo, dentro do recorte temporal pesquisado, ainda mais levando em conta que a sociedade atual encontra-se com problemas nas reservas de recursos naturais e mesmo assim estimulasse o consumo. Dentro desta ótica, notou-se que a revista, através de seus textos de forma lúdica e muito informativa, tenta estimular uma consciência ambiental e participação de seus leitores para que também divulguem a ideia de conservação, consumo consciente e reciclagem de materiais;
- Além disso, ao desenvolver artigos em parceria com pesquisadores, a CHC consegue manter o conteúdo fidedigno sem haver erros conceituais nos textos analisados. Complementando essa visão, o ato de especialistas escrevendo para o público leigo, faz parte de um dos objetivos colocados para a DC, o que possibilita uma aproximação do leitor desses conceitos antes restritos ao mundo científico e demonstrando também a esse leitor que esse mundo também faz parte do seu cotidiano. Aliado a isso ao realizar a transposição didática desses conceitos científicos os tornam mais claros e acessíveis ao público em geral;

- A CHC apresenta material atualizado, principalmente através da sua versão virtual, tentando se adequar a nova realidade, o que possibilita ao leitor uma busca por conhecimentos dentro de fontes confiáveis na *internet*;
- Apesar das palavras-chave usadas nessa pesquisa estarem mais ligadas a área ambiental, elas aparecem transitando em diversas áreas, tornando-se um tema de cunho interdisciplinar. Essa mesma característica está presente na própria CHC, o que também foi observado e colocado por outros autores, possibilitando assim que a revista possa ser utilizada como uma ferramenta ou um recurso pedagógico dentro da sala de aula;
- Em relação ao cotidiano desse leitor, verificou-se que a CHC procura contextualizar os conhecimentos científicos apresentados em seus textos. Desta forma, confirmou-se o que outros autores já confirmam em seus estudos, a possibilidade desses textos da CHC serem trabalhados em sala de aula, como uma ferramenta didática para abordar diversos assuntos.

Desta maneira, ao observar um dos objetivos específicos colocados para a presente tese, onde procurava-se analisar o conteúdo da revista *Ciência Hoje das Crianças* (CHC) no que tange à autoria, recursos imagéticos e linguísticos dos materiais que abordam a temática lixo, reciclagem e coleta seletiva, o mesmo foi atingido.

Além disso, através dessa investigação, o desenvolvimento e a aplicação da sequência didática utilizando textos da CHC com alunos do Ensino Fundamental II se tornou possível. Isso porque ao realizar uma análise documental aprofundada dos artigos, permitiu observar como as temáticas lixo, coleta seletiva e reciclagem são apresentadas para o público infante-juvenil, demonstrando inclusive o potencial didático destes textos para serem utilizados como ferramentas em sala de aula.

2º Momento:

Pretendeu-se investigar as contribuições da revista *Ciência Hoje das Crianças* para a discussão acerca das questões relacionadas a lixo, coleta seletiva e reciclagem, a partir de uma sequência didática desenvolvida e aplicada a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II.

Após a análise dos questionários prévios e pós-atividades, assim como dos outros materiais produzidos pelos alunos (panfletos informativos) durante a sequência didática, observam-se as seguintes conclusões:

- Após trabalhar os conceitos de lixo, ocorreram melhorias quanto as suas definições, a responsabilidade desse lixo, o seu destino final e correlacionar a produção excessiva de lixo ao consumismo, podendo estar relacionada ao uso dos textos da CHC;
- Um número expressivo de alunos (16 de 25) conseguiu identificar soluções para a problemática do excesso de lixo, como reduzir o consumo, realizar a reciclagem, estimulando a reutilização;
- As Políticas de Conservação dos 5R's também foram mencionadas pelos alunos como uma forma de cuidar do meio ambiente, evitando o excesso de lixo, porém não foi mencionado a Política de Conservação atual dos 8R's;
- Quanto ao processo de reciclagem, um número de alunos conseguiu relacioná-lo ao processo de transformação de materiais, porém ainda ocorre confusão entre reciclagem e coleta seletiva;
- Apesar da dificuldade de diferenciar o ato de reciclar do reutilizar, alguns alunos ainda o conseguem fazer, porém essa ideia deve ser mais trabalhada em sala de aula, talvez com o auxílio de outros textos de divulgação científica;
- Quase metade da turma conseguiu visualizar os benefícios dos processos de reciclagem e coleta seletiva para o meio ambiente;
- Grande parte da turma consegue separar os materiais para o descarte adequado nas lixeiras para coleta seletiva;
- Segundo a opinião dos alunos o projeto foi bem aceito e conseguiu despertar o interesse deles por questões ambientais e comportamentais envolvendo o lixo, reciclagem e coleta seletiva. Notou-se inclusive uma mudança no comportamento dos alunos em relação ao estado da sala ao final das aulas, estando ela mais limpa após algumas semanas do final do projeto.
- Apesar de alguns problemas encontrados, de maneira geral, a elaboração dos panfletos foi eficiente e os alunos conseguiram desenvolver de forma criativa o material, trabalhando os temas lixo, coleta seletiva e reciclagem.

Desta maneira, o objetivo específico investigar as contribuições de uma sequência didática utilizando textos da CHC com os alunos do Ensino Fundamental II, também foi alcançado. Além disso, os objetivos específicos averiguar as concepções dos alunos sobre as questões ligadas a lixo, reciclagem e coleta seletiva, antes e depois da aplicação da sequência didática e, analisar as opiniões dos alunos sobre o uso de textos de divulgação científica como recurso didático em sala de aula foram alcançados.

Ao final desta pesquisa observou-se que apesar das dificuldades encontradas (questões de indisciplina, principalmente), a utilização dos textos da CHC em sala de aula teve resultados expressivos, corroborando com o pressuposto de que os textos de divulgação científica utilizados no ambiente escolar configuram-se como importante recurso pedagógico para discutir temas ambientais. Podendo assim, serem trabalhados como uma proposta de abordagem alternativa ao livro didático, enriquecendo o trabalho do professor e ampliando o mundo de leitura do aluno. Portanto, podemos observar que o objetivo central desta pesquisa foi atingido ao conseguir além de investigar as contribuições da CHC para discussões relacionadas a lixo, coleta seletiva e reciclagem, confirmar que esses textos podem ser utilizados dentro do ambiente de sala de aula.

Logo, entendendo sobre a importância dessa tese, pretende-se ter como desdobramentos outras pesquisas que busquem trabalhar na preparação desse professor para utilizar os textos da CHC em sala de aula, além de estabelecer um retorno ao Instituto Ciência Hoje, responsável pelas publicações da CHC, para comunicação dos resultados dessa pesquisa e o oferecimento de parceria para desenvolver um banco de dados para os professores, com possíveis atividades a serem desenvolvidas com na área de Educação Ambiental utilizando a ferramenta pedagógica CHC.

REFERÊNCIAS

- AFFELDT, B. B. **Valorização da natureza na Revista Ciência Hoje das Crianças.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS. Porto Alegre, 2017.
- AIRES, J. A.; BOER, N.; BRANDT, C. F.; FERRARI, N.; GOMES, M.; OLIVEIRA, V. L. B. de; PAZ, A. M. da; PINHEIRO, N. A. M.; SCHEID, N. M. J. Divulgação Científica na sala de aula: um estudo sobre a contribuição da revista Ciência Hoje das crianças. In: **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–ENPEC.** Bauru, SP, 2003.
- ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ci. Inf.**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set/dez. 1996.
- ALMEIDA, S. A. Cenas de leitura da Ciência Hoje das Crianças: modos de uso e apropriação da revista em sala de aula. In: **Anais 37ª Reunião Nacional da ANPED.** UFSC – Florianópolis, 2015.
- ALMEIDA, S. A. de; GIORDAN, M. A revista Ciência Hoje das Crianças no letramento escolar: a retextualização de artigos de divulgação científica. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 40, n.4, p. 999-1014, out/dez. 2014.
- ALMEIDA, S. O. de; AGUIAR, J. V. S. ; COSTA, O. C.; GOMES, S. R. . Divulgação Científica por meio da Ciência Hoje para criança: Temáticas e Discurso. In: **Anais X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC.** Aguas de Lindoia, SP. 2015a.
- ALMEIDA, S. O. de; COSTA, L. M. da; AGUIAR, J. V. S.. Divulgação Científica por meio da revista Ciência Hoje das Crianças: uma ferramenta interdisciplinar. **Revista ARETÉ (Manaus)**, v. 8, n.15, p. 182-195, numero especial, 2015b.
- ALPERSTEDT, G.D; QUINTELLA, R.H.; SOUZA, L.R. Estratégias de gestão ambiental e seus fatores determinantes: uma análise institucional. **ERA.** São Paulo, v. 50, n. 2, p. 170-186, abr./jun., 2010.
- ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. Argumentações discentes e docente envolvendo aspectos ambientais em sala de aula: uma análise. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 1, p. 47-60, 2009.
- AULER, D.;DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n.1, jun. 2001.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.
- AUTH, M. A; BINSFELD, S. C. A presença da divulgação científica no processo De ensino-aprendizagem do nível médio. In: **Anais VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VII ENPEC.** Florianópolis, SC. 2009.
- BARBOSA, G. A.; AIRES, J.A.; GONÇALVES, R. A linguagem na Divulgação Científica: uma análise da Revista Mundo Estranho. In: **Anais XVI Encontro Nacional de Ensino de Química**, Salvador, BA. 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

BEZERRA, A. V.; CARVALHAL, M. D. A problemática do lixo na contemporaneidade. In: **IX Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 10, p. 33-48, 2013.

BORIM, D. C. D. E. **Análise do potencial didático do livro de Ficção científica no ensino de ciências**. Dissertação (Mestrado em Ciência Tecnologia e Educação) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET, Rio de Janeiro. 2015.

BOZELLI, F.C.; NARDI, R. Interpretações sobre o conceito de metáforas e analogias presentes em licenciandos de Física. **Enseñanza de las ciencias**. Barcelona: extra, 1-5, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº12.305/10**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental MEC/SEF, 2000.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de Abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, seção 1 - 28/4/1999, página 1. Brasília, DF, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental MEC/SEF, 1998.

BUENO, W. C. Comunicação científica e Divulgação Científica: aproximações e rupturas conceituais. **Inf. Inf.**, Londrina, v.15, n. esp, p. 1-12, 2010.

CALDAS, G. Mídia e Políticas Públicas para a Comunicação da Ciência. In: **Diálogos entre ciência e Divulgação Científica: leituras contemporâneas /** Cristiane de Magalhães Porto, Antonio Marcos Pereira Brotas, Simone Terezinha Bortoliero (orgs.) - Salvador: EDUFBA, 2011.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Revista Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

CAMOZZATO, M. M. A importância individual do integrante da sociedade em rede na proteção do meio ambiente. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v. p. 60-69. 2014.

CÂNDIDO, A. O direito à literatura. In: **Vários Escritos** 3. ed. p.169-191. São Paulo: Editora Duas cidades, 1995.

CAPOZOLI, U.A divulgação e o pulo do gato. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (Org.). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ, p. 121-131, 2002.

CARVALHO, I. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

CINQUETTI, H. S. Lixo, resíduos sólidos e reciclagem: uma análise comparativa de recursos didáticos. **Educar**, Curitiba, Editora UFPR, n. 23, p. 307-333, 2004.

CORNIERI, M. G.; FRACALANZA, A. P. Desafios do lixo em nossa sociedade. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 16. P.57- 64, junho/2010.

DAGNINO, R. de S.; DAGNINO, R. P. Políticas para inclusão social de catadores de materiais recicláveis. **Revista Pegada Eletrônica**, Presidente Prudente, vol. especial, p. 66-92, julho 2010. Disponível em: <http://www.fct.unesp.br/ceget/pegadaesp2011/04DAGNINOESP2011.pdf>

DIAS, G. F. **Fundamentos de Educação Ambiental**. 3. ed. Brasília: Universa, 2004. v. 1. 108p.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 3ª ed. São Paulo: Gaia, 1994, 400p.

DUARTE, M.C. Analogias na educação em ciências: contributos e desafios. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, 10, 1, 2005.

FERRARI, P. C.; ANGOTTI, J. A.; CRUZ, F. S. “A divulgação científica na educação escolar: discutindo um exemplo”. In: **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Bauru: ABRAPEC, 2005.

FERREIRA, M. G.; BESEN, B. L.; UBINSKI, J. A. da S.; STRIEDER, D. M. Análise dos textos de Educação Ambiental presentes na revista Ciências Hoje das Crianças no ano de 2016. In: **EDUCERE – XIII Congresso Nacional de Educação**, Curitiba – PR, 2017.

FERREIRA, D. P.; **As contribuições de temas socioambientais para a aprendizagem de matemática sob os enfoques CTS, Educação Matemática Crítica e Educação Ambiental**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ciência Tecnologia e Educação, CEFET. 2012

FERREIRA, D. T.; FREITAS, N. M. da S. Ensino de ciências e cidadania: perspectivas para o Consumo Sustentável. **Revista de Educação em Ciências e Matemática (Amazônia)**, v. 10(19), p. 78-93, ago-dez 2013.

FONTANELLA, D.; MEGLHIORATTI, F.A. A divulgação científica e o Ensino de Ciências: análise das pesquisas. In: **Anais Eletrônico do VII Encontro Internacional de Produção Científica**, Paraná: CESUMAR, 2013.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências** / Gérard Fourez; tradução de Luiz Paulo Rouanet. – São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

FRAGA, F. B. F. F.; ROSA, R. T. D. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v.21, n.1, p. 199-218, 2015.

FREIRE, A. C. C.de M.; MASSARANI, L. A cobertura de ciência para crianças: um estudo de caso em dois jornais brasileiros. **ALEXANDRIA, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.3, p.101-126, 2012.

FREITAS, J. F.; MOREIRA, L.M.; SILVA, F. A. R; Análise do conteúdo de microbiologia presente na revista ciência hoje das crianças. **Revista Ciências&Ideias**, v.7,n.1, 2016.

FURTADO, V. F.; CHAGAS, F. A. O. Uma alternativa para se trabalhar a educação ambiental de maneira interdisciplinar nas aulas de biologia e língua portuguesa. **Polyphonia**, v. 26/1, jan/jun. 2015.

GERHARDT, T.E.; SOUZA, A.C. de. **Aspectos teóricos e conceituais**. In: **Métodos de pesquisa**. GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T.(org.). Coord.: Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS -Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOMES, E. F.; ALMEIDA, P. N. Literatura, Ciência e Leitura de romances em aulas de Física: discurso, interação e dialogismo sob um olhar Bakhtiniano. In: **Anais do Simpósio Nacional e Internacional de Letras e Linguística (SILEL)**. Uberlândia: EDUFU, v. 2, n. 2, 2011.

GONÇALVES, E. M. Os discursos da divulgação científica: um estudo de Revistas especializadas em divulgar ciência para o público leigo. **Brazilian Journalism Research**, v.9, n.2, 2013.

GOUVÊA, G., BARROS, H. L. B. Transformações do texto científico em texto de divulgação: o caso da Ciência Hoje das Crianças. In: **Anais do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, ABRAPEC: Atibaia, São Paulo, 2001.

GOUVÊA, G. **A divulgação científica para crianças: o caso da Ciência Hoje das Crianças**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

GUIMARÃES, M. Por uma Educação ambiental Crítica na sociedade atual. **Revista Margens Interdisciplinar**, [S.l.], v. 7, n. 9, p. 11-22, maio 2016.

IANINI, A. M. N, FARES, D. C., BIZERRA, A., MARANDINO, M. Pesquisa em Divulgação Científica: um levantamento de referenciais teóricos nacionais. In: **Atas VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência (ENPEC)**, Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

ITAGUAI. Secretaria Municipal de Educação e Cultura. **Base Municipal Comum Curricular**, 2016.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. In: **Cadernos de Pesquisa**. USP, São Paulo: n°118. p. 189-205,2003.

KEMPER, A. **A Evolução Biológica e as revistas de Divulgação Científica: potencialidades e limitações para o uso em sala de aula**. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2008.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KURY, L. A Ciência útil em O Patriota (Rio de Janeiro, 1813-1814). **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 115-124, jul. dez 2011.

LAMOSA, R. de A. C.; LOUREIRO, C. F. B. A educação ambiental e as políticas educacionais: um estudo nas escolas públicas de Teresópolis (RJ). **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n.2, p. 279-292, mai./ago. 2011.

LAYRARGUES, P. P. A crise ambiental e suas implicações na educação. In: José da Silva Quintas. (Org.). **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. 2ed. Brasília: IBAMA, 2002, v. , p. 159-196.

LEITÃO, P.; ALBAGLI, S. Popularización de la ciencia y la tecnología: una revisión de la literatura. In: MARTÍNEZ, E.; FLORES, J. **La popularización de la ciencia y la tecnología: Reflexiones básicas**. México: Fondo de cultura económica, p. 17-37, 1997.

LEWENTEN, B. V. Models of public communication of science and technology: assessing models of public understanding. In: **ELSI Outreach Materials**. New York: Cornell University, 2003. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/43775/mod_resource/content/1/Texto/Lewenstein%202003.pdf

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.

LOPES, M. L.; FLORCZAK, M. A. **Divulgação Científica no Ensino de Ciências**. 2009. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2492-6.pdf> . Acesso em: 03 jan. 2015.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n. 1, Jun. 2001

LOUREIRO, C. F, B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 93, p. 1473-1494, 2005.

LUCATTO, L. G.; TALAMONI, J. L. B. A construção coletiva interdisciplinar em Educação Ambiental no ensino médio: a microbacia hidrográfica do Ribeirão dos Peixes como tema gerador. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 389-398, 2007.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAGALHAES, C. E.R.; SILVA, E. F.G. da; GONÇALVES, C. B. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências (Rev. ARETÉ)** Manaus, v. 5, n. 9, p.14-28, ago-dez, 2012.

MAKNAMARA, M. Educação ambiental e ensino de Ciências em escolas públicas alagoanas. **CONTRAPONTO**, Itajaí. v. 9, n. 1, p. 55-64, jan-abr, 2009.

MASSARANI, L. A divulgação científica: Algumas considerações sobre o presente momento. **ComCiência** (UNICAMP), v. 100, p. 1-100, 2008.

MASSARANI, L. La divulgación científica para niños. **Quark: periodismo científico en um mundo diverso**. n. 34, out/dez. 2007.

MASSARANI, L. Reflexões sobre a divulgação científica para crianças. In: **Anais do XXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação Rio de Janeiro – RJ/ Intercom (Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação)**, p. 1-14. 1999.

Disponível em:
<http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/720fa7020a4713ba79f96728680b1876.PDF>

MEDeiros, A. B. de; MENDONÇA, M.J. da S. L.; SOUSA, G. L. de; OLIVEIRA, I. P. de A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, set. 2011.

MEDINA, N. M. Breve histórico da Educação Ambiental. **Redação do Portal do Meio Ambiente**. 2008. Disponível em:
<http://www.abides.org.br/Artigos/View.aspx?artigoID=126&area>

MIRANDA, F. H. da F.; MIRANDA, J. A.; RAVAGLIA, R. Abordagem interdisciplinar em Educação Ambiental. **Revista Práxis**, ano II, nº 4, p.11-16, agosto 2010.

MONTEIRO, E. P.; SILVA, M. P. da. Promovendo a divulgação científica em sala de aula pelo uso da revista Ciência Hoje das Crianças. **Rev. ARETÉ**(Manaus), v.7, n. 13, p. 61-74, 2014.

MOREIRA, I. C. Communicating science and technology in brazil: recent actions and attempts for establishing a national program. In: **The 9th International Conference on Public Communication of Science and Technology. PCST Network Public Communication of Science and Technology**. 2006. Disponível em:
<https://www.pcst.co/archive/paper/1341>. Acessado em: 12/04/2017.

MOREIRA, I. de C.; MASSARANI, L.. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: Luisa Massarani; Ildeu de Castro Moreira; Maria de Fátima Brito. (Org.). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. 1ed. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, v. 43, p. 42-64, 2002.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 111-124, jun. 2008.

MUELLER, C.C.; CLAYTON HILLIG, C.; BRINCKMANN, W.E.; ALMEIDA, U. de. Educação Ambiental para o desenvolvimento local: uma alternativa para o desenvolvimento de municípios. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (REGET/UFES)**, v.5, nº5, p. 883-903, 2012.

NASCIMENTO, T. G.; SOUZA, S.C. "A produção sobre divulgação científica em eventos de Ensino de Ciências: vislumbrando tendências". In: **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Bauru: ABRAPEC, 2005.

OAIGEN, E. R.; DOMINGUES, B.; MATIAS, C.; ROHR, D. V.; SOMAVILLA, G.; SILVEIRA, M. L. da; MIGLIAVACCA, C. Educação, Ambiente e Educação Ambiental: as concepções históricas e epistemológicas da sociedade atual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 87-95, 2001.

PÁDUA, J. A. Dois séculos de crítica ambiental no Brasil. In: MINAYO, MCS., and MIRANDA, AC., orgs. **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós [online]**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, p. 26-35, 2002.

PECHULA, M. R. A ciência nos meios de comunicação de massa: divulgação de conhecimento ou reforço do imaginário social? **Ciências & Educação**. v. 13, n. 2, p. 211-222, 2007.

PELEGRINI, D. F.; VLACH, V.R.F. As múltiplas dimensões da educação ambiental: por uma ampliação da abordagem. **Soc. & Nat.**, Uberlândia, ano 23 n. 2, p. 187-196, maio/ago. 2011.

PEREIRA, M. R. Contribuições da divulgação científica para o ensino-aprendizagem de ciências e biologia. **Encontros**, ano 12, n. 22/1º semestre, 2014.

PEREIRA, A . B. **Aprendendo Ecologia através da Educação Ambiental**. Porto Alegre: Ed. Sagra - DC Luzatto, 1993.

PINHEIRO, L. V. R.; SILVA, M. R. da S.; SOUZA, S. B. De.; BARROS, F. R. da S.; GUERRA, C. B. Experiência inovadora do Canal Ciência; instrumento pedagógico para aproximar ciência e sociedade, conhecimento e informação. **PBCIB**, n.2 v.4, 2009.

PUIATI, L. L.; BOROWSKY, H. G.; TERRAZZAN, E. A. O texto de divulgação científica como recurso para o ensino de ciências na educação básica: um levantamento das produções nos ENPEC. In: **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Florianópolis, 2007.

QUINTAS, J. S. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In: Philippe Pormier Layrargues. (Org.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. 1ed. Brasília: José, 2004, v. 1, p. 113-140.

RAMOS, A. de O.; CAMPOS, M.A. T. Uma experiência de educação ambiental dentro da escola. In: **Anais do XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental**. ISBN: 978-85-8465-015-6 – Editora: Setor de Educação da UFPR, Curitiba – PR, 17 a 19 de MAIO de 2017.

REIS, J. Ponto de vista. In.: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. 230p. p.73-77.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. Divulgação Científica para o público infantil: potencialidades da revista Ciência Hoje das crianças. In: **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Manaus, AM, p. 1-14, 2011.

ROCHA, D. DEUSDARÁ, B. Análise de Conteúdo e Análise de Discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória. **ALEA**, v.7, n.2, p. 305-322, 2005.

ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências, **R. B. E. C. T.**, v. 5, núm. 2, mai-ago. 2012.

ROCHA M. B. Textos de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de ciências. **Revista Augustus**, v. 14, n. 29, p. 24-34, 2010.

RODRIGUES, G. S. de C.; COLESANTI, M. T. de M. Educação Ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20, n.1, p. 51-66, jun. 2008.

ROJO, R. O letramento escolar e os textos da Divulgação científica: a apropriação dos gêneros do discurso na escola. **Linguagem em (Dis)curso – LemD**, v. 8, n. 3, p. 581-612, set./dez. 2008.

SANTOS, G. O. **Análise histórica do Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de Fortaleza como subsídio às práticas de Educação Ambiental**. Monografia de

Especialização, Universidade Estadual do Ceará – UECE, Centro de Ciência e Tecnologia, Fortaleza, 2007.

SAUVÈ, L. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs.). **Educação Ambiental - pesquisas e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SILVA, A. dos S. M. N. da. **Um Olhar sobre a Educação Ambiental no Ensino Médio: Praticar a Teoria, Refletir a Prática**. Dissertação (mestrado) Florianópolis: UFSC. 2003.

SILVA, C. C. O mundo científico ao alcance de todos: a revista Ciência Popular e a divulgação científica no Brasil (1948-1956). In: **Anais XXIV Simpósio Nacional de História** – São Leopoldo: Associação Nacional de História – ANPUH, 2007.

SILVA, C.R.; GOBBI, B. C.; SIMÃO, A.A. O uso da análise de discurso como ferramenta para uma pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.7, n.1, p. 70-81, 2005.

SILVA, H. C. O que é Divulgação Científica? **Revista Ciência & Ensino**, v. 1, n.1, dez. 2006.

SILVA, J. A.; GRZEBIELUKA, D. Educação Ambiental na escola: do Projeto Político Pedagógico a prática docente. **Revista Monografias Ambientais (Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM)**. Santa Maria, v. 14, n. 3, p. 76–101, Set-Dez. 2015.

SILVA, L. L.; PIMENTEL, N. L.; TERRAZZAN, E. As analogias na revista de divulgação científica Ciência Hoje das Crianças. **Ciência & Educação**, Bauru, v.17, n.1, p.163-181, 2011.

SILVA, L. L. da; TERRAZZAN, E. As analogias na divulgação científica: o caso da Ciência Hoje das Crianças. In: **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Bauru, 2003.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: **Métodos de pesquisa**. GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T.(org.). Coord.: Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS -Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOUZA, P. H. **Análise da Sistemática filogenética na Revista Scientific American Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciência Tecnologia e Educação) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET, Rio de Janeiro. 2013.

TARGINO, M. das G. Divulgação científica e discurso. **Revista Comunicação e Inovação**, São Caetano do Sul, v. 8, n. 15, p. 19-28, jul-dez. 2007.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 25, n.1, p. 31-39, 2006.

VALÉRIO, M. Os desafios da Divulgação Científica sob o olhar epistemológico de Gaston Bachelard. In: **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Bauru: ABRAPEC, 2005.

VIECHENESKI, J.P.; LORENZETTI, L. CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação** - PPGE/ME, v. 7, n. 3, p. 853-876, set./dez. 2012.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. “Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre as escolas públicas de Carambeí”. In: **Anais VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VIII ENPEC) e I CIEC - Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias**, Campinas, 2011.

VIEIRA, C. L. **Pequeno manual de divulgação científica: dicas para cientistas e divulgadores de ciência**. São Paulo: CCS/USP, 3ª ed., 2007.

Zamboni, L. M. S. **Heterogeneidade e subjetividade no discurso da divulgação científica**. Tese (Doutorado em Linguística) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 1997.

ZENI, G.; MORAES, M. F. de P. G de; PINHEIRO, N. A. M. O enfoque CTS na Educação Ambiental. In: **Anais I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT)**, Ponta Grossa, 2009.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Questionário prévio

Nome: _____ Turma: _____

Idade: _____

1. Você gosta de ler?

 Sim Não

2. Você já leu algum livro?

 Não Sim. Quantos? _____

3. Você já leu alguma revista?

 Não Sim. Qual? _____

4. Você já viu a revista Ciência Hoje das Crianças?

 Sim Não

- Caso a sua resposta acima tenha sido Sim, em que local você viu essa revista? _____

5. Para você, escreva com suas palavras, o que é lixo?

6. Você sabe para onde vai o lixo que sai da sua casa? Caso você saiba, para onde ele vai?

7. Na sua opinião, de quem é a responsabilidade do lixo produzido?

8. Onde você joga lixo quando está na rua? _____

9. E na escola, onde você deposita o lixo? _____

10. Você conhece algum problema que o lixo pode trazer para nossa vida? Caso você saiba, escreva algum deles.

11. Por que o ser humano produz tanto lixo? Existe alguma solução para esse excesso de lixo? Qual?

12. Você já ouviu falar sobre reciclagem?

 Sim Não

Caso você tenha respondido que Sim, o que é reciclagem?

13. Algum dia, algum professor já fez algum trabalho usando material recicláveis (garrafa de refrigerante, latinhas, tampas de garrafa, rolinho de papel higiênico, entre outros)?

 Não Sim

14. Caso seu professor já tenha trabalhado com material reciclável, o que foi feito?

15. Você sabe qual é a diferença entre reutilizar e reciclar? () Sim () Não

16. Caso você tenha respondido que sim, sabe a diferença entre reutilizar e reciclar, qual seria essa diferença?

17. Você já ouviu falar sobre coleta seletiva?

() Sim () Não

18. No bairro onde você mora existe coleta seletiva?

() Sim () Não () Não sei

19. Na sua casa vocês separam o lixo?

() Sim () Não () Não sei

20. Observe as figuras abaixo. Marque com um X as figuras que você conhece ou já viu em algum lugar.



()



()



()



()

Apêndice 2 – Questionário pós-atividades

Nome: _____ Turma: _____

Idade: _____

1. Para você, escreva com suas palavras, o que é lixo?

2. Você sabe para onde vai o lixo que sai da sua casa? Caso você saiba, para onde ele vai?

3. Na sua opinião, de quem é a responsabilidade do lixo produzido? _____

4. Onde você joga lixo quando está na rua? _____

5. E na escola, onde você deposita o lixo? _____

6. Você conhece algum problema que o lixo pode trazer para nossa vida? Caso você saiba, escreva algum deles.

7. Por que o ser humano produz tanto lixo?

8. Existe alguma solução para esse excesso de lixo? Qual?

9. Diga com suas palavras, o que é reciclagem?

10. O que são materiais recicláveis? _____

11. Você sabe qual é a diferença entre reutilizar e reciclar?

() Sim () Não

12. Caso você tenha respondido que sim, sabe a diferença entre reutilizar e reciclar, qual seria essa diferença?

13. Existem materiais que **não** podem ser reciclados ou reutilizados? Quais?

14. Para você, o que é coleta seletiva? _____

15. No bairro onde você mora existe coleta seletiva?

() Sim () Não () Não sei

16. Na sua casa vocês fazem a separação do lixo?

() Sim () Não () Não sei

17. As cestas coloridas são destinadas para separação do lixo descartado. A seguir existe um quadro com diversos materiais. De acordo com o que você leu nos textos da revista Ciência Hoje das Crianças, coloque cada material de acordo com a cor de sua cesta referente:

Casca de banana - garrafa de vidro - garrafa de plástico - tampa de garrafa PET - papelão - jornal
lata de refrigerante - prato de vidro - revista - pregos - pote de sorvete - arame - resto de comida
folhas de papel - lata de milho - tampinha de garrafa de cerveja - talheres velhos

<u>Papel</u>	<u>Metal</u>	<u>Plástico</u>	<u>Vidro</u>	<u>Orgânicos</u>

18. Você consegue relacionar os benefícios que a reciclagem e a coleta seletiva trazem para a nossa vida? Quais seriam?

19. Agora queremos saber a sua opinião sobre as atividades desenvolvidas nesse projeto.

a) Você gostou das atividades que foram feitas? () Sim () Não

b) Gostou de ler os textos da revista Ciência Hoje das Crianças? () Sim () Não

c) Qual das ações ou ensinamentos você achou mais importante e que vai fazer em seu dia-a-dia?

d) Por fim, escreva um recado para nós sobre o que você gostou e o que você não gostou durante as atividades.

ANEXOS

Você sabia que existe lixo no espaço?

Ilustração Fernando



Pedaços de foguetes, ferramentas, satélites em desuso e até – sinto muito, mas é preciso dizer – cocô e xixi congelados de astronauta giram em torno da Terra. Sim, isso é o que se chama lixo espacial!

A maior parte desse lixo, vale ressaltar, é resultante da explosão acidental de satélites, que os faz em pedacinhos. Para você ter uma idéia, mais de 120 eventos desse tipo já foram detectados pela NASA – a Agência Espacial Americana – e acredita-se que esse número pode ser bem maior.

Alguns satélites também são deliberadamente destruídos. Como foi, por exemplo, o caso do teste de um míssil chinês realizado em 2007. Ele foi lançado com o objetivo de atingir um satélite que estava em desuso. Todo o material resultante da destruição – pedaços do satélite e do míssil – continua na órbita da Terra. Podem ocorrer, também, colisões entre o material abandonado no espaço, gerando ainda mais fragmentos.

É importante destacar que a maior parte do lixo espacial orbita a menos de dois mil quilômetros de distância da superfície da Terra, tornando-se um risco para os novos lançamentos que são realizados, dado que quase todas as missões tripuladas ficam abaixo dessa altitude. Já existem até alguns casos de colisão desses objetos com naves tripuladas, ainda bem poucos, mas que já foram registrados. Um perigo a mais para os astronautas.

Para minimizar o problema, já se imagina produzir uma lixeira espacial com o objetivo de recolher esse material abandonado. Ela seria composta por satélites com capacidade de coletar o lixo abandonado no espaço. Já há uma lixeira desse tipo em funcionamento na Estação Espacial Internacional, é a nave automática russa *Progress*, responsável por levar periodicamente suprimentos para a estação e, no retorno para a Terra, trazer o lixo produzido lá.

Como se não fosse o suficiente poluir a superfície de nosso planeta, estamos também poluindo o espaço! As novas gerações terão um trabalho e tanto.

Números do lixo espacial

Desde o *Sputnik* – o primeiro satélite artificial da Terra, lançado em 1957 – até o início de setembro de 2007, foram realizados cerca de 4.500 lançamentos orbitais. A NASA estima que haja atualmente, girando ao redor da Terra, cerca de 11 mil objetos com diâmetro superior a 10 centímetros e mais de 100 mil objetos com diâmetro entre um e 10 centímetros, além de mais de 10 milhões com tamanho menor do que um centímetro. **Haja lixeira!**

Marcelo de Oliveira Souza,
Laboratório de Ciências Físicas,
Universidade Estadual do Norte Fluminense.



Photo: Getty Images



O QUE É? O QUE É?



ESTÁ NA SUA ESCOVA DE DENTE, NO COMPUTADOR, NO CELULAR.
ESTÁ TAMBÉM NA TELEVISÃO, NO ISOPOR E NO FERRO DE PASSAR.
NA MAIORIA DOS BRINQUEDOS ELE ESTÁ, ASSIM COMO EM GARRAFAS,
COPOS E NA BOLA DE BILHAR. E AJ? CONSEGUE ADIVINHAR? VAMOS
A MAIS UMA DICA: NA NATUREZA NÃO SE PODE ENCONTRAR, MAS A
QUÍMICA É CAPAZ DE FABRICAR...



Seu tempo acabou! Será que você deu a resposta certa? O principal personagem deste texto é o plástico. E se você conhece bem esse material, sabe que ele pode se apresentar de muitas formas. Pode ser duro como pedra – lembre-se das bolas de sinuca, por exemplo – ou molengo como as sacolas de supermercado; pode ser transparente como numa régua ou opaco como na moldura da sua televisão.

Foi por sua propriedade se apresentar de tantas maneiras que o plástico recebeu este nome. É verdade! Plástico vem do grego *plastikós*, que pode ser traduzido

como “aquilo que assume uma forma” ou “que se ajusta para ser modelado”. Agora, vamos pensar qual será a origem do plástico? Desses plásticos mais comuns?

Se você pensou no petróleo, que dá origem a tantos produtos, como a gasolina e o óleo diesel, saiba que você está redondamente certo! Sim, do petróleo também se obtém a nafta, que é a base do plástico. Embora os produtos feitos de plástico possam ser tão diferentes – é difícil imaginar que o cabo de um talher, uma meia de náilon e uma caixa de isopor tenham algo em comum, não é mesmo? –, todos eles têm, digamos, uma mesma receita de base.

Etapas de produção do plástico

Guarde isso: todo e qualquer plástico é formado pela repetição de muitas unidades, os monômeros (do grego, *mono* = um e *mero* = unidade). É quando muitos monômeros são ligados entre si passam a ser chamados de polímeros (*poli* = muitos e *mero* = unidade). Se você concluiu que os plásticos, então, são polímeros, acertou de novo!

Acompanhe o esquema ao lado:

Todo plástico é um polímero, mas...

...Nem todo polímero é um plástico! A celulose e a borracha, por exemplo, são polímeros, porém não são plástico. É importante guardar bem que plástico é algo que não existe na natureza, é algo fabricado pelos humanos.

Curiosamente, os plásticos foram inventados na tentativa de imitar materiais leves e resistentes, como a teia de aranha, ou duros, como o marfim dos dentes dos elefantes. Isso começou na primeira metade do século 19. É, lá se vão quase 200 anos desde a invenção do plástico.

Agora, seja sincero: você consegue imaginar viver sem os plásticos? Pense um pouco... Difícil, não é?

1 O petróleo entra na refinaria e dá origem a diversas substâncias, entre elas a nafta.



Um pouquinho da História

Quando as indústrias passaram a fazer uso dos plásticos, incontáveis novos produtos puderam ser inventados. Meias e meias-calças, por exemplo, que antes eram de seda, passaram a ser de náilon, um tipo de plástico muito mais resistente. Surgiu,

também, o poliéster, uma fibra plástica usada na fabricação de tecidos (confira as etiquetas de suas roupas!), que também – acredite! – é a base das garrafas plásticas de refrigerante.

Outro plástico multuso é o poliestireno, que tanto é a base do isopor quanto dos copinhos descartáveis. Há, ainda, o PVC (sigla em inglês para polímero de vinila), o plástico mais consumido no mundo. Do PVC são feitos canos hidráulicos, brinquedos diversos e uma série de outros produtos que demoraríamos um tempo enorme para listar aqui.

Foi bom chegarmos ao PVC porque agora temos a oportunidade de falar sobre o outro lado dos plásticos. Até o momento contamos a história dessa fantástica invenção da química, desse material que parece indispensável no mundo de hoje, mas não mencionamos ainda a relação do plástico com o meio ambiente.



2 A nafta é fracionada em monômeros, como o eteno, o buteno e o propileno.



3 Os monômeros são polimerizados, isto é, transformados em plásticos dos tipos polietileno, polibuteno e polipropileno.



4 Estes plásticos são transformados nos produtos finais que consumimos.



E a natureza?

Pela resistência que apresentam – até mesmo por serem substâncias estranhas à natureza –, os plásticos são um problema para o meio ambiente. Os microrganismos que decompõem os mais diversos materiais naturais, fazendo o que podemos comparar a uma faxina no planeta, levam centenas de anos para fazer o plástico desaparecer.

Alguém poderia pensar em queimar os plásticos descartados como forma de dar uma ajuda à natureza. Pois saiba que a queima do plástico – especialmente a do PVC – libera gases altamente tóxicos, que poluem a atmosfera da Terra e podem ser muito prejudiciais à nossa saúde.

Muita pesquisa vem sendo feita para encontrar plásticos alternativos, ou seja, plásticos que tenham a mesma resistência dos que conhecemos hoje, porém, que sejam biodegradáveis (que possam

ser decompostos pelos microrganismos).

Idéias simples, como a de misturar amido de milho aos plásticos para facilitar sua decomposição, vêm se mostrando interessantes. Adicionar substâncias fotodegradáveis (que se decompõem com a luz do Sol) aos plásticos é mais uma alternativa neste sentido.

Mas vamos pensar juntos: enquanto a ciência busca maneiras de amenizar o problema



dos plásticos na relação com o meio ambiente, nós podemos ajudar, não podemos? É claro que sim!

Pelo bem do nosso planeta, podemos consumir menos; levar uma sacola permanente para fazer compras, evitando usar as sacolas plásticas; podemos, ainda, reutilizar embalagens e diversos outros produtos plásticos. E, também, podemos separar, lavar bem e juntar todo material plástico que teria o lixo como destino para reciclar. Garrafas PET, por exemplo, podem virar camisetas, bolsas... Pesquise no que mais os produtos que você conhece podem se transformar por meio da reciclagem.

Investigue, colabore, alerte os amigos e você terá um planeta melhor para morar.

Breno Pannia Espósito,
Instituto de Química,
Universidade de São Paulo.

Por que alguns animais marinhos comem lixo?



A poluição dos oceanos já não é mais novidade. Pior do que saber disso é descobrir que alguns animais marinhos comem lixo. A explicação é simples: além de detritos despejados diretamente por algumas embarcações, o lixo jogado nas ruas acaba sendo arrastado pelas chuvas, indo parar nos rios, que sempre desembocam no mar. Aí, todo esse material impróprio – o lixo! – pode passar a ser “comida” de tartarugas-marinhas, peixes, golfinhos e pinguins.

Hoje, nenhum oceano do mundo é considerado limpo. Até nas águas congelantes da Antártida pesquisadores já encontraram plástico e outras sujeiras. As tartarugas-marinhas, provavelmente, são as que mais sofrem com a poluição dos oceanos. Elas viajam por longas distâncias e, com seu casco resistente, conseguem se livrar de muitos predadores. Depois do acasalamento, retornam às praias onde nasceram para depositarem seus ovos. Nesse percurso, elas se alimentam de peixes, camarões, águas-vivas e... Plástico!

Na verdade, as tartarugas costumam confundir sacolas plásticas flutuantes com águas-vivas, suas presas favoritas – elas ainda comem pequenos pedaços de plástico que boiam entre as algas

marinhas, seres que também se alimentam. O material ingerido acidentalmente vai parar no estômago desses animais, atrapalhando a digestão e, por vezes, os levando à morte.

Cientistas do mundo inteiro tentam encontrar meios de reduzir o grave problema que é a poluição marinha e de proteger os animais que vivem nos oceanos. Um caminho importante é conscientizar as pessoas a darem o destino adequado ao lixo que produzem. O ideal é que tudo aquilo que não serve mais seja separado por categoria – plástico, papel, vidro, metal e matéria orgânica – e destinado ao recolhimento por parte das empresas de limpeza urbana. Evitar o uso de sacolas plásticas também pode ajudar.

Se você entendeu como pode contribuir em terra para evitar poluir as águas e puder passar estas informações adiante, já estará fazendo um bem enorme aos oceanos e aos animais cuja vida depende deles.

Gustavo E. de Carvalho-Souza e
Daniele de A. Miranda,
Universidade Federal da Bahia.



Água-viva: a presa favorita das tartarugas-marinhas.

Por que o lixo é um problema de todos?



Simples: porque todo ser humano produz lixo. Alguns estudos indicam que, na média mundial, cada pessoa produz cerca de 300 quilos de lixo por ano. É muito, não é mesmo? E onde é que tudo isso vai parar? No meio ambiente! Por isso, a diminuição do que se joga fora é um problema de todos e um compromisso que devemos assumir já!

Somente o Brasil produz cerca de 250 mil toneladas de lixo por dia. Boa parte desse material não recebe tratamento adequado. Você já deve ter visto algumas pessoas jogarem objetos, como papel e plástico, entre outros tipos de lixo nas ruas públicas, em rios e nos terrenos baldios. Isso traz uma série de efeitos prejudiciais a todos nós.

O lixo sem tratamento forma ambiente favorável para a proliferação de animais que podem transmitir doenças, como moscas, mosquitos, ratos e baratas. Além disso, o acúmulo de objetos e matéria orgânica (como restos de comida, de animais e vegetais) jogados fora impede o escoamento da água, resultando no alagamento das ruas, em inundações de casas, entre outros transtornos. Queimar o lixo também não é nada bom, pois a fumaça colabora com o aumento da poluição atmosférica. O acúmulo

nos lixões nem se fala: contamina o solo, a água que corre debaixo dele e, conseqüentemente, os rios também.

QUANTO TEMPO LEVA PARA DESAPARECER DA NATUREZA:

- PAPEL: DE 3 A 6 MESES
- PAPELO: DE 6 MESES A 1 ANO
- CHICLETE: 5 ANOS
- MADEIRA PINTADA: 13 ANOS
- NAILON: MAIS DE 30 ANOS
- PLÁSTICO: MAIS DE 100 ANOS
- METAL: MAIS DE 100 ANOS
- VIDRO: 1 MILHÃO DE ANOS
- BORRACHA: TEMPO INDETERMINADO

A responsabilidade sobre o lixo produzido pelos habitantes de uma cidade é dos governantes e todo cidadão tem o direito de cobrar do seu prefeito um destino adequado para o lixo. Mas é claro que cada um pode dar a sua contribuição pessoal para minimizar esse problema. Você se lembra dos três "erres" – reduzir, reutilizar e reciclar? Então! Pense duas vezes antes de comprar algo para que você tenha menos coisas para jogar fora. Dê outras finalidades a objetos que você normalmente descartaria. Por fim, procure separar o lixo orgânico de papéis, vidros,

metais e plásticos porque estes materiais podem ser reciclados.

Lembre-se de que a natureza leva muito tempo para decompor o que nós produzimos, portanto, não custa dar uma mãozinha.

Jean Carlos Miranda,
Departamento de Ecologia,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Como funciona a transformação de garrafas PET em tecido?



Tecido feito de garrafa pet. É possível? Sim, e a maior parte é transformada em camiseta. Dá para imaginar? Não, ela não tem cheiro nem cor de refrigerante, muito menos textura de plástico. É um pano gostoso e leve de vestir, e fácil de entender como é fabricado.

O processo de transformação de uma garrafa pet em camiseta é algo bastante curioso, engenhoso e econômico. É preciso apenas duas garrafas pet vazias, daquelas de refrigerante, misturadas com algodão e pronto! Temos uma peça ecoeficiente para vestir.

As garrafas pet são feitas de polietileno, um material termoplástico, ou seja, que pode ser reaproveitado diversas vezes pelo mesmo ou por outro processo de transformação. Isso porque, quando aquecido, esse material amolece e pode ser novamente moldado. Agora, fique ligado no passo a passo dessa transformação:

1 – As garrafas pet, depois de usadas, são recolhidas pelos catadores de materiais recicláveis, lavadas e separadas por cores. Nesta fase, são retiradas as tampas e os rótulos das embalagens, que passam por um processo de higienização e secagem. Então, o pet é moído e reduzido a pequenos pedaços.

2 – Os pedaços de pet moídos são derretidos em temperatura muito alta, além de filtrados para retirada de impurezas. Teremos, então, os grânulos milimétricos. Repete-se o processo, e o material derretido é passado por um equipamento que o transforma em filamentos. O resultado é uma fibra um pouco mais fina que a do algodão.

3 – As fibras da garrafa pet são unidas e se transformam em malha de poliéster. Metade de poliéster reciclado e metade de algodão são misturados. O resultado é um tecido ecológico de grande qualidade.

Além de contribuir para a conservação do nosso planeta, a fabricação de tecidos de garrafas pet gera renda para os catadores de materiais recicláveis. Diversas empresas brasileiras desenvolvem projetos de reciclagem tendo garrafas pet como matéria-prima. Procure saber mais sobre este assunto e escreva para a CHC dando a sua opinião!

Diego Fernandez,
Engenheiro Mecânico,
Organização Não Governamental Doe Seu Lixo.

Ilustração: Maurício Veneza

Cartas



CARTA ALERTA!

Olá, pessoal da CHC. Meu nome é Bruna, tenho nove anos e é a primeira vez que estou escrevendo para a CHC. Eu e minha melhor amiga, Alice, pensamos em uma reportagem sobre crianças desaparecidas. É que ficamos muito preocupadas com essas crianças e suas mães. E assim seria mais fácil para achá-las. Adoramos vocês! Nós, na minha sala de aula, sempre lemos e achamos a CHC muito legal! Gostaram de nossa carta?

Bruna Silva de Souza e Alice Mazzi dos Santos, Piracicaba/SP

Olá, meninas! Adoramos a carta de vocês! Temos de ter mesmo muita solidariedade com essas crianças desaparecidas e suas famílias.

PRIMOS DESENHISTAS

Olá! Eu e meu primo Luan gostamos de ler a CHC e gostaríamos de que vocês publicassem o nosso desenho e a nossa cartinha. Um beijo e um abraço para todos, principalmente para a minha irmã Márcia.

José Murilo Vieira da Costa, Venturosa/PE.



Seu pedido foi atendido, José Murilo!
Um beijo de toda a equipe CHC!

Você sabia que existem ilhas de plástico?



As sacolas plásticas que embalam suas compras podem ir parar no meio do oceano. É sério! Nessas áreas, elas (e outras embalagens similares) formam grandes “ilhas de lixo”, ou melhor, regiões de alta concentração de plásticos. Você deve estar se perguntando como as sacolas podem viajar tanto. A resposta está no descarte sem qualquer cuidado, diretamente nas ruas, de onde podem ser arrastadas pelas chuvas até chegarem a um rio. E como os rios desembocam no mar, pronto! Lá estão elas!

Agora, pense: quem está por trás de tudo isso? Sim, o ser humano. Pode ser difícil de acreditar, mas muita gente acha que ruas, áreas verdes, rios e os próprios mares são lugares propícios para descartar lixo. Essas pessoas não imaginam as consequências disso para o meio ambiente. Os plásticos, por exemplo, não se desintegram facilmente. Mesmo depois de meses viajando na água salgada, eles continuam inteiros, boiando pelos mares e acabam sendo sugados por algum dos super-redemoinhos, conhecidos como “gyros”, que estão presentes nos oceanos. Assim, os plásticos se acumulam nessas regiões e formam gigantescas ilhas de lixo, que hoje cobrem cerca

de 700 mil quilômetros quadrados – seis vezes o tamanho do Acre!

Mas nem todo plástico boia. Há muito lixo debaixo da água também. Garrafas, redes de pesca e um monte de outras coisas que as pessoas jogam fora se acumulam não apenas nas proximidades desses redemoinhos – há lixo nas praias brasileiras e até nas isoladas ilhas da Antártica!

Toda essa sujeira prejudica os animais marinhos. As aves podem ficar presas em pedaços de plástico e as tartarugas morrem sufocadas ao confundir sacolas e outras embalagens com as águas vivas de que elas se alimentam. Para resolver esse problema precisamos reduzir o lixo, produzir menos embalagens descartáveis e conseguir que as indústrias reciclem mais plástico. Você está fazendo sua parte nessa história?

João Paulo Machado Torres,
Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho,
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Por que não devemos jogar lixo na areia da praia?



Palitos de picolé, latas, tampinhas de refrigerantes, copos, embalagens de biscoitos, canudos, garrafas, restos de comida, pregos, arames e outros materiais. Já reconheceu todo este lixo? Pois é, a lista é grande e a maior parte pode ser encontrada na areia da praia.

De onde vem tanto lixo? Da próxima vez que você for à praia, deixe suas brincadeiras de lado por um instante e observe: alguém chupando picolé, tomando refrigerante, comendo biscoitos e, para sua surpresa, jogando as embalagens destes produtos na areia. Que horror, hein?!

Será que as pessoas fazem isto porque sabem que o lixeiro vai passar recolhendo tudo no fim do dia? Pode ser, mas nem sempre isso resolve o problema. Aquele arame ou algum pedaço de vidro da garrafa que quebrou e foi enterrada na areia pode ferir alguém que esteja jogando bola, construindo um castelo ou, simplesmente, caminhando pela praia. Os restos de comida atraem pombos, moscas e até ratos, animais que podem transmitir uma série de doenças. A maré também pode subir e levar todo este lixo para o

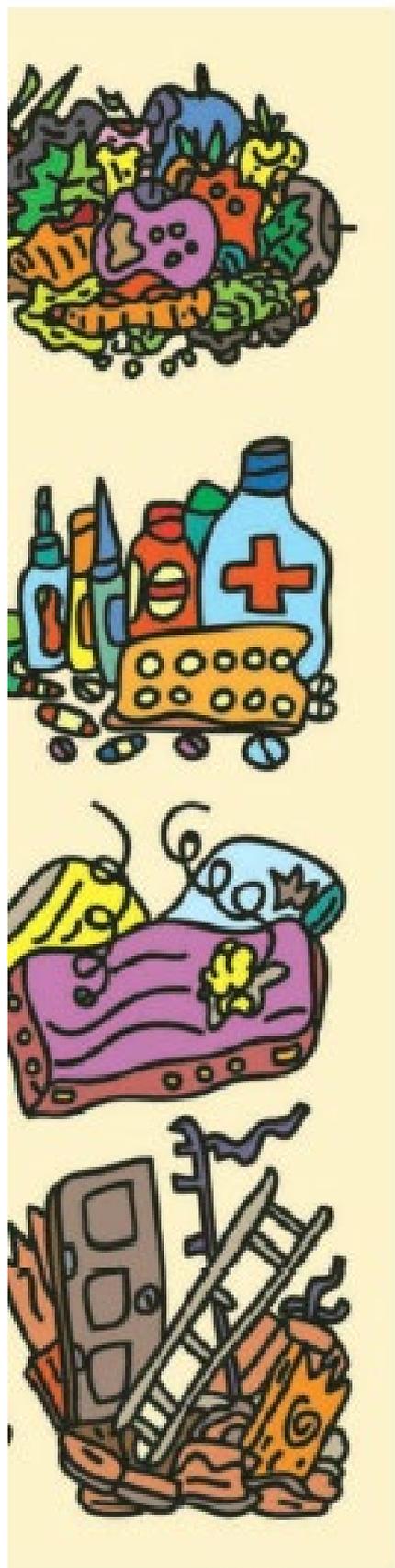
mar, trazê-lo de volta para areia com o vaivém das ondas e até levá-lo para outras praias.

Mas um dos piores problemas do lixo deixado nas areias acontece justamente quando as ondas não o devolvem à terra firme e ele vai parar em alto-mar. Milhares de animais como tartarugas, golfinhos e gaivotas podem pensar que o lixo flutuante é comida e engoli-lo. Isso costuma matar muitos bichos!

Então, que tal fazer sua parte? Cada um deve ter a consciência de que é responsável pelo lixo que produz. Não deixe na areia o palito do picolé, o saco do biscoito que comeu e todas as outras embalagens dos produtos que consumir. Recolha antes de ir embora da praia e jogue-os em uma lixeira. Espalhe esse hábito por aí e mãos à obra. Afinal, praia limpa é a minha, a sua, a nossa praia!

Fábio Vieira de Araujo,
Departamento de Ciências,
Faculdade de Formação de Professores,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.





O LIXO QUE É MEU, É SEU, É DE TODOS NÓS

LIXO VEM DO LATIM LIX, QUE SIGNIFICA CINZAS, INDICANDO ALGO QUE TERMINA SEU CICLO DE FORMA NATURAL. MAS A ESPÉCIE HUMANA – OLHA NÓS AÍ DE NOVO! – É A ÚNICA QUE NÃO CONSEGUE TER AQUILO QUE DESEJA DESCARTAR INTEIRAMENTE RECICLADO PELA NATUREZA.

É VERDADE QUE NEM SEMPRE FOI ASSIM. PASSAMOS UM LONGO PERÍODO DA NOSSA HISTÓRIA VIVENDO DE FORMA MAIS HARMÔNICA COM OS AMBIENTES NATURAIS. ACONTECE QUE PASSAMOS A DOMINAR NOVAS TÉCNICAS DE PRODUÇÃO, CONSUMIR MAIS E, CONSEQUENTEMENTE, GERAR MAIS LIXO!

VAMOS ENTENDER MELHOR ESSA HISTÓRIA...

Tudo aquilo que resulta de nossas atividades domésticas, comerciais, industriais e hospitalares e não é mais aproveitado recebe o título genérico de lixo. Apesar de definido como sujeira, imundície, coisas inúteis, velhas, sem valor, nem tudo aquilo que parece lixo precisa ser jogado fora.

A melhor alternativa para a redução do lixo é a diminuição do

consumo: se a gente compra menos, as indústrias produzem menos, o comércio vende menos e o resultado de tudo isso é... Menos lixo, também!

No Brasil, há acordos e leis para o correto descarte de diferentes tipos de lixo, mas, em algumas cidades, o lixo ainda é depositado a céu aberto. Estamos falando dos lixões, isto é, do despejo de grandes quantidades de todo tipo de lixo, sem qualquer tratamento, sobre o solo.

A SOLUÇÃO COMEÇA COM R

Já vimos que reduzir o consumo é uma das principais maneiras de diminuir a quantidade de lixo. Você, leitor, estaria disposto a comprar menos pelo bem do ambiente? É hora de refletirmos sobre isso...

Enquanto nos conscientizamos em relação ao R de redução, podemos agir com o R de reutilização e o R de reciclagem. Reutilizar significa dar novo uso há algo que seria jogado fora, enquanto reciclar é encaminhar à indústria materiais que podem ser transformados em novos produtos.

PROBLEMAS COM O LIXÃO

A matéria orgânica e outros itens começam a se decompor, transformando-se em um líquido chamado chorume, que pode contaminar o solo, prejudicando a sua qualidade.

Uma garrafa de vidro, por exemplo, pode ser reutilizada como vaso de plantas ou mesmo reabastecida com o líquido que originalmente trazia dentro, como refrigerante. As garrafas PET, por sua vez, podem ser transformadas em tecido para fazer roupas.

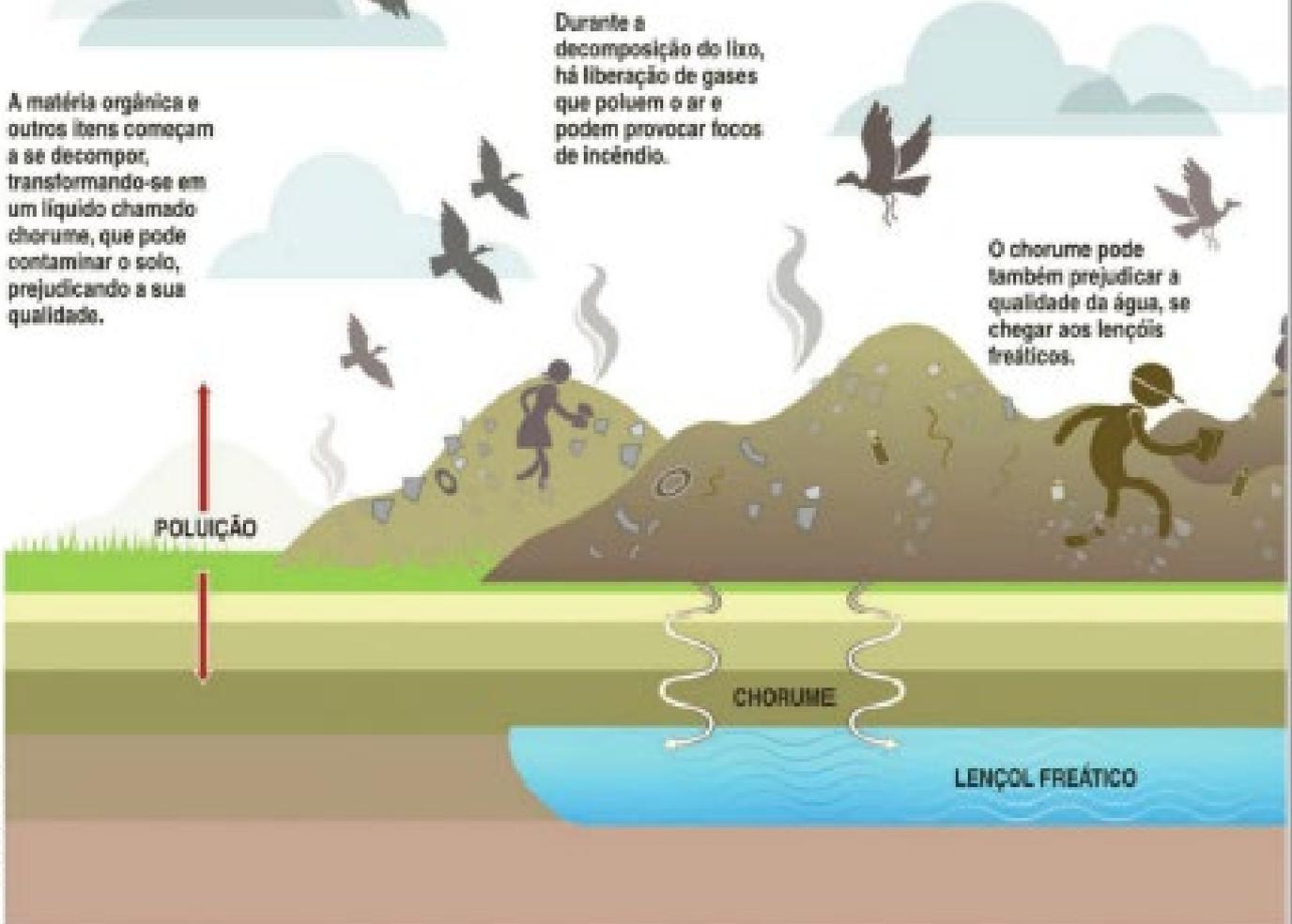
DAS ANTIGAS

Sabia que a reutilização e a reciclagem não são ideias novas? Os romanos, 200 anos antes da nossa era, já reconstruíam as cidades destruídas durante as guerras utilizando os escombros. Hoje, sabemos que com a reutilização e a reciclagem retiramos menos matéria-prima da natureza, preservando o ambiente em que vivemos. Além disso, podemos gerar empregos para muitas pessoas.

No caso específico da reciclagem, para que ela seja eficiente, é importante que todos nós façamos a coleta seletiva, ou seja, separar o lixo que produzimos de acordo com as suas características. Portanto: papel, plástico, vidro, metal e matéria orgânica não podem ser misturados!

SELECIONE SEU LIXO

O trabalho de coleta seletiva em casa evita que os resíduos biodegradáveis – como restos de comida, cascas de frutas e verduras, entre outros – se misturem a outros materiais, podendo contaminar o solo, a água e atrair animais que transmitem doenças. Além disso, ela nos possibilita ver o que podemos reutilizar (reduzindo o consumo) e o que podemos destinar à reciclagem (preservando a natureza).



PARA CADA LIXO, UMA COR

O lixo precisa ser separado de acordo com suas características. Por isso, cada cor representa um tipo de descarte. O azul é destinado ao papel e papéis, já o vermelho é para o plástico. O vidro deve ser descartado no coletor verde e os objetos de metal, no amarelo. Ainda não acabou! O preto é para a madeira, o branco para o lixo dos hospitais e o roxo para o lixo radioativo. Temos ainda o laranja, para lixo perigoso, como pilhas e baterias; o coletor marrom é para matéria orgânica; e o cinza para material contaminado que não pode ser reciclado.



Foto: Wikipedia/CC



Algumas pessoas trabalham nos lixões, catando materiais recicláveis para revender ou mesmo em busca do que comer. Além de triste, esta atividade é de alto risco para a saúde, porque muitos microrganismos, moscas, urubus, ratos e outros agentes causadores de doenças habitam esse ambiente.

Comece a separar o lixo da sua casa e repare como você vai reduzir a quantidade do que destina ao recolhimento do caminhão de lixo comum. Por outro lado, note como cresce o volume de materiais que poderá ser transformado na indústria. Esses materiais (papel, plástico, vidro e metal), quando não há uma coleta especial nas ruas, precisam ser levados a postos de entrega voluntária.

Faça a sua parte. Se cada um der o destino adequado apenas ao lixo que produz, a qualidade de vida de todos melhora muito.



Marcelo Rocha,
Projeto Conexão Ambiental,
Programa de Pós-graduação em Ciência,
Tecnologia e Educação,
Centro Federal de Educação Tecnológica
Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ.

Você sabia que o óleo que jogamos fora pode ser reciclado?



Batata-frita, churros, pastel... Para preparar essas e outras comidas é preciso muito óleo. Você já sabe que o excesso de frituras pode fazer mal à saúde – por isso, não exagere! –, mas sabia que esse óleo pode fazer mal também ao meio ambiente?

Tudo começa quando jogamos o óleo pelo ralo da pia da cozinha. Ele desce pela tubulação e vai parar na rede de esgotos ou, pior, não recebe qualquer tratamento e vai diretamente para os rios, lagos e mares. O que fazer com o óleo??? Reciclar!

Já experimentou pingar algumas gotas de óleo em um copo com água? Pois faça isso e repare que os dois líquidos não se misturam. O óleo “boia” sobre a água. O mesmo acontece quando ele é jogado pelo ralo: forma uma camada na superfície da água dos rios, por exemplo, comprometendo a sua qualidade.

Animais e plantas que dependem da água que recebeu esse óleo podem adoecer e morrer. No nosso dia a dia, alguns transtornos também podem ocorrer, como o entupimento da rede de esgoto doméstica e o mau funcionamento das

estações de tratamento de esgoto.

Para eliminar o óleo da água é preciso adicionar produtos químicos poluentes. Isso quer dizer que o próprio tratamento da água com óleo também agride a natureza. Então, para reduzir os impactos ambientais causados pelo óleo usado na fritura, a primeira atitude é não jogá-lo pelo ralo da cozinha! Despeje-o em garrafas PET e procure saber quais as instituições mais próximas do seu bairro que recebem óleo usado. Assim, o óleo que veio da sua casa será reciclado, transformando-se em sabão ou mesmo em óleo combustível menos poluente para automóveis. É sério!

É aquela velha história... Se cada um fizer a sua parte, a Terra será um lugar melhor para todos.

Marcelo Guerra Santos e Jaqueline Mulato da Silva,
Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências,
Faculdade de Formação de Professores,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.



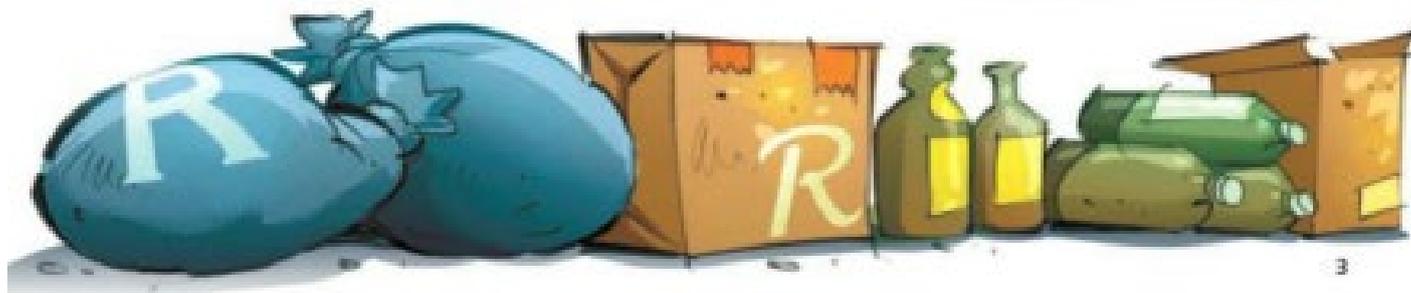


NADA! ESTA SERIA A RESPOSTA IDEAL À PERGUNTA DO TÍTULO. MAS A VERDADE É QUE AINDA NÃO ALCANÇAMOS ESSE ESTÁGIO. EM CASA, NA ESCOLA E EM OUTROS AMBIENTES QUE FREQUENTAMOS, HÁ SEMPRE LIXO SENDO PRODUZIDO. É CASCA DE FRUTA, EMBALAGEM DO BISCOITO, GARRAFA D'ÁGUA, LATA DE SUCO, CAIXA DE LEITE...

MUITA GENTE JOGA TUDO ISSO FORA MISTURADO, SEM PENSAR QUE O LIXO É DE CADA UM E QUE, PORTANTO, CADA UM DEVERIA PENSAR BEM NA QUANTIDADE DE LIXO QUE PRODUZ E NA FORMA DE DESCARTÁ-LO. É HORA DE TERMOS UMA CONVERSA SOBRE OS CINCO ERRES!

Os cinco erres – ou 5Rs – não são os super-heróis do momento. Na verdade, trata-se de uma proposta para a conservação do meio ambiente que tem o objetivo de nos conscientizar e nos levar a gerar menos lixo. Até pouco tempo, falávamos em três erres (ou 3Rs), que eram **Reciclar, Reutilizar e Reduzir**. Recentemente, outros dois erres surgiram: o R de **Recusar** e o R de **Repensar**.

Quer entender melhor o que cada erre (R) significa? Eu explico, e com o maior prazer!



Muitas coisas que jogamos fora podem ser reaproveitadas e transformadas em novos produtos. Por exemplo: o vidro de azeitonas, a lata da sardinha e a do refrigerante podem ser derretidos e novamente moldados, para fabricar outros potes de vidro ou outras latinhas. Outro exemplo: garrafas PET podem ser transformadas em fibras de tecido. Essa transformação feita pelas indústrias é o que chamamos **Reciclar!**

Ter uma lixeira própria na sua casa para colocar separadamente cada tipo de lixo – como as embalagens de leite e suco, as latinhas, os plásticos, os vidros e papéis e papelão – é contribuir com a



As lixeiras próprias para cada tipo de lixo contribuem com a coleta seletiva.

coleta seletiva. Já ouviu este termo? É o recolhimento dos resíduos pelos catadores ou por caminhões especializados que vão destinar cada lixo a um tipo de indústria de transformação. A coleta seletiva de resíduos

faz diminuir a quantidade de lixo que é despejada nos aterros sanitários. (Veja o box: O caminho do lixo.) Mas podemos gerar menos lixo, se comprarmos menos. Ou seja: se cozinharmos a quantidade

O caminho do lixo

Quando o caminhão de lixo faz a coleta, ele percorre as ruas do seu bairro e leva os resíduos coletados para um aterro sanitário ou um lixão – que é um terreno a céu aberto onde o lixo é jogado e não recebe qualquer tratamento.

Os lixões serão proibidos definitivamente em 2018. Nesses locais se misturam restos de comida, cacos de

vidro, antenas de televisão, seringas – tem de tudo! Sem tratamento, esse lixo vai se decompondo, causa a poluição do ar, do solo e da água que está abaixo do solo.

Os aterros sanitários, por sua vez, são locais preparados para receber o

lixo trazido pelos caminhões da coleta urbana. Nesse local, existe controle para evitar a contaminação do meio ambiente. Mas é necessário muito espaço para que todo o lixo coletado em uma cidade seja depositado. Se houvesse menos aterros, seria bem melhor, não é mesmo?





Quanto mais compramos, mais lixo geramos. Repensar e recusar são medidas que podem ajudar.

certa de alimentos para evitar o desperdício, se usarmos por mais tempo um aparelho eletrônico que ainda funciona bem, se considerarmos que nossos brinquedos ainda nos divertem bastante. Isso é **Reduzir!**

Existe ainda a possibilidade de reformar e consertar o que deixamos de usar. Consertar a sua cama para passar ao seu irmão ou à sua prima é um exemplo disso. Consertar o liquidificador que parou de fazer aquela vitamina gostosa é outro exemplo. Doar roupas, sapatos ou brinquedos para quem precisa também faz com que os objetos possam ser utilizados por mais tempo. Assim, evitamos a retirada abusiva de matéria-prima da natureza. Isso é **Reutilizar!**



Os outros erres

Repensar é a mudança de uma atitude que estamos acostumados a praticar e realizar outra que irá diminuir o consumo e o uso de novas matérias-primas. O que poderíamos fazer de diferente? Por exemplo, em vez de comprar uma garrafinha de água todas as vezes que sentimos sede, colocamos na mochila uma garrafinha, que vamos enchendo cada vez que ela se esvazia.

Recusar é dizer não ao uso de coisas que utilizamos uma única vez e, em seguida, jogamos no lixo. Será que dá para viver sem o copinho e o canudinho de plástico? Tente imaginar a quantidade enorme desses objetos que são jogados fora todos os dias!

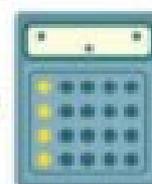
Menos é mais

A natureza fornece matéria-prima para a fabricação de tudo que você conhece: as peças dos aparelhos eletrônicos vêm de minerais; tudo que

Matemática do lixo

Vamos fazer o cálculo para saber quanto lixo é produzido na sua cidade? Normalmente, uma pessoa produz em média um quilo e meio de resíduo doméstico por dia. Procure saber o número de habitantes da sua cidade e multiplique por 1,5. Fez a conta? Esse resultado indica a quantidade de lixo produzido em apenas um único dia.

Para saber a quantidade de lixo que os habitantes produzem em um ano, multiplique o valor encontrado por 365 dias. O resultado da sua conta deu um número enorme, não é mesmo? Então, chegamos à conclusão de que é necessário muito espaço para despejar todo esse lixo! Colocar os 5R em ação ajudaria muito, concorda?



é feito de plástico vem do petróleo; da areia é feito o vidro; o tijolo para a construção vem do barro; o cimento do calcário é retirado do solo e os móveis, das árvores. Por isso, quanto mais compramos, mais recursos naturais do planeta são retirados para sustentar o nosso consumo e mais lixo jogamos fora! Será que podemos mudar esse ciclo? O que você faria para produzir menos resíduos? Escreva para a CHC e conte! Quem sabe você descobre mais Rs para combater o lixo!

Cristina Santos,
bióloga e escritora,
www.educacaocerebral.com

Você sabia que a poluição da Baía de Guanabara é também prejudicial para as aves que retiram seu alimento de lá?



Vamos começar com uma pergunta simples e direta: quem sabe o que é uma baía? Para ficar fácil de entender, podemos dizer que é uma porção de água rodeada por terra que se liga ao mar por uma abertura ou canal. Por ser um pedacinho destacado do mar, é o local ideal para a instalação de portos. É bem aí que mora o perigo. Junto com as embarcações, e as muitas pessoas que entram e saem, vem a poluição. Milhares de toneladas de lixo, esgoto e substâncias tóxicas são lançados nas baías diariamente. E a Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro, infelizmente, não é exceção. A poluição é tanta que acaba prejudicando os animais que vivem e se alimentam nesse ambiente, como é o caso das aves.

Fragatas, biguás, atobás-marrons, garças-brancas-grandes, garças-brancas-pequenas, garças-mouras (que são cinzas), trinta-réis e gaivotas são algumas das aves que se alimentam na Baía de Guanabara. O colhereiro também faz parte desta lista, mas está cada vez mais difícil de ser avistado, uma vez que se alimenta de organismos que sobrevivem apenas em águas mais limpas, e esse não é o caso da Baía de Guanabara.

Se por um lado os colhereiros estão desaparecendo, por outro as garças são bem

abundantes naquela região, assim como os urubus. É que essas aves não se alimentam apenas de peixes. Comem o que aparece. Às vezes, as garças até morrem por ingerir lixo prensado e plástico, confundindo com comida.

Os biguás e os atobás, que se alimentam exclusivamente de peixes, são exímios pescadores: mergulham para capturar suas presas e chegam a ficar alguns segundos embaixo da água, sem respirar! Já as fragatas, que não são tão boas de pescaria, capturam o peixe na superfície da água ou roubam os que foram pescados por outras aves. O problema é que, em meio a tanta poluição, os peixes têm sua saúde ameaçada, assim como essas aves que se alimentam deles.

Para que aves da Baía de Guanabara possam continuar retirando seu alimento de lá, é preciso maior controle sobre o lançamento de esgoto, as embarcações, sobre o lixo que as pessoas jogam e, também, o cumprimento do plano de despoluição local que foi prometido há décadas...

Dayse Manhães,
Departamento de Química Ambiental,
Universidade Federal Fluminense.