

ENSINO DE QUÍMICA E JUSTIÇA AMBIENTAL: UM ESTUDO QUALITATIVO EM TRÊS ESCOLAS DO ENTORNO DA REFINARIA DUQUE DE CAXIAS

TEACHING SCHOOL OF CHEMICAL AND ENVIRONMENTAL JUSTICE: A QUALITATIVE STUDY IN THREE SCHOOLS OF THE SURROUNDING REFINARY DUQUE DE CAXIAS

Marcia de Souza Olivieri¹
Cleonce Puggian²
Wilma Clemente de Lima Pinto³

Resumo

Este trabalho explorou como o refino do petróleo e seus impactos socioambientais são abordados no ensino de ciências de três escolas localizadas no entorno da Refinaria Duque de Caxias (REDUC), situada na Baixada Fluminense. Trata-se de uma investigação qualitativa de tipo exploratória, realizada com alunos do nono ano do ensino fundamental e professores de ciências, no período de agosto de 2011 a março de 2013. Dados foram coletados através de observação, entrevistas com nove docentes de ciências, questionários e três grupos focais. O referencial teórico apoiou-se na literatura sobre justiça ambiental, educação ambiental crítica, ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA) e química do petróleo. A noção de justiça ambiental implica o direito a um ambiente sadio, seguro e produtivo para todos, pelo qual o meio ambiente é considerado em suas perspectivas ecológicas, sociais, físicas, econômicas, políticas e estéticas. Resultados indicaram que o ensino de química nas três escolas limitava-se à abordagem do conteúdo básico sugerido pelos programas e livros didáticos. Aspectos relativos ao refino do petróleo e seus impactos eram discutidos informalmente, como iniciativa pessoal de alguns professores. Os participantes também declararam que a Refinaria Duque de Caxias não estava desenvolvendo projetos pedagógicos em parceria com escolas no período da pesquisa. O estudo sugere que escolas localizadas no entorno de grandes empreendimentos ligados à indústria do petróleo necessitam de recursos didáticos e orientações curriculares específicas para a promoção da cidadania e da justiça ambiental.

Palavras-chave: Justiça ambiental. Ensino de química. Refino do petróleo. Ensino fundamental. Baixada Fluminense.

Abstract

This paper describes how the refining of petroleum and its environmental impacts are addressed in the curriculum of science education in three schools located in the vicinity of the Refinery Duque de Caxias (REDUC), at Baixada Fluminense. The study was designed as an exploratory research. Research participants were ninth grade students and science teachers. Data was collected through observations, interviews, questionnaires and three focus groups from August 2011 to March 2013. The theoretical framework drew on the literature on environmental justice, critical environmental education, science-technology-society-environment and the chemistry of petroleum. The notion of environmental justice includes the right to a healthy, safe and productive environment for everyone. In this perspective the environment is considered in its ecological, social, physical, economic, political and aesthetic dimensions. Results indicated that the curriculum of science education at the three schools was limited to the

¹ Docente do Colégio Militar do Rio de Janeiro. Mestre em Ensino das Ciências na Educação Básica, UNIGRANRIO.

² Jovem Cientista do Nosso Estado (FAPERJ 2013-2016), Bolsista de Produtividade em Pesquisa 1B FUNADESP / UNIGRANRIO, docente do Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica (UNIGRANRIO), Docente do Mestrado em Letras e Ciências Humanas (UNIGRANRIO), Professora Adjunta da Faculdade de Formação de Professores da UERJ.

³ Docente da Universidade Estadual da Zona Oeste (UEZO). Docente do Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica (UNIGRANRIO – até 2012).

teaching of basic contents prescribed in official programs and textbooks. Aspects related to the refining of petroleum and its impacts were discussed informally, as a personal initiative of some teachers. Research participants also stated that the Refinery Duque de Caxias was not developing educational projects in partnership with schools during the period of the study. The study suggested that schools located in the vicinity of major oil industries must have teaching resources and curriculum guidelines specially designed to promote environmental justice and citizenship.

Keywords: Environmental Justice. Science Education Chemistry. Refinery Duque de Caxias. Baixada Fluminense.

Desde as últimas décadas do século XX os temas ambientais são presença permanente na agenda das lideranças mundiais, sendo incorporados às políticas institucionais e de Estado. A percepção de que os danos ambientais e os riscos a eles associados tornaram-se problemas planetários é manifesta em termos de uma “crise ambiental” (JACOBI, 2005). A educação ambiental, ligada ao ensino de ciências, teria como objetivo fornecer ao aluno uma visão sobre esta realidade, evidenciando os fenômenos e as consequências da ação do homem sobre o meio ambiente, ou seja, situações que poderão ou não influenciar sua saúde, sua vida e tudo que está à sua volta.

A educação ambiental foi definida pelo Conselho Nacional para o Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 1986) como o processo de formação e informação, orientado para o desenvolvimento da consciência crítica sobre as questões ambientais e de atividades que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental. Nesta definição, estabelece-se que a educação ambiental deve seguir uma linha multidisciplinar, paralela a várias outras ciências afins, como a geografia, a biologia, a história, a economia e daí por diante. Reigota (2009, p.155) ressalta que “a educação ambiental deve conduzir à formação da cidadania num exercício permanente de busca e prática de uma educação que contribua com a construção de possibilidades dialógicas de alternativas sociais e ecológicas”.

Em sua primeira fase, podemos argumentar que a educação ambiental adotou um posicionamento conservacionista. Segundo Carvalho (2006), a concepção conservadora da educação ambiental pautava-se na urgência de proteger a natureza e na ideia do homem como destruidor dos recursos naturais. Neste sentido, a educação ambiental transmitiria informações relevantes sobre a natureza e sua proteção, contribuindo para o processo formativo dos alunos na escola. Com o passar dos anos, o conceito de educação ambiental foi evoluindo. Da abordagem tradicional, restrita ao conteúdo da sala de aula e aos livros, surgiu uma abordagem conhecida como educação ambiental crítica, que está voltada, principalmente, à compreensão dos problemas socioambientais, à formação e ao exercício da cidadania ambiental, além de ações e práticas educativas dentro e fora das escolas.

Em 2012 foi criada a Resolução nº 2, de 15 de junho, do Conselho Nacional de Educação, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012). O texto desta resolução assinala que o atributo “ambiental” na tradição da educação ambiental brasileira e latino-americana deixa de significar um tipo de educação, para “constituir elemento estruturante” dentro de um campo político com novos valores e práticas, “mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental”. Diante do exposto, percebemos o reconhecimento do papel emancipatório e transformador da educação ambiental, que se torna cada vez mais visível diante do atual contexto nacional e mundial.

Complementando, Guimarães (2004) argumenta que a educação ambiental crítica é capaz de promover a transformação da realidade diante da grave crise socioambiental pela qual a sociedade e o mundo estão passando. Assim, a educação ambiental crítica contrapõe-se à educação ambiental conservadora, tendo “como base o pensamento crítico e inovador, em qualquer tempo ou lugar, em seus modos formal, não formal e informal, promovendo a transformação e a construção da sociedade” (BRASIL, 2005, p.58). Segundo Loureiro, Layrargues e Castro (2009), a adjetivação “transformadora”, associada à educação ambiental crítica, tem o mérito de estimular o diálogo democrático, qualificado e respeitoso entre todos os educadores ambientais ao promover o questionamento às abordagens comportamentalistas, reducionistas ou dualistas no entendimento da relação cultura-natureza.

De acordo com Layrargues (2004), a educação ambiental transformadora ou crítica é definida como um processo permanente, coletivo e cotidiano pelo qual agimos e refletimos, modificando a realidade de vida. Esse processo se baseia no princípio de que as certezas são relativas.

Segundo Dias (2004), a educação ambiental consiste num processo permanente no qual indivíduos tomam consciência do ambiente em que vivem e adquirem conhecimentos, valores, habilidades e experiências que os tornam aptos a agir e resolver problemas ambientais presentes e futuros, bem como comportamentos necessários sobre o espaço em que vivem e sobre os meios para melhorá-lo. A educação ambiental crítica, portanto, permitiria desvendar uma realidade situada no tempo, no espaço e nos sujeitos. Portanto, a educação não seria um processo individual, pois pressupõe práticas coletivas, permanentes, comunitárias, que dão sentido e pertencimento à sociedade (RUA; SOUZA, 2010).

Outro ponto importante a ser abordado é a noção de justiça ambiental. Acselrad, Mello e Bezerra (2009) argumentam que nenhum grupo social deve ser oprimido pelo progresso ficando,

desta forma, exposto de maneira desigual à degradação ambiental. Na Baixada Fluminense casos de injustiça ambiental são bastante comuns, envolvendo os pescadores de Magé na Baía de Guanabara, os moradores da Cidade dos Meninos, as obras do Arco Metropolitano e do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ).

Considerando esta noção, podemos argumentar que a comunidade escolar que reside no entorno da REDUC, em virtude da localização de suas moradias, é afetada diretamente por injustiças ambientais que se manifestam na falta de água, na poluição do ar, no incômodo provocado pelo trânsito de caminhões com substâncias químicas inflamáveis e perigosas, problemas de saúde, ruas esburacadas e alagamentos.

O município de Duque de Caxias localiza-se na região metropolitana do Rio de Janeiro, a 27 km de distância da capital do Estado, e é formado pelos distritos de Duque de Caxias, Campos Elíseos, Imbariê e Xerém, com população residente de aproximadamente um milhão de habitantes, que corresponde a cerca de 5% do Estado (IBGE, 2011). A REDUC é a maior unidade industrial da área do Grande Rio. Em torno da REDUC surgiu uma série de indústrias químicas (produção de combustíveis, nafta, GPL etc.), algumas de grande porte e associadas à refinaria e outras independentes, além de um conjunto de médias e pequenas empresas produtoras de resinas, tintas, velas, parafinas e outros produtos químicos (NIMA, 2009).

Assinalamos que dentre os principais componentes do petróleo, as substâncias mais prejudiciais à saúde do ser humano são: os compostos aromáticos (BTTEX), os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), os hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP) e os compostos orgânicos voláteis (RAULINO, 2009). Acrescentamos, também, que a principal emissão atmosférica dos sistemas *blowdown* (válvula de segurança e alívio) é a dos hidrocarbonetos (no caso do lançamento direto para a atmosfera) e dos óxidos de enxofre (no caso da queima nos *flares*) (MARIANO, 2001).

Dentre os principais impactos estão as emissões atmosféricas de poluentes como NO_x (os óxidos de nitrogênio), SO_x (óxidos de enxofre), compostos orgânicos voláteis (VOC's), gás carbônico e elevadas cargas orgânicas nos efluentes líquidos; e resíduos sólidos diversos como borras oleosas etc. (ANDRADE; AUGUSTO; JARDIM, 2010). Segundo Rios (2011), os principais impactos do refinamento do petróleo sobre a saúde humana são irritação nos olhos e efeitos sobre o sistema cardiovascular e sobre o sistema respiratório.

Parte dos problemas é causada pelas chuvas ácidas que, segundo Rios (2011), é um fenômeno químico, regional, característico de áreas densamente industrializadas e povoadas em qualquer ponto do planeta. A chuva ácida pode causar danos às culturas agrícolas, reduzindo a

produtividade das plantações. Pode, também, promover a corrosão de materiais diversos, como objetos confeccionados com ferro (grades de edifícios, portas metálicas) e mármore (monumentos e esculturas).

A análise desta situação nos leva a crer que o ensino de Ciências pode ajudar os estudantes na construção de conhecimentos, utilizando recursos e materiais didáticos que permitam a tomada de decisões e a transformação de realidades individuais e locais. Trata-se de relacionar a disciplina de Ciências (química, física e biologia) à análise das injustiças ambientais que impactam a vida na comunidade.

Santos (2010) argumenta que o ensino de química na educação básica está frequentemente distante da química do cotidiano, uma vez que os objetivos, conteúdos e estratégias adotados pelos docentes são dissociados da realidade dos alunos. A articulação do ensino de química à educação ambiental poderia abrir caminhos para a construção de novas atitudes junto a crianças e adolescentes vítimas de injustiças ambientais, tais como a poluição causada pelo refino do petróleo.

Neste artigo apresentamos os resultados de uma investigação qualitativa, do tipo exploratória, da qual participaram do alunos e professores do nono ano do ensino fundamental no período de agosto de 2011 a março de 2013. Dados foram coletados através de observação participante, entrevistas semi-estruturadas com nove docentes de ciências, três grupos focais (total de 45 alunos) e questionários (107 alunos). As análises foram conduzidas através de um processo de categorização e construção de argumentos explicativos. Procuramos, através deste estudo conhecer como acontecia o ensino de química em três escolas localizadas no entorno da Refinaria Duque de Caxias (REDUC), na Baixada Fluminense. Nossa intenção era explorar como os docentes abordavam esta temática no cotidiano, assim como a perspectiva dos alunos, que elegemos como tema deste artigo.

Ouvindo os alunos que vivem no entorno da REDUC: a química do petróleo e o enfrentamento das injustiças ambientais

Considerando os impactos ambientais do refino do petróleo na comunidade de Campos Elíseos, os adolescentes das escolas pesquisadas, ao serem questionados sobre os impactos do refino do petróleo, relataram:

Ariane: [...] na entrada de Campos Elíseos, tem um bueiro, sai uma fumaça branca, um gás que cheira mal;

Joel: Traz a poluição para o meio ambiente.

Tamires: As fumaças, os caminhões soltam fumaça e poluem o ar. Destruíram a rua, com muito buraco.

Miguel: na rua do Fogo, tava soltando uma grande quantidade de fumaça, muito grande, sem falar que os caminhões estacionam no meio da rua, no posto Bravo.

Francisco: Aqui chove pouco e tem muito chuva ácida, a maioria de Campos Elíseos e Duque de Caxias, quando as chuvas caem fora de época, quando a fumaça sobe e vem com partes de petróleo, fica ácido, quando chove e quando cai nas casas, carros, aquilo corrói a telha.

Guilherme: Cai chuva ácida no Saraiva, passa um ônibus lá, deixa no final do polo, que é a área 51 da Petrobras.

Os alunos Francisco e Guilherme falaram em chuva ácida, que é um assunto que faz parte do conteúdo programático de ciências das séries finais do segundo segmento do ensino fundamental. Os PCN dessa disciplina orientam quanto ao ensino de fenômenos atmosféricos ligados à poluição e da educação ambiental, além de propor o estímulo a uma postura crítica que permita ao aluno avaliar como a sociedade intervém na natureza.

A partir dos dados levantados, observamos diferentes percepções: os alunos acreditam que o refino do petróleo polui a água potável da região, as águas dos rios de Campos Elíseos e a Baía de Guanabara; que, além disto, contribui para o efeito estufa e provoca a chuva ácida; e que a indústria é a maior responsável pela degradação ambiental da região.

Ao relacionarmos a REDUC com a vida em Campos Elíseos, os discentes destacaram a situação de abandono do bairro, apontando que a região apresenta ruas esburacadas devido à passagem frequente de caminhões pesados que transportam combustíveis e matérias-primas, principalmente à noite.

Simone: Quando passa um caminhão grande, as paredes da minha casa parece que estão tremendo e que irão cair.

Claúdio: As fumaças, os caminhões soltam fumaça e poluem o ar. Destruíram a rua, com muito buraco.

Sônia: Os caminhões soltam fumaça preta.

Caique: Tem umas *caminhãozada* passando, poeira, terra.

Segundo Cardoso (2012), os registros indicam que o maior índice de acidentes no setor petróleo ocorre durante o transporte das cargas, de forma que este segmento é merecedor de

atenção redobrada no cumprimento das normas estabelecidas. Por outro lado, os próprios alunos afirmam que existe uma imensa separação entre a população local e a refinaria.

Carlos: A Petrobras lá e a gente aqui.

Pedro: É bom a gente saber o que se passa perto de onde a gente mora, é bom saber com o que a gente tá lidando.

Outros relatos importantes dizem respeito à ardência dos olhos (Haydée, Rafael, Thiago), aos incômodos causados pela fumaça (Sérgio, Mariana, Paulete, Regina), aos problemas respiratórios (Amanda, Caio, Aparecida, Ivo), sem falar no cheiro de gás, que é uma constante a todos, a ponto de se dizerem acostumados. Também acrescentaram que:

Rafael: As fábricas trazem problemas respiratórios.

Haydée: O nariz fica entupido por causa do vazamento de gás.

Thiago: Os olhos ardem, às vezes a gente nem sente, com o passar dos anos a gente acostuma.

Carla: [...] na terra com as químicas, poluem o ar traz os problemas respiratórios.

José: Por causa das fábricas, traz problemas respiratórios, com o passar dos anos faz mal.

Cristiane: [...] sai uma fumaça branca das chaminés da REDUC; tem dia que fico com os olhos ardendo e com o nariz entupido e dor de cabeça.

Sônia: Eles refinam muito na parte da noite, fica pouca gente nas ruas de Campos Elíseos, porque o cheiro fica mais forte e há muita movimentação de caminhões de gasolina.

Os caminhões-tanque, que transportam substâncias inflamáveis e tóxicas, permanecem estacionados ao longo das ruas residenciais, em locais por onde os moradores circulam livremente. A afirmativa da aluna Sônia relaciona a movimentação de caminhões-tanque com o forte odor de gasolina.

O relato dos alunos indica que a população de Campos Elíseos tem convivido com baixa qualidade do ar, sendo essa, provavelmente, a causa mais comum para esses sintomas. Verificamos que existe uma provável relação entre prevalência de rinite alérgica e o aumento da poluição atmosférica. Este fato é visto principalmente nos grandes centros urbanos, devido ao aumento do processo de industrialização que tem ocorrido nas últimas décadas.

Sobre o assunto, Mariano (2001, p.60) afirma que os *flares* das refinarias causam a queima de gases tóxicos e perigosos, produtos de combustão (CO, NO_x, SO_x e HC's), além de outros

que possam ser ocasionalmente emitidos em situações de emergência. A combustão nos *flares* é o melhor meio de se dispor de tais poluentes.

Ficou evidente um posicionamento mais crítico dos alunos em relação à problemática ambiental. A fala do aluno Leandro, por exemplo, relaciona a mortandade de peixes ao acidente ocorrido na Baía de Guanabara. Destacamos que a indústria do refino do petróleo pode ser uma grande degradadora do meio ambiente, pois tem potencial para afetá-lo em todos os níveis: água, ar, solo e, conseqüentemente, todos os seres vivos que habitam o planeta (MARIANO, 2001).

Os PCN (BRASIL, 1998) afirmam que a escola deve oferecer meios adequados para que cada aluno compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e suas conseqüências para consigo, para com sua própria espécie, para com os outros seres vivos e o ambiente. Isto posto, é fundamental que cada aluno desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade justa, em um ambiente saudável. Cardoso (2012, p. 163) menciona que os problemas causados por vazamento de petróleo e seus derivados são graves. São oleodutos sem manutenção adequada, poços terrestres, tanques de armazenamento, vagões e caminhões sem manutenção. Quaisquer vazamentos podem trazer problemas ao solo, que pode demorar muito tempo para se recuperar, fora o risco de contaminação de lençóis freáticos, que podem prejudicar o abastecimento de água.

Verificamos que, de fato, são expressivos os problemas enfrentados pela população em relação ao acesso à água potável. Em uma das visitas a Campos Elíseos, por motivo de falta de água, as aulas foram suspensas durante um turno, originando prejuízos para os alunos. Segundo a diretora da instituição de ensino, este fato acontece frequentemente.

Os conhecimentos dos alunos devem ser considerados e são fortes aliados do processo de ensino e aprendizagem das ciências, uma vez que permitem a identificação de conceitos pré-existentes, cientificamente corretos ou não, mas que se configuram como pontos de partida para acrescentar, reformar ou fazer com que o próprio aluno pergunte, conteste e os reformule. Tudo isto é importante para a formação de um cidadão crítico, que poderá atuar na sociedade a favor da justiça ambiental.

Durante este estudo, poucos alunos afirmaram ter participado de projetos ambientais nas escolas ou na comunidade onde vivem. As poucas iniciativas citadas foram plantação de horta, reciclagem de garrafas *pet* e caixas de leite. Uma aluna afirmou que participou de um projeto da Petrobras, do tipo “simulação”, com o objetivo de treinar ações em casos de acidentes. *Carla*: [...] em outra escola já participei de um programa de jovens na Petroflex e simulavam uma explosão e ensinaram a gente como fazer, como controlar o refúgio.

Observamos que as atividades de educação ambiental praticadas nas escolas pesquisadas mostram-se insuficientes e pouco abrangentes no que diz respeito à conscientização das relações sociais que caracterizam o processo de degradação ambiental. Cabe ressaltar que vários estudantes demonstraram interesse em conhecer a REDUC, como é o caso de Maria: “gostaria de conhecer a REDUC, ver o que tem lá dentro”. Também demonstraram interesse em lutar pelo direito de viver em uma comunidade livre de poluentes.

Considerações Finais

Este estudo revela as desigualdades e o quadro de injustiça que afeta os adolescentes de Campos Elíseos e sua comunidade. Embora se trate dos resultados da dissertação de um mestrado profissional, esperamos que possa contribuir para o aprimoramento do ensino de ciências, especificamente o de química, permitindo que as questões ambientais possam ser discutidas e analisadas em sala de aula, criando espaços no currículo para o diálogo sobre a química do petróleo e seus impactos no cotidiano de crianças e adolescentes que vivem ao redor de refinarias e de outras zonas industriais.

Referências

- ACSELRAD, H. (org.). *Conflito Social e Meio Ambiente no Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, FASE, 2004. 262 p.
- ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. D. A.; BEZERRA, G. D. N, G. *O que é Justiça Ambiental?* Rio de Janeiro: Ed. Garamond, 2009.
- ANDRADE, J. A; AUGUSTO, F.; JARDIM, I.C.S.F. *Biorremediação de Solos Contaminados por Petróleo e Seus Derivados*. *Eclet. Quím.*, vol. 35, no.3, São Paulo: Set. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-46702010000300002&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 jul 2011.
- ANJOS, M. B.; FREIRE, P. *Educação Ambiental e Interdisciplinaridade: reflexões contemporâneas*. São Paulo: Libra Três, 2008.
- ATKINS, P.; JONES, L. *Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. Tradução Ignes Caracelli et al. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2001.
- AUKER, J.A.; DELIZOICOV, D. *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Ed. Cortez, 2009.
- BRASIL. CONAMA. *Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF: 2012.
- _____. CONAMA. *Resolução nº 001, de 23/01/1986*. Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental. Brasília, DF: 1986.
- _____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quartos ciclos do ensino fundamental*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998a. Disponível em < <http://www.mec.org.br> >. Acesso em: 10 mar. 2012.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 128 p. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2012.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. Disponível em <http://www.mec.gov.br>. Acesso no período de março/2010 a julho /2013.

_____. ProNEA. *Programa nacional de Educação Ambiental*. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. 3. Ed. Brasília, DF: 2005. 102p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/pronea3.pdf>. Acesso em: 07 set. 2012.

CARDOSO, L.C. *Petróleo: do poço ao posto*. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2012.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006. 256p.

CHASSOT, A. *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. 3.ed. Ijuí: Ed. Unjuí, 2003.

DIAS, G. F. *Ecopercepção: um resumo didático dos desafios socioambientais*. São Paulo: Ed Gaia, 2004.

ESTEVES, S. *Percepções Acerca da Ciência e da Tecnologia de Alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas Tendo em Vista os Estudos CTS*. Dissertação (Mestrado). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação. Belo Horizonte: 2009.

FLORIANO, M. D. *Educação e Meio Ambiente na Baixada Fluminense: uma proposta de educação ambiental crítica numa escola em Duque de Caxias – RJ*. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação Stricto Sensu, Mestrado em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Nilópolis, RJ, 2011.

GUIMARÃES, M. *Educação Ambiental Crítica*. In: MMA – Ministério do Meio Ambiente. Identidades da educação ambiental brasileira. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF: 2004.

HERCULANO, S. *Exposição a Riscos Químicos e Desigualdade Social: o caso do HCH (hexaclorociclohexano) na Cidade dos Meninos, RJ*. Revista Desenvolvimento e meio Ambiente: riscos coletivos – ambiente e saúde, número 5, 2002. Rio de Janeiro: UFPR, 2002.

IBGE. *Censo demográfico de 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

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, mai/ago, 2005.

KRASILCHIK, M. *Reformas e Realidade: o caso do ensino de Ciências*. São Paulo em Perspectiva. São Paulo: v.14, n. 1, 2000.

LAYRARGUES P. P (coord.). *Identidades da educação ambiental brasileira / Ministério do Meio Ambiente*. Diretoria de Educação Ambiental, Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156 p.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs.). *Repensar a educação ambiental: um olhar crítico*. São Paulo: Cortez, 2009.

- MARIANO, J. B. *Impactos Ambientais do Refino de Petróleo*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro: 2001. 216 p. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/jbmariano.pdf>> . Acesso em: 02 set. 2011 .
- MARTINS, G.; VILANOVA, R. *O Livro Didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula*. [Editoras] Isabel Martins, Guaracira Gouvêa e Rita Vilanova. Rio de Janeiro: 2012.
- MORTIMER, E.F.; *Química*, Coleção Explorando o Ensino. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF. 2006.
- NIMA - Núcleo Interdisciplinar do Meio Ambiente. *Formação de Valores Ético-Ambientais Para o Exercício da Cidadania no Município de Duque de Caxias*. Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente. Pontifícia Universidade Católica. Rio de Janeiro: 2009.
- RAULINO, S.F. *Construções Sociais da Vizinhança: temor e consentimento nas representações dos efeitos de proximidade entre grandes empreendimentos industriais e populações residentes*. Tese (Doutorado) – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.
- REIGOTA, M. *O que é Educação Ambiental*. São Paulo: Braziliense, 2009.
- RIOS, T.N. *Educação Ambiental em Escolas Próximas ao Polo Industrial de Campos Elíseos: a influência do contexto industrial e do risco*. f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação. Rio de Janeiro, RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011. 155p.
- RUA, E.R; SOUZA, P. S. A. *Educação Ambiental em uma Abordagem Interdisciplinar e Contextualizada por Meio das Disciplinas Química e Estudos Regionais*, Química Nova na Escola. Vol. 32, Nº 2, maio 2010. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/>. Acesso em 11 jul 2011.
- SATO, M. *Educação para o Ambiente Amazônico*. São Carlos: Tese (Doutorado), PPG-ERN/UFSCar, 1997, 235 p. 2002.
- SANTOS, E.M.S. *Educação Ambiental no Ensino de Química: propostas curriculares brasileiras*. Dissertação de Mestrado - Instituto de BioCiências da Universidade Estadual Paulista. Instituto de BioCiências. Rio Claro: 2012.
- UFF. Universidade federal Fluminense. *Estudo da UFF identifica espaços de risco da região metropolitana do Rio de Janeiro*. UFF Notícias. Disponível em: <<http://www.noticias.uff.br/noticias/2012/01/estudo-uff-risco-regiao-metropolitana.php>>. 26/1/2012. Acesso em 12 dez 2011.
- UNESCO. *Ensino de Ciências: o futuro em risco*. Série Debates VI. Edições UNESCO. Brasília, 2005.
- VIÉGAS, R.N. *Os conflitos ambientais no Rio de Janeiro: um estudo de caso do projeto Usina termelétrica de sepetiba e do Projeto da Companhia Siderúrgica do Atlântico*. Rio de Janeiro: UFRJ/IFCS, 2007.