

CONSCIÊNCIA AMBIENTAL: CONCEITOS E APLICAÇÃO INTER-ÁREAS DE QUÍMICA E GEOGRAFIA COM TEXTOS SOBRE CHUVA ÁCIDA

Geovana Zamboni¹, gizamboni@bol.com.br ;
Felipe de Camargo Costa² fcamargo@hotmail.de ;
Ivan Carlos Zampin³ iczcomp@yahoo.com.br;
Sidnei Lopes Ribeiro⁴ sidnei.geo.rc@professor.sp.gov.br

RESUMO

O presente trabalho tem por premissa expor uma proposta de trabalhos em sala de aula utilizando a transversalidade. Por meio da utilização de textos com alunos do ensino médio abordando as temáticas “Problemas Climáticos e Ambientais” e “Chuvas Ácidas”, é possível caminhar pelas Ciências da Química e da Geografia, ao mesmo tempo em que se mantém em pauta a interpretação textual, leitura e produção de textos, dentro da área das Linguagens e Códigos. Desta forma, com discussões em sala, embasadas em textos sobre os temas, em conceitos da áreas da Química e da Geografia, é possível, de uma forma filosófica, trabalhar com os alunos a Consciência Ambiental e a crítica que envolve a atitude cidadã e participativa na sociedade, visando à melhoria do espaço em que vive. Apoiada nos PCN's, a transversalidade é fator fundamental ao trabalho em sala de aula ao promover o pensamento crítico que interage entre as diversas áreas do conhecimento, pois o Meio Ambiente é imprescindível à formação de seres sociais ativos em busca de melhor qualidade de vida. Verifica-se, também que tal abordagem facilita a compreensão do funcionamento dos elementos componentes do ambiente, seja ele pouco ou severamente modificado pelas ações antrópicas.

Palavras-chave: Temas Transversais. Geografia. Química. Problemas ambientais. Chuva Ácida.

¹ Professora Graduada em Licenciatura Plena em Química pela UNIARARAS, atua na Rede Estadual de Ensino de São Paulo.

² Professor Graduado em Licenciatura Plena em Letras Português e Inglês e Literaturas pelas Faculdades Integradas Claretianas, atua na Rede Estadual de Ensino de São Paulo.

³ Prof. Dr. em Geografia formado pela Unesp Rio Claro; atua na Rede Estadual de Educação do Estado de São Paulo

⁴ Prof. Dr. em Geociências formado pela Unesp Rio Claro; atua na Rede Estadual de Educação do Estado de São Paulo.

INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, a humanidade desenvolve cada vez mais formas para superar os obstáculos do dia-a-dia. A todo momento se veem novas técnicas sendo aplicadas nos mais diversos campos de atuação, desde a agricultura até à fronteira espacial. E para a realização de todas essas atividades, dentre muitas outras que permeiam a vida moderna na Terra, é fundamental o uso de diversas formas de energia, da qual o petróleo é uma das mais importantes da matriz energética, utilizado comercialmente desde o século XIX e há milênios de outras formas, inclusive no uso bélico. Atualmente o petróleo é uma imensa riqueza, a principal fonte de energia da matriz energética mundial e pode ser empregado de inúmeras maneiras nas atividades que dele necessitam. Seria óbvio concluir que, após anos e anos dependendo deste combustível e matéria-prima tão útil e versátil para as mais diversas aplicações, a vida das sociedades industriais se tornasse dependente do petróleo.

Em consequência disso, altos níveis de combustão de derivados de petróleo liberam CO₂, material particulado e outros compostos que poluem a atmosfera e causam a formação de substâncias ácidas e potencialmente nocivas aos seres que ali respiram e se fixam. Reforce-se que o fenômeno de chuvas ácidas vem se intensificando desde a Primeira Revolução Industrial devido ao uso das máquinas que liberam CO₂ em sua combustão, para suprir a demanda industrial-comercial dos países industrializados de então até chegar aos da atualidade em praticamente todo o mundo.

Como o pH das chuvas ácidas é menor que o das chuvas convencionais, além da queda do pH dos locais em que se depositam, os locais onde se precipitam sofrem as consequências da ação acidificante da água que provoca corrosões em superfícies metálicas, dissolução de rochas calcárias, morte de flora (diminuição, portanto, da área de *habitats* para a fauna), problemas respiratórios e alérgicos para os que vivem sob os efeitos de partículas ainda em suspensão na atmosfera, entre muitos outros prejuízos.

Este trabalho tem como principal ideia expor o envolvimento do ser humano, em princípio, com os problemas causados pela ação antrópica na atmosfera pela emissão de compostos resultantes da queima de derivados de petróleo e, em decorrência disto, dos problemas causados à hidrosfera e à litosfera por meio de fenômenos chamados de **chuvas ácidas**. Esse assunto tem sido muito comum na mídia, vem sendo tratado como um vilão da vida moderna, de forma que sua ação sobre as superfícies seja altamente prejudicial à saúde e

à economia. Porém, trata-se, na realidade, de um fenômeno ambiental causado, na maioria das vezes pela ação antrópica, mas ocasionalmente, ocorre de modo natural quando há emissões provindas de vulcanismos e falhamentos presentes na crosta terrestre, que liberam elementos diretamente na atmosfera. Portanto, este trabalho pretende explicar o conhecimento científico do processo das chuvas ácidas na esperança de colaborar na diminuição de sua ocorrência em grandes centros urbanos e industriais, os maiores causadores da precipitação ácida.

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (PCNEM), é possível realizar com os alunos da Rede de ensino do Estado de São Paulo debates e produções de textos com o intuito de promover a consciência ambiental e o melhor uso das fontes e formas de energia disponíveis nos dias atuais. Para isto utiliza-se textos de pesquisas científicas, os de nossa própria produção e ainda os de notícias veiculadas na *internet* nas Áreas de Química e de Geografia. Como estas tarefas ligam-se ao interesse social de se formar pessoas de atitude ética e cidadã para com seu lugar de vida, existe completa consonância com os conceitos interdisciplinares e eixos transversais previstos nos PCN's.

Por meio de discussões dirigidas em sala de aula, é possível fazer o levantamento coletivo de hipóteses para as consequências do fenômeno das chuvas ácidas e também o levantamento de possíveis soluções para este grave problema enfrentado pelas sociedades contemporâneas. Visamos, com isso, fundamentar conscientemente os alunos-cidadãos preocupados com os elementos que compõem sua vida e propiciar-lhes a exposição de hipóteses para a utilização de novas fontes de energia. Isto fez os professores citarem os conceitos de **energia limpa** e de **energia renovável**, direcionando as discussões para a busca de soluções racionais e ambientalmente corretas para o problema das chuvas ácidas.

Para que o trabalho aborde uma temática tão importante como o **meio ambiente**, os alunos podem ser instigados a compreender melhor muitos conhecimentos prévios já estudados, tais como: ciclo hidrológico, pH, centros urbanos e metrópoles, inversão térmica, formação de chuvas, ácidos e bases, reações químicas, corrosão de materiais, erosão de solos (intemperismo químico), vulcanismos, placas tectônicas, propriedades dos materiais, símbolos químicos, interpretação de gráficos, mapas, textos e produção de textos, ilhas de calor, transformações de materiais, aquecimento global, mudanças climáticas e outros temas.

Pensando em **ética** e **cidadania** com finalidades morais e atitude cidadã, a produção textual final dos alunos deve consistir na proposta de soluções por meio de artigos de opinião, visando também sua produção de conhecimento para terceiros (a comunidade dos moradores

do entorno da escola), para difundir o conhecimento gerado pelos alunos nos temas estudados por eles e que, em nossa opinião, precisam ser urgentemente enfrentados. Nesse sentido, os objetivos deste trabalho ligam-se diretamente aos conteúdos didático-pedagógicos estabelecidos e utilizados no dia-a-dia escolar, pois, de acordo com os PCNEM, a transversalidade é item fundamental na educação, porque os alunos devem

[...] compreender a cidadania como participação social e política, [...] posicionar-se de maneira crítica, responsável, e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas; [...] perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente (BRASIL, 1997, p. 1).

Além da preocupação com a atuação do estudante como sujeito social, os PCNEM dão de grande importância à integração de inter-áreas, visando a uma melhor compreensão pelo aluno dos eventos e fenômenos diversos que presencia, seja por ação humana ou não. Destacam-se nos PCNEM, na área das Ciências Exatas e mais especificamente em Química, situações relevantes de ensino-aprendizagem:

[...] De forma consciente e clara, disciplinas da área de linguagens e códigos devem também tratar de temáticas científicas e humanísticas, assim como disciplinas da área científica e matemática, ou da humanista, devem também desenvolver o domínio de linguagens. Explicitamente, disciplinas da área de linguagens e códigos e da área de ciências da natureza e matemática devem também tratar de aspectos histórico-geográficos e culturais, ingredientes da área humanista, e, vice-versa, as ciências humanas devem também tratar de aspectos científico-tecnológicos e das linguagens. Não se cogita de se descaracterizarem as disciplinas, confundindo-as todas em práticas comuns ou indistintas; o que interessa é promover uma ação concentrada do seu conjunto e também de cada uma delas, a serviço do desenvolvimento de competências gerais, que dependem do conhecimento disciplinar. [...] Uma aula de Química, disciplina da Área de Ciências da Natureza e Matemática, ao tratar da ocorrência natural e da distribuição geográfica de determinados minérios de importância econômica, assim como de seus métodos de extração e purificação, poderá estar lidando com aspectos políticos, econômicos e ambientais aparentemente pertinentes a disciplinas da Área de Ciências Humanas, ao mesmo tempo em que estará desenvolvendo o domínio de nomenclaturas e linguagens, que poderiam ser atribuídas à Área de Linguagens e Códigos, transcendendo assim a intenção formativa tradicionalmente associada ao ensino da Química (BRASIL, 1999, p. 116-7).

A partir deste pensamento explícito sobre integração entre as áreas, tomou-se a iniciativa de abordar a temática geral meio ambiente. Então, em sala, usando abordagem crítica sobre a relação do homem com o meio, torna-se interessante trabalhar situações-

problemas das chuvas ácidas, desafio enfrentado há muitos anos em vários lugares no mundo, e que geram grandes transtornos de diversas ordens.

Com relação à importância do meio ambiente e da **conscientização ambiental** (TUAN 1980, p. 106-28), os PCNEM citam a relevância da discussão da “questão ambiental” como justificativa e meio para desenvolver o cidadão com base na inseparabilidade entre o morador e o meio ambiente de seu lugar, que o completa como indivíduo:

[...] A tecnologia empregada evoluiu rapidamente com **consequências indesejáveis** que se agravam com igual rapidez. A **exploração dos recursos naturais** passou a ser feita de forma demasiadamente intensa. Recursos não renováveis, como petróleo, ameaçam escassear. [...] Essas diferenças são determinantes para a degradação do meio onde se insere o homem. **Sistemas inteiros de vida vegetal e animal são tirados de seu equilíbrio.** E a riqueza, gerada num modelo econômico que propicia a concentração de renda, não impede o crescimento da miséria e da fome. **Algumas das consequências indesejáveis desse tipo de ação humana são, por exemplo, o esgotamento do solo, a contaminação da água** e a crescente violência nos centros urbanos (BRASIL, 1997, p. 19. Grifos nossos).

Evidenciam-se também, nos PCNEM:

[...] a importância de educar os futuros cidadãos brasileiros para que, como empreendedores, venham a agir de modo responsável e com sensibilidade, conservando o ambiente saudável no presente e para o futuro; como participantes do governo ou da sociedade civil, saibam cumprir suas obrigações, exigir e respeitar os direitos próprios e os de toda a comunidade, tanto local como internacional; **e, como pessoas, encontrem acolhida para ampliar a qualidade de suas relações interpessoais com o ambiente tanto físico quanto social.** [...] a preocupação em relacionar a educação com a vida do aluno com seu meio, sua comunidade não é novidade. Ela vinha crescendo especialmente desde a década de 60 no Brasil. Exemplo disso são atividades como os estudos do meio. Porém, a partir da década de 70, com o crescimento dos movimentos ambientalistas, passou-se a adotar explicitamente a expressão Educação Ambiental para qualificar iniciativas de universidades, escolas, instituições governamentais e não-governamentais pelas quais se busca conscientizar setores da sociedade para as questões ambientais. **Um importante passo foi dado com a Constituição de 1988, quando a Educação Ambiental se tornou exigência constitucional a ser garantida pelos governos federal, estaduais e municipais** (BRASIL, 1997, p. 23. Grifos nossos).

Verifica-se a grande importância da Educação Ambiental nas circunstâncias atuais em que a civilização se encontra. De forma didática, os futuros cidadãos podem desenvolver gradativamente seus conhecimentos a respeito de tópicos fundamentais para sua completa formação cidadã nos aspectos: moral, intelectual, civil e econômico.

A consciência ambiental não é um simples tema, pois se trata de uma temática abrangente e necessária quando se pretende alcançar a formação plena de cidadãos críticos e, a propósito, a esse respeito os PCNEM adiantam que:

[...] é necessário ainda ressaltar que, embora recomendada por todas as conferências internacionais, exigidas pela Constituição e declarada como prioritária por todas as instâncias de poder, a Educação Ambiental está longe de ser uma atividade tranquilamente aceita e desenvolvida, porque ela implica mudanças profundas e nada inócuas. Ao contrário, **quando bem realizada, a Educação Ambiental leva a mudanças de comportamento pessoal e a atitudes e valores de cidadania que podem ter fortes consequências sociais** (BRASIL, 1997, p. 23. Grifos nossos).

Os cidadãos em formação devem ser capazes de interpretar os elementos componentes do mundo como partes indissociáveis de sua própria formação como sujeito e que também tem seu papel no relacionamento entre o ser vivo e o ambiente. Neste contexto, propõe-se em sala de aula a leitura e discussão de textos a respeito do tema chuvas ácidas, que origina a produção própria do aluno, que toma conhecimento e registra sua opinião a respeito do tema estudado. Através de discussões e explicações sobre o que é meio ambiente, seu equilíbrio, os elementos componentes e as causas e consequências das Chuvas Ácidas, cada aluno pode tirar sua própria conclusão acerca do assunto, demonstrando, com isso, sua identidade com o lugar onde mora, como se refere Tuan (1980), além da percepção do que é próprio e impróprio com relação à sua conservação.

Segundo Tuan (1980) e Oliveira (2004) há certo apego dos habitantes ao *hábitat*: há um aconchego ao sentir nostalgia, as pessoas desenvolvem um sentimento de pertencimento ao lugar em que moram e desenvolvem a capacidade de reconhecer os elementos próprios e impróprios que compõem o ambiente de seu lugar. O ambiente físico leva, muitas vezes, o morador ao passado, sendo um resgate de sua própria consciência; torna-se indissociável o elo entre morador e moradia, mesmo que, por reveses, as cores se desbotem e a alegria se dissolva, mas existe o elo: quanto mais o tempo passa, mais intensa se torna a ligação entre morador e lugar, tornando muito mais difícil saber onde começa o morador e onde termina a moradia; onde começa o habitante e onde termina o *hábitat*. Há um sentimento fraternal de uns para com os outros, sem distinção, pois todos fazem parte do lugar amado por seus habitantes, que imprimem uma experiência emocional e afetiva intensa. Este amor ao lugar é chamado por Tuan (1980) de **Topofilia**.

Por isso, observa-se a necessidade de tratar o tema transversal meio ambiente de forma filosófica, empírica e da geografia da percepção (OLIVEIRA,2004) com os alunos,

procurando aguçar suas percepções sobre os elementos naturais dos lugares em que vivem por meio da discussão em sala de aula e das produções textuais individuais e coletivas, da inserção, neste contexto, dos tópicos de Química, visando relacionar os conhecimentos científicos a respeito das reações existentes entre moléculas que compõem o meio ambiente. O aprendizado de conceitos em Química, conforme os PCNEM, visa também incutir reflexões nos estudantes a respeito de seus papéis na sociedade:

[...] A Química pode ser um instrumento da formação humana, que amplia os horizontes culturais e a autonomia, no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 1999, p. 115).

Destaca-se ainda a intervenção que os saberes desta ciência podem promover nas atitudes dos sujeitos:

[...] O aprendizado de Química no ensino médio “deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.” Dessa forma, os estudantes podem “julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos” (BRASIL, 1999, p. 116).

E, ainda dentro dos objetivos sócio-formativos, como aprendizes das diversas formas de expressão disponíveis, os alunos têm oportunidade de demonstrar seu domínio na competência de produção de texto, nas propostas advindas da metodologia: por meio de discussões e abordagem em sentido crítico perante a temática chuvas ácidas.

[...] A aprendizagem de química, nessa perspectiva, facilita o desenvolvimento de competências e habilidades e enfatiza situações problemáticas reais de forma crítica, permitindo ao aluno desenvolver capacidades como interpretar e analisar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões. Por exemplo, numa discussão sobre combustíveis em sala de aula, pode-se envolver cálculos termoquímicos que permitem obter e comparar a energia fornecida na queima de uma dada quantidade de combustível. Entretanto, é possível e recomendável que se dê uma abordagem mais abrangente a essa questão, **discutindo-se aspectos como a origem e o meio de obtenção dos combustíveis, sua disponibilidade na natureza, o custo da energia gerada, a quantidade de poluentes atmosféricos produzidos na queima de cada um deles, os efeitos desses poluentes sobre o ambiente e a saúde humana, os meios eficazes para minimizá-los ou evitá-los, a responsabilidade individual e social envolvida em decisões dessa natureza e a viabilidade de outras fontes de energia menos poluentes.**

Assim, as escolhas sobre o que ensinar devem se pautar pela seleção de conteúdos e temas relevantes que favoreçam a compreensão do mundo

natural, social, político e econômico. E, para isso, a forma de tratamento desses temas e conteúdos é determinante e deve contemplar o desenvolvimento de procedimentos, atitudes e valores. **O conhecimento construído com essa abrangência, de forma integrada a outras ciências e campos do saber, dentro de contextos reais e considerando a formação e interesses de cada estudante, estará propiciando o desenvolvimento das diferentes competências propostas nos PCNEM** (BRASIL, 1999, p. 116-7. Grifos nossos).

Portanto, esta proposta de trabalho com o tema chuvas ácidas em aulas de Química, transversalmente aos conhecimentos geográficos, facilita o estabelecimento de relações críticas e socialmente éticas para a resolução de problemas pelos estudantes do ensino médio. Estes, devido ao seu desenvolvimento psicofísico, já estão aptos a desenvolver atitudes cidadãs como jovens membros da sociedade em que vivem e, ao mesmo tempo, para com a conservação dos recursos naturais e de seu meio ambiente para a posteridade, como um legado de educação ambiental e de desenvolvimento sustentável, incentivado nos PCNEM.

MATERIAIS E MÉTODOS

O CICLO HIDROLÓGICO COMO FUNDAMENTO

Para que o aluno compreenda melhor os elementos que compõem o meio ambiente do planeta e o imenso prejuízo das constantes chuvas ácidas, é necessário estudar o ciclo da água na natureza, importante fenômeno que, segundo os PCNEM, enquadra-se como estratégia didática que consiste em identificar situações problemas e relacioná-las aos elementos que constituem um subsistema ou parte dele. É importante abordar com os alunos o **ciclo hidrológico** e o fenômeno do aquecimento de regiões tropicais devido à radiação solar, a qual provoca a evaporação contínua da água dos oceanos, transportada sob a forma de vapor pela circulação atmosférica a outras regiões.

Durante o processo de movimentação, parte do vapor d'água sofre condensação devido ao resfriamento, formando nuvens que originam a precipitação (chuva); o retorno da água às regiões de origem resulta da ação conjunta da infiltração e escoamento superficial e subterrâneo dos principais represamentos superficiais (lagos, lagoas e rios) e subterrâneos (lençóis freáticos e galerias), além das movimentações oceânicas.

É importante salientar em sala de aula o fato de que a água que atinge o solo tem diferentes destinos: parte é devolvida à atmosfera por evaporação, parte infiltra-se no solo, abastecendo os aquíferos subterrâneos e parte escoar pela superfície em direção às áreas de

baixas altitudes, intensificando o volume de água de lagos, rios, mares e oceanos. Ressalta-se que, para regular a vazão dos rios, é desejável que a infiltração se distribua ao longo do ano e evite fluxos repentinos, que causam transbordamentos. Isso é conseguido de modo simples barato e natural quando existe a mata ciliar, ou mata galeria, às margens dos rios, que cumpre o citado papel de regularização da vazão de água dos rios nos períodos de eventos extremos (de seca ou de chuvas intensas). O outro modo de alcançar a referida regularização da vazão dos rios é construir caras e demoradas obras de engenharia civil que nem sempre funcionam tão bem quanto a vegetação ciliar no cumprimento da mesma função.

Ao tratar da importância biológica do ciclo hidrológico, viabiliza-se a explicação sobre a **erosão pluvial (ou hídrica)** que acontece ao longo dos anos: quando a chuva cai diretamente em solo nu ocorre fragmentação da estrutura do solo, exposta à força da água (ação das gotas de chuva e da enxurrada do escoamento superficial) ao passo que locais com vegetações sofrem um impacto visivelmente menor, pois a chuva que cai sobre a vegetação fica retida nas folhas. Relembre-se que a chuva é um **agente modelador** dos terrenos por causa da erosão hídrica que transporta e deposita sedimentos e condiciona a cobertura vegetal e, de modo geral, toda a vida na Terra. No caso da temática **chuvas ácidas**, é fundamental contextualizar o processo de **evaporação da água**, que volta para a atmosfera de forma gasosa, iniciando nova etapa no ciclo hidrológico.

Portanto, sempre com a estratégia de discussões, é possível traçar as sequências do processo cíclico da água no mundo. Com isso, amplia-se a interação professor-aluno sobre meio ambiente, uma vez que, sem água, tudo seria matéria estéril. De fato, a esquematização visual pode ser feita por meio de mídia eletrônica (slides ou retroprojektor), material impresso ou mesmo em lousa sobre o ciclo hidrológico, uma vez que tais ferramentas auxiliam a didática e a recepção do tópico pelo aluno. Mas é importantíssimo o texto oral explicativo sobre o funcionamento desse fenômeno típico da Terra, que pode se basear em exemplos reais com objetivo de aguçar e despertar a curiosidade dos alunos acerca do mecanismo de mudanças de estados físicos da água e suas importâncias para a manutenção e modelagem dos ambientes, tanto quanto para a importância para a estruturação biológica e social, no sentido da distribuição da água para as sociedades humanas.

Enfim, a exposição de esquemas tem valor ao demonstrar o quanto são fundamentais as diferentes características físico-químico-geográficas a que estamos sujeitos na superfície terrestre. Dessa forma, os alunos percebem e dialogam com a realidade de que a água está

presente em todos os ambientes, em quantidades e estados variados: as fontes de água potável estão desigualmente dispersas pelo globo, o que origina conflitos (nacionais e internacionais) por seu uso; também estão expostas a agentes poluidores, naturais ou não, e definem padrões topográficos nos ambientes habitados. Por fim o professor incita a crítica por parte do aluno ao participar da aula e a produzindo textos, posteriormente.

A POLUIÇÃO AMBIENTAL

Cabe neste trabalho, uma definição de Poluição Ambiental, pois este é o ponto de partida da temática:

Considera-se poluição qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente (solo, água e ar), causada por qualquer forma de energia ou por qualquer substância sólida, líquida ou gasosa, ou combinação de elementos despejados no meio ambiente, em níveis capazes de, direta ou indiretamente, ser prejudicial à segurança e ao bem-estar das populações; criar condições inadequadas para fins domésticos, agropecuários, industriais e outros, propiciando, assim, condições adversas às atividades sociais ou econômicas, ou ocasionando danos relevantes à fauna, à flora e a outros recursos naturais (PHILIPPI JÚNIOR, 1982, p. 83).

Com base nos conhecimentos empíricos que os alunos tenham sobre poluição, e por ser um termo muito utilizado, tratar o conceito de **poluição ambiental** com esta definição torna-se simples pois ela faz parte do dia a dia do aluno em sua vida na poluída cidade que ele escolheu para morar.

CHUVAS ÁCIDAS

A problemática central das discussões serão as chuvas ácidas, problema de grande impacto, que envolve diversas realidades: recursos naturais e econômicos, a esfera ambiental e a médica (problemas à saúde) e, entre outras, a social, por envolver hábitos de vida nos lugares onde o fenômeno ocorre. Por meio do trabalho de textos didáticos a respeito de chuvas ácidas com os alunos, é possível ampliar suas compreensões do problema: causas, os principais locais de ocorrência – e, esta conclusão chega quando os alunos analisam durante a discussão crítica as causas do processo de acidificação da chuva – os prejuízos materiais que o homem pode ter, os problemas de saúde mais comuns gerados por isso. Também, as conversas e esquemas demonstrados pelo professor permitem a compreensão, em Química de que o caráter cumulativo das substâncias e a grande ocorrência do fenômeno nas mesmas áreas pode promover a extinção de espécies ou, até mesmo, a modificação da configuração das espécies que habitam as áreas florestais ou menos atingidas pela ação antrópica.

Neste caso, a reflexão filosófica dos alunos deve ocorrer no nível da consciência ambiental, pois os conhecimentos prévios adquiridos e o saber empírico que trazem como “seres” sociais, devem se voltar criticamente em prol da resolução de problemas como o das chuvas ácidas. O professor, embora com grande diversidade de opiniões em sala, deve direcionar a produção textual e oral dos alunos para valorizar as capacidades, conhecimentos e suas percepções a respeito do tema pois muitos alunos podem se expressar melhor de forma escrita, já outros de modo oral e o professor deve estar atento para fazer uma avaliação eficiente do aprendizado de cada tipo de aluno. A diversidade deve ser considerada porque muitas soluções podem ser aplicadas para o mesmo problema, tendo em vista que os alunos trazem consigo, de forma geral, diferentes visões do mundo que os cerca e dos fenômenos que nele acontecem.

E é exatamente para a solução de problemas que deve caminhar a proposta do trabalho para que se torne um desafio pensar em novas estratégias de usos de energia: até mesmo o uso de formas menos utilizadas, como algumas formas de energia limpa e energia renovável devem aparecer como sugestões do professor, caso os alunos não citem.

Portanto, o método utilizado baseia-se em conhecimentos científicos e empíricos que formam uma combinação que pode gerar ideias diferentes para se resolver um mesmo problema, a partir de condições ambientais que devem ser preservadas, conservadas ou e/ou recuperadas por causa da ocorrência de chuvas ácidas. É o contato professor-aluno que, de forma bilateral, faz o conhecimento se expandir, pois sua produção é um ato social.

CONCLUSÃO

Muito se diz em sala de aula a respeito de problemas ambientais, porém, nem sempre a abordagem é feita de forma crítica e contundente. A forma de se expressar ao aluno é tão importante quanto a própria mensagem que se deseja passar: a expressão é fundamental no momento da sensibilização dos jovens, pois o conhecimento em si, para eles, não é o bastante. É preciso cativar e, juntando-se as experiências deles com as orientações em direção ao conhecimento científico feitas pelo professor, os alunos sentem a valorização de seu conhecimento empírico e que ele é repleto de sentido. Assim, o aluno acaba se percebendo parte de um meio que muitas vezes parecia ser alheio a ele pois a interação entre o conhecimento empírico e o científico das diversas áreas promove um intenso processo de amadurecimento dos alunos. Este processo os leva a adquirir um maior senso ético e de respeito à diversidade de opiniões, mas sem deixar de serem críticos na defesa de seus ideais,

de justiça, como cidadãos conscientes de seu papel na defesa de um meio ambiente urbano com maior qualidade na defesa de seus direitos e, por mim, para o desenvolvimento da ciência, que desenvolve novas tecnologias menos prejudiciais ao meio ambiente e à saúde dos seres vivos, inclusive do ser humano.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente, Saúde**. Brasília: SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: (Ensino Médio): Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: SEB, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

OLIVEIRA, L. de; Os estudos de percepção do meio ambiente no Brasil. **OLAN Ciência e Tecnologia**, Rio Claro, v.4, n.1, Abril, p. 22-26. 2004.

PHILIPPI JÚNIOR, A., org. **Saneamento do Meio**. São Paulo: FUNDACENTRO; Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Saúde Ambiental, 1982.

TUAN, Yi Fu, **Topofilia - Um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente**, São Paulo: Difel, 1980.