



ENSINO INTERDISCIPLINAR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS DISCIPLINAS DE BIOLOGIA E QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA PARA AS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES, RONDÔNIA, BRASIL.

Renato André Zan¹, Cleiton Costa de Farias², Filomena Maria Minetto Brondani³, Nathalia Vieira Barbosa⁴, Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti⁵

¹Mestre em Química – Docente e Coordenador do Curso de Especialização de Educação em Ciências e Matemática – Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA – Ariquemes – Rondônia – Renato-zan@hotmail.com
Avenida Machadinho, 4349, Setor 06, CEP: 76870-293- Ariquemes – Rondônia.

²Aluno de Especialização de Educação em Ciências e Matemática – FAEMA – Ariquemes – Rondônia.

³Mestre em Biologia - Docente do Curso de Química Licenciatura – Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA.

⁴Mestre em Química - Docente do Curso de Química Licenciatura – Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA.

⁵Mestre em Biologia - Docente do Curso de Farmácia – Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA.

RESUMO

O presente trabalho aborda o uso da Educação Ambiental como ferramenta interdisciplinar de ensino, para as disciplinas de Biologia e Química. Fundamentou-se em reunir uma proposta interdisciplinar para a inclusão do tema Educação Ambiental, de forma prática e problematizadora, entre os alunos, a fim de sensibilizá-los, quanto aos impactos ambientais, evidenciados no presente momento. A verificação sobre os fatores de educação ambiental foi feita através de pesquisa, em material pertinente, de bibliografias disponíveis. Em decorrência do método de abordagem, optou-se por utilizar propostas, já existentes em literatura e que visassem à possibilidade de implantação nas escolas de Ensino Médio, da rede pública do município de Ariquemes, Rondônia.

Palavras chave: Educação Ambiental, Interdisciplinaridade, Ariquemes, Química, Biologia.

ABSTRACT

This work says about the use of Environmental Education as an interdisciplinary teaching tool, for the disciplines of Biology and Chemistry. Was based in gather an interdisciplinary proposal to the inclusion of the theme Environmental Education, in a way practice and problematizing, between the students, in order to sensitize them, about the environmental impacts, evidenced in the present moment. The verification about the factors of the environmental education was made by searching, in relevant material, bibliographies available. Due to the method of approach, was chose to use proposals, existing in the literature and that aimed at the possibility of deployment in high schools, in the public education in Ariquemes city, Rondônia.

Keywords: Environmental Education, Interdisciplinarity, Ariquemes, Chemistry, Biology.



INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos que impulsionam a humanidade, têm sido associados também, à degradação do meio ambiente, constatação que fez crescer o interesse mundial pela Educação Ambiental, vista no parâmetro atual, como uma solução, para os problemas ambientais. (ANDRADE, 2004).

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é o principal órgão internacional para a avaliação das mudanças climáticas, têm em sua composição aproximadamente 1.500 cientistas de todo o planeta, que trabalham sobre uma base voluntária, desenvolvendo estudos para análise e avaliação das informações provenientes das pesquisas científicas relacionadas às mudanças climáticas desenvolvidas ao redor do mundo. E a partir destes estudos é possível compreender as variações e os impactos causados pelas alterações climáticas. Dados divulgados no quarto relatório de avaliação do IPCC, 2007, afirmam que é muito provável que o aquecimento global, seja uma produção antrópica, fruto da atividade humana. (BRASIL, 2007).

Nos últimos anos o governo brasileiro vem adotando políticas ambientais favoráveis a aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos desenvolvidos para promover a Educação Ambiental, tendo como principal objetivo a melhoria das relações entre o homem e a natureza. (JACOBI, 2003).

A Educação Ambiental deve procurar fornecer instrumentos, para iniciar discussões e ações concretas em relação às questões ambientais, sobretudo, no âmbito das escolas de Ensino Médio, de maneira a ter uma população, mais consciente e preparada, para solucionar os possíveis problemas relacionados ao meio ambiente, tem o papel de sensibilizar o professor e o aluno para que, construam coletivamente, o conhecimento, com estratégias pedagógicas, que identifiquem condições, que façam da escola um canal para disseminar os conteúdos e novas práticas de ensino e de cidadania. (CARTA, 2011).

Segundo o autor acima citado, a aplicação de propostas direcionadas interdisciplinaridade da Educação Ambiental pode trazer soluções para diversos problemas relativos ao meio ambiente como, por exemplo, o aquecimento global, fenômeno da chuva – ácida, dentre outros e cabe à própria sociedade, colocar em prática, princípios educativos que permitam garantir a existência de um ambiente sadio para toda a humanidade de modo a conseguir uma sensibilização que seja capaz de abranger toda a sociedade.

METODOLOGIA

ETAPAS PARA REALIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho é um levantamento sobre metodologias para o ensino interdisciplinar da Educação Ambiental e para a sua realização foram elencadas as etapas seguintes.



Etapa 1 – Levantamento bibliográfico

Para abranger o tema foi selecionado material bibliográfico, através de livros, artigos e periódicos científicos. Foram feitas também, busca no Google acadêmico, no Scielo e em outras bases disponíveis de confiança na Internet.

Etapa 2 – Reunião de propostas metodológicas referentes ao ensino da educação ambiental nas disciplinas de Biologia e Química

Através do material selecionado no levantamento bibliográfico, foram separadas e reunidas, propostas metodológicas que tivessem caráter prático, pertinentes ao ensino da Educação Ambiental.

Etapa 3 – Reunião de propostas passíveis de serem aplicadas no município de Ariquemes

O Levando-se em consideração as características do município de Ariquemes, como sua localização, em área Amazônica, tempo de criação, cerca de 30 anos, ou seja, mostra que é um município em desenvolvimento e ainda está em uma localidade de rica biodiversidade. Foram então selecionadas somente propostas que estivessem de acordo com o meio ambiente e cotidiano do aluno. Considerou-se também que as escolas em Ariquemes, não possuem complexa infra-estrutura, o que não permite a realização de algumas práticas metodológicas.

CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES, ESTADO DE RONDÔNIA, BRASIL

Ariquemes está entre um dos 52 municípios do Estado de Rondônia (Figura 1), localizado em 63°02'27" longitude oeste e 09°54'48" latitude Sul, apresenta altitude de 148 m em referência ao nível do mar, sua área territorial é de 4.706,70 km², sendo 64 km² de área urbana. (PREFEITURA, 2011). Ariquemes possui 90.353 habitantes, sendo 45.543 homens e 44.810 mulheres. (IBGE, 2010).



Figura 1. Mapa de Localização do município de Ariquemes no Estado de Rondônia.

Fonte: Scielo, 2006.

<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa>



A Educação no município de Ariquemes

O município de Ariquemes tem uma população de 8.504 jovens, com faixa etária entre 15 e 19 anos, destes, 3.891 cursam o Ensino Médio regular, 2.150 pessoas com idade de 18 anos e cima freqüentam o Ensino Médio, na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). (PREFEITURA, 2009).

Segundo o IBGE (2010) existem no município 36 escolas de ensino fundamental, 18 pré-escolas e 07 escolas de ensino médio. Ainda para atender esta demanda o quadro docente de Ariquemes tem cerca de 700 professores de Ensino Fundamental, cerca de 70 docentes de pré-escola e 155 professores de Ensino Médio.

O MEIO AMBIENTE E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Meio Ambiente é definido como tudo que esta ao redor, fauna, a flora, ar e água. Atividades humanas têm proporcionado um desequilíbrio gradual ao Meio Ambiente e fatores como a explosão populacional, urbanização, aumento do consumo de matérias primas e insumos (água, energia, matérias auxiliares de processo industriais), têm comprometido ainda mais a relação entre homem e natureza. (BRASIL, 2006).

A Educação Ambiental é um processo educacional criado ao longo de muitos anos, através de estudos de especialistas, que têm uma visão global das necessidades do homem e da natureza, tendo um alvo comum, que é a manutenção da qualidade de vida de todos os seres do planeta. Conforme a Lei nº 9.795/99, garantida na Política Nacional de Educação Ambiental - 6ª versão, a Educação Ambiental é um direito do cidadão, no artigo 1º, dispõe sobre o conceito de Educação Ambiental, diz que:

Entende-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. (MUNDO, 2003, p.1).

No artigo 6º, inciso III, da Lei 9.795/99 da mesma Lei, também especifica alguns dos princípios básicos deste sistema de educação:

A introdução da Educação Ambiental em todos os níveis e modalidades de educação e ensino: a) na educação básica, que compreende a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio; b) na educação superior, abrangendo os seguintes cursos e programas: cursos seqüenciais, graduação, pós-graduação, extensão; c) na educação de jovens e adultos; d) na educação profissional; e) na educação especial; f) na educação escolar indígena. (MUNDO, 2003, p.1).

Atualmente a Educação Ambiental é utilizada como uma ferramenta de sensibilização contra a degradação ao meio ambiente, também promove novas atitudes, construindo valores da formação cidadã, a fim de proporcionar no futuro, uma comunidade mais sensibilizada. (SACRAMENTO, ARAÚJO e ROÇAS, 2008 apud ASPECTOS, 2011).

<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa>



METODOLOGIA DE ENSINO DA EDUCAÇÃO

De acordo com Meskenas (2007) as tendências pedagógicas são a pedagogia tradicional, pedagogia nova e a pedagogia tecnicista. A pedagogia tradicional parte do princípio que o aluno deve se adaptar aos critérios estabelecidos pelo professor, onde o professor transmite seu conhecimento e conteúdos aos alunos que os memoriza. Freire (2009) tem uma visão dessa pedagogia como àquela que oprime e a chama de pedagogia da transmissão ou bancária. Uma das características marcante dessa pedagogia é a forma de avaliação rígida e inflexível acompanhado do autoritarismo.

A pedagogia nova é vista através dos vários métodos elaborados para facilitar o ensino, entre eles destacam o construtivismo e o da educação conscientizadora. O construtivismo que parte do princípio, em que se deve deixar o aluno aprender dentro do tempo determinado pela suas limitações. (MACEDO, 2011). A educação conscientizadora idealizada por Freire, desencadeador do grande movimento popular pela educação nos anos 60, tem como objetivo um ensino contextualizado, valorizando os conhecimentos prévios, um ensino a partir do conhecimento do mundo dos indivíduos em questão. O resultado são alunos conhecedores de seus direitos e deveres, e mais conscientes do seu papel como agentes das mudanças e que podem melhorar o meio em que eles vivem. (FREIRE, 2001).

Metodologias de ensino da Educação Ambiental podem ser encontradas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (PCNEMs), que foram expressas em encontros e debates, com os gestores das secretarias estaduais de educação e pesquisadores universitários, quais surgiram a partir de questões relativas ao ensino das diferentes disciplinas, não só no sentido de aprofundar a compreensão sobre pontos que mereciam esclarecimentos, como também, de apontar e desenvolver indicativos que pudessem oferecer alternativas didático-pedagógicas para a organização do trabalho pedagógico, a fim de, atender às necessidades e às expectativas das escolas e dos professores na estruturação do currículo para o Ensino Médio. (BRASIL, 2006).

Metodologias de ensino da Educação Ambiental propostas nos (PCNEMs) pode ser aplicadas por professores de diferentes disciplinas e áreas, ainda possibilitam descobrir conteúdos que possam ser compartilhados entre as demais disciplinas, exigindo do professor um cronograma e um plano de aulas, respeitando-se as especificidades de cada disciplina, a interdisciplinaridade só é possível em um ambiente que haja certo nível de conhecimento, entrosamento e confiança da equipe.

ENSINO INTERDISCIPLINAR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS DISCIPLINAS DE BIOLOGIA E QUÍMICA.

A Educação Ambiental deve ser trabalhada de forma interdisciplinar, com a utilização de conhecimentos ambientais de literatura e junto com dados do cotidiano, procurando situações que favoreçam ações ambientais, situações de aprendizagem que resultem em uma sociedade sustentável. (FUCHS, 2008).

A interdisciplinaridade, segundo Carlos (2007), pode ser definida da seguinte forma: do ponto de vista epistemológico (conhecimento), consiste no método de pesquisa e de ensino voltado para a interação em uma disciplina, de duas ou mais disciplinas, num processo que pode ir



da simples comunicação de idéias até a integração recíproca de finalidades, objetivos, conceitos, conteúdos, terminologia, metodologia, procedimentos, dados e formas de organizá-los e sistematizá-los no processo de elaboração do conhecimento, o método de pesquisa e de ensino voltado para a interação em uma disciplina, de duas ou mais disciplinas, num processo que pode ir da simples comunicação de idéias até a integração recíproca de finalidades, objetivos, conceitos, conteúdos, terminologia, metodologia, procedimentos, dados e formas de organizá-los e sistematizá-los no processo de elaboração do conhecimento.

CONTEXTO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES

O desmatamento na Amazônia tem aumentado nos últimos anos, a área cumulativa desmatada na Amazônia chegou a cerca de 650 mil km², em 2003, os estados que mais desmataram a Amazônia brasileira entre 2001 e 2003 foram os Estados do Pará, Rondônia, Mato Grosso e Maranhão, juntos, corresponderam por mais de 90% do desmatamento no Brasil. (FERREIRA, 2005). É provável que o desmatamento aumente ainda mais, devido à constante expansão da rede de estradas nestes Estados. (FEARNSIDE, 2006).

Por volta de 1794, surgiu o núcleo que deu origem a Ariquemes, conhecido pela abundância de cacau e o látex da seringueira. A região habitada por extrativistas e índios possuía vários seringais, e teve no desmatamento o surgimento e a expansão Municipal. Ainda hoje, pode se encontrar alguns pioneiros da imigração nordestina e seus descendentes do segundo ciclo da borracha, ruínas da instalação do posto telegráfico, o mastro, além de alguns móveis, constituindo-se em memória viva daquela época. (IBGE, 2010).

PROPOSTAS DE PRÁTICAS METODOLÓGICAS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO INTERDISCIPLINAR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES

Proposta metodológica para o ensino interdisciplinar da Educação Ambiental na disciplina de Biologia

Através deste experimento, os alunos irão perceber que o lixo orgânico nem sempre se degrada, tendo por finalidade da proposta, auxiliar o professor em sala de aula, relacionando a prática, realizada em sala com o cotidiano. Com este experimento, os estudantes, também poderá trabalhar a questão do tempo que o lixo leva para se decompor na natureza e também relacionar a questão do lixo com o aquecimento global. (DICAS DE OURO, 2010).

Proposta A: Plantando o Lixo

Material

- 02 garrafas pet de 02 litros
- Terra
- Cascalho (pedrinhas de aquário)
- 01 Tesoura
- Grãos de feijão (cru)



- 01 Fita crepe
- Jornal velho
- 01 Caneta de retroprojektor
- Lixo orgânico: restos de alimentos (cascas de frutas e legumes), folhas, etc.
- Lixo não-orgânico: vidro (use um pequeno frasco inteiro), plástico (canudinhos, pedaços sacolas de plástico e outros), uma latinha de refrigerante e outra coisa que achar interessante. Não use nada que seja cortante como pedaços de vidro quebrado ou de latas de alumínio cortadas.

Procedimentos metodológicos

1. Cortar as garrafas próximas ao ombro;
2. Forrar uma superfície lisa com jornal;
3. Colocar um pouco de pedrinhas (cascalho para aquário) no fundo das garrafas cortadas, cobrindo os furos que foram feitos no fundo. Isso vai ajudar a drenagem da água que for usada para regar esse novo "vaso" que está se formando;
4. Juntar cerca de cinco centímetros de terra sobre as pedras sobre o jornal;
5. Separar o lixo em dois montinhos, para que cada uma das garrafas tenha a mesma coisa;
6. Colocar partes de cascas de frutas em cada uma das garrafas;
7. Mistura o lixo com terra e colocar nas garrafas;
8. Colocar mais terra sobre essa mistura para finalizar e espalhar alguns grãos de feijão;
9. Usar um pedaço de fita crepe e a caneta de retroprojektor, para marcar uma das garrafas com uma etiqueta contendo os dizeres vaso um: "COM ÁGUA" e a outra garrafa, com uma etiqueta contendo vaso dois: "SEM ÁGUA";
10. Colocar as duas garrafas, lado a lado, em um local arejado e com boa luminosidade;
11. Regar o vaso um "COM ÁGUA", mas não o vaso dois "SEM ÁGUA". Continuar cuidando desses vasos por dois meses, aproximadamente. Após esse período, vai se observar o aparecimento de plantas bonitas no vaso um, mas nada vai nascer no vaso dois.

Resultados esperados

No vaso que não recebe água, não ocorre o desenvolvimento de microorganismos que são responsáveis pela degradação do lixo orgânico. Esses microorganismos se alimentam de matéria orgânica, mas não de outros materiais como: latas, plásticos, garrafas e metais, esses microorganismos precisam de água para sobreviver.

Proposta B: Evapotranspiração

Através deste experimento os alunos irão transformar seu conhecimento teórico, em conhecimento prático, partindo para realidade climática vivenciada no dia-dia. Transpiração é o processo por meio do qual a umidade é levada através das plantas desde as raízes aos pequenos poros na parte inferior das folhas, transformando-se em vapor. (BIO, 2011).

Material:

<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa>



- Água
- Planta caseira
- 02 sacos plásticos transparentes
- 02 pedaços de corda
- 01 Tesoura
- 01 Prato

Procedimento metodológicos

1. Molhar o vaso de planta e tomar cuidado para não encharcar o vaso, colocar a água aos poucos e esperar até que a água seja absorvida pela terra;
2. Colocar o saco plástico transparente recobrimdo toda a planta e amarrar junto ao caule, próximo a terra;
3. Colocar a planta com o saco plástico amarrado em um local quente e iluminado por aproximadamente uma hora, (observação: a experiência deve ser realizada, de preferência, em um dia de sol forte que não esteja nublado).

Resultados esperados

Após a umidificação da terra, com o auxílio do saco plástico se iniciara um processo de evaporação, este processo será visivelmente observado na sacola plástica que recobre a planta, que no final do processo o plástico estará repleto de gotículas de água.

Proposta C: Decomposição da matéria orgânica

Através deste experimento os alunos irão transformar seu conhecimento teórico, em conhecimento prático, partindo para realidade do estudante, qual poderá entender como que ocorre o processo de decomposição da matéria orgânica e assim comparando o impacto que o lixo orgânico pode trazer para o meio ambiente. (ESCOLA, 2011).

Material

- 04 copos de iogurte vazios
- Película aderente
- Terra de cor escura
- Etiquetas
- Pedacos de alimento (batata e pão, laranja, maçã...)

Procedimentos metodológicos

<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa>



1. Colocar etiquetas nos copos de iogurte, escrevendo respectivamente as letras A, B, C e D (escrever também a turma e a data e identificar o alimento);
2. Cortar o alimento em quatro pedaços com as mesmas dimensões;
3. Colocar em cada copo de iogurte, um pouco de terra e um pouco de alimento;
4. Tapar cada um dos copos com película aderente;
5. Colocar cada um dos copos nas seguintes situações: Copos A, B e C: num lugar aquecido (próximo de um aquecedor ou de uma janela). Copo D: num lugar frio (por exemplo, na geladeira);
6. Observar os resultados durante as próximas três a quatro semanas, sem tirar a película aderente. Serão registrados fotograficamente os resultados;
7. Deverá ser elaborado pelos os alunos, um relatório de toda experiência, neste relatório devera conter introdução, material, procedimento, resultados e conclusões, seguido de perguntas que serão entregues no inicio da prática e que deveram ser respondidas no decorrer do desenvolvimento da mesma.
 - a) Quais as variáveis experimentais nos copos A e C? C e D? B e C?
 - b) Comparar o grau de decomposição do alimento em cada um dos quatro copos?
 - c) Observou-se em algum dos copos o desenvolvimento de bolores?
 - d) Como explicar os diferentes resultados?
 - e) Enumerar algumas das condições que facilitaram a decomposição da matéria orgânica.
 - f) Opinar sobre o que a experiência: contribuiu para a sua aprendizagem? Relatar se sentiu alguma dificuldade no decorrer do experimento?

Resultados esperados

Os alunos adquiriram conceitos básicos sobre a decomposição da matéria, velocidades, fatores que influênciam, compostos orgânicos e inorgânicos, entre outros fatores que podem ser de ótimo aprendizado para o futuro acadêmicos dos alunos, como por exemplo, a criação de relatórios.

Proposta metodológica para o ensino interdisciplinar da Educação Ambiental na disciplina de Química

Segundo Silva, 2011 existem tecnologias que têm permitido inovações em termos de recursos didáticos, varias estratégias que pode ser utilizadas nas aulas de Educação Ambiental, por exemplo, visita a locais estratégicos, debates, filmes, laboratório etc. A proposta a seguir foi baseada nas considerações de Silva (2011).

Proposta A: Visita Estratégica.

Localidade para visita

- Estações de tratamento de água e de esgoto
- Empresas e associações de reciclagem,

<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa>



- Lixões e aterros sanitários
- Parques ecológicos

Procedimentos metodológicos

1. O professor devesse elaborar um cronograma ou roteiro de visita para que não haja desordem ao local visitado;
2. Deve-se exigir alguns itens ou condições para a segurança, como número de alunos, trajes adequados, tempo máximo de visitação;
3. Materiais que os alunos podem portar no momento da visita;
4. Os menores de idade devem portar autorização dos pais para o passeio;
5. A partir desta visita, o estudante poderá produzir um relatório procurando explorar os processos envolvidos na visitação.

Resultado esperados

As visitas são por essência atividades extra-classe, que consideram a temática ambiental e podem proporcionar aos estudantes uma visão ambiental diferenciada da vista em sala de aula, onde o aluno poderá elencar diversos fatores positivos e negativos da ação do homem e efeitos da Química no meio ambiente. O aluno poderá observar que parte do progresso é oriundo a Química e que esse mesmo progresso por ela produzido gera desequilíbrios no meio ambiente se não houver conscientização por parte do homem.

Proposta B: Determinação de oxigênio dissolvido em água

Este experimento foi disponibilizado por Ferreira *et.al*, (2004) e mostra métodos como se trabalhar a abordagem da concentração de oxigênio dissolvido em água, no ensino médio.

Material e reagentes:

- 03 garrafas pet de refrigerante de 02 L
- 03 pedaços de palha de aço usada em limpeza doméstica
- Água
- Papel de filtro (usado para coar café)
- Acetona comercial
- Bastão de vidro
- Estufa ou forno de fogão doméstico
- Balança de supermercado (com precisão de $\pm 0,01$ g)



Procedimentos metodológicos

Para a execução do experimento, deve-se:

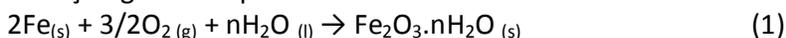
1. Pesar três pedaços de palha de aço de aproximadamente 1,5 g cada;
2. Com o auxílio de um bastão de vidro, cada um dos três pedaços já pesados deve ser introduzido em uma garrafa pet devidamente identificada;
3. Em seguida, abre-se a torneira de onde será coletada água, de forma que o fluxo de água que saia desta, seja bem pequena;
4. As garrafas devem ser inclinadas (~30°) em relação à torneira;
5. O fluxo de água deve escoar pelas paredes da garrafa, de forma a evitar uma oxigenação da água nesta etapa;
6. Após a coleta das amostras, as garrafas devem permanecer abertas por 15 minutos e depois fechadas e observadas por cinco dias;
7. Passado este tempo, as garrafas devem ser abertas e o sólido marrom avermelhado (ferrugem) nelas contido deve ser recolhido por filtração;
8. O papel de filtro deve ser previamente seco (110 °C, 1 h), esfriado à temperatura ambiente e pesado;
9. O sólido deve ser lavado com acetona, a fim de facilitar a secagem;
10. O sistema (papel + sólido) deve ser seco em estufa (110 °C, 1 h) e depois transferido para um dessecador. Caso se utilize forno caseiro em substituição à estufa, não use acetona em hipótese alguma;
11. Determina-se a massa do sólido vermelho formado utilizando balança;
12. O sistema (papel + ferrugem) à temperatura ambiente deve ser pesado e a massa de ferrugem determinada pela subtração da massa do papel filtro;
13. Por meio da estequiometria da reação de formação da ferrugem, é possível calcular a (COD) na água das garrafas;
14. Os resultados devem ser expressos nas unidades Mg/L⁻¹;

Resultados esperados

Os dados obtidos devem ser apresentados em tabela, para facilitar a visualização que inclui também o resultado correspondente à avaliação da exatidão do método.

A formação de ferrugem ocorre em meio aeróbico e o ferro contido na palha de aço pode ser completamente convertido em óxido de ferro hidratado (chamado de ferrugem). Embora sua fórmula seja indefinida, pode ser escrita como Fe₂O₃.nH₂O, onde (n) depende das condições de formação do óxido. Antes das garrafas serem fechadas, a água estava totalmente transparente. Após oito horas, a água tornou-se amarela, evidenciando que a corrosão tinha se iniciado e o Fe(0) da palha de aço estava sendo oxidado a Fe(II), que difundiu-se na solução. Depois de cinco dias, observou-se a presença de um sólido marrom avermelhado nas garrafas.

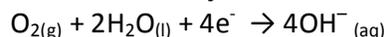
A reação global do processo é:



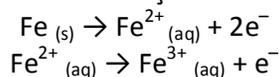


Em uma aproximação simples, para o mecanismo é suposta uma seqüência que envolve semi reações redox e reações de precipitação e de formação da ferrugem:

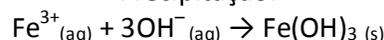
Redução:



Oxidação:



Precipitação:

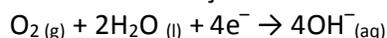


Formação de ferrugem:

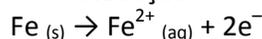


Outra possibilidade é a formação de $\text{Fe}(\text{OH})_2$, com sua oxidação adicional anteriormente à formação da ferrugem:

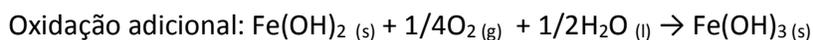
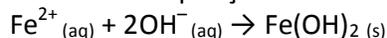
Redução:



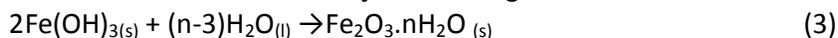
Oxidação:



Precipitação:



Formação de ferrugem:



Após cinco dias, constatou-se que a reação de formação de ferrugem é completa e praticamente todo OD foi consumido, A COD pode ser determinada através da massa de $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ formada. Supondo-se que as águas de hidratação ($n\text{H}_2\text{O}$) foram eliminadas no processo de secagem, realizado em estufa, a 110°C por 1 h, pode-se calcular a COD a partir da massa de Fe_2O_3 obtido usando-se a Equação (3).

Proposta metodológica para o ensino interdisciplinar da Educação Ambiental na disciplina de Química e Biologia através de vídeos educativos

O professor também poderá optar por utilizar vídeos que seja didáticos, específicos sobre a temática.



Material

Os vídeos que podem ser abordados são:

- A Guerra de Fogo: O filme trata de assuntos como a combustão, a poluição atmosférica, a transformação das substâncias e reações químicas.
- Ilhas das Flores: O filme trata de assuntos como, a transformações químicas e físicas das substâncias, lixo, desemprego, desigualdade social.
- O dia depois de Amanha: O filme trata de assuntos como, gases, aquecimento global, poluição.
- Uma verdade inconveniente: O filme trata de assuntos como: isótopos, gases aquecimento global, desmatamento, queimadas.

Procedimentos metodológicos

O professor poderá utilizar estes filmes em momentos como:

- Em sala de aula na introdução de algum dos temas abordados para cada filme, como por exemplo, quando for tratar de transformações químicas pode se iniciar o conteúdo com a apresentação do filme A guerra de fogo;
- Sessão de filme (com pipoca e suco);
- Utilizar também o filme como participação em forma de relatório e utilizar como requerente de nota parcial no bimestre;
- Sine intervalos (passando documentários na hora do intervalo);

Resultados esperados

A utilização de filmes educacionais pode trazer uma percepção diferenciada sobre o meio ambiente, também pode promover o despertar da consciência ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atividades humanas têm proporcionado um desequilíbrio gradual ao Meio Ambiente e é sabido que a introdução da educação ambiental, em todos os níveis e modalidades de educação de ensino, visa amenizar estes impactos.

Metodologias de ensino da Educação Ambiental propostas nos PCNEMs, vêm oferecer, alternativas didático-pedagógicas para a organização do trabalho pedagógico, a fim de, atender às necessidades e às expectativas das escolas e dos professores na estruturação do currículo para o ensino médio e podem ser aplicadas por professores de diferentes disciplinas e áreas.

A Educação Ambiental deve ser trabalhada de forma interdisciplinar, com a utilização de conhecimentos ambientais de literatura e junto com dados do cotidiano, procurando situações



que favoreçam ações ambientais e estimulem as situações de aprendizagem que resultem em uma sociedade sustentável.

Abordar temas que estimulem a Educação Ambiental no Município de Ariquemes é de extrema importância, uma vez que teve no desmatamento o seu surgimento e a expansão Municipal.

A aplicação de propostas de caráter prático, direcionado ao ensino interdisciplinar da Educação Ambiental nas escolas públicas do Município de Ariquemes, Rondônia, poderá ajudar ao aluno a transformar seu conhecimento teórico, em conhecimento prático, positivando futuramente em uma sociedade mais conscientizada e a favor da preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Thales de . Inovações tecnológicas e meio ambiente. **Ambiente & Sociedade – Vol. VII, nº. 1, jan./jun., 2004.**

Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n1/23538.pdf> >. Acesso em: 18/07/2011.

BIO, Lucas. **Experimento:** Evapotranspiração. 2011. Disponível em:<

<http://proflucasbio.blogspot.com/2011/04/experimento-evapotranspiracao.html> >. Acesso em: 23/06/2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica.v.2. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.135 p.** Disponível em:

< http://www.cespe.unb.br/vestibular/1VEST2010/.../book_volume_02_internet.pdf > Acesso em 13/05/2011.

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia. **Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas. Mudança do Clima 2007: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade Contribuição do Grupo de Trabalho II ao Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima.**2007. Disponível em:<

http://www.mct.gov.br/upd_blob/0015/15131.pdf > Acesso em: 27/05/2011.

CARLOS, Jairo Gonçalves. **Interdisciplinaridade no Ensino Médio:** desafios e potencialidades. Universidade de Brasília. 2007. Disponível em: <

http://scholar.google.com.br/scholar?q=Interdisciplinaridade+no+Ensino+M%C3%A9dio:+desafios+e+pote+ncialidades&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart > Acesso em: 27/05/2011.

CARTA **da terra.** 2011. Disponível em: <

http://www.reasul.org.br/mambo/files/CartadaTerra_Completa.pdf> Acesso em: 13/07/2011.

ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA DR. NUNO SIMÕES. **Atividade Experimental nº 2:**Decomposição da matéria orgânica.2011. Disponível

em:< <http://www.portefolionaturas.net/8.protocolo.decomposicao.pdf> > Acesso em 25/06/2011.

FERREIRA, Luiz Henrique; ABREU, Daniela Gonçalves de; IAMAMOTO, Yassuko; ANDRADE, José Fernando de. Determinação Oxigênio dissolvido em água. Química nova na escola. n. 19, Mai, 2004. Disponível em:<

<http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc19/a10.pdf> > Acesso em: 18/07/2011.

<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa>



FERREIRA, Leandro Valle; VENTICINQUE, Eduardo; ALMEIDA, Samuel. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos avançados**. v 19 (53), 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ea/v19n53/24086.pdf> > Acesso em: 17/07/2011.

FUCHS, Regina Barboza Hardok . **Educação ambiental como desenvolvimento de atividades interdisciplinares na 5ª série do ensino fundamental**. Monografia de especialização. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais, programa de pós-graduação em educação ambiental Santa Maria, Rs. 2008. Disponível em:< <http://jararaca.ufsm.br/websites/unidadedeapoio/download/monoRegina.pdf> > Acesso em: 11/07/2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia saberes necessários a prática educativa**. 39 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

FREIRE, Paulo. **Conscientização Teoria e Prática da Libertação: uma Introdução ao Pensamento de Paulo Freire**. 3 ed. São Paulo: Centauro, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados Cidades**.2010. Disponível em:< <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> >. Acesso em: 25/06/2011.

JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade**. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, março/2003 . Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf> > Acesso em:17/07/2011.

FEARNSIDE, Philip M.Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **ACTA Amazônica**. v. 36 ,n. (3), p.395 – 400, 2006.Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/aa/v36n3/v36n3a18.pdf> >, Acesso em: 17/07/2011

MACEDO, Lino de. **Construtivismo e Práticas Pedagógicas**.São Bernardo do Campo: Atta mídia e educação.[2011].DVD.

MEKSENAS, Paulo. **Sociologia da Educação: introdução ao estudo da escola no processo de transformação social**. 13 ed. São Paulo: Loyola, 2007.

MUNDO . **Política Nacional de Educação Ambiental - 6ª versão - câmara técnica e.a. conama 25.10.99**. 2003.Disponível em: < http://www.pick-upau.org.br/mundo/florestal_codigo/codigo_florestal_educacao_ambiental.htm > Acesso em: 19/07/2011
DICAS DE OURO. **Plantando o Lixo**. 2010. Disponível em:< <http://dicadeouro.com/ciencias%20e%20biologia/conteudos/Laboratorio/Lixo.php> >. Acesso em: 25/06/2011

PREFEITURA. Municipal de Ariquemes. **Documento Final Plano Municipal de Educação** : aprovado pelo Fórum Municipal de Educação . Ariquemes: Prefeitura Municipal de Ariquemes, 2009.

PREFEITURA. Municipal de Ariquemes. **Localização de Ariquemes**. 2011.Disponível em:< http://www.ariquemes.ro.gov.br/default.asp?secao=conteudo.asp&tb=pt_ariquemes&tit=Localização&cp=localizacao >. Acesso em: 19/07/2011.



Aspectos da interdisciplinaridade e transversalidade na Educação Ambiental.2011. Disponível em:<
<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1047&class=02> >Acesso em: 07/07/2011.

SCIELO. **Ficheiro:Rondonia Micro Ariquemes.**2006. Disponível em:<
http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Rondonia_Micro_Ariquemes.svg >. Acesso em: 19/07/2011.

SILVA. Elton L. da Silva. Educação Ambiental em salas de Química: **Orientação ao professor.** 2011.
Disponível em: < http://vsites.unb.br/ppgec/dissertacoes/proposicoes/proposicao_eltosilva.pdf > Acesso
em: 20/07/2011.