

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA E A ESCOLA: UMA EXPERIÊNCIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA ESTADUAL AMÉRICO ALVES, MUNICÍPIO DE LAGAMAR-MG

Admilson da Costa e Silva^{*}

Rildo Araújo Leite^{**}

RESUMO

A compreensão do ambiente, da necessidade de preservação e de recuperação ambiental, por meio da Educação Ambiental, pode ser mais bem desenvolvida quando se aplicam conceitos em situações reais. Nesse sentido, a bacia hidrográfica, como uma unidade de estudo, pode ser útil no processo de ensino-aprendizagem sobre ambiente e Educação Ambiental. O objetivo deste trabalho foi avaliar a importância de atividades de Educação Ambiental para uma melhor compreensão do meio ambiente, tendo como unidade de estudo uma sub-bacia hidrográfica. Este trabalho foi desenvolvido com alunos de duas turmas de 5ª série do Ensino Fundamental da Escola Estadual Américo Alves. Para avaliar a eficiência do trabalho foram aplicados questionários testes e feita a divisão das turmas, através de sorteio, em grupo experimental e controle. O grupo controle não sofreu intervenção neste trabalho, mas continuou trabalhando o conteúdo sobre Meio Ambiente na disciplina de Ciências. Já o grupo experimental sofreu três intervenções durante o segundo semestre letivo. Tais intervenções constaram de atividades realizadas dentro e fora da escola. Os resultados foram obtidos a partir dos questionários testes e expressos em percentual de acertos e erros. Para a análise estatística, utilizou-se o teste do Qui-quadrado através do programa SPSS, versão 11.1, sendo o nível de significância $P < 0,05$. Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre o grupo experimental e o grupo controle antes das intervenções. No entanto, essa diferença foi significativa após as intervenções. Conclui-se, então, que as atividades de Educação Ambiental desenvolvidas neste trabalho foram relevantes para uma melhor compreensão sobre o meio ambiente.

^{*}Graduado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Patos de Minas (FAFIPA/UNIPAM).

^{**} Professor Titular do Centro Universitário de Patos de Minas e orientador da pesquisa (UNIPAM).

PALAVRAS-CHAVES: Educação Ambiental. Bacia hidrográfica. Meio ambiente.

ABSTRACT: The understanding of the atmosphere, of the preservation need and environmental recovery, through the Environmental Education, it can be better developed when concepts are applied in real situations. In this sense, the basin hidrográfica, about an unit of study can be useful in the teaching-learning process about atmosphere and environmental education. The objective of this work was to evaluate the importance of activities of Environmental Education for a better understanding of the environment, tends about unit of study a sub-basin hidrográfica. This work was developed with students of two groups of the 5th series of the Fundamental Teaching of the State School Américo Alves. To evaluate the efficiency of the work they were applied questionnaires tests and made the division of the groups, through I raffle, in experimental group and control. The group control didn't suffer intervention in this work, but it continued working the content on environment in the discipline of Sciences. The experimental group already suffered three interventions during the second school semester. Such interventions consisted of activities accomplished inside and out of the school. The results were obtained starting from the questionnaires tests and expressed in percentile of successes and mistakes. For the statistical analysis the test of the Qui-square was used through the program SPSS, version 11.1, being the significância level $P < 0,05$. The results demonstrated that there was not significant difference between the experimental group and the group control before the interventions. However, this difference was significant after the interventions. It is concluded then, that the activities of Environmental Education developed in this work they were important for a better understanding on the environment.

KEY-WORDS: Environmental education. Basin hidrográfica. Environment.

1INTRODUÇÃO

A humanidade, ao longo dos séculos, vem conquistando espaços, isso quase sempre às custas de contínua e crescente pressão sobre os recursos naturais. Essa conquista, na maioria das vezes, visa benefícios imediatos, privilegiando o crescimento econômico a qualquer custo e relegando, a um segundo plano, a capacidade de recuperação dos ecossistemas. São hoje, relativamente comuns, a contaminação dos mananciais hídricos, a poluição atmosférica e a substituição indiscriminada da cobertura

vegetal nativa, com a conseqüente redução dos habitats silvestres, entre outras, como formas de degradação do meio ambiente (FERREIRA, 2000).

Segundo Odum (1988), o homem é o único ser da natureza que, além de conseguir obter energia de qualquer tipo de ecossistema, desenvolveu formas de sobreviver em diferentes ambientes. Mas, como muitas vezes utiliza métodos predatórios na exploração dos recursos naturais necessários para sua sobrevivência, isso tem provocado muitas modificações negativas no meio ambiente.

Áreas já degradadas perfazem cerca de 300 milhões de hectares na África, 440 milhões de hectares na Ásia e 140 milhões de hectares na América Latina. Além disso, cerca de cinco a sete milhões de hectares de áreas agrícolas são perdidos anualmente para os oceanos, sendo impossível recuperá-los. Na Bacia do Paraná, principalmente nos estados do Paraná e de São Paulo, diversas e extensas áreas apresentam-se improdutivas, ocupadas por grandes feições erosivas denominadas voçorocas, formadas a partir de erosão intensa ocasionada pelo desmatamento, pelo uso inadequado do solo e pelo descuido no gerenciamento das águas superficiais (CORDANI e TAIOLE, 2001).

A supressão total ou parcial da vegetação causa a erosão e o empobrecimento do solo, pois esta funciona como barreira natural que impede o carregamento de terra e outros detritos trazidos pela enxurrada, inclusive resíduos de produtos tóxicos, evitando, desta forma, o assoreamento dos rios e lagos e, conseqüentemente, a diminuição da oferta de água, que é um recurso natural. As faunas silvestres e aquáticas ficam desprovidas de proteção, abrigo e alimentação como raízes, folhas, flores e frutos. Altera o fluxo ecológico deixando de funcionar como corredores ecológicos, impossibilitando segurança e liberdade para a passagem e a circulação de animais silvestres. A conservação da biodiversidade é alterada, com diminuição da quantidade e com a má qualidade das águas, com a diminuição da fertilidade do solo, as alterações na qualidade do ar e no equilíbrio do clima. Os impactos da chuva deixam de ser amortecidos através de suas copas e da serrapilheira, causando compactação e dificultando a infiltração da água no solo. Também, altera-se o funcionamento do ciclo hidrológico através da evaporação e da evapotranspiração (ODUM, 1988).

Segundo Dias (1998), o desmatamento é uma das principais causas da erosão do solo e da perda da diversidade biológica e, à medida que a água e o ar se contaminam, destroem-se bosques, áreas úmidas secam, constroem-se barragens e se inundam vales; os *habitats* de certas espécies transformam-se e se perdem.

As ações do homem sobre o ambiente refletem-se freqüentemente nos sistemas

aquáticos continentais e marinhos. O simples desmatamento para a plantação de uma lavoura, a instalação de complexos industriais e as desmensuradas aglutinações urbanas alteram, temporária ou permanentemente, as características dos sistemas aquáticos mais próximos (FILIPPO, 2000).

De acordo com Magalhães e Ferreira (2000), numa microbacia hidrográfica, a utilização de práticas inadequadas e degradantes, em áreas que deveriam permanecer inalteradas, acarreta sérios danos ao meio ambiente e, principalmente, aos cursos d'água. Estes ficam vulneráveis aos efeitos maléficos da erosão, dentre os quais o assoreamento, a eutrofização e a diminuição da espessura da lâmina d'água.

Alves (2000) relata, em seus estudos, que a degradação das águas superficiais é causada principalmente pelos seguintes fatores: lançamento *in natura* dos esgotos domésticos, lançamento de efluentes líquidos industriais, disposição inadequada dos lixos urbanos, erosão do solo e assoreamento de material carreado e usos indiscriminados de nutrientes e defensivos agrícolas. A depredação do meio ambiente e a ocupação desordenada sobre os mananciais estão transformando os rios e córregos em verdadeiros canais de esgotos industriais e domésticos, provocando severos impactos ambientais.

Impacto ambiental é definido pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) 001/86 como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetam (a) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (b) as atividades sociais e econômicas; (c) a biota; (d) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e; (f) a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986). É importante ressaltar que o conceito de impacto ambiental abrange apenas os efeitos da ação humana sobre o meio ambiente, isto é, não considera os efeitos oriundos dos fenômenos naturais, e ainda dá ênfase principalmente aos efeitos destes impactos no homem, demonstrando uma conotação antropocêntrica dessa definição (FERREIRA, 2000).

Em virtude da crescente degradação ambiental, pelo mau emprego de tecnologias e do uso indiscriminado de produtos químicos, contaminando o solo, o ar, e as águas, houve no século presente muitos alertas. Um evento marco foi a primeira grande conferência da ONU, no ano de 1972, em Estocolmo, sobre o ambiente humano, objetivando o estabelecimento de um plano de ação mundial, para que a humanidade pudesse preservar e melhorar o ambiente (DIVIP, 1995). Nesse evento, ficou claro que a Educação Ambiental seria o elemento necessário e imprescindível para combater a crise

ambiental no mundo, enfatizando a urgência de se estabelecer, no planeta, nova hierarquia de prioridades (DIAS, 1998).

Atendendo às orientações de Estocolmo, realizou-se, em 1977 em Tbilisi, Georgi, URSS, coordenada pela UNESCO-PNUMA, a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, marcando, com destaque histórico, o início de sua evolução. Também nessa conferência definiu-se Educação Ambiental como “uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos através de enfoques interdisciplinares, participação ativa de cada indivíduo e da coletividade” (DIVIP, 1995).

Segundo Vieira e Zampieron (2003), a participação do cidadão deve ser a "mola-mestra" na solução dos problemas ambientais e na proposta de conviver em sociedade e com a natureza. E a participação pode se dar nos mais diversos níveis, como no caso da participação em relação à resolução dos problemas ambientais. Ela é a principal das profundas transformações que estão ocorrendo para assegurar a convivência democrática, sustentável e harmônica dos seres humanos entre si e com o ambiente. Nesse processo, a Educação Ambiental entra não somente como uma passagem de informações, como ocorre geralmente com a educação tradicional, mas também na aplicação dessas informações como forma de mudança de comportamentos e atitudes em relação aos problemas ambientais.

Pacheco e Faria (1992) consideram Educação Ambiental como o conhecimento da estrutura, da composição e da funcionalidade da natureza, assim como o conhecimento das interferências produzidas pelo homem sobre tal estrutura, composição e funcionalidade. Trata-se, portanto, de uma nova maneira de ver a realidade, mostrando a inter-relação entre homem e a natureza. O fundamental, portanto, é o trabalho de conscientização que vise a criar atitudes práticas de defesa e de proteção do meio ambiente. Assim, espera-se que as crianças e adolescentes incorporem determinados conceitos, a fim de que, no seu dia-a-dia, possam contribuir, de forma eficaz, ainda que modesta, para a melhoria da qualidade de vida, pois é a partir da integração escola/meio ambiente/comunidade que estaremos contribuindo para a criação de uma postura crítica da relação homem/natureza. Segundo Guerra (2000), a Educação Ambiental apresenta um enfoque ético de transformação da sociedade, uma mudança nos propósitos do processo civilizatório, abordando problemas, na tentativa de promover ações que visem a sua resolução.

Segundo Fandi e Melo (2001), as formas de atuação em Educação Ambiental

podem ser de três tipos: (a) formal, desenvolvida no sistema educacional, com caráter interdisciplinar; (b) informal, quando se utilizam meios de comunicação como rádio, televisão, revistas e jornais; e (c) não formal, voltada para processos pedagógicos direcionados à formação ambiental de indivíduos e ou grupos; sendo esta realizada fora do sistema de ensino, destina-se a todos os segmentos da sociedade. Uma metodologia voltada para promover o aprendizado do indivíduo sobre temas relacionados à Educação Ambiental é relatada por Mergulhão e Vasaki (1998). Esta metodologia permite uma melhor interação do indivíduo com o meio ambiente.

Acredita-se que a conscientização da necessidade de conservação e recuperação dos recursos naturais, que possui sua base na Educação Ambiental, pode melhor desenvolvida, quando se aplicam os conceitos de educação em situações reais, permitindo inter-relacionar o cotidiano das pessoas e suas atividades com o ambiente ao seu redor. Sendo assim, ao considerar-se a bacia hidrográfica como uma unidade de estudo, obtém-se uma situação em que as pessoas envolvidas no processo utilizam a realidade à sua volta como instrumento de aprendizado, proporcionando maior entendimento e imediata aplicação do conhecimento (EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2003). Como a bacia hidrográfica recebe a influência da região onde ela drena, coletando todas as interferências ocorridas no ecossistema, isto faz dela um verdadeiro depósito de informações (VIEIRA e ZAMPIERON, 2003). Assim, a sua utilização como um referencial no processo de Educação Ambiental é de fundamental importância.

De acordo com Lima (1999), a microbacia constitui a manifestação bem definida de um sistema natural aberto e pode ser vista como a unidade ecossistêmica da paisagem, em termos da integração dos ciclos naturais de energia, de nutrientes e, principalmente, da água. Dessa forma, ela apresenta uma condição muito singular e conveniente de definição espacial do ecossistema, dentro do qual é possível o estudo detalhado das interações entre o uso da terra e a quantidade da água produzida pela microbacia. Souza e Fernandes (2000) afirmam que o termo microbacia, embora difundido em nível nacional, constitui uma denominação empírica e sugerem a sua substituição por sub-bacia hidrográfica.

A localização da cidade de Lagamar numa sub-bacia hidrográfica, facilmente delimitada, propicia o desenvolvimento desse trabalho, permitindo aos alunos vivenciarem, dentro da sua realidade, a aplicação de diversos conceitos sobre meio ambiente e Educação Ambiental. Ao considerar a sub-bacia hidrográfica como referencial de estudo, os alunos poderão compreender melhor o meio ambiente natural.

O objetivo deste trabalho foi, pois, avaliar a importância de atividades de Educação Ambiental para uma melhor compreensão do meio ambiente, tendo como unidade de estudo uma sub-bacia hidrográfica.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O público alvo deste trabalho foram duas turmas da 5ª série do Ensino Fundamental, período vespertino, da Escola Estadual Américo Alves, município de Lagamar-MG.

Este trabalho foi desenvolvido durante um período de dois meses, sendo utilizada como unidade de estudo a sub-bacia do córrego Carrapato pelas boas condições de estudo oferecidas. Dentre essas condições, pode-se destacar: acesso, dentro da realidade da comunidade, entre outras.

Para a realização deste trabalho, foi adotado o critério de forma de atuação não formal, sendo todas as atividades acompanhadas pela professora de Ciências, Marta Maria Caixeta Mateus.

Para que fosse possível a realização de uma análise estatística, foram estabelecidos dois grupos (experimental e controle) e foram aplicados os questionários: pré-teste, pós-testes e teste de retenção. Todas as questões sobre o meio ambiente foram baseadas no livro didático usado pelos alunos das 5ª séries da referida escola, além de algumas questões sobre a sub-bacia do córrego Carrapato.

Após as intervenções, exceto a primeira, foram aplicados os questionários denominados pós-testes, tanto para o grupo experimental quanto para o grupo controle. Os pós-testes apresentavam questões relacionadas aos temas trabalhados em cada intervenção, além de algumas questões já apresentadas no pré-teste. Todas as perguntas abordadas nos questionários testes foram fechadas, com a opção de resposta classificada em certa ou errada.

A análise estatística dos resultados foi feita utilizando-se o teste Qui-quadrado através do programa SPSS, versão 11.1, sendo os resultados apresentados na forma de figuras. O nível de significância estabelecido foi de 5% ou $P < 0,05$.

Este trabalho foi desenvolvido em três etapas. Na primeira etapa, foi feita uma apresentação do projeto ao público alvo (duas turmas) e, em seguida, aplicado o questionário pré-teste (cf. 1 abaixo) para avaliar o conhecimento prévio do público alvo sobre o meio ambiente natural e para avaliar se as turmas eram homogêneas. Neste

questionário, procurou-se abordar temas como impacto ambiental, desequilíbrio ecológico, erosão do solo, poluição das águas, desmatamentos, entre outros. Nesta etapa foram estabelecidos o grupo experimental, que sofreu três intervenções durante o segundo semestre letivo e o grupo controle, que não sofreu intervenção, mas continuou trabalhando o conteúdo sobre Meio Ambiente na disciplina de Ciências. A definição sobre qual turma seria o grupo experimental foi determinada por sorteio. Nos grupos, experimental e controle, o número médio de alunos foi de 38 e 27, respectivamente. A idade média dos alunos de ambos os grupos foi de 11 anos.

(1) – QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

1. O assoreamento é o acúmulo de substâncias minerais (areia, argila) ou orgânicos (Lodo) em um corpo d'água, o que provoca a redução de sua profundidade e de seu volume útil.
() Certo () Errado
 2. Poluição é tudo que ocorre com um meio e que não altera prejudicialmente suas características originais.
() Certo () Errado
 3. Existem três tipos de erosão. Esses tipos de erosão são os seguintes: erosão laminar, em sulcos e em voçoroca e, os problemas causados pela erosão são a degradação do solo, tornando-o pobre, esburacado, pouco poroso e impermeável.
() Certo () Errado
 4. Matas ciliares são as matas que margeiam os mananciais hídricos (rios, lagos e córregos).
() Certo () Errado
 5. Ecossistema é o conjunto formado pelo meio biótico (seres vivos) e pelo meio abiótico (sem vida) que num ambiente trocam energia e matéria.
() Certo () Errado
 6. Desequilíbrio ecológico é uma situação em que as condições bióticas de um ambiente são alteradas, podendo provocar a extinção de algumas espécies de seres vivos e o aumento das populações de outras espécies.
() Certo () Errado
 7. O desmatamento não é uma das principais causas de erosão do solo e da perda da diversidade biológica.
() Certo () Errado
 8. Bacia hidrográfica é uma área geográfica natural, delimitada pelos pontos mais altos do relevo (espigões, divisores de água), dentro da qual a água proveniente das chuvas é drenada superficialmente por um curso d'água principal até sua saída da bacia, no local mais baixo do relevo, que corresponde à foz desse curso d'água.
() Certo () Errado
 9. A água é um recurso natural renovável indispensável à vida, ela não aumenta nem diminui no planeta, apenas se movimenta alterando seu estado dentro de um ciclo chamado ciclo hidrológico.
() Certo () Errado
 10. Educação Ambiental é um processo permanente de formação e de informação que procura desenvolver uma consciência crítica para identificação e busca de soluções dos problemas ambientais.
() Certo () Errado
-

Na segunda etapa de trabalho, foram realizadas três intervenções junto ao grupo

experimental. Essas intervenções tiveram um tempo de duração mínimo de 1 hora e máximo de 4 horas. Essa variação se deveu ao tempo demandado pelas atividades propostas e ao horário escolar.

A primeira intervenção junto ao grupo experimental constou da apresentação de um vídeo sobre bacia hidrográfica, de uma mini-palestra sobre métodos de conservação do solo e água e de um trabalho em grupos. Nessa intervenção, foi solicitado aos alunos que constituíssem grupos de 5 a 6 alunos e que confeccionassem cartazes procurando responder às seguintes questões: “Como está, para vocês, o meio ambiente hoje?” e “Como vocês gostariam que estivesse?”. Para essa atividade, foram disponibilizados para os alunos algumas revistas e jornais.

Ao final dessa intervenção, foram distribuídos aos alunos dois folders, produzidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais - EMATER-MG, sobre o tema “Conservação de solo e água”. Estes folders também foram distribuídos para o grupo controle por intermédio da professora de ciências.

Na segunda intervenção, foi realizada uma excursão à região da nascente do córrego Carrapato, para que os alunos pudessem ver a aplicação de conceitos teóricos vistos em sala, conhecerem melhor a condição ambiental da sub-bacia do córrego, assim como fazer uma caminhada por uma reserva legal na área desta sub-bacia. Durante a caminhada pela reserva legal, foram abordados temas como composição do solo, vegetação e interações biológicas das espécies, procurando estimular a sensibilidade do aluno sobre a necessidade de conservação dos recursos naturais para o bem da própria espécie humana. Também foram desenvolvidas duas atividades denominadas de: “Procura-se” (cf. 2 a seguir) e “O Desmatamento” (cf. 3 seguinte), de acordo com metodologia descrita por Mergulhão e Vasaki, 1998.

Por meio dessa excursão e das atividades desenvolvidas durante a mesma, procurou-se mostrar aos alunos algumas causas da degradação ambiental numa sub-bacia hidrográfica, assim como algumas medidas de cunho conservacionista que podem ser adotadas para se evitar a degradação do meio ambiente.

(2) – PROCURA-SE

Itens a serem procurados:

- § Um pedaço de pau podre ou roído;
- § Alguma coisa camuflada;
- § Um osso;
- § Uma pena;
- § Um inseto morto;
- § Uma folha seca;

- § Uma folha retorcida;
- § Qualquer coisa marrom;
- § Uma folha seca e bem comprida;
- § Uma semente seca;
- § Um capim seco.

EQUIPE: _____ . TEMPO: _____

** Esta atividade desenvolve a capacidade de observação do aluno e de trabalho em equipe.*

(3) – O DESMATAMENTO

Delimite um espaço razoável e espalhe todas as crianças, exceto uma, que representará de alguém que chegou na mata para cortar as árvores. Em cada árvore há um animal (objeto). Inicie a brincadeira pedindo que o lenhador comece a cortar as árvores. Antes de a árvore cair, ele joga o “animal” para outra árvore. Se algum “animal” cair no chão, as árvores não podem se mover para pegá-lo.

Conforme o desenrolar da brincadeira, as árvores restantes vão percebendo como é difícil segurar todos os animais que lhes estão sendo jogados. A brincadeira pode terminar com uma só árvore superpovoada ou nenhuma árvore.

Reúna as crianças e comente o problema da destruição de habitats. Isto está acontecendo ou já aconteceu na região onde moram? Para onde vão os animais?

** Esta atividade mostra a importância das árvores como abrigo para animais e uma das consequências da destruição de habitats.*

Durante a excursão, foram retomadas algumas questões sobre temas tratados na primeira intervenção, com o intuito de reforçar a aprendizagem e, ao final, foi solicitado aos alunos que fizessem um relatório sobre a mesma (cf. 4 abaixo).

(4) – MODELO DE RELATÓRIO

1. Calcular a quantidade de água presente em seu corpo, sabendo que o nosso corpo tem aproximadamente 65% de água.
2. Fazer um relatório do que foi feito durante a excursão.
3. Listar os problemas ambientais que você viu na localidade onde foi feita a excursão.

O questionário pós-teste 1 (cf. 5 seguinte) foi aplicado e respondido pelo público alvo no quarto dia posterior à excursão.

(5) - QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE 1

1. Bacia hidrográfica é uma área geográfica natural, delimitada pelos pontos mais altos do relevo (espigões, divisores de água), dentro da qual a água proveniente das chuvas é drenada superficialmente por um curso d'água principal até sua saída da bacia, no local mais baixo do relevo, que corresponde à foz desse curso d'água.
() Certo () Errado
2. Na área da sub-bacia hidrográfica do Córrego Carrapato, existem erosões.
() Certo () Errado

3. A erosão do solo mantém sua camada fértil e superficial, sem torná-lo pobre, esburacado, seco e impermeável.
() Certo () Errado
 4. O desmatamento pode destruir o habitat (lugar onde um ser vive) de muitos animais e até provocar sua extinção.
() Certo () Errado
 5. Desequilíbrio ecológico é uma situação em que as condições bióticas de um ambiente são alteradas, podendo provocar a extinção de algumas espécies de seres vivos e o aumento das populações de outras espécies.
() Certo () Errado
 6. O desmatamento Não é uma das principais causas de erosão do solo e da perda da diversidade biológica.
() Certo () Errado
 7. Matas ciliares são as matas que margeiam os mananciais hídricos (rios, lagos e córregos).
() Certo () Errado
 8. Um fazendeiro resolveu cortar as matas ciliares do córrego que passa em sua fazenda para fazer plantio de lavouras.
() Certo () Errado
 9. As áreas de preservação permanentes (APPs) têm a finalidade de manutenção da qualidade solo, das águas e preservação da fauna e flora.
() Certo () Errado
 10. Desenvolvimento sustentável é desenvolver em harmonia com a natureza, ou seja, sem destruir o ambiente, para que as gerações futuras tenham a chance de existir e viver bem, de acordo com as suas necessidades.
() Certo () Errado
-

A terceira e última intervenção constou de uma visita ao viveiro de mudas do Instituto Estadual de Floresta – IEF, em Lagamar, e a um ponto do córrego Carrapato, no perímetro urbano. A produção de mudas, as características de algumas das espécies produzidas e o reflorestamento foram os principais assuntos abordados. Já o lançamento de esgotos, a presença de lixo, entre outros, foram os pontos tratados durante a visita ao córrego. Também foram apontadas algumas medidas para solucionar estes problemas como, a implementação de um programa de Educação Ambiental junto à comunidade.

Encerrando as atividades, solicitou-se aos alunos que fizessem entrevistas com moradores mais antigos da cidade, conforme roteiro pré-estabelecido (c.f 6 a seguir). Essa atividade também está de acordo com metodologia descrita por Mergulhão e Vasaki, 1998.

(6) – BRINCANDO DE REPÓRTER

REPÓRTER AMBIENTAL: _____ Data: __/__/____

Entregar à professora de Ciências: Dona Marta

A - Entreviste uma ou mais pessoas mais velhas da família ou vizinhas.

Perguntas:

1. Como eram os rios da nossa região antigamente? Eram mais fundos? A água era mais limpa

do que hoje?

2. Quais os principais peixes que existiam nos rios e córregos? Pescava-se mais do que hoje? No Córrego Carrapato tinha mais ou menos peixes?
3. Como era a sub-bacia hidrográfica do córrego Carrapato (solo, erosões, matas, matas ciliares)? Como era a água do córrego? Hoje é mais ou menos poluído? Por quê?
4. Quais animais existiam nas matas daqui?
5. Hoje tem mais ou menos animais na mata? Por quê?
6. O que se plantava aqui na região antigamente?
7. A terra hoje é tão boa (fértil) como antigamente?

OBs.: Elabore outras perguntas você mesmo.

** Esta atividade ajuda a conhecer o que aconteceu com o meio ambiente na região e fornece subsídios para discussão, além de valorizar o conhecimento da população.*

O questionário pós-teste 2 (cf. 7) foi aplicado e respondido pelo público alvo no quarto dia posterior à intervenção.

(7) – QUESTIONÁRIO PÓS-TESTE 2

1. Ecossistema é o conjunto formado pelo meio biótico (seres vivos) e meio abiótico (sem vida) que num ambiente trocam energia e matéria.
() Certo () Errado
 2. A água é um recurso natural renovável indispensável à vida, ela não aumenta nem diminui no planeta, apenas se movimenta alterando seu estado dentro de um ciclo chamado Ciclo Hidrológico.
() Certo () Errado
 3. No Córrego Carrapato há assoreamento (acúmulo de substâncias minerais - areia, argila- ou orgânicos – Lodo).
() Certo () Errado
 4. Fatores que degradam as águas: Lançamento esgotos e resíduos industriais, lixo, erosão, aplicação de agrotóxicos de forma errada nas lavouras.
() Certo () Errado
 5. Uma pessoa junta o lixo de sua casa e em vez de colocá-lo na lixeira para a coleta pela prefeitura, ele o joga no córrego Carrapato.
() Certo () Errado
 6. Uma empresa instalou-se no município de Lagamar, às margens do Córrego Carrapato, e para destinar seus esgotos ela resolveu construir uma estação de tratamento para tratá-lo antes de jogá-lo no córrego.
() Certo () Errado
 7. As águas da rede de esgoto, após tratamento em estações próprias, podem ser devolvidas aos córregos e rios.
() Certo () Errado
 8. Poluição é tudo que ocorre com um meio e que Não altera prejudicialmente suas características originais.
() Certo () Errado
 9. Eutrofização é a fertilização excessiva da água por recebimento de nutrientes (nitrogênio, fósforo), causando o crescimento descontrolado (excessivo) de algas e plantas aquáticas.
() Certo () Errado
 10. Educação Ambiental é um processo permanente de formação e de informação que procura desenvolver uma consciência crítica para identificação e busca de soluções dos problemas ambientais.
() Certo () Errado
-

A última etapa, realizada dez dias após a última intervenção, constou da aplicação do questionário teste de retenção para o público alvo, sendo este idêntico ao questionário do pré-teste (1). Por meio do questionário teste de retenção é que se avaliou realmente o que o aluno aprendeu e, conseqüentemente, a eficiência do trabalho. Na aplicação desse questionário, as questões foram lidas para os alunos, o que não foi feito na aplicação dos outros questionários.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um modo geral, em todos os questionários testes e em ambos os grupos, houve um percentual de acertos acima de 70%, evidenciando um bom conhecimento dos alunos sobre as questões abordadas.

No questionário pré-teste, que foi aplicado antes das intervenções junto ao grupo experimental, o percentual de acertos deste grupo e do grupo controle foi de 79,5% (n=310) e de 78,8% (n=219), enquanto a porcentagem de erros para os dois grupos foi de 20,5% (n=80) e de 21,2% (n=59), respectivamente (figura 1).

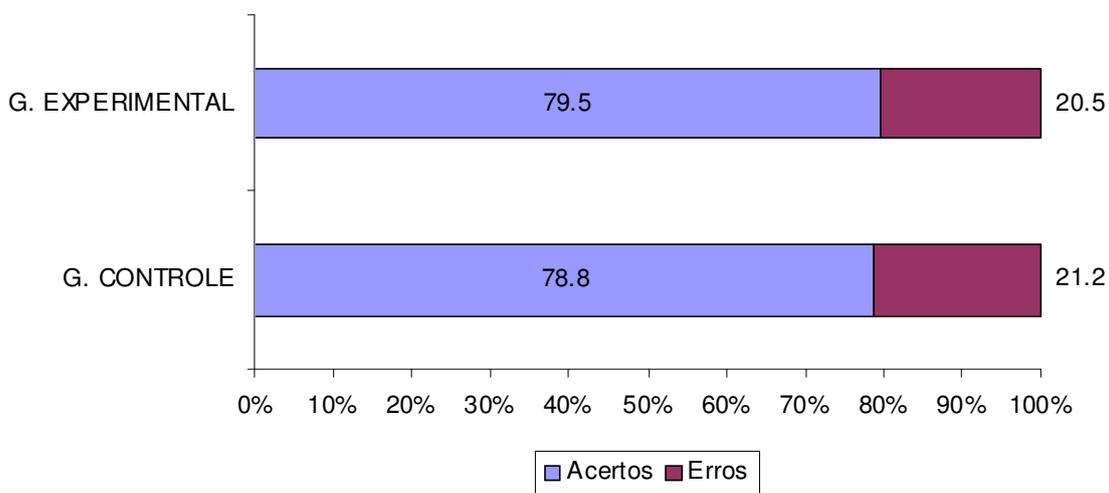


FIGURA 1: Percentual de Acertos e Erros no Questionário Pré-Teste

Embora o percentual de acertos do grupo experimental tenha sido um pouco maior do que o do grupo controle, essa diferença não foi significativa ($p= 0,824$; $p > 0,05$). Isso vem demonstrar que os dois grupos são homogêneos. Esta homogeneidade entre os grupos pode ser devido à similaridade das atividades a que são submetidos na escola.

No questionário pós-teste 1, aplicado após a segunda intervenção, o percentual de acertos do grupo experimental foi de 85,8% (n=326), enquanto o do controle foi de 77,8% (n=210); já o percentual de erros foi de 14,2% (n=54) para grupo experimental e de 22,2% (n=60) para o grupo controle (figura 2). O percentual de acertos do grupo experimental foi maior no pós-teste quando comparado ao pré-teste. O mesmo não ocorreu com o grupo controle, que apresentou um percentual de acertos menor do que no pré-teste.

Os testes são todos sobre o mesmo tema, mas, com grau de aprofundamento diferenciado, o que pode explicar as diferenças no percentual de acertos e erros de um teste para o outro.

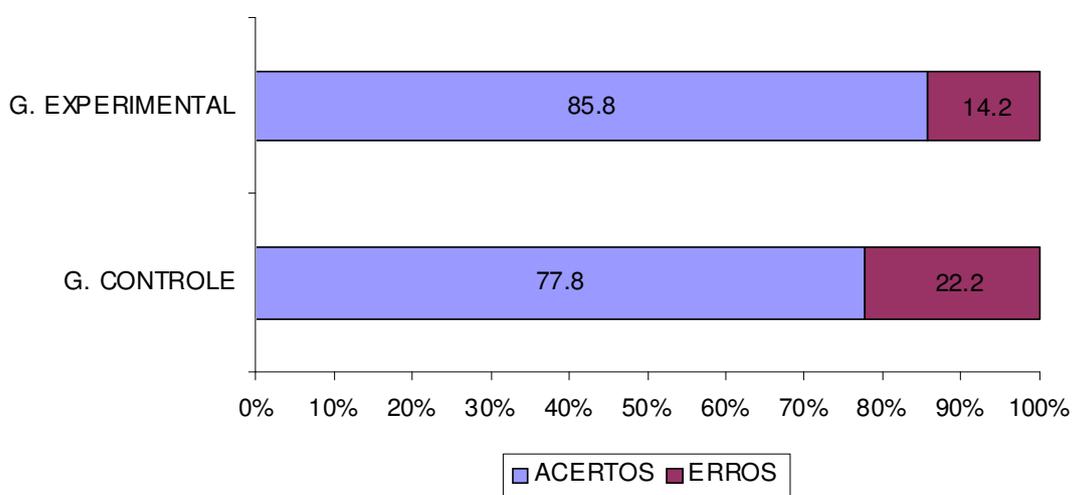


FIGURA 2: Percentual de Acertos e Erros no Questionário Pós-Teste 1

Neste teste, houve uma diferença significativa entre os grupos ($p = 0,008$; $p < 0,05$). Esse resultado evidencia a relevância das atividades trabalhadas nesta intervenção: o interesse dos alunos do grupo experimental nas atividades propostas e uma assimilação dos temas tratados. É importante ressaltar que o tempo destinado a essa intervenção (4:00 h) propiciou a realização de um trabalho efetivo.

Para o questionário pós-teste 2, aplicado após a terceira intervenção, o percentual de acertos do grupo experimental foi de 75,9% (n=303), enquanto o do controle foi de 71,4% (n=192); já o percentual de erros foi de 24,1% (n=96) para grupo experimental e de 28,6% (n=77) para o grupo controle (figura 3). Neste questionário, o percentual de acertos de ambos os grupos foi menor que no pré-teste e no pós-teste 1.

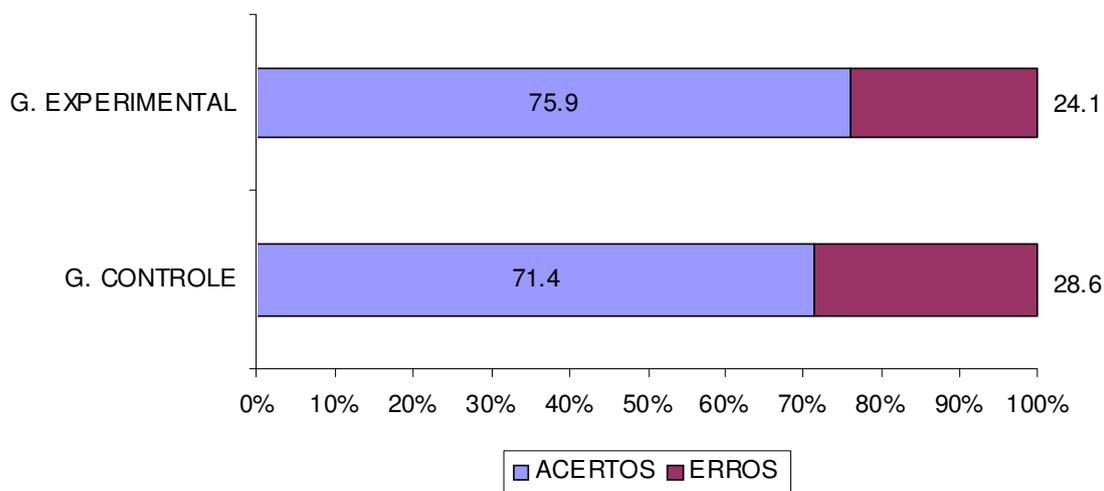


FIGURA 3: Percentual de Acertos e Erros no Questionário Pós-Teste 2

O percentual de acertos do grupo experimental foi maior do que o do grupo controle. No entanto, esta diferença não foi significativa ($p= 0,187$; $p > 0,05$). Esse resultado pode ter sido influenciado por certa dispersão de parte do grupo experimental durante a visita ao viveiro e ao córrego, o que, conseqüentemente, prejudica a assimilação do assunto pelos alunos. Outro fato que pode ter contribuído para esse resultado foi um certo predomínio da exposição dos temas, contra uma maior participação dos alunos, o que não ocorreu durante a segunda intervenção.

No questionário teste de retenção, o percentual de acertos dos grupos, experimental e controle, foi de 95,3% ($n=362$) e de 79,3% ($n=214$), enquanto os percentuais de respostas erradas para os dois grupos foi de 4,7% ($n=18$) e de 20,7% ($n=56$), respectivamente (figura 4).

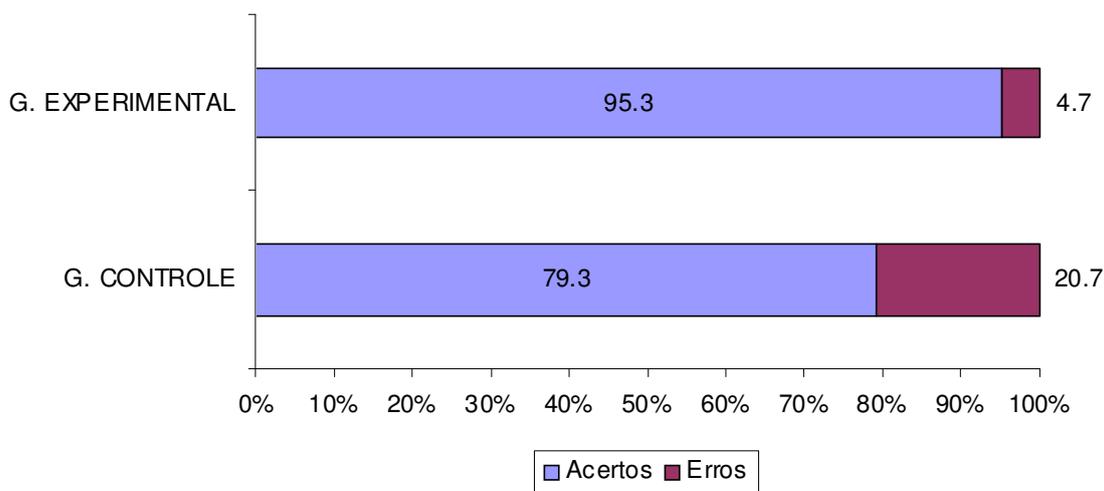


FIGURA 4: Percentual de Acertos e Erros no Questionário Teste de Retenção

A diferença entre os grupos experimental e controle foi significativa, considerando-se o padrão analisado ($p = 0,000$; $p < 0,05$). Por esse resultado, pode-se ver a importância de os alunos vivenciarem situações reais durante o processo de ensino e de aprendizagem. Certamente, nem mesmo com o uso de ilustrações didáticas em uma aula expositiva, esse resultado seria alcançado com a mesma eficiência do que quando o aluno tem a oportunidade de vivenciar uma situação real. Dias (1998) relata em seus estudos que, quando lidamos com experiências diretas, a aprendizagem é mais eficaz. Isso foi constatado neste trabalho.

O grupo experimental apresentou um percentual de acertos no questionário pré-teste de 79,5% ($n=310$), enquanto que no questionário teste de retenção este percentual foi de 95,3% ($n=362$); já o percentual de erros foi de 20,5% ($n=80$) no questionário pré-teste e de 4,7% ($n=18$) no questionário teste de retenção (figura 5).

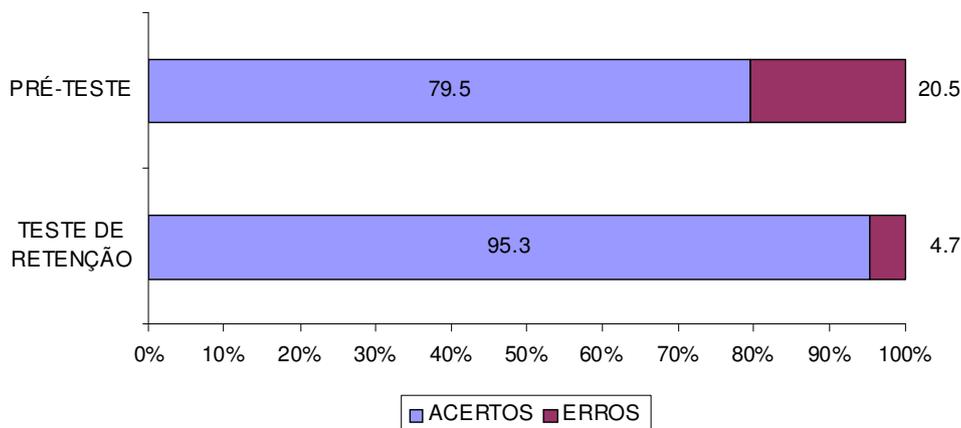


FIGURA 5: Percentual de Acertos e Erros nos Questionários Pré-Teste e Teste Retenção – Grupo Experimental

O percentual de acertos no questionário teste de retenção foi significativamente maior do que no questionário pré-teste para este grupo ($p = 0,000$; $p < 0,05$). Esse resultado mostra que o trabalho foi efetivo para a compreensão e para a sensibilização do grupo experimental frente às questões ambientais abordadas, visto que a diferença de desempenho entre os grupos foi significativa.

O grupo controle apresentou um percentual de acertos no questionário pré-teste de 78,8% ($n=219$), enquanto que no questionário teste de retenção este percentual foi de 79,3% ($n=214$); já o percentual de erros no questionário pré-teste foi de 21,2% ($n=59$) e no questionário teste de retenção foi de 20,7% ($n=56$) (figura 6).

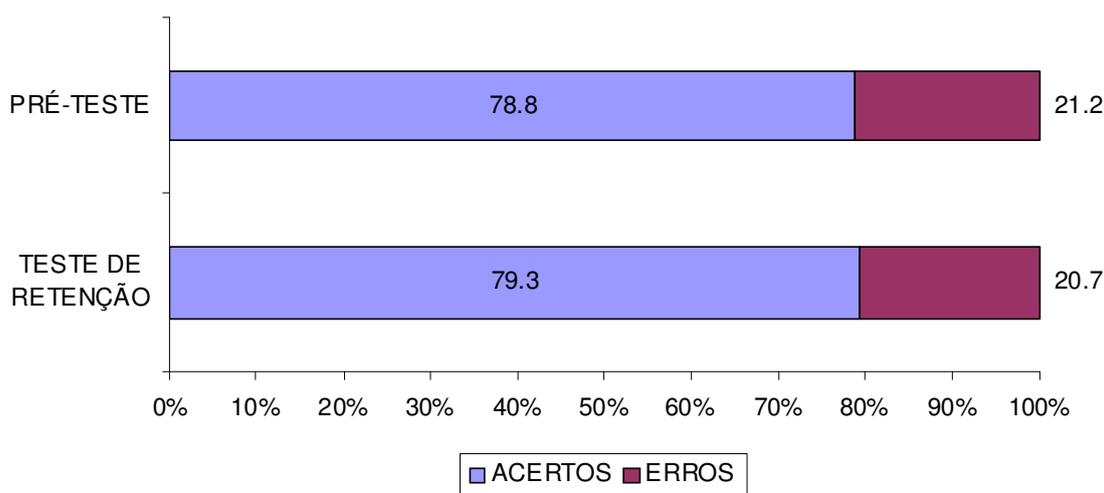


FIGURA 6: Percentual de Acertos e Erros nos Questionários Pré-Teste e Teste Retenção – Grupo Controle

Apesar de o percentual de acertos no questionário teste de retenção ter sido um pouco maior (0,5%) do que no questionário pré-teste para este grupo, essa diferença não foi significativa ($p = 0,890$; $p > 0,05$).

Neste trabalho, os alunos do grupo experimental também relataram alguns impactos ambientais presentes na sub-bacia do córrego Carrapato, como pode ser visto nos trechos transcritos abaixo:

Vimos também muitas erosões como voçoroca e laminar (1).

... fomos a um lugar que, quando chove, a força da água das enxurradas passa naquele local provocando grandes erosões (2).

Problemas ambientais vistos na localidade onde foi feita a excursão: erosões, queimadas e desmatamento (3).

Esses relatos concordam com os estudos de Cordani e Taiole (2001), que sustentam que um dos problemas existentes em diversos rios do mundo é o desmatamento nas regiões de suas nascentes. Sem cobertura vegetal, o solo fica susceptível às erosões, tem sua capacidade de absorção de água reduzida e, conseqüentemente, comprometida suas vazões. Diante disso, torna-se imprescindível a adoção de práticas de conservação e manejo do solo para a preservação e conservação de uma bacia hidrográfica, reduzindo, assim, os impactos negativos ao meio ambiente (MAGALHÃES e FERREIRA, 2000).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância deste tipo de trabalho no processo de ensino-aprendizagem sobre o meio ambiente e a Educação Ambiental é evidente, demonstrando a viabilidade de sua implementação nas escolas e nos programas de Educação Ambiental.

Os impactos ambientais evidenciados pelos alunos na sub-bacia do córrego Carrapato têm, certamente, uma relação direta com a falta de consciência da necessidade de conservação e de recuperação dos recursos naturais pela população. A inexistência desta consciência é devida, principalmente, à falta de uma Educação Ambiental da população de um modo geral.

Perquirêre- Revista Eletrônica da Pesquisa – ISSN 1806-6399 – Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa e Extensão (NIPE) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

A adoção de práticas de conservação e manejo do solo, assim como a realização de um trabalho de Educação Ambiental, é imprescindível para o sucesso de programas de conservação de uma bacia hidrográfica e conseqüentemente do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALVES, Schirley Cavalcante. A água como elemento fundamental da paisagem em microbacias. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p. 9 - 14, 2000.

CONAMA. Resolução nº 001, de 23 de jan. 1986. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 fev. 1986.

CORDANI, Umberto G.; TAIÖLE, Fabio. A terra, a humanidade e o desenvolvimento sustentável. In: TEIXEIRA, Wilson; TOLEDO, M. Cristina Motta de; FAIRCHILD, Thomas Rich; TAIÖLI, Fabio. **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2001, p. 517 – 528.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 5. ed. São Paulo: Gaia, 1998. 400 p.

DIVIP. O meio ambiente e a escola viva. **Caderno de inovação pedagógica**. 1995. 86p.

EDUCAÇÃO ambiental através do estudo de bacia hidrográfica e qualidade da água. Disponível em: <<http://www.educar.sc.usp.br/biologia/integra.html>>. Acesso em: 7 abr. 2003.

FANDI, A. C.; MELO, C. **Escola rural e urbana**: Comparações entre o aprendizado de alunos do ciclo básico sobre educação ambiental; In BAILÃO, C. A. **Gestão e educação ambiental**: relatos de experiências sobre questão ambiental. 10 ed. Santo André: SEMAVA, v. 02, 2001. p. 86-100.

FERREIRA, Rose Myrian Alves. Avaliação do impacto ambiental e a legislação brasileira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 202, p. 5 - 11, 2000.

Perquirêre- Revista Eletrônica da Pesquisa – ISSN 1806-6399 – Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa e Extensão (NIPE) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

FILIPPO, Rodrigo De. Impactos ambientais sobre os ecossistemas aquáticos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 202, p. 45 - 53, 2000.

GUERRA, Maria Ferreira. Educação ambiental. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 202, p. 54 – 56, 2000.

LIMA, Walter de Paula. A microbacia e desenvolvimento sustentável. **Ação Ambiental**. Viçosa: UVF, ano I, n.3, p. 20 - 22, 1999.

MAGALHÃES, Cláudio de Souza; FERREIRA, Rose Myrian Alves. Áreas de preservação permanente em uma microbacia. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p. 33 – 39, 2000.

MERGULHÃO, Maria Cornélia; VASAKI, Beatriz Nascimento Gomes. Educando para a conservação da natureza: sugestões de atividades em educação ambiental. São Paulo: EDUC, 1998. 139 p.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

PACHECO, Emília Batista; FARIA, Ricardo de Moura. **Educação ambiental em foco: subsídios aos professores de 1º grau**. 2ª ed. Belo Horizonte: Lê, 1992. 80 p.

SOUZA, Ênio Resende de; FERNANDES, Maurício Roberto. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p. 15 - 20, 2000.

VIEIRA, João Luis de Abreu e ZAMPIERON, Sônia Lúcia Modesto. Texto básico de educação ambiental para primeiro e segundo graus. Disponível em:< http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt5.html >. Acesso em: 7 abr. 2003.