

## SANEAMENTO BÁSICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

### DOMESTIC WASTE WATER TREATMENT IN SCIENCE TEACHING

Marieleze Pinto da Paixão<sup>1</sup>, Maria Célia da Silva Lanna<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Ouro Preto/ Instituto de Ciências Exatas e Biológicas/ Escola Estadual Dona Reparata Dias de Oliveira, [maribioflor@gmail.com](mailto:maribioflor@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Ouro Preto/ Laboratório de Microbiologia e Bioprospecção Tecnológica do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, [mcelanna@gmail.com](mailto:mcelanna@gmail.com)

**Área Temática:** Ensino, Ambiente e Saúde

#### RESUMO

Este artigo visa apresentar uma experiência vivenciada na Escola Estadual Dona Reparata Dias de Oliveira, com alunos do ensino fundamental II em parceria com o Laboratório de Microbiologia e Bioprospecção Tecnológica do Departamento de Ciências Biológicas do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto (LMBT-DECBI-ICEB/UFOP) sobre o tema “saneamento básico”. Essa escola está localizada no distrito de Cachoeira do Brumado - Mariana/MG, atualmente considerado como área endêmica para esquistossomose e também apresenta alto índice de doenças entéricas transmitidas pela água. Diante desta questão socioambiental, foi realizada uma intervenção educativa com várias ações, tais como: oficinas, palestras, rodas de conversas e aulas de campo que atuaram como ferramentas metodológicas diferenciadas. Diante dos resultados obtidos, acreditamos que houve uma contribuição para o ensino de ciências mais contextualizado e portanto mais significativo para aquela comunidade. Agradecemos à Universidade Federal de Ouro Preto e à CAPES pelo apoio financeiro.

**Palavras-chave:** Saneamento básico, metodologia, interdisciplinaridade.

#### ABSTRACT

This work aims to report an experience with elementary students at Dona Reparata Dias de Oliveira State School about the theme “domestic waste water treatment”, in a partnership with the Laboratório de Microbiologia e Bioprospecção Tecnológica of Departamento de Ciências Biológicas and Instituto de Ciências Exatas e Biológicas of the Universidade Federal de Ouro Preto (LMBT-DECBI-ICEB/UFOP). The school is located in the Cachoeira do Brumado district (Mariana/MG) and currently is considered as an endemic area for schistosomiasis and also presents high rate of enteric diseases transmitted by water. Considering this socio-environmental issue, an educational intervention was carried out with workshops, lectures, conversation coterie and practical lessons that acted as differentiated methodological tools. Given the results obtained, we believe that there was a contribution to the teaching of a more contextualized and

therefore more meaningful science for that community. We acknowledge to Universidade Federal de Ouro Preto and to CAPES for financial support.

**Key words:** domestic waste water treatment; methodology; interdisciplinarity.

## INTRODUÇÃO

O presente artigo visa apresentar uma experiência de conscientização dos alunos do Ensino Fundamental II da Escola Estadual “Dona Reparata Dias de Oliveira”, situada no distrito de Cachoeira do Brumado – Mariana/MG, sobre o tema: “saneamento básico”. Este tema permeia o assunto meio ambiente e saúde coletiva, e pode ser um importante contexto para se discutir e desenvolver uma educação crítica com a qual os educandos se comprometam com o âmbito social, no qual estão inseridos (SANTOS, 2007).

O distrito de Cachoeira do Brumado apresenta enorme potencial turístico: possui uma magnífica queda d’água e produção artesanal de painéis de pedra, tapetes de sisal, entalhes em madeira de lei. A população local não tem o hábito de separar o lixo para coleta seletiva, embora já tenha sido implementada no distrito. Outro problema é o descarte do pó de pedra, que é o resíduo da produção da pedra que, em sua grande maioria é ejetado no rio. O esgoto das residências também é lançado no rio, inclusive das residências que foram construídas acima da queda d’água, embora em muitas destas casas já possuam fossas sépticas. Contudo, alguns moradores não se preocupam em providenciar a manutenção das fossas, oportunizando para que várias doenças transmitidas pela água sejam frequentes entre os habitantes da localidade. Com relação à cachoeira, cartão postal do distrito, que os próprios moradores utilizam para banho no verão, não possui água apropriada para seu uso de maneira geral.

Diante desse cenário, a questão que se propõe é: como conscientizar a população do distrito de Cachoeira do Brumado sobre os problemas que a comunidade enfrenta a respeito do saneamento básico? Para enfrentar esta questão o Laboratório de Microbiologia e Bioprospecção Tecnológica do Departamento (LMBT-DECBI-ICEB/UFOP)<sup>1</sup>, que está vinculado ao Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) e demais programas da Vigilância Ambiental nos Municípios de Mariana, Ouro Preto e Itabirito ofereceram o suporte

<sup>1</sup> Essa ação está sob a coordenação da professora maria Célia S. Lanna.

metodológico e teórico para as ações pedagógicas propostas na escola, algumas que serão apresentadas neste artigo. Acreditamos que firmando parcerias é possível atingir algumas das propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1998), principalmente aquelas que nos incitam à realidade cotidiana para aulas de ciências.

Nesse sentido, o objetivo desse artigo é trazer um relato de experiência acerca do saneamento básico e saúde coletiva contextualizando o ensino de ciências numa perspectiva CTSA por meio do relato de experiência vivenciada com alunos do Ensino Fundamental II da Escola Estadual “Dona Reparata Dias de Oliveira”.

### **REFERENCIAL TEÓRICO**

O ensino de ciências seguindo os pressupostos da educação ambiental pode contribuir para a construção da sustentabilidade ambiental (COSTA e GRYNSPAN, 2007), favorecendo ações e práticas pedagógicas na rotina escolar, que oportunizem os alunos a apropriarem de novos conhecimentos, valores e atitudes com relação ao ambiente e aos nossos meios de produção e de consumo. Entretanto os educadores revelam dificuldades, pois para se atingir tal objetivo se faz necessário transpor barreiras e propor o uso de novas formas de ensinar articuladas para se buscar interdisciplinaridade a partir de ações concretas. Essa perspectiva educacional nos conduz aos grandes desafios a serem enfrentados e norteia nossos olhares para novos rumos no âmbito da educação, de maneira primordial para o ensino de ciências.

Diante desta trama o ensino de ciências abordado por meio de temas Ciência Tecnologia Sociedade Ambiente – CTSA, em uma perspectiva crítica, como o saneamento básico pode nos oportunizar uma conexão fazendo um diferencial no processo ensino aprendizagem. Segundo Santos (2007, p.2):

O objetivo central desse ensino na educação básica, é promover a educação científica e tecnológica aos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões.

O saneamento básico pode ser considerado também como assunto transversal – que permite transitar por vários conteúdos disciplinares (BRASIL,1998). Isto também incita uma abordagem interdisciplinar, pois nos remete ao contexto de questões

ambientais importantes, tais como: desmatamento, poluição das águas, saúde pública, trabalho, direitos humanos, dentre outros assuntos que só podem ser compreendidos a partir da contribuição de diferentes áreas do conhecimento.

Entendemos que o ensino de ciências abordado na perspectiva CTSA em uma abordagem transversal vem de encontro ao pensamento de Paulo Freire (2004), que nos remete à exploração de todo e qualquer ambiente e ou situação que ocorra uma problematização, como possibilidade para ensino aprendizagem. Propõe também como ganho o conhecimento que se estabelece a partir da troca de experiências entre aluno e professor quando o aprendizado é construído de uma forma coerente e dialógica (BARRETO, 2004).

Desta forma, os professores são conduzidos a repensar suas práticas nas salas de aula e empregar metodologias com as quais os alunos consigam identificar relações entre o que estudam, primordialmente na disciplina de ciências, e o seu cotidiano. Evidenciar uma situação socioambiental adversa real e propor como material de estudo é uma ferramenta pedagógica fundamental no desafio iminente e proposto de acordo com a visão CTSA. Pretendemos que a partir dessa concepção os alunos possam interagir com a situação problema, portanto, terão vivências e saberes que irão dinamizar o processo de construção e negociação de significados (SANTOS, 2007). Diante do exposto, acreditamos as ações implementadas em parceria como o LMBT-DECBI-ICEB/UFOP e que serão descritas na próxima seção foram de grande relevância e fizeram parte da construção do aprendizado dos educandos.

### **AÇÃO NA ESCOLA**

Em princípio o LMBT-DECBI-ICEB/UFOP propôs contribuir com a proposta pedagógica da Escola Estadual Dona Reparata Dias de Oliveira com uma atuação conjunta a partir de uma situação problema da comunidade: o saneamento básico. Como ações foram propostas e executadas: a) oficinas experimentais para demonstrar presença de patógenos entéricos transmitidos pela água e pela microbiota corporal contaminante das águas, b) oficinas baseadas no monitoramento do *Aedes aegypti* para prevenção dos agravos associados aos vírus da dengue, zika e chicungunya e, c) oficinas apresentando

o ciclo do *Aedes aegypti*, destacando a importância de se conhecer as fases evolutivas do mosquito para intervir na sua proliferação.

No primeiro momento para dar introdução ao assunto, a professora de ciências da escola, primeira autora deste artigo, solicitou aos alunos do 9º ano, uma pesquisa com o tema: qual a relevância do dia 22 de março para a Educação Ambiental – nesta data comemora-se o dia internacional da água. Na sequência ocorreram ações educativas realizadas pela equipe do LBTM-DECBI-ICEB/UFOP, incluindo uma palestra com o tema: Doenças entéricas transmissíveis pela água e o Ciclo evolutivo do *Aedes aegypti*, e distribuição de cartilha informativa sobre o tema. Nesta palestra também foram realizadas oficinas experimentais de Microbiologia Ambiental abordando a importância do saneamento básico na prevenção e controle de doenças entéricas e outras doenças veiculadas por mosquitos do gênero *Aedes*, dentre outros. Destacou-se principalmente as doenças de maior impacto epidemiológico como a cólera, dengue, amebíase, esquistossomose, chicungunya, zika vírus, febre tifoide, e hepatite A e foram apresentadas informações relevantes sobre essas doenças (conforme figura 1).

Ocorreram também oficinas nas quais os alunos foram capacitados a) para coletar amostras de água em alguns pontos da área física da escola (bebedouro), b) amostras ambientais para cultura do interior da cozinha da escola e, c) ainda realizaram coleta da microbiota corporal na oficina do “dedinho sujo”, representativa na rota de contaminação fecal-oral, que é outra rota de transmissão dos micro-organismos causadores de doenças entéricas (conforme figura 2).

Estas amostras coletadas na escola foram levadas ao LMBT-DECBI-ICEB/UFOP para serem analisadas e após uma semana novas oficinas foram realizadas para que os alunos visualizassem o crescimento das culturas realizadas com as amostras coletadas. Os resultados obtidos mostraram que os diferentes pontos e contaminação observados nos ambientes investigados indicam que a contaminação por coliformes representa um alerta para cuidados com a higienização, como por exemplo a limpeza regular da caixa de água da escola e que foi providenciada prontamente pela direção escolar. A ausência de contaminantes na cozinha da escola demonstrou o eficiente cuidado das cozinheiras com bons hábitos de higiene neste local (conforme figura 3).

Concomitantemente os alunos produziram armadilhas para mosquito com reuso de garrafas pet que foram distribuídas em seis pontos distintos da comunidade onde supostamente poderia ser encontrado foco do *Aedes aegypti* (conforme figuras 4).

Esses pontos deveriam receber aglomeração de pessoas e foram escolhidos pelos alunos: campo de futebol, igrejas católica e evangélica, escola estadual, adjacências da queda d'água, Rua das Palmeiras-Beira Rio. As armadilhas foram recolhidas pelos alunos após uma semana, e encaminhadas pela professora de ciências para análise no setor de Vigilância Epidemiológica da Prefeitura Municipal de Mariana.

Após dez dias a professora recebeu o resultado e repassou aos alunos: dos seis pontos que foram colocados a armadilha, apenas no ponto da Rua das Palmeiras foi identificado como foco do mosquito *Aedes aegypti*, e foi possível identificar esse ponto no mapa da comunidade com os pontos de distribuição das mosquiteiras.

No segundo momento desse trabalho de parceria com a equipe do LMBT-DECIB-ICEB/UFOP os alunos foram levados a cidade de Itabirito/MG para fazerem uma visita técnica nas Estações Tratamento de Água e Estação de Tratamento de Esgoto – ETA/ETE (conforme figura 5).

Para contextualizar a visita técnica nas ETA e ETE, houve uma aula de campo nos subdistritos de Cafundão e Mamonas, localidades que ficam acima da queda d'água. A partir da aula de campo, os alunos identificaram uma situação problema em nosso distrito: existem residências construídas acima da queda d'água que lançam o esgoto doméstico no rio. A problematização gerou as seguintes questões: as residências que estão acima da queda d'água, possuem fossa séptica? A fossa séptica recebe manutenção? Caso afirmativo, de quanto em quanto tempo?

Logo após a visita técnica e a aula de campo na própria comunidade, foi realizada uma revisão do tema doenças entéricas transmissíveis pela água e o ciclo evolutivo do *Aedes aegypti*, cuja proliferação é aumentada em locais de baixo saneamento como lixo acumulado e esgotos a céu aberto. Por meio de rodas de conversas e questionamentos que oportunizaram os alunos a exporem suas opiniões sobre o tema saneamento básico. Nessa revisão foi possível constatar indícios de que os alunos se apropriaram de conhecimentos sobre o tema desenvolvido, pois eles trouxeram várias indagações sobre a origem das contaminações das águas que no Brasil ainda é um problema, e quais as possíveis soluções. Como a melhoria do saneamento

nas cidades contribuem para o bem estar da população e maior desenvolvimento para o comércio e turismo das cidades. Especificamente em Cachoeira do Brumado o que fazer para conscientizar a população para que o lixo não seja jogado no rio? A população da comunidade tem consciência sobre saneamento básico? Diante de tudo que foi estudado sobre o assunto até o momento, a principal questão levantada foi: o que podemos fazer para mudar esta realidade?

Para obter melhor desfecho das atividades, foi realizada uma dinâmica da árvore da vida. Nessa dinâmica, a professora colou um tronco de árvore (de papel) em uma parede da sala e cada aluno recebeu uma folha para colocar sua visão a respeito da realidade local. Eles escreveram nos papeis e foram para a roda de conversa, cada aluno leu o que escreveu na folha e, depois colou a folha no tronco da árvore que foi colada na parede da sala.



Figura 1: Palestra na escola. Arquivo pessoal.



Figura 2: Oficina do dedinho sujo. Arquivo pessoal.

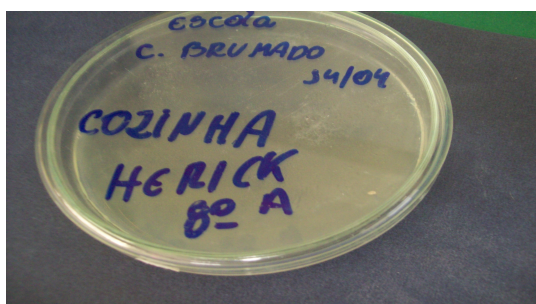


Figura 3: Resultado do exame da coleta realizada  
Figura 4: Mosquiteiras produzidas pelos  
na cozinha. Arquivo pessoal.  
alunos/reuso de garrafas pet. Arquivo pessoal



**Figura 5: Alunos visitam ETA-Itabirito. Arquivo pessoal.**

## **REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA**

Consideramos de grande relevância a parceria com LBTM-DECIB-ICEB/UFOP que proporcionou aos alunos a oportunidade de conhecer e vivenciar situações que remetem ao tema saneamento básico, contextualizando a partir da realidade da comunidade de Cachoeira do Brumado.

Verificamos que ao obterem o resultado das análises realizadas com o material coletado nas armadilhas de mosquitos, repassado pelo setor de Vigilância Sanitária da Prefeitura Municipal de Mariana, os alunos concluíram que a maior dificuldade que as cidades enfrentam em relação a epidemia da dengue, é a falta de conhecimento da população e que o lixo é o facilitador do processo de proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. Ainda constatamos que em nossa comunidade o lixo ainda é lançado no rio. Esta foi uma questão bastante relevante para mudança de atitudes, pois a partir deste momento, com o apoio da professora de ciências, os alunos dos anos finais do ensino fundamental montaram uma dinâmica para separação do lixo. Eles aplicaram essa atividades aos alunos do ensino fundamental I na própria escola (conforme figura 6).



**Figura 6: Oficina de separação de lixo realizada pelos alunos do 9ºano. Arquivo pessoal.**

Observamos que a visita técnica nas Estações de Tratamento de Água e Esgoto, bem como a aula de campo nos subdistritos de Cafundão e Mamonas, estabeleceram uma abordagem de prática pedagógica relevante, uma vez que despertou a criticidade nos alunos, partindo deste ponto para desenvolvimento de novas habilidades (campanha escolar ensinando a separar o lixo) e mudanças de atitudes em busca do aprendizado social. Por este motivo, entendemos que os alunos conseguiram vislumbrar o tema saneamento básico no distrito de cachoeira do Brumado. Desta forma os alunos serão



agentes multiplicadores da importância de boas práticas associadas ao saneamento ambiental na comunidade.

Entendemos que o tema saneamento básico deve ser abordado nas aulas de ciências de várias maneiras, embasadas na visão CTSA, para que possamos contribuir para a construção do conhecimento no aluno. Ensinar não é transferir conhecimentos e, sim criar possibilidades para sua produção ou sua construção. Quem ensina, aprende quando está ensinando e, quem aprende ensina quando está aprendendo por meio do diálogo, já dizia Paulo Freire (2004).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conduzir o aluno a apropriação do conhecimento por meio dos temas ambientais requer atividades diferenciadas para que ocorra envolvimento e, alegria ao aprender, conseqüentemente o comprometimento. Pressupõe-se que a Educação Ambiental deva ser emancipadora, propiciando a construção do conhecimento no aluno, para que se forme um cidadão cômico e crítico, participativo no seu contexto social, desta maneira estaremos trabalhando na perspectiva CTSA e atingindo a proposta dos PCNs.

Essas considerações partem da premissa de que o ensino de ciências deve ser atual, expressivo e incorporado a educação ambiental. Para que consigamos este intento, faz-se necessário estabelecer ações e práticas educacionais fundamentadas em metodologias pedagógicas dinâmicas, ativas, participativas e interdisciplinares para que possamos construir o conhecimento nos alunos de maneira mais eficiente.

Percebemos que tratar questões ambientais com criticidade, como o saneamento básico, nos conduz a despertar e desenvolver novas habilidades, mudando hábitos e valores, reconstruindo desta forma o meio no qual estamos inseridos de forma mais abrangente. De maneira interdisciplinar pretendemos cumprir com o conteúdo programático da escola, e utilizar esta metodologia como instrumento motivador, fomentando a curiosidade e alegria nos alunos e, ainda contribuir para a formação dos cidadãos cômicos e críticos.

### **REFERÊNCIAS**

BARRETO, V. **Paulo Freire para educadores**. 6 ed, São Paulo: Arte & Ciência, 2004.

BRASIL, M. D. E. E. C. D. M. A. **Vamos Cuidar do Brasil conteúdos e práticas em educação ambiental nas escolas**. Brasília: MEC/MMA, 2007.

BRASIL, M. D. E. E. D. D. D. E. F. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

COSTA, A. C. M.; GRYNSPAN, D. Educação Ambiental: Obstáculos, Desafios e Perspectivas. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-ENPEC**, v. 06, 2007.

COUTINHO, F. Â.; MATOS, S. Á.; SILVA, F. A. R. Aporias dentro do movimento ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Apontamentos para uma solução. **Ensino de Biologia**, v. 07, p. 2176-2185, 2014.

FREIRE, PAULO. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 30 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, São Paulo, 2007.