

## “A VIDA EM UMA GOTTA D’ÁGUA”

*“The life in a drop of water”*

Nora Ney Santos Barcelos<sup>2</sup>

Fernanda Fernandes dos Santos Rodrigues<sup>3</sup>

**RESUMO:** Ensinar de forma diferente, utilizando de oficinas, parece estar afinado com as novas tendências da Educação. É preciso atribuir um sentido metodológico às práticas docentes, iniciando com a implementação de ensino em grupo, para dar conta da diversidade de interesse e de dúvidas na sala de aula. Neste trabalho, procuramos reconstruir parte do percurso metodológico de um grupo de professores e estagiários, chamado de Núcleo Operativo de Estudo e Pesquisa/NOEP, o qual faz parte do projeto Criação e Implementação de Ambientes de Formação Docente em Biologia, Física e Química *in loco* e virtual (CIAFD/FINEP/UFU). Este Núcleo focalizou o tema Água nas suas ações interventivas e colaborativas com professores de Biologia, Química e Física do Ensino Médio. A oficina intitulada “A vida em uma gota d’água” foi desenvolvida em cinco momentos: aquecimento e aproximação com o tema; explicitação da situação problema; criação do ambiente da oficina; aplicação e avaliação da oficina.

**UNITERMOS:** Práticas Docentes. Oficina. Água.

**ABSTRACT:** To teach in the different form using Workshops, seems to be tuned by the new educational trends. It is necessary attribute a methodological sense for the teaching practices, beginning with the implementation of teaching in group, for we will be capable to work with the diversity of interest and of doubts in classroom. In this work, we try to rebuild part of the methodological journey of a teacher’s group and trainees called Operational Nucleus of Study and Research- NOEP - part of the Project CIAFD/FINEP/PROEX-UFU. This Nucleus focused the subject Water in actions of intervention and collaboration with the High school teachers of Biology, Chemistry and Physics. The Workshop entitled “The life in a Drop of Water” was developed at five stages: warming up and approach with the subject; Construction of the Problem Situation; Creation of the Workshop’s environment; Interacting with the Research; Experience by the observation to the optical Microscope; Application and Evaluation.

**KEY-WORDS:** Teaching Practices. Workshop. Water.

A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, envolve uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental. A dimensão ambiental configura-se crescentemente como

---

<sup>1</sup> Oficina desenvolvida em um dos Encontros de Professores do Projeto.

<sup>2</sup> Docente doutora do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia.

<sup>3</sup> Discente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia.

uma questão que envolve um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar.

Nesse sentido, a produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, o papel dos diversos atores envolvidos e as formas de organização social que aumentam o poder das ações alternativas de um novo desenvolvimento, numa perspectiva que priorize novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade sócio-ambiental. Sobretudo, nestes tempos em que a informação assume um papel cada vez mais relevante, multimídia, internet, a educação para a cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação na defesa da qualidade de vida. Nesse sentido, cabe destacar que a Educação Ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento - o desenvolvimento sustentável. O educador tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza (JACOBI, 2003).

Os recursos naturais (matérias-primas) são limitados e estão sendo fortemente afetados pelos processos de utilização, exaustão e degradação decorrentes de atividades públicas e/ou privadas, portanto estão cada vez mais escassos, relativamente mais caros ou se encontram legalmente mais protegidos. Os bens naturais (água, ar e solo) já não são mais bens livres/gratuitos. Por exemplo, a água possui valor econômico, ou seja, nós já pagamos muito e cada vez pagaremos mais por este recurso natural. Determinadas indústrias, principalmente com tecnologias avançadas, necessitam de áreas com relativa pureza atmosférica. Ao mesmo tempo, uma residência localizada num bairro com ar puro - nos chamados enclaves urbanos - custa bem mais do que uma residência localizada em região poluída.

As intervenções antrópicas podem ser devastadoras para o futuro do planeta quando levamos em consideração o crescimento da população humana, principalmente em grandes regiões metropolitanas e nos países menos desenvolvidos, o que exerce forte consequência sobre o meio ambiente em geral e os recursos naturais em particular. A água, pelo seu significado intrínseco à vida, possui valor por si mesma, fora isso seu uso econômico a caracteriza, também, como recurso. Nesse sentido, ela tem sido uma preocupação mundial.

Canário (2000) enfatiza, com base nas Reformas e Inovação na Educação em Portugal, desde 1993, que “o apoio externo pela função de crítica, de facilitação, de informação e de catalisação pode ajudar as escolas a encetar e a conduzir, de modo pertinente, um ciclo de resolução de problemas cotidianos da escola”. Segundo Garrido *et al.* (2000), “a sobrevivência de professores e até de sua profissão estão profundamente vinculadas à possibilidade de uma Formação Contínua”.

As Novas Diretrizes do MEC sobre Formação de Professores para a Educação Básica convocam os formadores de professores para refletirem sobre as necessidades educativas dos acadêmicos,

que impõem alcançar um melhor ensino na formação de professores mais contextualizado e integrado com as Escolas, de forma que acadêmicos e professores da escola, juntos, possam trocar experiências de ensino. A oficina seria mais uma oportunidade de Formação Continuada integrada com Formação Inicial dos acadêmicos.

### **Descrição e análise da oficina “A vida em uma gota d’água”**

O grupo do NOEP Água, sensibilizado e no papel de ambientalista, buscava operacionalizar várias ações interventivas visando (re) educação para a resignificação da água urbana e rural. Encontrou locais no entorno de nascentes isolados por cerca, no entanto, as ações depredatórias humanas continuam gerando prejuízos ambientais. A chegada do lixo nas águas dos rios e das nascentes não é impedida por cercas. A humanidade, historicamente, tem se livrado do lixo (resíduos sólidos e efluentes) de alguma forma, seja despejando-o no ambiente ou permitindo que o esgoto seja lançado nos fluxos de água ou em nascentes, até mesmo na forma de esgoto a céu aberto, contaminando-as e/ou enterrando-as para sempre. Portanto, a cerca não cerca. Em decorrência disso, temos em alguns locais excessos de matéria orgânica e de outras substâncias poluentes, que entre outras coisas favorecem o surgimento das condições ideais de proliferação de diversos vetores de doenças, como os mosquito-pernilongos, além de comprometer a qualidade da água para consumo domiciliar diário e de influenciar na quantidade de água disponível para outras necessidades, como gerar energia.

Várias situações problemáticas foram construídas pelo grupo após visitas a campo, por exemplo: 1º O que a nascente nos ensina ou está tentando nos ensinar nas três áreas de conhecimento? Qual é a relação dessa nascente com a comunidade local? Em que aspecto a investigação dessa nascente contribui para melhor entendimento dos recursos hídricos? Como o conhecimento da realidade de uma nascente pode subsidiar uma gestão de sustentabilidade dos recursos hídricos? Que caminho devemos percorrer na recuperação de uma nascente? Ao longo do projeto, que atitude de multiplicador devemos colocar em prática diante da recuperação de uma nascente enterrada, aparentemente morta?

A experiência didática que ora vamos relatar aconteceu no Encontro de Educadores CIAFD/FINEP: Docência no Ensino Médio, ocorrido em outubro de 2007. Trata-se de uma das experiências do grupo de professores do CIAFD/ NOEP Água que trabalhou com uma oficina intitulada “A vida em uma gota d’água” na perspectiva da abordagem do ponto de vista dos Biólogos, Físicos e Químicos professores.

Participaram desta oficina vinte e dois professores (Biologia ou Química) inscritos voluntariamente, cinco acadêmicos da Biologia e dois Estagiários do Projeto e, como mediadores, duas professoras-coordenadoras do NOEP Água.

Entendemos que essa oficina representou a tentativa de encontrar novas formas de levar os participantes a terem um contato mais próximo com a água, como veiculador de microorganismos, o que pode ser prejudicial à nossa saúde, visando a sensibilização deles para o aumento dos cuidados com a mesma, ou seja, nossa responsabilidade com a qualidade da água, pois não po-

demos viver sem consumir água diariamente.

A oficina, como estratégia metodológica, propiciou o confronto entre crenças e atitudes pessoais em relação à utilização da água como fonte de vida para o homem e de todos os demais seres vivos, inclusive protozoários de vida livre, e água também como meio veiculador de parasitas que contaminam alimentos irrigados. Assim, foram ampliados os horizontes deles, sobre o ensino com ajuda de outros colegas de outras áreas, sobretudo, quando eles tentavam explicar o que viam ao microscópio - seres vivos, algas e protozoários.

Portanto, os objetivos da oficina foram usar e fazer deste espaço formativo um recurso de aprendizagem docente pela Educação em Saúde, o que implica zelar pela própria saúde, explorar informação e conhecimento sobre os principais microorganismos veiculados pela água e alimentos irrigados, prevenir-se de doenças, transformar nossos hábitos, enfim, nos (re)educando para o direito e para o dever da vida em comunidade e com qualidade de vida.

Nossa espera estava na possibilidade de que os professores participantes e dos estagiários como futuros professores encontrem o próprio caminho no momento da transposição adequada de tal experiência, com toda criatividade e competência que a ação docente exige.

O primeiro momento da oficina foi denominado de *aquecimento e aproximação* com o tema, como contribuição pedagógica, a partir do desvelamento inicial da imagem da gota d'água, no olhar da Biologia, da Química e da Física, e da apresentação de resultados de pesquisas sobre verminoses intestinais contidas no Manual de Segurança Alimentar (MACHADO. et al., 2000). Isso contribuiu para deixar a proposta do ensino mais interessante e interativa. Nossa preocupação inicial foi favorecer a relação entre sujeito e conteúdo temático-Água desde o início da Oficina.

Você sabia que:

1. Estima-se que 10% da população mundial estão com Amebíase (uma gastroenterite causada por *Entamoeba histolítica* - protozoário).
2. Em Uberlândia (2000), no Distrito Martinésia, de 103 alunos de 4-6 anos, 12,6% estão com Giárdia e 8,7% com *E.coli*. Em outro Distrito, Cruzeiro dos Peixotos, de 52 alunos de 6-19 anos, a Giárdia foi diagnosticada em 15,4 % e a *E. coli* em 3,5% destas crianças.
3. A contaminação alimentar resulta, na maioria das vezes, da falta de tratamento de esgotos despejados nos mananciais e rede pluvial urbana, de forma clandestina ou não, e da utilização destas águas contaminadas na irrigação das hortaliças ou lavagem de frutas e legumes, indicando a absoluta desinformação dos produtores que, de igual forma, consideram poços artesanais ou minas como isentos de contaminação.
4. Epidemias de Giardiase podem ocorrer, principalmente, em instituições fechadas como creches, escolas e hospitais, e até mesmo a presença de cistos em águas cloradas inadequadamente já foi responsabilizada por surto.

5. A Giardíase e a Amebíase, causadas, respectivamente, por *Giardia lamblia* e *Entamoeba histolítica*, predominam em áreas com condições sanitárias e educacionais precárias. Ambas são transmitidas por cistos eliminados com as fezes e posteriormente ingeridos pelo homem.
6. Existem microrganismos não patogênicos presentes na água sem tratamento: Protozoários: Exemplos - *paramecium* e algas.

O segundo momento da oficina foi dedicado à *explicitação da situação problema*, a partir do objeto da oficina: a água de ambientes dulcícolas. Duas situações foram apresentadas: a biodiversidade causadora da poluição hídrica biológica e a água como veículo de microrganismos patogênicos ou não.

Microorganismos são tão pequeninos... Vamos enxergá-los mais de perto? Eles são microscópicos. Talvez, por isso, existe a crença de que eles não estão presentes naquela água que você está utilizando. Cuidado. Micrômetro significa 1 milésimo de milímetro; e o milímetro é a milésima parte do metro- símbolo micron plural micra (letra grega). Um microorganismo pode medir 1 micron, um outro, 3 micra.

O terceiro momento da oficina aconteceu em grupo de cinco a sete membros, que se caracterizou com a *criação do ambiente da oficina*: observação microscópica da gota d' água e observação de modelos didáticos de microrganismos veiculados pela água ou alimentos irrigados. Material: lâminas preparadas na hora com gotas de água (1- potável; 2-infusão); lâminas permanentes, fixadas, anteriormente preparadas em laboratórios da Universidade com material fecal, contendo Giárdia (formas: trofozoítos e cistos). Enquanto alguns professores e estagiários faziam observações microscópicas, outros consultavam a Internet sobre características dos microrganismos e outras dúvidas que surgiam.

Do referido manual, outras informações foram ressaltadas para compor o repertório teórico sobre o tema da oficina: grupos de microrganismos veiculados pela água que causam contaminação ambiental: lixo, solo e esgoto doméstico; bactérias (Disenteria, Lepstopirose, Salmonelose); vírus (Hepatite infecciosa, Gastroenterite, Paralisia infantil, Dengue etc); parasitas protozoários: Giárdia; Parasitas - Vermes - *Taenia solium*, que causa a cisticercose (forma- larva).

Como principais protozoários veiculados pela água sem tratamento e alimentos crus irrigados temos: Giárdia, nos alimentos crus, água sem tratamento e moscas e baratas. *Cryptosporidium* ou *Balantidium coli*, que têm resistência aos agentes químicos, portanto, são freqüentes nas águas de beber, irrigar e preparar alimentos. Cuidados com *Entamoeba coli*, que não é patogênico, e sim indicador da contaminação fecal em hortaliças, e podem ser transportados por insetos coprófagos: moscas e baratas. *Cryptosporidium* é encontrado em água contaminada, alimentos contaminados por fezes humanas ou de animais roedores e aves. *Balantidium coli*, é encontrado em frutas e verduras cruas, água de irrigação, solo com fezes de suínos e pocilgas.

Enfim, ensinar sobre estes grupos de seres vivos, tendo como conteúdo principal a água e seu significado, talvez receba dos alunos um outro sentido, o que a escola está precisando de pontuar como inovação curricular.

No quarto momento da oficina, para estimular o grupo a fazer *aplicação* do que tinha sido vivenciado sobre resignificação da água, socializamos outras situações de nossas experiências no Projeto CIAFD/FINEP, ao longo do NOEP Água, agora trazendo situações do meio rural. Apresentamos uma análise microbiológica de uma amostra de água coletada de um esgoto a céu aberto próximo a um Posto de Gasolina, à margem de uma Rodovia Federal, aproximadamente a 60 Km de Uberlândia. Esse esgoto fica a quinhentos metros da sede de uma fazenda, cujos moradores utilizam dessa Água, sem contar com o tratamento convencional da região urbana. Vejamos os resultados da análise: presença de coliformes total e fecal; bactérias heterotróficas mesófilas. O que isso significa? O que fazer diante de situação como essa?

Com certeza, a solução não está em fazer denúncias e sim oferecer evidências para profissionais ligados em consultoria ambiental tomar providências necessárias junto com responsáveis por impactos ambientais como esse. Temos que pensar na qualidade de vida e na necessidade de preservação de solos e água, também na região rural tanto quanto na região urbana. Para aprofundamento do tema, sugerimos a leitura de um texto sobre higiene e desinfecção dos alimentos e descontaminação da água, retirado do referido manual.

No quinto momento, realizamos a *avaliação da oficina* e lançamos as seguintes questões: O que aprendi sozinho e com o grupo que é composto por pessoas de áreas de conhecimento diferentes - Biologia e Química? O que e como pretendo aplicar o que aprendi? Que sugestões posso oferecer para este grupo?

Portanto, esta ação educativa teve como foco a necessidade de ressignificação da água no ambiente escolar, com vistas à compreensão do seu significado de veiculação e de sua qualidade para consumo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência didática que ora descrevemos e analisamos neste trabalho, apesar de estar inserida no cenário de transição de uma política curricular maior que favoreça a crescente sintonia entre Universidade e Escola, trouxe contribuições relevantes para a melhoria simultânea da Formação Docente Inicial e Continuada, sobretudo pela possibilidade de aproximar profissionais de diferentes áreas em prol de uma causa: construirmos no coletivo a possibilidade de explorar na **gota d'água** possíveis fenômenos biológicos e físico-químicos a partir de diferentes olhares.

Acreditamos que essa iniciativa representou uma forma de minimizar as dificuldades de interlocução entre as duas modalidades de formação: continuada e inicial, pois os acadêmicos da graduação, no papel de estagiários do projeto, atuaram como sujeitos-agentes ativos da situação de ensino, na escuta e no diálogo entre profissionais de diferentes contextos de ensino, mesmo que no espaço da sala de aula da Universidade.

Procuramos desenvolver tal projeto de formação continuada diferente dos modelos convencionais, na tentativa de minimizar o descontentamento de ambas as instituições: Universidade e Escola,

na medida em que passou a considerar orientações que levaram a um planejamento coletivo, a partir de necessidades locais e reais, tanto pessoais quanto profissionais. Acreditamos que o Projeto atendeu, em parte, a demanda real de, aproximadamente, trinta professores das dezesseis escolas de Ensino Médio que permaneceram no projeto até ao seu final, apesar da aparente oscilação dos professores entre a desmotivação, insatisfação e euforia com a profissão professor.

## **BIBLIOGRAFIA**

CANÁRIO, Rui. A experiência portuguesa dos centros de formação das associações de escolas. In: MARIN, Alda Junqueira (Org.). **Educação continuada: reflexões, alternativas**. Campinas: Papirus, 2000.

GARRIDO, Elsa; PIMENTA, Selma Garrido; MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A Pesquisa colaborativa na escola como abordagem facilitadora para o desenvolvimento da profissão do professor. In: MARIN, Alda Junqueira (Org.). **Formação Continuada**. Campinas: Papirus, 2000.

JACOBI, P. **Cadernos de Pesquisa**, n.118, p.189-205, mar.2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-15742003000100008&lng=es&nrm=is&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742003000100008&lng=es&nrm=is&tlng=pt). Acesso em: 15 set., 2008.

MACHADO, Maria Inês; ARAÚJO, Bianca Cunha; SALLES, Daniela Resende de Moraes. **Manual de Segurança alimentar: Parasitoses veiculadas por água**. Uberlândia: Centro Universitário do Triângulo/UNIT, 2000.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, jan./fev./mar./abr., 2000.