

EMBRAPA GADO DE LEITE

**MONITORES AMBIENTAIS DE RECURSOS HÍDRICOS: AS TECNOLOGIAS DA  
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO SOCIALIZAÇÃO DO SABER AMBIENTAL**

Flávia Giovannini Carvalho

Graduada em Ciências Biológicas. Estagiária da Embrapa Gado de Leite de Juiz de Fora

Marcelo Henrique Otenio

Doutor em Microbiologia. Pesquisador da Embrapa Gado de Leite de Juiz de Fora

Fernanda Bassoli Rosa

Mestre em Ecologia. Professora do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora e da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais.

JUIZ DE FORA - MG  
2010

## Resumo

O presente trabalho teve como objetivo verificar o desenvolvimento dos jovens monitores ambientais de recursos hídricos como multiplicadores junto à comunidade, no monitoramento da qualidade da água por meio de um fórum de discussão no sítio da internet, “Monitores Ambientais de Recursos Hídricos”, criado pela Embrapa, avaliando sua importância como referência na comunidade para a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade à atividade pecuária leiteira, destacando sua auto-imagem antes e depois de sua atuação. Foi avaliada também a familiarização dos monitores quanto ao uso da internet e a visão dos internautas que visitaram o sítio a respeito da participação do monitor ambiental em projetos de caracterização de recursos hídricos. Essa pesquisa está focada nos princípios da investigação qualitativa associada à análise quantitativa, utilizadas de forma complementar, com dados coletados de diferentes fontes como: fórum de discussões, questionários e observações durante as visitas nas propriedades de cada jovem, sendo esses dados trabalhados por meio da análise de conteúdo.

**Palavras-chave:** Monitores Ambientais, Recurso Hídrico, Sustentabilidade.

## Abstract

This present article have as object to verify the development of yongs environmental monitors of water quality with a forum on the Internet, “Monitores Ambientais de Recursos Hídricos”, created by Embrapa, estimating yours importance with reference in your community for environmental preservation and sustainability to milk husbandry, destalking yourself-retrait before and together of your work. Analyzing too the monitors familiarizing in the Internet using and the Internet surfers when visiting the web site regarding of the participation of environmental monitors in hydric resources projects. This research is focused on the principles of qualitative research associated with quantitative analysis, used complementarily, with data collected from different sources as: discussion forum, questionnaires and observations during these visits, in the properties of each young these data worked through content analysis.

**Keywords:** Environmental monitors, Hydric resources, Sustainability.

## INTRODUÇÃO

Atualmente o mundo enfrenta vários problemas ambientais, e a poluição dos corpos d'água vem tomando dimensões cada vez maiores. A água é um recurso essencial para os organismos vivos, para o ser humano é fundamental para todas as atividades socioeconômicas. No entanto, a preocupação atual é com sua qualidade, quantidade e disponibilidade. O Brasil é um dos países que mais possui reservatórios de água do mundo, com isso, cria-se a falsa percepção de disponibilidade eterna, fartura ocasionando o desperdício [1]. Segundo Cruz [2], o homem não pode retirar elementos da natureza mais do que ele pode repor, portanto é imprescindível adotar métodos de vida e caminhos de desenvolvimento que respeitem os limites naturais. Os primeiros passos para tentar solucionar esses problemas seriam a preservação e conservação evitando a escassez do corpo hídrico. A ausência de conscientização das questões ambientais é marcada pela ânsia do consumismo, acumulação de bens, individualismo com o ser humano perdendo o respeito pelo próximo, se afastando da natureza, esquecendo que faz parte dela.

Motivada por essa problemática a Embrapa Gado de Leite de Juiz de Fora, em parceria com a Emater – MG, IEF e escolas estaduais e municipais, com financiamento da Embrapa na linha de atuação da agricultura familiar, do CNPq e Fapemig iniciou o projeto “Sistema de monitoramento da qualidade de águas naturais, a exploração agropecuária e a preservação dos recursos hídricos: participação comunitária de produtores de leite de base familiar e quilombolas” visando formar jovens para o monitoramento de águas de rios e/ou córregos das comunidades rurais onde vivem. Participam do projeto dezessete estudantes, filhos de agricultores familiares que residem em nove municípios (Lima Duarte, Santana do Garambéu, Santa Rita de Ibitipoca, Pedro Teixeira, Ibertioga, Carvalhos, Bocaina de Minas, Alagoa, Bias Fortes), seis em torno do Parque Estadual de Ibitipoca e os outros três estão no Núcleo Mantiqueira II do Corredor Ecológico da Mantiqueira que têm no leite sua fonte de renda, beneficiados com uma Bolsa de Iniciação Científica Júnior (BIC Jr) pela Fapemig.

O projeto teve início em Junho de 2009, quando ocorreu um treinamento dos jovens como agentes de monitoramento ambiental para a qualidade de água pela equipe do projeto. O presente trabalho insere-se no projeto citado acima e tem como objetivo verificar o desenvolvimento dos jovens monitores ambientais de recursos hídricos como multiplicadores junto à comunidade, no monitoramento da qualidade da água através de um fórum de discussão no sítio da internet, Monitores Ambientais de Recursos Hídricos, hospedado no sítio institucional da Embrapa Gado de Leite, avaliando sua importância como referência na comunidade para a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade à atividade pecuária leiteira, destacando sua auto-imagem antes e depois de sua atuação. Será avaliado também por meio de perguntas, se estes estão familiarizados com o uso da internet e o que os internautas que visitam o sítio pensam a respeito da participação do monitor ambiental em projetos de caracterização de recursos hídricos.

Neste cenário, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) assumem grande importância na produção e difusão de informações, podendo constituir em importantes meios para a promoção da educação ambiental (EA). Existem várias formas de comunicação para a EA mediados pela internet como os fóruns de discussão, redes e sítios que visam tanto sensibilizar a população para os problemas da degradação ambiental, quanto contribuir para a formação de educadores ambientais.

## METODOLOGIA

Essa pesquisa está focada nos princípios da investigação qualitativa na qual o investigador participa, interagindo com os monitores. O objetivo foi entender o processo de formação e apreender o sentido que tal formação confere à atuação destes jovens na sua comunidade como multiplicadores de conhecimentos e práticas.

Os dados foram trabalhados por meio da análise de conteúdo [3,4,5], em que visa o exame detalhado dos documentos, sujeito de estudo e do ambiente em que os jovens faziam a análise. Foi associada também à análise quantitativa, de forma complementar.

As identidades dos jovens foram preservadas durante este trabalho sendo atribuído um nome fictício para cada monitor

Após a realização do treinamento, os jovens passaram a atuar em sua comunidade analisando água de cursos lóticos, córregos e rios para os seguintes parâmetros: pH, turbidez, oxigênio dissolvido, fosfato, amônia, ferro, cloreto, dureza, temperatura com a utilização do “Ecokit” (Ecokits®), coliformes fecais, coliforme totais e salmonella com o uso do “Tecnobac” (Tecnobac®), e para análise de nitrato e nitrito o “Cardkit” (Cardkit®), conforme a metodologia descrita em Hermes et al [6].

Com o intuito de validar os resultados obtidos com o uso do Ecokit, a equipe do projeto visitou o local e utilizando a sonda multiparâmetros capaz de realizar as leituras dos seguintes parâmetros: temperatura, oxigênio dissolvido, e pH, onde os resultados foram posteriormente comparados com os obtidos pelo Ecokit e ainda foi feita a marcação dos pontos com GPS. Tabela 1.

Os resultados enviados pelos monitores a cada 15 dias, desde junho de 2009 até março de 2010 foi obtida a média e a classificação do corpo d’água, conforme a resolução CONAMA 357 [7], no período seco e de chuva. Além disso, foi criado um sítio de internet com apresentação dos resultados obtidos pelos “jovens monitores ambientais de recursos hídricos”, divulgando o projeto.

O sítio da Internet (Figura 1) publicai as médias dos resultados das análises de cada local, galeria de fotos, fórum de discussão, artigos e reportagens divulgadas na mídia.

São inseridos rotineiramente no sítio textos jornalísticos e/ou científicos relacionados com os temas água e meio ambiente. Estes textos apresentam algumas situações de possíveis vivências dos monitores ambientais ao visitar os locais de coleta de água como as estradas rurais que apresentam péssimas condições, a falta de mata ciliar, dejetos de produção agropecuária e lixo.

O fórum de discussão foi criado com a colocação no sítio de perguntas que nortearam o desenvolvimento do jovem durante o projeto “Monitores Ambientais de Recursos Hídricos: As Tecnologias da Informação e Comunicação como Estratégias de Avaliação e Socialização do Saber Ambiental”. Investigou-se se este atua e /ou atuará como agente de transformação e multiplicação ambiental, passando a enxergar o mundo e as coisas que nele estão de forma diferente, com o pensamento na edificação de uma sociedade sustentável, socialmente justa e ecologicamente equilibrada, tornando-se seres humanos críticos, participativos, capazes de lutar pela preservação ambiental e pela qualidade de vida, conforme Carbonesi [8].

Para fazer o cadastro dos monitores no sítio foi criada uma conta de e-mail e um login para cada jovem o que permitiu que todos tornassem membros realizando acesso às perguntas, a pesquisadora/autora deste trabalho ficou como gestora de conteúdos e de contas, de cada jovem.

Após responderem as primeiras perguntas foram elaboradas novas para cada monitor, decorrentes das respostas anteriores, para que o jovem pudesse explicar melhor suas primeiras respostas, isto quando suas respostas não atendiam ao objetivo principal da proposta. O fórum teve seu acesso restrito para que não houvesse interferência de outras pessoas até que todos respondessem, após esta fase, foi aberto ao público para que expressassem a opinião sobre o projeto e a participação do jovem como agente de monitoramento ambiental da água.

## RESULTADOS

Extraíu-se do fórum do projeto informações dos jovens a respeito do seu desenvolvimento com as análises de água, como dificuldade durante o processo, a mudança na comunidade, o interesse da comunidade com o mesmo e o compromisso com a continuidade das ações do monitor após o término do projeto com a preservação e/ou recuperação dos corpos d' água.

### DIFICULDADES

Durante o processo de realização das análises, 17,65% dos jovens apresentaram dificuldades como: contagem de colônias de bactérias (análise microbiológica), leitura das seringas de dureza total, oxigênio dissolvido e ortofosfato e ainda houve troca de análise microbiológica por físico-química. O gráfico 1 mostra a distribuição das dificuldades referidas pelos monitores. Essas dificuldades foram solucionadas com as visitas realizadas durante o período de julho de 2009 a abril de 2010 a cada comunidade pela equipe do projeto.

### MUDANÇAS NA COMUNIDADE

Segundo os monitores, foram muitas as mudanças ocorridas na comunidade (Gráfico 2) depois de sua inserção no projeto. Pode-se destacar por meio das análises das respostas dos jovens participantes da pesquisa as categorias que sintetizam o conteúdo e expressões verbais extraídas do fórum (Tabela 2). A análise deste resultado mostra a diversidade de visões e percepções pessoais sobre as mudanças que ocorridas na comunidade onde atua o monitor.

### INTERESSE DA COMUNIDADE

As comunidades tiveram diferentes posições com relação ao projeto, algumas ficaram bastante interessadas, como diz no depoimento de um jovem José: "O interesse da comunidade é sobre a conservação dos recursos da nossa região [...] essas análises garantem mais segurança no consumo de peixe dessas águas, que além de ser um produto de consumo, a pesca é também uma prática que muitas pessoas utilizam como passa tempo, aliás a cidade de XX é famosa por belas cachoeiras e muitos pontos que favorecem uma boa pesca".

Todas as comunidades (100%) participantes foram referidas pelos jovens como interessadas no projeto, em saber se a água local é de qualidade, como funciona e a finalidade do projeto, as análises de água. A tabela 3 exemplifica as diferentes categorias citadas pelos adolescentes.

### CONTINUIDADE DO JOVEM NA PRESERVAÇÃO E/OU RECUPERAÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA APÓS O TÉRMINO DO PROJETO

Ao investigar a prestação dos jovens em continuar na preservação e/ou recuperação dos corpos d'água encontramos o desejo de continuidade no que foi despertado durante o projeto, o que pode-se destacar é o interesse na área científica, profissão, em que muitos vislumbraram ao participar do desenvolvimento do projeto, se identificaram com as análises de água pretendendo cursar uma faculdade e transmitindo o conhecimento adquirido para outras pessoas. Tabela 4.

### ACESSO À INTERNET E FÓRUM

Os agentes de monitoramento tiveram acesso à internet de diferentes formas, como na lan house, casa de amigos, Emater e escola, de modo que 100% dos monitores (17) não acessaram a internet em casa.

### FÓRUM DE DISCUSSÃO ABERTO PARA TODOS

O fórum aberto ao público teve a participação de poucas pessoas apesar de ter sido bem divulgado entre essas, pode-se destacar a estudante T. A., que respondeu a seguinte pergunta: "como você vê a participação de jovens monitores ambientais em projetos de caracterização de recursos hídricos?" dizendo:

"[...] vejo a participação de jovens nesse tipo de programa como algo excelente, ao passo que eles são capazes de ver, experimentar, sentir e planejar sobre o conhecimento adquirido. Além disso, tudo passa a fazer mais sentido porque ele encontra uma aplicabilidade dentro do seu próprio meio. Isso faz toda a diferença, tanto a esses jovens quanto às pessoas que com eles convivem, pois solidifica sua visão de mundo e os prepara para novos planos"

### QUALIDADE DA ÁGUA

As médias dos resultados para os parâmetros analisados no tempo seco e no tempo de chuva foram executados bem como a classificação de cada ponto conforme a resolução CONAMA 357/2005 [9]. No tempo chuvoso (verão) os pontos 3, 7 e 15 são da classe 3, os outros são da classe 2. No tempo seco (inverno) os pontos 3, 10, 11, 15 são da classe 3, os outros são da classe 2. O que alterou a classificação de 2 para 3 foi a alta contagem de bactérias coliformes fecais. O ponto 7 por exemplo, é classificado como 2 no tempo seco e 3 no tempo chuvoso, possivelmente pelo carreamento, com a chuva, de matéria orgânica para o curso d'água.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Quase que a totalidade das postagens de respostas tem enfoque positivo e de melhoria da postura. Fica presente e merece destaque que a mudança e aceitação da comunidade de ações de preservação/recuperação/ cuidado com os recursos hídricos se inicia dentro da família do monitor. Percebe-se por meio das análises que as comunidades ficaram bastante sensibilizadas com o projeto passando a se interessar mais pela natureza, não poluindo nem desmatando as áreas ribeirinhas dos rios ou córregos, preservando o local (água), o meio ambiente. Há também aquelas que estavam na expectativa em saber os resultados das análises, a qualidade da água.

Porém existem outras que a situação é diferente como diz a jovem Maria “[...] a comunidade ainda não conscientizou com o projeto, mas estou trabalhando o mesmo com a minha família e esta está bem interessada e conscientizada [...] está deixando de jogar lixo de qualquer espécie nos rios.” Ainda assim neste último parágrafo fica claro que a jovem observa já uma pró atividade da comunidade em não jogar lixo nos rios. Algumas pessoas da comunidade XXXX informaram ao monitor Pedro, que gostariam de ter participado do projeto, pois acharam interessante a iniciativa da Embrapa em preservar a água local.

O projeto proporcionou muita mudança na comunidade e na vida dos jovens, valores, atitudes, saberes ambientais significativos para a construção de uma sociedade socialmente justa, equilibrada, sustentável [10]. Compreende-se que o objetivo do trabalho foi alcançado tanto na capacitação dos jovens como agentes de monitoramento de água quanto na sensibilização individual, não alertando somente para os problemas ambientais como propiciando que o adolescente crescesse e construísse condições melhores de vida para si mesmo e para os seus semelhantes como proposto no trabalho de Neiman, Cardoso-leite & Podadera [11].

O acesso ao fórum de discussão foi muito dificultoso para a maioria, pois muitos nunca haviam visto ou participado dessa ferramenta da internet, buscando então ajuda de outras pessoas ou até mesmo monitores do projeto, de comunidades próximas, buscavam auxiliar, ajudar o outro monitor indo até o seu encontro, o que demonstra a integração, transmitindo informação e conhecimento àqueles que necessitam. Foi possível com esta ação atender o objetivo de inclusão desse agente ambiental no mundo digital e científico, como no estudo de caso abordado por Franzolin [12], criando oportunidades e condições de participar, questionar, investigar e criar novas aprendizagens, com possibilidade de melhora da vida dos adolescentes e da comunidade que está inserido.

Hoje todos reconhecem que existem várias questões ambientais no mundo, a água é uma delas, sendo o tema abordado neste presente trabalho, pois mantém a vida no planeta Terra, sustenta a biodiversidade, a produção de alimentos e suporta todos os ciclos naturais. Este recurso natural enfrenta problemas, quanto ao seu gerenciamento que envolve: a escassez, a degradação de sua qualidade e o uso inadequado.

Os monitores ambientais como participantes do projeto que busca a mudanças de condutas para preservação e recuperação dos recursos hídricos de suas comunidades contribuem para o exercício da cidadania e para a causa ambiental, reaprendendo a enxergar o mundo e as coisas que nele estão, reaprendendo a respeitar a natureza, promovendo o senso crítico, resgatando valores e produzindo mudanças nas comunidades que representam.

O projeto também propicia aos jovens práticas inovadoras nunca antes vivenciadas no campo científico e tecnológico, por meio do fórum de discussão, internet, como ferramenta de divulgação, avaliação e socialização do saber ambiental.

A Emater, escolas e IEF, parceiros do projeto, desempenharam papéis muito importantes desde a ajuda na escolha dos jovens como na dedicação e empenho no trabalho realizado.

Espera-se que os jovens se tornem referência para a comunidade local, contribuindo para garantir a sustentabilidade da atividade agropecuária, que necessita da água para a sua manutenção.

## REFERÊNCIAS

- [1] DIAS, G. F. Atividades interdisciplinares de educação ambiental. 2 ed. São Paulo: Gaia, p. 109-128. 2006.
- [2] CRUZ, F. C. Das águas: sua importância no novo milênio: histórico-legislação. Belo Horizonte: Palpite. 2001. p. 21-70.
- [3] GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas. São Paulo: FGV. v. 35, n. 2, p. 57-63. març/ abr 1995.
- [4] MAZZOTTI, A. J. A; GEWANDSZNAJDER. F. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson. 2001. p. 147-176.
- [5] GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: Esta é a questão? Psicologia: teoria e pesquisa. v. 22, n. 2, p. 201-206. mai-Ago 2006.
- [6] HERMES, L. C.; FAY, E. F.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; SILVA, A de S.; SILVA, E. F de F. Participação comunitária em Monitoramento da qualidade da água. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 2004. 8 p. (EMBRAPA-CNPMA. Circular técnica, 8).
- [7,9] BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução do nº 357, de 18 de Março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2005.
- [8] CARBONESI, M. A. R. M. Educação ambiental como prática social (o riacho fundo/ DF como estudo de caso). 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia – Graduação em Turismo). Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- [10] TOZONI-REIS, M. F. C. A construção coletiva do conhecimento e a pesquisa ação-participativa: compromissos e desafios. 2005. 18f III Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental – EPEA. Ribeirão Preto, SP, 2005. Disponível em: [www.teia.fe.usp.br/biblioteca\\_virtual/EA\\_marilia.pdf](http://www.teia.fe.usp.br/biblioteca_virtual/EA_marilia.pdf). Acesso em: 13 maio 2010.
- [11] NEIMAN, Z; CARDOSO-LEITE, E; PODADERA, D. S. Planejamento e ampliação participativos de programas de interpretação em trilhas na “RPPN Paiol Maria” Vale do Ribeira (SP). Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v. 2, n. 2, p 11-34, 2009.
- [12] FRANZOLIN, A. M. P dos S; FEJES, M. E. Avaliação do uso das novas tecnologias de comunicação e informação no ensino de ciências: um estudo de caso. 2005. 4f. I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Biologia da Regional RJ/ES, Rio de Janeiro, 2005.

**ANEXOS**



Figura 1: sítio monitores Ambientais [www.cnpql.embrapa.br/monitores](http://www.cnpql.embrapa.br/monitores). Arquivo pessoal da autora.

Tabela 1: marcações dos pontos de análise de água

Ponto	S	W	Altitude
1 (Mogol)	21 °45.944'	043 °48.566'	811
2 (Várzea do Brumado)	21 °47.783'	043 °56.970'	879
3 (Conceição do Ibitipoca)	21 °43.702'	043 °55.955'	1099
4 (São Domingos de Bocaina)	21 °50.042'	044 °00.682'	1007
5 (Pedro Teixeira)	21 °44.435'	043 °41.141'	766
6 (Colônia do Paiol)	21 °35.319'	043 °44.249'	789
7 (Várzea do Santo Antônio)	21 °38.775'	043 °47.775'	786
8 (Moreiras)	21 °37.950'	043 °54.695'	1043
9 (Vermelho)	21 °36.453'	043 °51.984'	816
10 (Santana do Garambéu)	21 °39.812'	044 °04.724'	1026
11 (Cachoeirinha)	21 °30.249'	044 °01.957'	987
12 (Porteirinhas)	21 °24.121'	043 °53.468'	1077
13 (Franceses)	22 °04.313'	044 °26.821'	1159
14 (Santo Antônio do Rio Grande)	22 °11.893'	044 °30.346'	1170
15 (Engenho)	22 °11.550'	044 °41.712'	1280
16 (Condado)	22 °11.086'	044 °36.354'	1176
17 (Garrafão)	22 °11.376'	044 °43.109'	1492

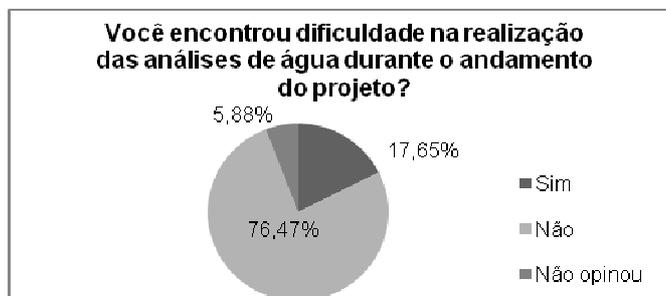


Gráfico 1: gráfico de distribuição percentual de dificuldade dos monitores ambientais na realização das análises



Gráfico 2: gráfico de distribuição percentual da mudança na comunidade com o projeto

Tabela 2: análise qualitativa: categorias e expressões verbais/mudanças na comunidade

<b>Categorias</b>	<b>Expressões Verbais</b>
Conscientização	Conscientização da família.
Preservação	Interesse em preservar a água, a natureza, respeitando-a
Interesse pela qualidade de água	Saber os resultados das análises de água, qualidade da água
Interesse em participar do projeto	Pessoas da comunidade que gostariam de ter participado do projeto

Tabela 3: análise qualitativa: categorias e expressões verbais/interesse da comunidade

<b>Categorias</b>	<b>Expressões verbais</b>
Interesse Treinamento	Curiosidade em saber o que aconteceu no treinamento
Objetivo do projeto	Finalidade do projeto
Interesse pela qualidade da água	Qualidade da água local, conservação dos recursos hídricos em benefício ao consumo de peixe e turismo

Tabela 4: Análise qualitativa: categorias e expressões verbais/continuidade do jovem na recuperação e/ou preservação dos corpos d'água

<b>Categorias</b>	<b>Expressões verbais</b>
Profissionalização	Despertou o interesse na área profissional (CESAMA, área ambiental)
Preservação	Preservar a água para o futuro