



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde

**METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO E
AVALIAÇÃO FORMATIVA EM UM CURSO DE
MONITORAMENTO BIOLÓGICO DA ÁGUA DE RIOS
NO MUNICÍPIO DE ENGENHEIRO PAULO DE
FRONTIN, RJ.**

LUCIANA RIBEIRO LEDA

Rio de Janeiro

2008



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

LUCIANA RIBEIRO LEDA

Metodologia da problematização e avaliação formativa em um curso de monitoramento biológico da água de rios no município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino em Biociências Saúde.

Orientadores: Prof. Dr. Eduardo Navarro Stotz

Prof. Dr. Darcílio Fernandes Baptista

Laboratório: Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental (LAPSA/IOC)

Área de Concentração: Ensino não Formal em Biociências e Saúde

Linha de Pesquisa: Ciência, Educação, Saúde e Trabalho.

Rio de Janeiro

2008



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde

LUCIANA RIBEIRO LEDA

**Metodologia da problematização e avaliação
formativa em um curso de monitoramento biológico da
água de rios no município de Engenheiro Paulo de Frontin,
RJ.**

Orientadores: Prof. Dr. Eduardo Navarro Stotz

Prof. Dr. Darcílio Fernandes Baptista

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Helena Amaral da Fontoura (Presidente)

Doutora em Educação

Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ e IOC - FIOCRUZ

Prof. Dr. Márcio Eduardo Felix

Doutor em Ciências Biológicas (Zoologia)

Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

Prof^a. Dr^a. Helena Maria Scherlowski Leal David

Doutora em Ciências da Saúde

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Rio de Janeiro, 17 de julho de 2008.

Dedico este trabalho ao meu filho, que chegou como um presente no dia de natal e que iniciou comigo no mestrado com apenas dois meses de vida; ao meu marido Marcos que abdicou muitas vezes do seu tempo para me ajudar a cuidar do nosso bebê e a todos os voluntários com quem tive o prazer de trabalhar e aprender e que sem os quais este trabalho não teria acontecido.

AGRADECIMENTOS

*Ah! Se o mundo inteiro me pudesse ouvir...
Tenho muito pra contar... Dizer que aprendi!
(Tim Maia)*

Gostaria imensamente de dizer **OBRIGADA** a todas estas pessoas com quem aprendi algo...

Queria em primeiro lugar agradecer ao meu marido Marcos por muitas vezes ter suportado minha ausência em consequência do meu excesso de trabalho. Amor, se não fosse por sua ajuda não teria conseguido dar uma boa qualidade de vida ao nosso filho.

Agradeço também aos meus queridos pais, Luiz e Nilza e minha sogra, Marinete que sempre me incentivaram e deram força nesta empreitada. Nesta lista, estão também minhas primas-comadres, Bia e Dani, que vez por outra me resgatavam do limbo demonstrando que o mundo real existe!

Agradeço ao meu orientador, que efetivamente foi orientador! Isso faz uma enorme diferença para uma pessoa que está na vida acadêmica. Eduardo Stotz, muito obrigada pela dedicação e tranqüilidade com que me guiou nesta caminhada cheia de angústias, medos, descobertas e reflexões.

Obrigada ao Darcílio por me co-orientar. Você não sabe o quanto sou grata! Também agradeço à Helena David pelas dicas acerca da Metodologia da Problematização.

Gostaria de agradecer imensamente à Marisa Soares por ter me apresentado ao Eduardo e por sempre ter acreditado no meu trabalho.

Agradeço ao Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental (LAPSA) por ter me acolhido desde a iniciação científica. Obrigada Daniel por ter me apresentado aos insetos aquáticos e locais aos quais trabalhamos junto às comunidades ribeirinhas. Falando em comunidade, agradeço a todos os voluntários dos municípios que trabalhei, sobretudo aos de Engenheiro Paulo de Frontin, com os quais aprendi muito.

Obrigada amigos do LAPSA: Valesca muito obrigada por ter segurado a barra comigo em Paulo de Frontin. Juliana valeu pelo apoio, você mora no meu coração! Valeu Anderson, com as nossas profundas conversas descobri um ser com uma generosidade monstro. Obrigada Renata (bailarina), Magali, Yvaga, César, Patrícia Novaes. Vocês são 10!

Obrigada Luiz Fernando Marques Dorvillè por ter me encaminhado na entomologia e a todos os colegas e professores da UERJ – São Gonçalo.

Marceli, pessoa que me atura desde a faculdade, que estudamos juntas para a prova do mestrado... Você, que sempre me incentivou mesmo eu com aquele barrigão, lembra? Hoje posso dizer: Você faz parte da minha vida, não como amiga, mas como algo que transcende. Obrigada pela torcida!

Obrigada Lucinha de La Roque pela revisão desta dissertação e pelas valiosas contribuições.

Obrigada ao Júlio Vianna (Coordenador da pós-graduação), que possui coração e ouvidos do tamanho do mundo!

Obrigada também ao IOC/ FIOCRUZ pela bolsa de mestrado. Foi necessário!

Muito obrigada a todos, inclusive os que por ventura não apareceram nesta lista!

A vida

De tudo ficaram três coisas:

A certeza de que estamos sempre recomeçando...

A certeza de que precisamos continuar...

A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar.

Portanto, devemos fazer da interrupção:

Um caminho novo...

Da queda, um passo de dança...

Do medo, uma escada...

Do sonho, uma ponte...

Da procura, um encontro...

Fernando Sabino

SUMÁRIO:

RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xii
LISTA DE QUADROS, TABELAS E FIGURAS.....	xiii
LISTA DE ANEXOS.....	xv
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Justificativa e Relevância.....	02
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA.....	05
2.1. Ciência pós-normal: por uma comunidade ampliada de pares.....	06
2.2. Biomonitoramento como ferramenta para determinação da qualidade da água de rios.....	12
2.3. Pedagogia da Problematização como instrumento de ensino.....	15
2.4. Avaliação formativa como elemento pedagógico como ajuda ao aluno em seu processo educativo.....	20
CAPÍTULO 3 – OBJETO E OBJETIVOS.....	25
3.1. Objeto de estudo.....	26
3.2. Objetivo Geral.....	27
3.3. Objetivos Específicos.....	27
CAPÍTULO 4 – METODOLÓGIA.....	28
4.1. O local da pesquisa.....	29
4.2. A proposta do curso de biomonitoramento e sua implementação.....	34
4.2.1. Procedimentos metódicos adotados.....	34
4.2.2. Implementação do Curso de Biomonitoramento.....	35
4.3. Avaliações do processo de ensino-aprendizagem do Curso de Biomonitoramento.....	42
4.4. Procedimentos de análise do material.....	44
4.4.1. Questionários individuais modulares.....	49
4.4.2. Questionário individual final.....	54
4.4.3. Avaliador externo.....	57
CAPÍTULO 5 – RESULTADOS.....	58
CAPÍTULO 6 – DISCUSSÃO.....	138
CAPÍTULO 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	159
REFERÊNCIAS.....	163
ANEXOS.....	173



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

LEDA, L.R. **Metodologia da problematização e avaliação formativa em um curso de monitoramento biológico da água de rios no município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.** Rio de Janeiro. 2008. 204f. Dissertação [Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde] – Instituto Oswaldo Cruz.

RESUMO

O estudo analisa a experiência pedagógica da autora como professora de um curso de capacitação para o biomonitoramento das águas de rio no município de Engenheiro Paulo de Frontin (RJ), com base nas avaliações feitas pelos alunos e na avaliação externa a ela. O curso, organizado sob a forma modular, envolveu 23 agentes voluntários dos gêneros masculino e feminino de diversas faixas etárias e escolarização durante um ano (2006 a 2007), somando-se o período do curso e do pós-curso. O objetivo do estudo foi o de avaliar o processo de ensino-aprendizagem baseado na metodologia da problematização usada no curso de monitoramento biológico da água de rios. Para isto, foi encaminhado um processo de avaliação da visão/opinião do grupo de agentes comunitários sobre o processo pedagógico. A metodologia da problematização foi oferecida aos alunos na forma de problemas identificados a partir da observação da realidade no município, com a tentativa de seu desvendamento para tentar transformá-la. Ao final de cada módulo e do curso foi aplicado questionário individual semi-estruturado. A metodologia utilizada para categorizar e analisar as avaliações do processo de ensino-aprendizagem foi a “Análise de Conteúdo” descrita por Bardin (1977). Os resultados do estudo apontaram para uma crescente criticidade dos alunos sobre seu processo de construção do conhecimento, a partir de concepções prévias, acerca dos problemas hídricos do município. A metodologia da problematização propiciou essa avaliação formativa dos alunos. A análise dos questionários individuais de avaliação do curso propiciou a constatação de que a transposição didática do método científico para a sala de aula requer cuidados, principalmente no momento da formulação da hipótese. Neste mesmo processo analítico, tomou-se consciência de que a metodologia da problematização deve dialogar com a aprendizagem baseada em problemas. Na experiência de Engenheiro Paulo de Frontin, o professor atuou como representante de instituição de ensino e pesquisa, apresentando-se como mediador entre a sociedade civil e o poder no nível local. Frente a problemas ambientais como os identificados na experiência do curso de biomonitoramento, bem como as dificuldades da participação política no nível local, recomenda-se a ampliação da comunidade de pesquisadores científicos de pares com a inclusão da sociedade civil na área abrangência da bacia hidrográfica que, no caso em estudo, envolveria os municípios de Paulo de Frontin, Paracambi e Japeri. Destaca-se a importância da educação científica envolver a organização de redes de conhecimento no campo científico, almejando a melhora dos problemas hídricos locais e o estabelecimento de uma comunidade ampliada de pares crítica e autônoma.

Palavras-chave: avaliação formativa, metodologia da problematização, biomonitoramento da água de rios; agentes ambientais, ensino de biociências e saúde.



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
 Instituto Oswaldo Cruz

INSTITUTO OSWALDO CRUZ

LEDA, L.R. **Methodology of the problematization and formative evaluation in a course of freshwater biological monitoring in the municipality *Engenheiro Paulo de Frontin, RJ***. Rio de Janeiro. 2008. 204f. Dissertação [Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde] – Instituto Oswaldo Cruz.

ABSTRACT

The study analyses the pedagogic experience of the author as teacher of a training course for the freshwater biomonitoring in the local council *Engenheiro Paulo de Frontin (Rio de Janeiro)*, based on the evaluations made by the students and on the external evaluation of it. The course is organized *under* the modular form, involving 23 volunteers of the masculine and feminine types of several age groups, and schooling during one year (2006 to 2007), adding the course and the powders-courses period. The objective of the study was to evaluate the process of teaching-apprenticeship based on the methodology of the problematization used on the course of freshwater biomonitoring. For that, there was directed a process of evaluation of the vision/opinion of the communitarian agents group on the pedagogic process. The methodology of the problematization was offered to the students in the form of identified problems from the observation of the real fact of the local council, with the attempt of it's unveiling to try to transform it. At the end of each module and of the course, an individual semi-structured questionnaire was applied. The methodology used to categorize and analyze the evaluations of the process of teaching-apprenticeship was the "Analysis of Content" described by Bardin (1977). The results of the study pointed to a growing criticality of the students about their construction process of the knowledge, from prior conceptions, about the water problems of the local council. The methodology of the problematization favored this formative evaluation of the students. The analysis of the individual questionnaires of evaluation of the course favored the observation of which the educational transposition of the scientific method for the classroom formulates a petition taken care, principally at the moment of the formulation of the hypothesis. In the same analytical process, conscience was taken of that the methodology of the problematization must talk to the apprenticeship based on problems. In the experience of Engenheiro Paulo de Frontin, the teacher acted like representative of institution of teaching and research, presenting itself as a mediator between the civil society and the power in the local level. Facing environmental problems as the identified ones in the experience of the biomonitoring's course, as the difficulties of the political participation in the local level, it's recommended the enlargement of the community of scientific investigators of couples with the inclusion of the civil society in the area range of the hydrological basin that, in the case in study, would involve the local authorities of Paulo de Frontin, Paracambi and Japeri. There stands out the importance of the scientific education to involve the organization of knowledge networking on the scientific field, longing the improvement of the local water problems and the establishment of an extensive, critical and autonomous community of couples.

Key words: formative evaluation, methodology of the problematization, biomonitoring of freshwater; environmental agents, teaching of biosciences and health.

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SIGLAS:

ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas

ASSEMAE - Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento

CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

CEDAE – Companhia Estadual de Água e Esgoto

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CNUMAD – II Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

DNOS - Departamento de Obras e Saneamento

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI - Equipamento de Proteção Individual

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz

FMI - Fundo Monetário Internacional

FSESP - Fundação SESP

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFI - Instituições Financeiras Internacionais

IOC - Instituto Oswaldo Cruz

IZMA - Instituto Zoobotânico de Morro Azul

LAPSA - Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental

ODM - Objetivos para Desenvolvimento do Milênio

PAC - Plano de Aceleração do Crescimento

PLANASA - Plano Nacional de Saneamento

RPG - Role Playing Game

SESP - Serviço Especial de Saúde Pública

SISAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente

SUDENE - Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste

SUS - Sistema Único de Saúde

UEL - Universidade Estadual de Londrina

UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

LISTA DE QUADROS, TABELAS E FIGURAS:

NATUREZA	DESCRIÇÃO	PÁG.
Gráfico 2.1:	Esquema do Método do Arco idealizado por Charlez Maguerez	18
Gráfico 2.2:	Modificações feitas, por Juan Díaz Bordenave, no Método do Arco idealizado por Charlez Maguerez	19
Figura 4.1:	Mapa do município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ	30
Figura 4.2:	Direção de Paracambi em relação à área de estudo	31
Figura 4.3:	Mapa da bacia hidrográfica do Rio Macacos	33
Quadro 4.4:	Síntese para categorização das avaliações individuais	45
Quadro 4.5:	Correspondências entre questionários e perguntas referentes aos quatro módulos do curso de biomonitoramento	48
Quadro 4.6:	Descrição das avaliações realizadas ao longo do curso de Biomonitoramento	51
Quadro 4.7:	Descrição das categorias utilizadas nas análises dos dados	52
Quadro 4.8:	Correspondências entre categorias e perguntas do tópico “Conhecimento sobre o curso”	55
Quadro 4.9:	Correspondência entre perguntas formuladas para o avaliador externo e categorias, de acordo com os módulos.	58
Gráfico 5.1:	Diagnóstico ambiental segundo os voluntários de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ, no ano de 2006	59
Tabela 5.2:	Problemas observados em campo pelos voluntários e agrupados de acordo com sua semelhança	62
Figura 5.3:	Fotos ilustrativas da atividade “Desatando Nós”	63
Figura 5.4:	Foto ilustrativa da atividade “Desenho da história de um rio”	65
Figura 5.5:	Foto ilustrativa da socialização do mapa da localidade	66
Figura 5.6:	Foto ilustrativa do desenvolvimento e da socialização da atividade do boneco	67
Gráfico 5.7:	Dinâmicas <i>versus</i> Resoluções para a problemática local	74
Figura 5.8:	Foto ilustrativa da atividade ciclo da água	76
Figura 5.9:	Modificações nos desenhos originais	77
Figura 5.10:	Foto ilustrativa da dinâmica “O líder designado”	78
Figura 5.11:	Foto ilustrativa da dinâmica “Zonação de rio”	80

Figura 5.12:	Conceito de rio contínuo - Vannote e colaboradores (1980)	82
Figura 5.13:	Foto dos voluntários realizando os procedimentos para determinar a vazão do Rio dos Macacos – Bairro Barreira	83
Figura 5.14:	Foto ilustrando a cor azul da água do Rio dos Macacos – Bairro Barreira	84
Figura 5.15:	Desenvolvimento e socialização do cartaz do meio rural	86
Figura 5.16:	Desenvolvimento do cartaz do meio urbano	87
Tabela 5.17:	Ilustração do desenvolvimento do RPG	89
Figura 5.18:	Fotos ilustrativas das apresentações lúdicas	94
Figura 5.19:	Trabalho em campo: Demonstração das coletas – Bairro: Barreira	101
Tabela 5.20:	Resultado da prova de conteúdos por resposta/ aluno em um total de oito alunos.	111
Gráfico 5.21:	Capacidades relatadas pelos voluntários	115
Quadro 5.22:	Expectativas dos voluntários antes e após o curso de biomonitoramento	119
Gráfico 5.23:	Principal problema dos rios do município, segundo voluntários.	120
Gráfico 5.24:	Pontos positivos e negativos do curso de biomonitoramento, segundo voluntários.	121
Gráfico 5.25:	Propostas elaboradas pelos voluntários para solução dos problemas hídricos local.	122
Gráfico 5.26:	Soluções encontradas pelos voluntários para resolver os problemas das águas dos rios do município	123
Gráfico 5.27:	Opinião dos voluntários sobre ampliação da participação popular	124
Tabela 5.28:	Síntese das avaliações dos voluntários com relação à sua participação, à participação da turma e da professora no curso.	125
Gráfico 5.29:	Opinião dos voluntários com relação a sua construção de conhecimento.	126
Gráfico 5.30:	Assuntos que complementaram o conhecimento dos voluntários	127
Gráfico 5.31:	Eficiência das informações passadas no curso, segundo os voluntários.	127
Tabela 6.1:	Etapas da metodologia da problematização <i>versus</i> Curso de biomonitoramento	141
Tabela 6.2:	Pontos-chave elencados pelos voluntários e agrupados por natureza	143

LISTA DE ANEXOS:

ANEXOS:	Nº.
Atividades desenvolvidas no município pela pesquisadora na área de estudo	01
Total de horas de trabalho no município	02
Composição do grupo de voluntários	03
Programa do curso de monitoramento biológico da água de rios	04
Questionário de avaliação individual do MÓDULO 1	05
Questionário de avaliação individual do MÓDULO 2	06
Questionário de avaliação individual do MÓDULO 3	07
Questionário de avaliação individual do MÓDULO 4	08
Prova de Conteúdos	09
Questionário individual final	10
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	11
Convênio publicado no Diário Oficial da União	12
Avaliação Formativa do Curso de Biomonitoramento	13

1. INTRODUÇÃO

1.1. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

“... cada pessoa precisa descobrir-se como parte do ecossistema local e da comunidade biótica, seja em seu aspecto de natureza, seja em sua dimensão de cultura”. (Leonardo Boff)

É conhecida a importância dos rios para os mais diversos usos, como abastecimento, lazer e fontes de alimentos. De acordo com o capítulo XVIII da Agenda 21 (CNUMAD, 1992), "a utilização da água deve ter como prioridades a satisfação das necessidades básicas e a preservação dos ecossistemas". Entretanto, apesar de essencial para a sobrevivência da humanidade, estes ecossistemas aquáticos não têm sido poupados dos múltiplos impactos que vêm sofrendo, como mineração, lançamento de esgotos domésticos e industriais, barragens etc. (CALLISTO *et al*, 2006).

A Agenda 21 sugere ainda que a proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos seja feita a partir da aplicação de critérios integrados para seu desenvolvimento, manejo e uso, isto é, não se deve utilizar apenas as análises tradicionais (parâmetros físico-químicos e bacteriológicos) como fonte única para avaliar os impactos destes recursos. Isto se baseia no fato dessas análises, embora comumente utilizadas, apresentarem deficiências na detecção de poluição difusa, pois registram a qualidade da água apenas no momento exato em que foram coletadas. Além disso, seu custo é elevado devido à necessidade de grande número de amostragens para um monitoramento temporal eficiente (METCALFE 1989; BUSS *et al*, 2003).

Callisto & Moreno (2006) afirmam que houve mudanças na sociedade humana com relação ao ambiente, se tornando imprescindível a “ligação entre medidas de manejo e programas de biomonitoramento de ecossistemas aquáticos”. Esta recomendação pode ser concretizada por meio do biomonitoramento ou monitoramento biológico, proposta inovadora no Brasil (CONAMA, 357/05) que avalia a qualidade da água de rios por meio de “bioindicadores”.

Tais bioindicadores, isto é, organismos associados a águas limpas ou poluídas (MATTHEWS *et al*, 1982), são macroinvertebrados aquáticos (insetos, moluscos e crustáceos) que, por habitarem estes ambientes, registram todas as alterações ocorridas diariamente. Por isso, a avaliação biológica pode ser utilizada com bastante eficiência na detecção tanto de ondas tóxicas agudas quanto de lançamentos contínuos, como por exemplo, esgotos domésticos (DE PAUW & VANHOOREN, 1983). Portanto, biomonitoramento é o

uso sistemático das respostas de organismos vivos, como os insetos aquáticos, para avaliar as mudanças ocorridas no ambiente 24 horas por dia, geralmente causadas por ações antrópicas (MATTHEWS *et al.*, 1982; ROSENBERG & RESH, 1993).

O biomonitoramento desse tipo tem uma longa tradição em países de primeiro mundo, sendo implementado em diversos países, a partir da década de 1980. Aqui no Rio de Janeiro, o Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental (LAPSA), situado na Fundação Oswaldo Cruz, RJ, desenvolve trabalhos com o intuito de verificar quais espécies aquáticas são mais sensíveis e quais são mais tolerantes aos impactos ambientais (BUSS *et al.*, 2003). Visando uma maior eficiência dos métodos (BUSS, 2006), foi proposto um procedimento integrado de avaliação da qualidade da água de rios, englobando as análises tradicionais, técnicas de classificação ambiental (PETERSEN, 1992) e análise por meio do biomonitoramento.

Porém essa técnica estava sendo realizada apenas pela comunidade científica, uma vez que fazia parte da parcela de pesquisadores cuja linha de pesquisa era a ciência dita “normal” não contemplando, portanto, outros saberes. Foi então que surgiu a necessidade de envolver as populações das comunidades ribeirinhas para, além de divulgar informações científicas que anteriormente ficavam restritas, dar subsídios a essa comunidade, por meio da apropriação de saberes técnico-científicos e ferramentas para análise da qualidade da água dos rios de seu município.

A partir do ano de 2004, o Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental (LAPSA) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) começou a desenvolver um Projeto denominado Programa “*Agente das Águas*” utilizando técnicas integradas que aliam o biomonitoramento às análises tradicionais, agora com auxílio de voluntários oriundos das regiões monitoradas. Este Programa já analisou as águas dos rios de diversos municípios, dentre eles Paracambi, Guapimirim e Nova Friburgo/RJ e Santa Maria de Jetibá/ES.

Inserindo brevemente neste contexto minha trajetória profissional, ainda estudante do Curso de Ciências Biológicas tive a oportunidade de trabalhar no LAPSA/FIOCRUZ. Ingressei como bolsista de iniciação científica em 2002 para trabalhar com biomonitoramento com escolares do município de Guapimirim, RJ. Em 2003, após ter me formado na faculdade, passei a Coordenar o Programa “*Agente das Águas*” nos municípios de Paracambi, RJ (2003/2004) e Santa Maria de Jetibá, ES (2005), realizando o biomonitoramento participativo, com as comunidades locais.

Particpei também do Projeto no município de Nova Friburgo. Contudo, este município foi um caso à parte, pois no turbilhão dos trabalhos com biomonitoramento participativo, um professor local soube da proposta do Projeto com escolares e convidou

nossa equipe, no ano de 2005, para trabalhar em seu município, com estudantes de três escolas da localidade.

Em todos os municípios em que o Programa esteve presente, para que os voluntários soubessem realizar as técnicas em campo, oferecíamos um curso de capacitação para o monitoramento biológico da qualidade da água de rios com o objetivo de repassar os conteúdos técnico-científicos adequados. Contudo, por não haver nenhuma metodologia explicitamente empregada, estes cursos foram por mim considerados como um processo espontâneo.

Almejando a melhora no processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, da formação dos voluntários, dediquei-me ao estudo de metodologias construtivistas. Minha intenção foi a de verificar se esses métodos acentuavam a conscientização dos alunos sobre os limites, a crítica e os avanços do seu próprio conhecimento. Optei pela Metodologia da Problematização, proposta por Juan Díaz Bordenave.

O método foi aplicado no curso de biomonitoramento para avaliar a qualidade da água de rios, realizado entre 05 de outubro e 18 de dezembro de 2006, no município de Engenheiro Paulo de Frontin localizado no Estado do Rio de Janeiro (Brasil). Este curso contou com 23 alunos, homens e mulheres, entre 16 e 60 anos com graus de escolaridade diferenciados.

Embora o curso tenha acontecido em aproximadamente dois meses e meio, o meu vínculo com os voluntários nesta pesquisa durou um ano, de outubro de 2006 a outubro de 2007. Este fato sucedeu-se devido ao tempo total do curso de biomonitoramento somado ao pós-curso, momento em que os voluntários realizaram as coletas, cujos dados foram entregues à Secretaria de Meio Ambiente local.

Na metodologia aplicada no curso os conteúdos foram oferecidos aos alunos na forma de problemas e questionamentos e não de forma transmitida como no ensino tradicional. Além disto, esta metodologia construtivista enfatiza o diálogo entre iguais - não discriminando quem não possui escolaridade ou reside em locais desfavorecidos - e instiga os participantes a refletir sobre os problemas de sua própria realidade e buscar soluções para eles.

2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CIÊNCIA PÓS-NORMAL: POR UMA COMUNIDADE AMPLIADA DE PARES

O presente estudo refere-se na perspectiva da ciência pós normal como tentativa de resolução para problemas ambientais (FUNTOWICZ & RAVETZ, 1997).

Entretanto, antes de discorrer sobre ciência pós-normal, reflito brevemente a respeito da ciência normal, o modelo científico predominante, no qual o conhecimento científico fica restrito aos especialistas da área (PORTO, 2004). Em seguida, explico alguns problemas que o saneamento ambiental tem enfrentado para, então, voltar à ciência pós-normal como tentativa de resolução dos problemas ambientais, sobretudo, os hídricos.

De acordo com Porto (2004), o termo “Ciência Normal” foi estabelecido por Thomas Kuhn¹ objetivando explicar o desenvolvimento da ciência. Segundo Porto (2004), Kuhn afirmava que os cientistas “ignoram a complexidade dos problemas”, isto é, os cientistas, agiam de tal forma frente a problemas “marcados por elevadas incertezas, múltiplos interesses e valores em jogo, e que demandam ações de curto prazo para o seu enfrentamento”. Além disso, não dão conta de emitir respostas adequadas para os conflitos enfrentados (NEVES *et al.*, 2007).

Um exemplo desta ignorância, segundo Kuhn (*apud* PORTO, 2004), é a complexa sobreposição em escala global de impactos sobre o Meio Ambiente. Não é adequado lidar com esta problemática levando em consideração os preceitos de uma ciência normal “despojada de valores, neutra do ponto de vista ético, nem devemos acreditar que dos fatos descobertos pela ciência decorram automaticamente decisões políticas racionais e corretas” (FUNTOWICZ & RAVETZ, 1997).

Para Porto (2004), segundo “autores que discutem uma nova ciência da sustentabilidade, a superação dos limites intrínsecos da ciência normal passaria pela construção de uma ciência pós-normal, com enfoque transdisciplinar em torno de objetos-problemas relevantes, pautada no reconhecimento da complexidade e das incertezas”. Transcrevo na íntegra a afirmação do autor, pois como ele, outros autores, a exemplo de Soares *et al.* (1998), corroboram na opinião de que a ciência normal não dá conta de responder claramente problemas complexos, como às questões voltadas para o Meio Ambiente.

¹ Leituras complementares sobre Thomas Kuhn vide: “A estrutura das revoluções científicas”. 1987. Editora Perspectiva, São Paulo.

2.1.1. Os problemas ambientais no Brasil

Em face da natureza das ações de saneamento e do seu caráter de essencialidade à vida humana e à proteção ambiental, o saneamento é um direito social. [...] Sendo necessária uma política de saneamento que esteja pautada em princípios de justiça social tais como: universalidade, igualdade, integralidade das ações, participação e controle social, titularidade municipal, gestão pública e articulação ou integração institucional. (BORJA, s.d.)

É notório que o Brasil enfrenta graves problemas de saneamento básico, constituindo um dos setores mais preocupantes, uma vez que possui íntima relação com a saúde e o ambiente (SOUZA, 2007). Ressalto que, ao longo desta dissertação, será abordado o termo “problema” como afirma Freitas (2003) ao citar Sarnaja (2000).

A tríade saneamento-saúde-ambiente é agravada, porque apesar de quase metade da população mundial viver em áreas urbanas há uma tendência dos processos de urbanização em atender primeiro as classes média e alta, fator intimamente relacionado à distribuição da renda nacional. A consequência é a fixação da população de classe baixa em áreas marginais e com alta densidade populacional, ficando sujeitas a riscos, como inundações e deslizamentos, além de não contarem com serviços como saneamento ambiental, isto é, o abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores (VARGAS & LIMA, 2004).

Segundo Souza (2007), os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (IBGE) apontaram, em 2004, que 80% dos domicílios possuíam abastecimento de água por rede geral, 48% dos domicílios eram contemplados por rede coletora de esgoto sanitário e 80% dos domicílios eram atendidos por coleta de resíduos sólidos. Atualmente, cerca de 143,1 milhões de pessoas (78% da população) vivem em domicílios com acesso à rede de água e que 123,2 milhões (67%) possuem coleta adequada de esgoto (PNAD, 2005 *apud* INFANTE, 2007).

De acordo com o Infante (2007), se o Governo Federal cumprir as metas preconizadas no Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), o Brasil poderá atingir, em 2010, as metas dos Objetivos para Desenvolvimento do Milênio (ODM), que é fazer com que aproximadamente 167,6 milhões de pessoas contem com abastecimento de água e 148,6 milhões com coleta adequada de esgoto.

2.1.1.1. Evolução da cobertura de água e esgoto no Brasil e desafios atuais.

Ao fazer um breve histórico sobre a evolução da cobertura de água e esgoto no Brasil, de 1940 a 2007, observa-se que na década de 1940 não havia política para o setor.

Aproveitando-se disto a Fundação Rockfeller, organização americana cujo objetivo era implantar em vários países medidas sanitárias baseadas no modelo americano, ofereceu apoio técnico e econômico no combate às endemias, consideradas como obstáculos ao desenvolvimento econômico (BORJA & FERNANDES, [200-]; BORJA, 2005).

De acordo com Resende (2000 *apud* BORJA, 2005) o início desta influência se deu “no momento em que o Estado Brasileiro passou a se responsabilizar pelas ações de saneamento em nível nacional”. Conforme este autor, contratos de financiamento impuseram uma série de exigências visando integrar os países credores ao receituário político e econômico das instituições financeiras internacionais (IFI).

Em 1942, o País apresentava altas taxas de mortalidade infantil e agravamento da deterioração sanitária. Então, veio a criação do Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), sob influência dos órgãos internacionais e a integração do País ao modelo de desenvolvimento pautado em uma economia de mercado subalterna produtora de matéria prima e consumidora de produtos industrializados das metrópoles desenvolvidas (BORJA & FERNANDES, [200-]; BORJA, 2005).

Na década de 1960 o convênio do SESP com os Estados Unidos expirou e, então, esta instituição passou a se chamar Fundação SESP (FSESP), vinculado ao Ministério da Saúde. Esta Fundação recebeu recursos doados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e repassou às entidades municipais ligadas a ela e que eram responsáveis pelas ações de saneamento em nível local (RESENDE, 2000 *apud* BORJA, 2005).

Ainda na década de 1960, houve mudança na gestão dos serviços de saneamento, administração via empresas de economia mista e autarquias, a exemplo da Superintendência para o Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e do Departamento de Obras e Saneamento (DNOS). Nesse momento o saneamento passou a ser encarado como um serviço que deveria ser auto-sustentável via cobrança tarifária. O saneamento passa, então, a ser encarado como um serviço que pode ser submetido às leis do mercado e, portanto, ao lucro (BORJA & FERNANDES, [200-]; BORJA, 2005).

Entre as décadas de 1970 a 1990, vigorou o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), centralizado pelo Governo Federal, mas executado em nível estadual pelas Companhias Estaduais de Água e Esgoto. Seu objetivo era eliminar o déficit do abastecimento de água e do esgotamento sanitário e alcançar, em 1990, uma cobertura de água de 90% e de 65% de esgotamento sanitário para população urbana. (BORJA & FERNANDES, [200-]; BORJA, 2005; VARGAS & LIMA, 2004). Há que ressaltar que durante o PLANASA as ações ficaram restritas a água e esgoto, não havendo, portanto, fixação de metas para “limpeza

pública, manejo de resíduos sólidos e de drenagem das águas pluviais” (BORJA *et al*, 1998 *apud* BORJA, 2005) nem para o ambiente rural.

Resende e Heller (2002, *apud* BORJA & FERNANDES, [200-]; BORJA, 2005) observaram que o auge do PLANASA foi de 1975 a 1983 e “[...] ficou conhecido pelas ampliações dos investimentos em saneamento básico [...] tendo havido um aumento nas atividades de financiamento por parte do Banco Mundial para execução de projetos urbanos”. O modelo PLANASA não se consolidou, o que acarretou no não cumprimento de todas as metas propostas (BORJA *et al*, 1998 *apud* BORJA, 2005; VARGAS & LIMA, 2004).

Na interface entre saúde e ambiente, autores afirmam que foi a partir da década 1980 que começaram a surgir “condições jurídicas e institucionais para ações de controle do Meio Ambiente mais consistentes e efetivas” (FREITAS *et al.*, 1999 e PORTO, 1998 *apud* FREITAS, 2003). Assim, a Política Nacional do Meio Ambiente foi estabelecida mediante a promulgação da Lei nº 6.938/81, criando o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISAMA) e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA).

Na década de 1990, o Projeto de lei nº 199/93 foi aprovado pelo Congresso Nacional objetivando instituir uma Política Nacional de Saneamento “segundo os princípios da descentralização, ações integradas (água, esgoto, lixo e drenagem) e controle social”. O Projeto, contudo, foi vetado pelo então Presidente da República, Fernando Henrique Cardoso (BORJA, 2005; VARGAS & LIMA, 2004).

Apesar do veto emitido pelo Presidente, outros atores influenciaram a construção de um contra-modelo (BORJA, 2005; MORAES, 2003). Nesta mesma época, os municípios se organizaram em uma Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE) para resistir às tentativas de privatização no setor saneamento (BORJA, 2005; COSTA, 2007; OLIVEIRA FILHO, [200-]).

Em 1999, ficou evidente o projeto de privatização do setor saneamento, quando o Brasil firmou acordo com o Fundo Monetário Internacional (FMI), no qual se exigiu a aceleração do programa de privatização nacional e o limite de recursos para os municípios (BORJA, 2005; MORAES, 2003). Essas exigências culminaram no Projeto de Lei 4.147/2001 do Poder Executivo, cujo objetivo foi propiciar a privatização das 27 companhias de água e esgoto dos Estados e do Distrito Federal (BORJA, 2005; OLIVEIRA FILHO, [200-]).

Com relação à temática ambiental, embora as décadas anteriores tenham sido importantes, somente na década de 1990, com a 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano (CNUMAD) ocorrida na cidade do Rio de Janeiro, em 1992, que efetivamente houve a incorporação da temática ambiental na saúde coletiva (Freitas *et al.*, 1999 e Porto, 1998 *apud* FREITAS, 2003; Stotz & Valla, 1992). Nesta

Conferência houve a elaboração de um documento, denominado Agenda 21, cujo objetivo foi promover o desenvolvimento dos países e comunidades sem destruir o meio ambiente, com maior justiça social, visando reverter o atual processo de degradação ambiental e, assim, alcançar o desenvolvimento sustentável.

Atualmente, a nova política de saneamento engloba a Lei nº 11.445/07, o Programa de aceleração do Crescimento (PAC) e a Lei de Consórcio (Lei nº 11.107/05 regulamentada no ano de 2007) (COSTA, 2007, OLIVEIRA FILHO, [200-]).

A Lei 11.445/07 estabelece as diretrizes nacionais e a política federal para o saneamento básico, cujos princípios fundamentais incluem limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Além disto, esta Lei preconiza a proteção do meio ambiente, a integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos, a disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado, a adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, dentre outras. Já o PAC, de acordo com o Ministério das Cidades, investirá em saneamento cerca de R\$ 40 milhões e a Lei de Consórcio viabilizará ações conjuntas entre os municípios, “com ou sem a participação do Estado e da União” (COSTA, 2007, OLIVEIRA FILHO, [200-]).

Nesse cenário a ASSEMAE vem se manifestando para apoiar os serviços municipais de saneamento a adequarem-se à Lei. (COSTA, 2007, OLIVEIRA FILHO, [200-]).

2.1.2. Tentando resolver problemas por meio da Ciência pós-normal

Como já mencionado acima, Souza (2007) ressalta os problemas preocupantes do setor saneamento em virtude de sua estreita relação com a saúde e o ambiente. Esta autora afirma ainda que são encontrados, na literatura, diversos discursos sobre este vínculo e destaca dois grupos: o primeiro relacionado às idéias de prevenção de doenças, em que para evitá-las o saneamento precisa “higienizar o ambiente”; o segundo rege que “o saneamento assume ações para a melhoria da qualidade ambiental e para a erradicação das doenças”, aproximando-se do que preconiza a promoção da saúde.

De acordo com Pereira *et al* (2000 *apud* SÍCOLI & NASCIMENTO, 2003) o médico historiador Henry Sigerist foi o primeiro a utilizar a expressão “promoção de saúde”, em 1945. Porém, somente a partir da década de 1980, com o conceito inserido oficialmente na Organização das Nações Unidas (OMS) é que a promoção da saúde passou a ter destaque na área da Saúde Pública (WHO, 1984 *apud* SÍCOLI & NASCIMENTO, 2003).

No Brasil, este termo está referido no Artigo 196 da Constituição Nacional de 1988, onde se encontram “as bases conceituais e organizativas do Sistema Único de Saúde (SUS)”, que estabelece que a saúde seja um direito de todos e dever do Estado “garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doenças e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação” (Brasil, 1988 *apud* SÍCOLI & NASCIMENTO, 2003).

Porém, como realizar “promoção em saúde”, se não se sabe efetivamente o que é? Como destaca Sícoli & Nascimento (2003), ainda é polêmica a definição do termo “promoção da saúde” em virtude de “seus limites conceituais com a prevenção”, e citam Labonte (1996a) que defende uma concepção de promoção que busca “promover a participação da população e fomentar a instituição de mecanismos democráticos para a tomada de decisão, implementação e avaliação das políticas públicas. Assim seria impulsionado o compromisso real dos gestores com a justiça social, sendo, potencialmente, um instrumento promotor de mudanças na estrutura sócio-econômica e política”.

Dentro desta perspectiva, por meio de uma comunidade ampliada de pares, outros personagens que não só os cientistas participam da reflexão acerca dos limites da ciência normal para lidar com os problemas encontrados (NEVES *et al*, 2007; SOARES *et al*, 1998), pois “o saber e a participação dos trabalhadores e das comunidades são efetivamente considerados” (PORTO & FREITAS, 1997 *apud* NEVES, *et al*, 2007). Neves *et al* (2007) complementa citando De Marchi e Funtowicz (2004) que afirmam que a administração dos problemas só será efetiva se forem considerados aspectos que a ciência normal não leva em conta: “incertezas, peso dos valores e pluralidade de perspectivas legítimas”.

Nesses casos, em que já há um histórico ambiental de degradação e com incertezas crescentes, a ciência pós-normal é recomendada, por que é “uma interação mais ativa entre ciência, ética e política (rompendo a dicotomia entre ciência *hard* e *soft*), entre conhecimento e ignorância (situação na qual não se sabe nem o que não se sabe)” (NEVES, *et al*, 2007).

Partindo do princípio que os problemas ambientais são problemas de saúde (FREITAS, 2003) e, seguindo o diagrama biaxial elaborado por Funtowicz & Ravetz (1997), os problemas relacionados à água são mais bem explicados via ciência pós-normal, pois, apesar da percepção dos atores sobre os diversos riscos, as ‘decisões em jogo’ são elevadas na medida em que diferentes interesses nos usos da água estão envolvidos.

Com base nisto, se pensou que o Programa “*Agente das Águas*” deveria envolver as populações das comunidades ribeirinhas dos municípios compreendidos por este Programa. Como afirma Porto (2004), na pesquisa não há neutralidade total nem solução científica

possível. O que há são “decisões sábias e justas” visando atender um conjunto de interesses coletivos.

Desta forma, em Engenheiro Paulo de Frontin, município em que esta pesquisa ocorreu, almejou-se estabelecer alianças com diversos atores sociais para lidar com as diversas situações oriundas dos múltiplos usos da água. Por este motivo, realizamos um trabalho educativo sob a forma de um curso de formação para os voluntários envolvidos no trabalho, visando enriquecer o processo de pesquisa científica, bem como ajudar essa comunidade a começar a entender a problemática hídrica local.

Assim, a utilização da ciência pós-normal como prática para o fortalecimento do diálogo entre a ciência e outras formas de conhecimento torna-se essencial, uma vez que vários atores com interesses legítimos têm algo a dizer sobre o problema, visando à promoção da saúde. (PORTO, 2004; SOARES *et al*, 1998).

2.2. BIOMONITORAMENTO COMO FERRAMENTA PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE RIOS

“Hoje em dia, o ser humano apenas tem ante si três grandes problemas que foram ironicamente provocados por ele próprio: a super povoação, o desaparecimento dos recursos naturais e a destruição do meio ambiente. Triunfar sobre estes problemas, vistos sermos nós a sua causa, deveria ser a nossa mais profunda motivação.” Jacques Yves Cousteau (1910-1997).

Discussões acerca dos métodos de análise da qualidade da água não são recentes, uma vez que para a gestão dos recursos hídricos é necessária uma metodologia eficiente. Contudo, apesar de almejar tal eficiência, até a Lei das Águas nº 9.433 (1997), a legislação brasileira previa apenas as metodologias tradicionais, realizadas por meio dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, como método de análise para ambientes dulciaquícolas. De acordo com Buss (2006) esta Lei foi um “marco legal” de uma nova cultura.

Apesar dos programas de biomonitoramento já ocorrerem, desde a década de 1980, em diversos países com o objetivo de desenvolver técnicas capazes de ajudar a antecipar problemas ambientais (CALLISTO & MORENO, 2006), somente a partir da Resolução nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) é que o biomonitoramento, mesmo embrionário e sem definição nos padrões, passou a ser previsto no Brasil (PENIDO, 2006; CALLISTO & MORENO, 2006),

Segundo Buss *et al* (2003) especialistas da Europa Ocidental e da América do Norte criticam as metodologias tradicionais, argumentando que elas “não são suficientes para

atender aos usos múltiplos da água, sendo particularmente deficientes na avaliação da qualidade estética, de recreação e ecológica do ambiente”, sobretudo, por se tratar de amostragens instantâneas (PENIDO, 2006), sendo registradas apenas informações do momento da análise, como uma fotografia. Além disso, seu custo é elevado devido a um grande número de amostragens para um monitoramento temporal eficiente (METCALFE, 1989 *apud* BUSS *et al*, 2003).

Buss *et al* (2003) e Penido (2006) afirmam que um meio de sanar tal deficiência, é realizar uma análise integrada da qualidade da água, isto é, somar à metodologia tradicional o uso de parâmetros biológicos, uma vez que “a biota aquática reage às inúmeras perturbações, sejam elas naturais ou antropogênicas”. Utilizados de forma sistemática (BUSS *et al*, 2003), esses parâmetros poderão registrar períodos mais longos, pois os organismos que habitam estes ambientes funcionam como indicadores da qualidade da água durante as 24 horas do dia (PENIDO, 2006). Em contraste com a metodologia tradicional, o biomonitoramento pode ser comparado ao filme de longa-metragem.

Por esse motivo, a avaliação biológica pode ser utilizada com bastante eficiência tanto na detecção de ondas tóxicas agudas quanto em lançamentos contínuos, como por exemplo, esgotos domésticos (DE PAUW & VANHOOREN, 1983). Este parâmetro é denominado biomonitoramento ou monitoramento biológico, e a definição mais aceita de acordo com citação de Matthews *et al* (1982) em Buss *et al* (2003) é “o uso sistemático das respostas dos organismos vivos para avaliar as mudanças ocorridas no ambiente, geralmente causadas por ações antropogênicas”.

Dentre os organismos utilizados para a realização do biomonitoramento estão os macroinvertebrados bentônicos (macro = grande; invertebrados = sem vértebras / bentônicos = associados ao leito do rio), como insetos aquáticos, moluscos e crustáceos.

Autores como, Johnson *et al* (1993) *apud* Buss *et al* (2003); Buss (2006); Navas-Pereira & Henrique (1996); Rosenberg & Resh (1993), Kerans & Karr (1994) e Barbour *et al*, 1999 *apud* Penido (2006) afirmam que os macroinvertebrados bentônicos são os indicadores biológicos ideais por possuírem as seguintes características:

- Grande sensibilidade ou resistência a mudanças nos ambientes aquáticos e em todos os períodos;
- São abundantes numericamente
- Distribuição cosmopolita;
- São taxonomicamente bem definidos e facilmente reconhecíveis por não especialistas;
- Sua natureza sedentária permite uma análise espacial eficiente dos efeitos dos impactos;
- Possuem um ciclo de vida longo, o que permite análise temporal das perturbações regulares;

- Apresentam metodologia de coleta simples e de baixo custo, não causando impacto ao ambiente e podendo ser estudado em laboratório;
- São vistos ao olho nu.

Tentando levar o biomonitoramento às comunidades ribeirinhas, no ano de 2001, o LAPSA iniciou o Programa de Educação Ambiental e Científica intitulado “*Avaliação da qualidade da água de rios: Proposta educacional para implantação de programas de biomonitoramento com escolas*”.

Nos cinco anos desse Programa, mais de 210 alunos (da sexta série do ensino fundamental a segunda série do ensino médio) e sete professores participaram voluntariamente de aulas que abordavam temas referentes a recursos hídricos, saúde pública, ecologia de rios e monitoramento biológico. Nas aulas, extra-classe e realizadas uma vez por semana, foi utilizada a teoria visando favorecer a prática.

O trabalho foi realizado a partir da realidade local e proporcionou aos alunos o que David Ausubel chama de “aprendizagem significativa”. Para Ausubel, o aluno só aprende efetivamente e vê significado no aprendizado, se o conhecimento que estiver sendo passado tiver relação com seus conhecimentos prévios (MOREIRA, 1997).

Por considerarem o Programa relevante, os estudantes começaram a incentivar a comunidade a valorizar as áreas não degradadas e a encontrar soluções para os problemas ambientais locais. Entretanto, apesar dos possíveis benefícios no aprendizado dos alunos e das vivências práticas que os professores locais tiveram, era difícil padronizar os dados e envolver outros segmentos da sociedade, como órgãos públicos, no Programa. Dessa forma, sentiu-se a necessidade de direcioná-lo para o envolvimento das comunidades por meio de agentes comunitários voluntários, e com isso, utilizar metodologias padronizadas de avaliação da qualidade da água, visando prover dados confiáveis no auxílio da gestão dos recursos hídricos do município.

A partir desta necessidade, o LAPSA/FIOCRUZ em 2004 começou a desenvolver o “*Programa Participativo de Avaliação Integrada e Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios*”, intitulado “*Agente das Águas*”, com o objetivo de integrar senso comum e conhecimento científico na apropriação de ferramentas para análise da qualidade da água de rios, por meio do biomonitoramento.

Esse programa foi denominado participativo, pois um de seus pilares é a protagonização das comunidades, segmento social com maior possibilidade de atuação no controle e nos processos decisórios sobre o uso e conservação da qualidade das águas dos rios. Além disso, pressupõe o envolvimento do Poder Público local, importante parceiro no

desenvolvimento dos planos de gestão de recursos hídricos. A Lei das Águas aponta no 6º fundamento do artigo 1º, inserido no capítulo I, que a “gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades” (BRASIL, Lei nº 9.433/97).

Como sugere Mauro Guimarães em seu livro “*A dimensão ambiental na educação*” (1995) a melhor maneira para se compreender diferentes ângulos é desde o início o Projeto contar com o “planejamento participativo”, ou seja, realizá-lo de uma maneira em que todos os envolvidos tomem parte em todas as etapas do Projeto.

Contando com a participação dos poderes públicos e da comunidade, o Programa “*Agentes das Águas*” analisa a qualidade das águas dos rios por meio de uma avaliação integrada, uma vez que o método alia informações biológicas, ambientais e físico-químicas, e permite, assim, a avaliação de diferentes tipos de impactos ambientais de uma forma mais eficiente.

Para que o Programa virasse realidade em Engenheiro Paulo de Frontin, área de estudo desta dissertação, um convênio entre a FIOCRUZ e o Governo Municipal foi assinado em setembro de 2006 (Diário Oficial da União, nº 188/2006). Várias reuniões foram realizadas com o intuito de apresentar o Projeto à comunidade e selecionar os participantes, chamados por mim de agentes comunitários voluntários. Quando a turma foi formada demos início, em 05 de outubro de 2006, ao curso de biomonitoramento, objetivando determinar a qualidade da água de rios do município.

2.3. PEDAGOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO

“Ao descobrir-me ingênuo, comecei a tornar-me crítico”.

(Paulo Freire)

Como disse na introdução (página 03), o encaminhamento do curso contou com a inclusão da Pedagogia da Problematização. Esta Pedagogia é uma metodologia construtivista que valoriza os conhecimentos prévios dos educandos.

No artigo “Generosidade e Esperança em Paulo Freire”, Ana Maria Araújo Freire [199-?] explicita que Paulo Freire, seu esposo, afirmava que “seu saber teórico não veio, exclusivamente, de seus estudos e reflexões teóricas, mas em grande parte do que aprendeu em sua vivência cotidiana com sua infância pobre e com os camponeses, os operários e os pescadores de Pernambuco”. É a partir desta realidade vivida, ou seja, da sua cultura, que o

indivíduo encontrará “os primeiros elementos para a construção de discernimentos” (BRENNAND, [199-?]).

Brennand ([199-?]) afirma, em seu artigo “Buscando em Paulo Freire as concepções de indivíduo e mundo”, que Freire defendia a essencialidade da cultura para a incorporação de uma concepção de educação “capaz de desenvolver a impaciência, a vivacidade, os estados de procura da invenção e da reivindicação”.

Paulo Freire criticou o ensino tradicional, calcado no que denominou “educação bancária”, pelo fato deste tipo de ensino tornar os educandos acríticos e apolíticos. Para este autor, a característica da educação bancária é a “de controlar o pensar e a ação, levando os homens ao ajustamento ao mundo. É inibir o poder de criar, de atuar. Mas, ao fazer isso, ao obstaculizar a atuação dos homens, como sujeitos de sua ação, como seres de opção, frustra-os” (FREIRE, 1994).

Na contramão da educação bancária vem a Pedagogia da Problematização, metodologia construtivista, calcada nos ensinamentos de Jean Piaget e Paulo Freire. Tal metodologia valoriza os conhecimentos prévios dos educandos e propõe um ensino cujos pilares são: a realidade a ser considerada como um problema e a busca de solução para os problemas detectados, possibilitando assim o desenvolvimento do raciocínio reflexivo e crítico do aluno (VASCONCELLOS, 1999 *apud* COLOMBO & MORAES, 2006). Portanto, é uma opção pedagógica, dialógica, que preconiza o aumento da capacidade do aluno para detectar os problemas a partir da realidade e, a partir de perguntas relevantes, buscar soluções para esses problemas (BORDENAVE, 1982; 1983).

De acordo com Pereira (2003), “nesta pedagogia, a educação é uma atividade em que professores e alunos são mediatizados pela realidade que apreendem e da qual extraem o conteúdo da aprendizagem, atingem um nível de consciência dessa realidade, a fim de nela atuarem, possibilitando a transformação social”. Então, a educação transforma o aluno, enquanto este, junto com o seu grupo, tenta transformar a realidade, sendo eles os protagonistas desta transformação. O professor é apenas o mediador/facilitador desta aprendizagem. (BORDENAVE, [ca 2004]; 2004).

Esta metodologia utiliza o Método do Arco idealizado pelo francês Charles Maguerez, um educador da área rural. Este educador tentou resolver, com o Arco, o problema da baixa eficácia na transmissão dos conteúdos pelos técnicos rurais, nos Cursos de Extensão Rural para agricultores (BORDENAVE, 2006).

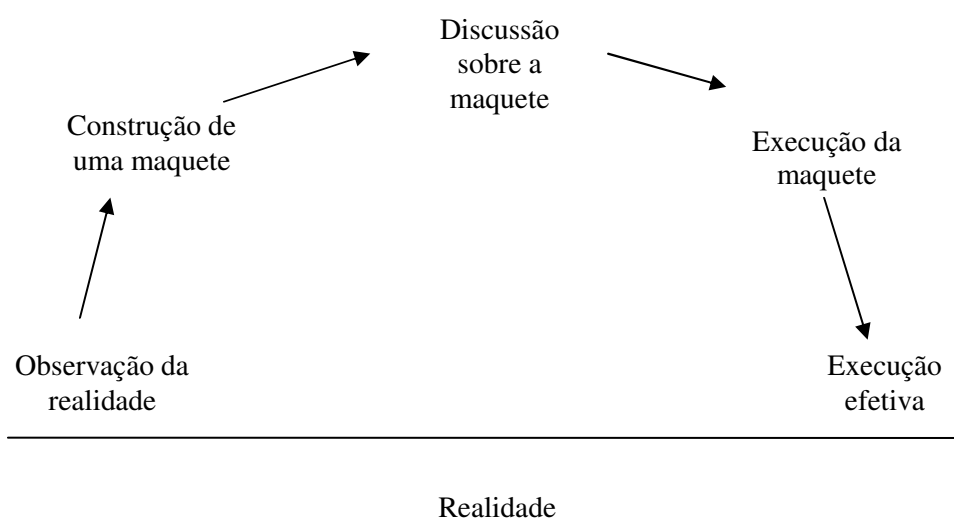
Oriundos da América do Norte, os cursos de Extensão Rural atuam: “a) com especialização mais restritiva de sua clientela; b) com base em alternativas mais comunitárias de auto-ajuda, mesmo quando os objetivos finais sejam estabelecidos, em última análise,

sobre uma perspectiva de melhoria individualizada; c) com vistas a criar vagos grupos de organização comunitária; d) com o objetivo de fortalecer as condições tecnológicas de produção de uma mesma classe: o produtor agrário pequeno proprietário” (BRANDÃO, 1980).

Após assistir palestras destes Cursos, Magueréz chegou à conclusão que a linha pedagógica utilizada por todos os técnicos era sempre a mesma, indo de encontro com o que preconizava a Extensão Rural. Pensando em uma transformação, este educador idealizou um método, denominado “Método do Arco” (Gráfico 2.1), visando mudar a seqüência dos conteúdos e a forma com que eles eram aplicados pelos técnicos aos agricultores e assim sair dos conceitos abstratos indo em direção aos fatos concretos (BORDENAVE, 2006).

Assim, Magueréz estipulou cinco etapas: observação da realidade (problema) – construção de uma maquete – Discussão sobre a maquete² – Execução da maquete – Execução efetiva.

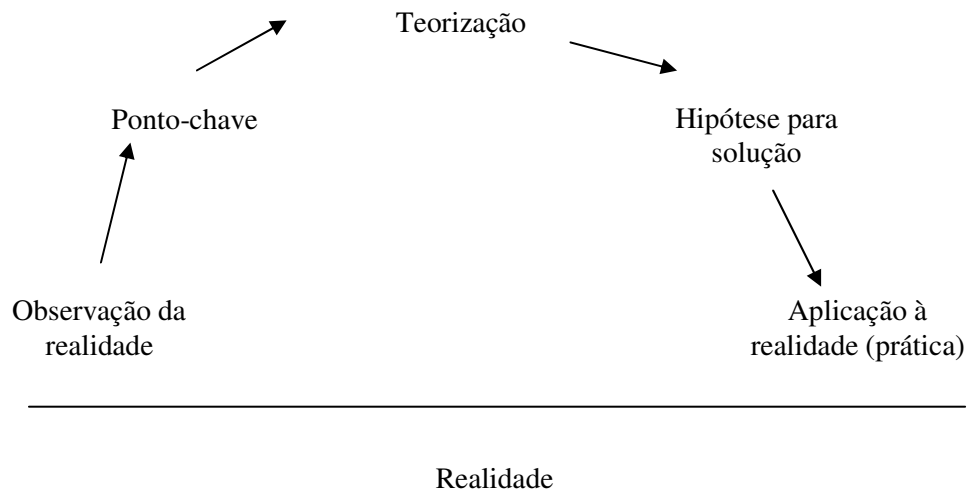
Gráfico 2.1: Esquema do Método do Arco idealizado por Charlez Magueréz.



Na década de 1970, Juan Díaz Bordenave entrou em contato com o Método do Arco quando assessorava, em Campinas, a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), órgão da Secretaria de Agricultura de São Paulo (BORDENAVE, 2006), encontrando, assim, uma forma simplificada de aplicar a Metodologia da Problematização idealizada por ele. Porém, substituiu alguns nomes das etapas do Método do Arco original para um melhor entendimento e adequação à sua metodologia, resultando no esquema descrito no Gráfico 2.2.

² Entende-se maquete como modelo, esquema.

Gráfico 2.2: Modificações feitas, por Juan Díaz Bordenave, no Método do Arco idealizado por Charlez Maguerez.



De acordo com o diagrama modificado por Bordenave (1983, 2006, [ca 2004], 2004, [200-]), na primeira etapa o aluno é levado a “Observar a realidade” com os seus próprios olhos e, assim, fazer uma leitura ingênua da realidade. Após esta observação, na segunda etapa, os alunos indicam os “Pontos-chave” ou o que foi mais importante na observação, melhor dizendo, no problema observado. Estes pontos-chave serão as variáveis determinantes da situação.

Com os pontos definidos, passa-se para a terceira etapa, “Teorização”, que é quando se discute e pergunta os porquês dos fatos observados e pontuados como importantes na segunda etapa. Na medida em que sua realidade é confrontada com a teorização, o educando, a partir de seus conhecimentos prévios e do conhecimento científico apresentado pelo professor, constrói um novo conhecimento. A partir do novo conhecimento e da consciência de que algo precisa ser modificado na sua realidade, o aluno passa para a quarta etapa e formula “Hipóteses para solução de problemas”.

A mudança mais acentuada no Arco de Maguerez foi a etapa intitulada como “Execução da Maquete” e transformada por Bordenave em “Hipóteses para Solução”. Segundo Bordenave (2006), quando se discute sobre o assunto, os alunos estão procurando entender o processo objetivando encontrar suas possíveis causas, isto é, como acontece determinado fenômeno. A busca para este entendimento, chamada por Bordenave de “Teorização”, permite fazer com que os alunos imaginem as “Hipóteses para Solução” para, depois, na quinta etapa, “Aplicar à realidade”, ou seja, encontrar um meio capaz de controlar ou resolver o problema observado por ele na primeira etapa.

Após a mudança no nome da quarta etapa, o autor achou conveniente modificar o termo “Construção de uma maquete” por “Pontos-chave” e “Discussão sobre a maquete” por “Teorização”.

Segundo Berbel (1995, *apud* COLOMBO & MOREIRA, 2006) o Arco idealizado por Maguerez é a base para a aplicação da Metodologia da Problematização, porque “possui uma lógica bastante próxima do método científico, mas não se confunde com ele”. Bordenave ([200-]) constatou que o Método do Arco possui a mesma base epistemológica que a pesquisa científica e que, por isso, poderia ser utilizado não só na extensão rural, como também na educação formal, guiando a elaboração de planejamentos de aula, currículos de cursos e “até servir para elaborar materiais educativos tais como vídeo, álbum seriado, folhetos (...)”.

Esta metodologia, pensada para o campo da agroecologia é muito utilizada como caminho para o ensino e pesquisa, na área da saúde na Faculdade de Enfermagem da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), na Faculdade de Enfermagem de Ribeirão Preto e na Universidade Estadual de Londrina (UEL).

A apropriação desta metodologia se deu a partir de minha convivência com diferentes comunidades e a minha percepção de que muitas vezes o conhecimento científico é mais valorizado que o senso comum. O fato de a ciência ser considerada mais valiosa que o senso comum é agravado quando os integrantes das comunidades criam representações sobre o pesquisador tentando imitá-lo, seja na maneira de falar ou de agir. Entretanto, há que se ter cuidado com estes dualismos, uma vez que pode haver erros, algumas vezes, no senso comum e/ou no conhecimento científico.

Além disso, sendo o saneamento ambiental um fator determinante para saúde pública, pensamos nesta metodologia inserida em um curso teórico-prático, almejando educar o senso comum dos elementos críticos da comunidade, isto é, fazer com que os voluntários construam, a partir de seus conhecimentos prévios e dos adquiridos durante o curso, um conhecimento e propostas de solução acerca dos problemas hídricos que ocorrem no município, decorrentes, em sua maioria, de esgotos domésticos e industriais despejados sem tratamento no leito dos rios do município estudado.

Para desenvolver a autoconsciência do processo de conhecimento, incorporei a avaliação formativa (PERRENOUD, 1999) em todos os módulos do curso de biomonitoramento realizado no município de Engenheiro Paulo de Frontin.

2.4. AVALIAÇÃO FORMATIVA COMO ELEMENTO PEDAGÓGICO PARA AJUDAR O ALUNO EM SEU PROCESSO EDUCATIVO

“Trilhar o caminho de uma educação compartilhada, construída em processo de ‘mão dupla’, na solicitude, exige compromisso político, trabalho, perseverança, ‘paciência histórica’ e [...] não é um processo indolor, mas ao mesmo tempo extremamente prazeroso”.
(CAPPELLETTI, 1999 apud RIOS, 2006).

Início este tópico destacando a epígrafe do capítulo XII onde Bordenave e Pereira (1977) em seu livro citam Manuel Fermin que declara que “emitimos, constantemente juízo sobre alguma coisa, pessoas, valores. A Escola do nosso tempo deve urgentemente dirigir seus esforços no sentido de sistematizar, tecnificar e humanizar o processo de avaliação”.

Assim, muito tem se discutido acerca da prática avaliativa. De acordo com Luckesi (1995 apud ROMÃO, 2002), as ações da humanidade podem ser avaliadas de forma a ajudar processos decisivos. Contudo, não é de hoje que as avaliações são utilizadas como instrumento de exclusão, limitação, julgamento e classificação do desempenho humano (ROMÃO, 2002; SAUL, 1994).

Para Romão (2002; BORDENAVE & PEREIRA, 1977), a avaliação deveria estar intimamente ligada à política de inclusão das práticas sociais e não direcionado para exclusão dos menos capazes. Saul (1994) complementa afirmando que não só o rendimento escolar, mas inúmeros objetos incidem sobre as avaliações.

Luckesi (1992) em seu artigo “Planejamento e Avaliação na escola: articulação e necessária determinação ideológica” denomina avaliação como “crítica de um percurso de ação” e corrobora com Romão (2002) ao ressaltar que, enquanto a avaliação crítica tiver o norte voltado para detectar fragilidades e irresponsabilidades dos aprendizes, esta não será uma crítica no sentido construtivista, mas “no sentido vulgar e negativo de crítica, uma vez que será uma forma de destruir um processo”. Ou seja, a partir de uma quantificação o aluno é classificado, e esta classificação possui duas vertentes: aprovação ou reprovação (SOARES & RIBEIRO, 2001).

Luckesi (1995 apud TRIGO, 2003) também ressalta que a avaliação “terá de ser o instrumento do reconhecimento dos caminhos percorridos e da identificação dos caminhos a serem perseguidos” e não um meio de coleta de informação (TRIGO, 2003), utilizado para medir conhecimento, por meio da atribuição de nota (DEPRESBITERES, [199-?]) como aproveitamento escolar.

Bordenave e Pereira (1977) refletem sobre a palavra ‘medir’, afirmando que na área da educação tal termo significa determinar por meio de instrumentos (recursos) adequados,

levando em consideração aspectos qualitativos (participação do aluno nas atividades em classe ou extraclasse, cooperação, interesse, assiduidade, organização, etc.) e quantitativos (avaliação mensal e bimestral por meio de provas e trabalhos) do comportamento humano como, por exemplo, caráter, interesses, atitudes ou aspectos relacionados às medidas de aquisição de conhecimento, denominadas pelos autores como “aprendizagem sistemática”.

Davini (1983) destaca que é por meio de tarefas realizadas ao longo do processo pedagógico, que o educando consolida sua “aprendizagem, aprofundando a observação de seu meio e aplicando os conceitos que pouco a pouco vão sendo elaborados”. Dentro desta perspectiva, o início da avaliação se dá com a sistematização da evolução do aluno rumo à construção de seu conhecimento, estando presente, portanto, em todos os estágios de desenvolvimento e não restrita ao momento final (DAVINI, 1983), como na educação tradicional, onde tudo que foi ‘armazenado’ anteriormente pelo aluno é exigido dele no momento da prova (SILVA, 2005).

Desta forma, a avaliação está intimamente ligada ao processo de ensino-aprendizagem do educando, possibilitando acompanhar seu progresso, detectar em tempo possíveis dificuldades, e assim, poder corrigir e reforçar sua evolução. Tal avaliação, portanto, não está direcionada somente ao educando, mas também ao educador e ao processo como um todo (DAVINI, 1983).

Nessa perspectiva, considera-se a avaliação formativa um processo contínuo e fonte de reinvenção da prática pedagógica, porque mapeia e diagnostica como está se encaminhando a aprendizagem: quais dificuldades, obstáculos, avanços, que aspectos precisam ser aperfeiçoados etc. (LUCKESI 1995 *apud* TRIGO, 2003), norteando, então, o educando no “que precisa ser revisto, estudado, re-elaborado para superar as dificuldades (...)” (SOARES & RIBEIRO, 2001).

Esse tipo de avaliação foi proposta e definida por Scriven (1967 *apud* RIOS, 2006), na década de 1960, “como processo de fornecimento de informações a serem utilizadas na melhoria do desempenho” do educando. De acordo com Freire (1994), no processo de desalienação, o educando é iniciado a partir da consciência dos seus próprios limites ou com a apreensão crítica da própria realidade alienada. Segundo este educador, essa conscientização nada mais é do que um profundo processo de auto-avaliação, na medida em que a pessoa se debruça, diagnosticamente, sobre si mesma, na busca da superação dos próprios limites.

Por esse motivo, Perrenoud (1999) prefere utilizar o termo “observação formativa”, por estar, a palavra “avaliação”, tão vinculada à idéia de classificação, boletins escolares, medidas codificáveis que contabilizam o conhecimento. Para este mesmo autor, “observar é construir uma representação realista das aprendizagens, de suas condições, de suas

modalidades, de seus mecanismos, de seus resultados. A observação é formativa quando permite orientar e aperfeiçoar as aprendizagens em curso sem preocupação de classificar, certificar, selecionar”. No entanto, nesta dissertação optamos por utilizar o termo avaliação, pois tínhamos a consciência de que não estávamos utilizando-a com o sentido de medição ou classificação.

Nessa mesma linha de raciocínio, a avaliação formativa é considerada contínua, uma vez que é realizada ao longo do processo de ensino-aprendizagem, permitindo, portanto, acompanhar e analisar as nuances desse processo, podendo aperfeiçoá-lo quando ainda estiver ocorrendo (TRIGO, 2003), isto é, ajustar o conteúdo programático e o ritmo de dialogar com os conhecimentos prévios dos educandos (PERRENOUD, 1999).

De acordo com Rios (2006), um dos pontos mais importantes da avaliação formativa é a troca de saberes permeada pelo diálogo. A interação desses dois fatores contribui para que o educando se conscientize de seu desenvolvimento, e possa aperfeiçoar suas ações. Nesse processo não cabe recompensas por causa de acertos ou punições devido aos erros, como difundido na pedagogia do condicionamento (BORDENAVE, 1982).

Com base no que foi descrito acima, pensamos que a avaliação formativa vai ao encontro dos objetivos da Metodologia da Problematização, podendo assim, contribuir para a construção do conhecimento dos voluntários do município de Engenheiro Paulo de Frontin.

2.4.1. Técnicas de avaliação: tradicional e formativa

"Não há educador tão sábio que nada possa aprender, nem educando tão ignorante que nada possa ensinar". (Becker, 1997:147).

De acordo com Perrenoud (1999) “não há orientação escolar sem avaliação”. Mas, que tipos de sistematização podem ser utilizados para ‘medir’³ a aquisição de conhecimento pelo educando?

Com relação ao ensino formal estabelecido nas escolas, Bordenave e Pereira (1977) chamam as avaliações do rendimento escolar de “medidas de escolaridade”. Para estes autores estas medidas possuem duas funções fundamentais: a primeira visa acompanhar o processo de aprendizagem onde a diagnostica e controla; já a segunda tem como foco a seleção e a classificação dos estudantes para a aprendizagem.

³ Utilizo, nesta dissertação, o termo ‘medir’ como denominado por Bordenave e Pereira (1977).

Esses autores destacam as provas e testes como parte da primeira função das “medidas de escolaridade”. Entretanto, segundo Bordenave e Pereira (1977) e outros autores como Perrenoud (1999), tais “medidas” são impostas e utilizadas pelas escolas de forma corriqueira e sem planejamento. Bordenave e Pereira (1977) destacam que esses instrumentos são importantes se forem corretamente utilizados no “procedimento didático de acompanhamento da aprendizagem, do diagnóstico e controle”, ou seja, servem para ‘medir’ a aprendizagem dos alunos e a eficácia do professor.

Prado (1994 *apud* LIMA, 2008) complementa a primeira medida exposta por Bordenave e Pereira (1977) afirmando que a avaliação, como sinônimo de provas, é uma herança trazida ao Brasil pelos jesuítas, que data de 1599. Segundo Prado (1994 *apud* LIMA, 2008), no Brasil colônia as principais escolas foram jesuíticas onde “a tarefa educativa era basicamente aculturar e converter ‘ignorantes’ e ‘ingênuos’, como os nativos, e criar uma atmosfera civilizada e religiosa para os degredados e aventureiros que para cá viessem”

A segunda função das “medidas de escolaridade” salientadas por Bordenave e Pereira (1977) vai além do diagnóstico e controle, uma vez que possuem como objetivo verificar se os alunos possuem comportamentos/conhecimentos mais avançados, que foram adquiridos através da adição das aprendizagens anteriores.

Bordenave e Pereira (1977) afirmam que há quatro formas de medidas de escolaridade: a prova oral, a prática, a dissertação ou ensaio e o teste. Contudo, Trigo (2003) cita a expressão “modalidades de avaliação”, como algo mais abrangente que as medidas de escolaridade e é corroborada por diversos autores (LUCKESI, 2000; PCN, 1997; PERRENOUD, 1999; DEPRESBITERES, [199-?]) quando complementam que podem ser incluídas outras formas de avaliar o educando como, por exemplo, por meio de observação, trabalhos em grupo, auto-avaliação, debates, pesquisa, jogos, dramatização, exposição oral etc. Porém, segundo Luckesi (2000) há que se ter cuidado na escolha dos instrumentos, uma vez que eles devem ser os mais convenientes na coleta dos dados necessários almejando “configurar o estado de aprendizado do nosso educando”.

Essas modalidades de avaliação podem ser caracterizadas quanto à sua função. Diversos autores (TRIGO, 2003; PERRENOUD, 1999; FERNANDES *et al*, 1994; SOARES & RIBEIRO, [200-]; RIOS, 2006), concordam que de acordo com a finalidade da avaliação, ela pode ser identificada como pertencente a três tipos:

a) Avaliação Diagnóstica – É a avaliação inicial cujo objetivo é o de identificar e analisar as causas de possíveis incapacidades na aprendizagem, evidenciando dificuldades em seu

desempenho escolar. Se os objetivos dessas atividades diagnósticas não forem alcançados, novas estratégias são elaboradas visando realizar a produção do conhecimento.

b) Avaliação Formativa – Também denominada de avaliação controle, pois é contínua. Assim, consegue detectar as deficiências e/ou insuficiências no decorrer do processo educativo, para aperfeiçoá-lo ainda no decorrer do processo.

c) Avaliação Somativa – Possui o objetivo de classificar os educandos ao final da unidade ou do processo de ensino-aprendizagem em uma única oportunidade, verificando níveis de aproveitamento apresentados tanto pelos indivíduos como pelo grupo.

Dessa forma, pensamos para o curso de biomonitoramento realizado no município de Engenheiro Paulo de Frontin a avaliação formativa como controle dos objetivos desta dissertação, e do questionário final individual. A avaliação diagnóstica foi realizada no início de algumas atividades, ao longo do curso de biomonitoramento, e não no início do mesmo.

3. OBJETO DE ESTUDO E OBJETIVOS:

3.1. OBJETO DE ESTUDO

A proposta de pesquisa consiste na reflexão sobre o processo de ensino-aprendizagem de um curso de monitoramento biológico da água de rios realizado com voluntários do município de Engenheiro Paulo de Frontin (RJ). O curso de formação envolveu a participação de 23 voluntários no período de outubro a dezembro de 2006, correspondendo a um total de 50 horas/aula. Entretanto, como salientado acima, fiquei vinculada aos voluntários durante um ano, de outubro de 2006 a outubro de 2007.

A avaliação do curso técnico de Paulo de Frontin centrou-se na percepção individual do aluno sobre o seu processo de aprendizagem, estruturada durante e após a conclusão do curso. Tratou-se, portanto, de uma avaliação formativa.

Neste estudo de mestrado, ao nos apropriarmos dos dados desta e informações sobre esta avaliação, nos perguntamos acerca da contribuição da metodologia adotada, preocupados em saber se a problematização permitiu a conscientização por parte dos alunos do processo de ensino-aprendizagem. Em outros termos: a metodologia da problematização proposta por Juan Díaz Bordenave adotada no curso propiciou a avaliação formativa dos alunos?

Na tentativa de responder a esta pergunta, formulamos a hipótese de que a metodologia, ao estabelecer um diálogo entre o saber comum (prévio) e científico (adquirido), deveria propiciar aos alunos a capacidade de identificar, no processo de avaliação de sua aprendizagem, as facilidades e dificuldades na (des) construção de conhecimentos, crenças e valores.

3.2. OBJETIVO GERAL:

Avaliar o processo de ensino-aprendizagem no Curso de Monitoramento Biológico da Água de rios no município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ, do ponto de vista da Pedagogia da Problematização.

3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

3.3.1. Analisar a visão do grupo de agentes comunitários sobre o processo pedagógico do curso de monitoramento biológico;

3.3.2. Avaliar a aprendizagem dos alunos como formação para realizar o biomonitoramento, alcançada mediante a metodologia da problematização.

3.3.3. Contribuir para a difusão da pedagogia da problematização em processos de ensino-aprendizagem em biomonitoramento e outras áreas de ensino;

4.1. O LOCAL DA PESQUISA

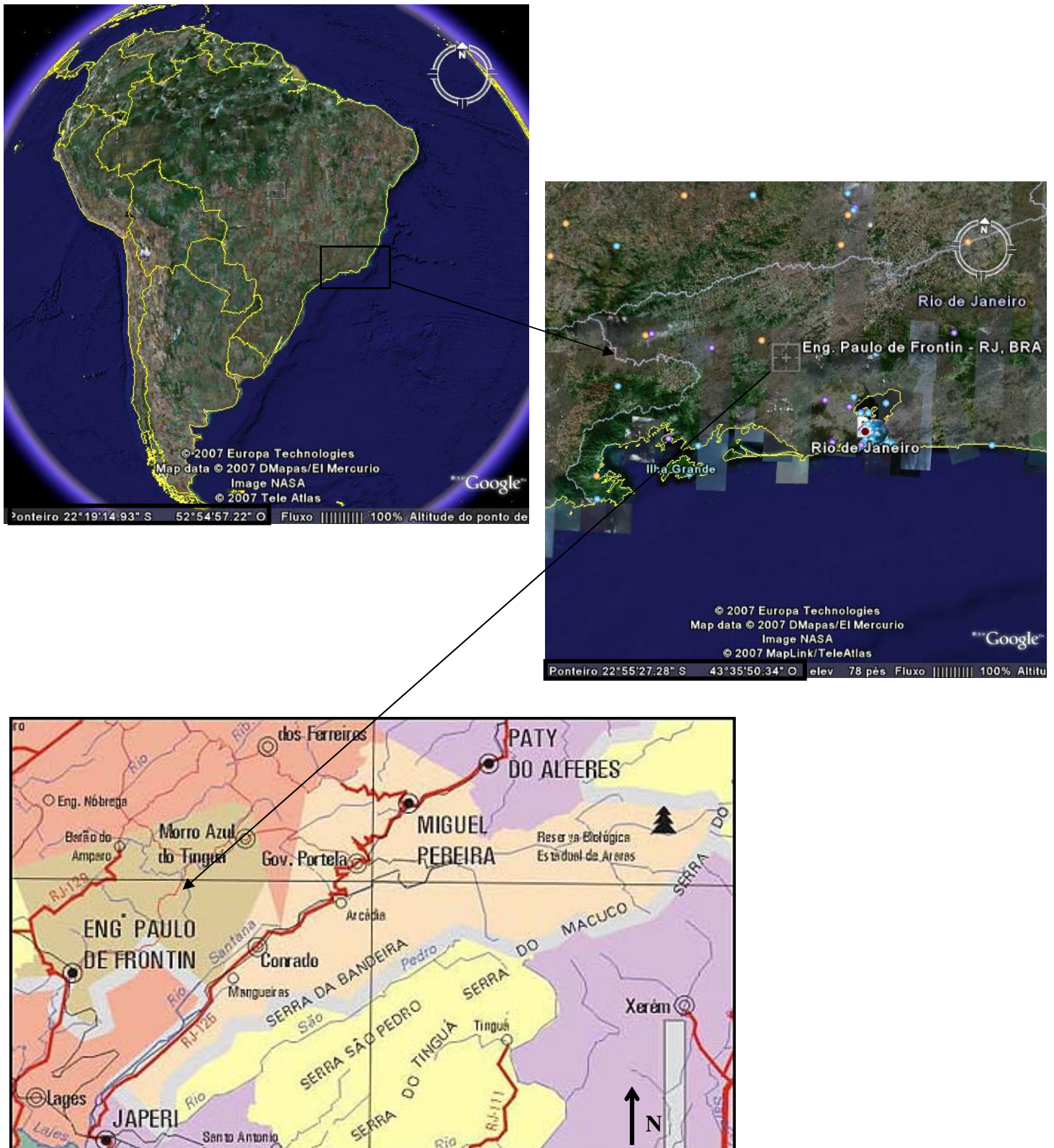
A área de estudo desta pesquisa de mestrado é o município de Engenheiro Paulo de Frontin situado no Estado do Rio de Janeiro a 85 km de distância da capital. Possui uma área territorial de 139,4 Km² e sua população é de 12.164 habitantes (IBGE, 2004), destes 8.766 residindo em área urbana (EMBRAPA, 2007). O mapa da região está ilustrado sob Figura 4.1.

O município é subdividido em três Distritos. O 1º Distrito é o Centro-sede de Engenheiro Paulo de Frontin, onde estão localizados as instâncias gestoras do município. Esta sede é conhecida também por Rodeio, por ter sido, no século XVIII, o caminho de passagem das “tropas” que se dirigiam às Minas Gerais ou à Corte (atual Rio de Janeiro) e paravam para fazer rodeios. O 2º Distrito é Sacra Família do Tinguá, primeiro povoado a ser estabelecido e onde começaram a proliferar os cafezais e a riqueza fluminense. O 3º Distrito é Morro Azul do Tinguá, que anteriormente fazia parte de Sacra Família. Dentre as terras que faziam parte de Sacra Família estava a Fazenda Morro Azul que originou o nome atual deste Distrito, após desmembramento de Sacra Família (RIBEIRO, 2003).

O município em questão, por causa da localidade serrana, das características do solo e do clima mais ameno do que em outras regiões, como a fria Serra dos Órgãos, propiciou o avanço da lavoura cafeeira sobrepujando todas as outras culturas existentes na região. Porém, para que a expansão do café ocorresse, a Mata Atlântica nativa teve que ser devastada com o objetivo de abrir caminhos para a plantação da rubiácea. Foi segundo Ribeiro (2003) a primeira grande devastação sofrida pela Mata Atlântica.

Atualmente, o município já possui 56,4% de Mata Atlântica secundária replantada, caracterizando-se como uma das áreas mais bem preservadas da região (dados disponibilizados pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente local, 2007).

Figura 4.1: Mapa do município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.



Fonte: Fundação CIDE, 2006 e Google Earth, 2007.

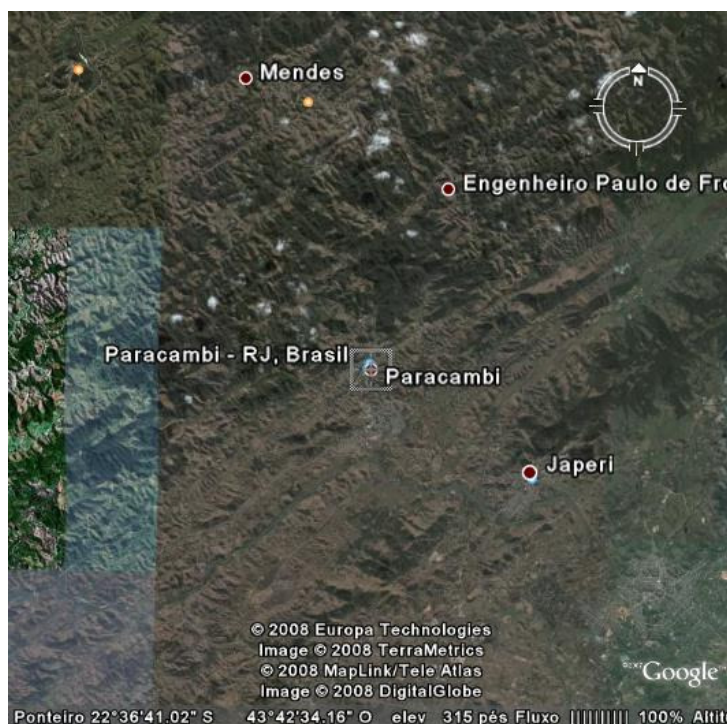
Por volta de 1852, o Barão de Mauá começou a construir a Estrada de Ferro, passando por Morro Azul do Tinguá, visando interligar toda a “zona cafeeira” do Vale do Paraíba à Guanabara (Porto de Iguaçú). Com a decadência da cultura cafeeira alavancada pela abolição dos escravos e o desenvolvimento de outras ligações ferroviárias, o trem passou a transportar, por exemplo, gados de leite e passageiros. Hoje em dia, o trem transporta minério de ferro para fora da Cidade, não gerando divisas para o município, uma vez que a Concessionária que o administra não está situada no município (RIBEIRO, 2003).

De acordo com os agentes comunitários que participam deste Projeto, devido às sobras de minérios que caem e às capinas químicas realizadas ao longo da estrada, ficam apenas os prejuízos.

É no município de Engenheiro Paulo de Frontin que nasce do Rio dos Macacos, um importante afluente do Rio Guandu, principal rio que abastece mais de oito milhões de pessoas na cidade do Rio de Janeiro. Suas águas já serviram, por exemplo, como geradoras de energia para a “Cia Industrial Ferrini”, extinta fábrica de guarda-chuvas (RIBEIRO, 2003).

O Rio dos Macacos atravessa todo o município objeto deste estudo e entra no município de Paracambi, localizado abaixo, na direção sul (Figura 4.2).

Figura 4.2: Direção de Paracambi em relação à área de estudo



Fonte: Google Earth, 2008.

O município, embora possua muitas nascentes, não possui rios de grande porte. De acordo com Ribeiro (2003) o município possui duas vertentes: uma na Serra do Mar e outra na Bacia do Rio Paraíba do Sul. Dessa forma, os córregos nascem na Serra do Mar e se encaminham para a direção dos rios Paraíba do Sul e Santana, na Baixada Fluminense.

Para definir as vertentes há um Divisor de Águas⁴ que começa em Morro Azul, em um ponto denominado “Alto Seco” a 880 m. de altitude e termina próximo à nascente do Rio São Lourenço, no bairro São Lourenço, em um ponto chamado no “Pico do Lira” ou “Pico do Lírio”, como é conhecido, a 720 m. de altitude (RIBEIRO, 2003) (Figura 4.3).

Essa autora complementa afirmando que os rios que compõem a Vertente Norte, como o Rio Morro Azul formado pelo Rio Alto Seco I – que nasce em Alto Seco e o Rio Gromosópolis – que nasce em Miguel Pereira, se encaminham para o Vale do Paraíba. De acordo com Ribeiro (2003) as águas dos rios de Engenheiro Paulo de Frontin fazem parte da Bacia do Vale do Paraíba, pois as águas recebidas durante o caminho percorrido pelos afluentes do Rio Morro Azul deságuam no Rio Piraí, afluente do Rio Paraíba do Sul.

Na Vertente Sul, encontra-se o Rio dos Macacos, formado pelos rios Adrianino, Taquara e Gondin e que corta todo o município de Paulo de Frontin, indo em direção ao Vale do Guandu, situado na Baixada Fluminense (RIBEIRO, 2003).

Por meio do trabalho dos agentes comunitários voluntários do município de Paracambi verificou-se que a qualidade da água do Rio dos Macacos já se encontrava degradada ao entrar nesse município, por conta de fontes de contaminação, como por exemplo, esgotos domésticos e industriais, oriundas do município de Engenheiro Paulo de Frontin. Esse é um dos principais problemas do local, pois devido à ausência de rede canalizada, os rejeitos domésticos e industriais, são despejados sem tratamento nos rios e córregos da região. Duas fábricas que contribuem para a poluição desse rio são a “Frangos Rica” e a “Látex Lemgruber”.

Lutar pela melhoria da qualidade das águas do Rio dos Macacos foi uma de nossas motivações para trabalhar com a comunidade da nascente deste rio.

⁴ Divisores de água são áreas limitadas por pontos mais altos do relevo.

4.2. A PROPOSTA DO CURSO DE BIOMONITORAMENTO E SUA IMPLEMENTAÇÃO

4.2.1. Procedimentos metódicos adotados

Conforme anteriormente apresentado (introdução, página 03 e referencial teórico-metodológico, página 15), adotamos a Pedagogia da Problematização, referida como Metodologia da Problematização.

Esta metodologia, formulada e desenvolvida por Juan Díaz Bordenave, utiliza e difunde método desenvolvido por Charles Maguerez, denominado por este educador de “Método do Arco”. Este método, que possui cinco etapas sob a forma de um arco (vide revisão bibliográfica, item 2.3), propõe que os indivíduos observem a realidade que os cerca, dando início, então, a problematização ou teorização.

Apesar de a problematização não ser a segunda etapa do Arco, os sujeitos estão livres para começar a investigar independentemente da ordem formal das etapas. Bordenave enfatizou em nossa conversa que as etapas não são engessadas, dando liberdade ao pesquisador-professor para utilizá-las da forma mais criativa possível⁵.

Seguindo as etapas do Arco, após a observação, os indivíduos identificam os pontos (elementos, características, problemas) que eles consideram mais importantes, chamados pontos-chave. A consciência destes pontos-chave é importante, pois norteia a busca por explicações para tentar resolver os problemas anteriormente observados.

A procura por explicações, por meio da problematização (3ª etapa do Arco), estimula o sujeito a formular hipótese (4ª etapa do Arco) para solução daqueles problemas visando transformar aquela realidade. Sendo “a informação é uma relação igualitária, dialógica, que produz conhecimento” (GIL, 2006), tal transformação, segundo Zanotto e De Rose (2003), será uma via de mão dupla, pois na medida em que o sujeito transforma o meio ele está se transformando também nessa ação de problematizar, tornando-se um ser crítico. É sabido que esta criticidade não se dará rapidamente, mas a construção é fruto de um processo contínuo de diálogo entre os protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

No curso, o 3º passo do Arco (“Teorização/problematização”) foi antecedido pela 4ª etapa “Hipóteses para a solução de problemas”. O objetivo foi fazer com que os voluntários pensassem em soluções para os problemas por eles observados antes de entrarem em contato com o conhecimento científico. Após terem sugerido propostas, os educandos foram levados a

⁵ Conversa informal com Juan Díaz Bordenave no dia 26 de julho de 2007 em sua residência no município do Rio de Janeiro.

pensar se estavam adequadas à realidade observada no seu cotidiano. Assim, os estudantes iniciaram o processo de teorização “a partir dos fatos contidos em seu cotidiano” (GIL, 2006), incluindo seus conhecimentos prévios, e do confronto desta realidade com a problematização. Realidade esta, que é o ponto de partida e o ponto de chegada desta metodologia (ZANOTTO & DE ROSE, 2003), onde os sujeitos após percorrerem as quatro primeiras etapas, aplicam à sua realidade, na 5ª etapa, todo o aprendizado absorvido durante a caminhada.

Por outro lado, encaminhamos a avaliação formativa como reguladora da aprendizagem. De acordo com Fernandes e colaboradores (1994) a avaliação formativa é um processo contínuo e interativo que permite diagnosticar o conhecimento dos alunos e, por isso, adequar e adaptar, com base nas dificuldades e erros dos educandos, o desenvolvimento durante o processo educativo.

Segundo esses autores, com a avaliação formativa pode-se avaliar “os seus produtos” após curtos períodos de aprendizagem e, depois de um período mais longo, este tipo de avaliação permite realizar um “balanço das aprendizagens”. Com base nisto, é que se pensou em questionários ao final de cada um dos quatro módulos que compuseram o curso e, ao final do curso, um questionário final com perguntas gerais e específicas e de caráter anônimo. Vale ressaltar que, apesar de modular, o curso não apresentou fragmentação no ensino, evidenciando que a aprendizagem não é armazenamento de um amontoado de conteúdos, mas uma incessante busca por conhecimentos, regulada pela avaliação formativa.

Finalmente, é importante lembrar que o formato do curso, tal como elaborado e desenvolvido pelo grupo do LAPSA, não continha uma metodologia explícita e tampouco incluía a avaliação formativa. Pressupomos a possibilidade da incorporação dessas inovações sem uma reflexão prévia acerca do formato original.

Como veremos no capítulo dedicado à discussão, isto gerou conseqüências do ponto de vista da apropriação do processo de conhecimento científico pelos voluntários.

4.2.2. Implementação do Curso de Biomonitoramento

De acordo com experiências prévias dos municípios em que o Projeto *Agente das Águas* foi desenvolvido, a maior dificuldade operacional era conseguir um local para o desenvolvimento do curso teórico-prático, para o armazenamento dos materiais tanto do curso como do trabalho em campo e o transporte dos voluntários até os pontos de coleta. Esse possível entrave operacional foi sanado com a assinatura de convênio entre o Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental (LAPSA), situado no Departamento de Biologia

do Instituto Oswaldo Cruz (IOC) e a Prefeitura do município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ, ficando esta parceira responsável por disponibilizar os locais para o curso, acondicionamento dos materiais e o transporte.

Os termos de parceria e cooperação entre o município de Engenheiro Paulo de Frontin e a FIOCRUZ estão firmados no convênio nº. 188/2006 (Diário Oficial da União, 2006) (anexo 12). Saliento que o convênio firmado entre as partes foi de dois anos, mas esse Projeto de mestrado se inseriu apenas no primeiro ano.

Outra dificuldade poderia ser a disponibilidade de transporte para conduzir os pesquisadores ao município em questão para a realização do trabalho. Contudo, o Departamento de Biologia apoiou integralmente este Projeto de mestrado, inserindo em seu cronograma de reservas, carros para transporte à área de estudo.

Apresentamos, a seguir, as três etapas que envolvem tanto o curso de biomonitoramento da qualidade das águas do Rio dos Macacos como o pós-curso. Entretanto, para entendimento do leitor, abaixo faço uma síntese dessas etapas:

Etapa 1 - antes do curso de biomonitoramento

- a) Entrada no campo: Levantamento da situação sócio-ambiental local;
- b) Seleção dos voluntários: Apresentação do Projeto para as comunidades.

Etapa 2 – o curso de biomonitoramento

- Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (CEP - protocolo nº 331/06);
- Aulas semanais;
- Avaliação externa.

Etapa 3 – o pós-curso

- Encontros mensais. Grupos de quatro alunos (não fixos);
- Monitoramento periódico dos locais de coleta;
- Ações desenvolvidas pelos voluntários.

4.2.2.1. ETAPA 01: ANTES DO CURSO

a) Entrada no Campo

O primeiro contato com a região teve o objetivo de fazer um levantamento sócio-ambiental. Para melhor conhecer o município pesquisado realizamos entrevistas com representantes da CEDAE, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro (EMATER), Secretaria de Educação, Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Instituto Zoobotânico de Morro Azul (IZMA) - única ONG local - e uma Professora que trabalha com Educação Ambiental no Ensino Fundamental, todos por mim denominados atores sociais locais.

Essas entrevistas, embora não transcritas, foram importantes para conhecer e entender a dinâmica do município bem como as doenças hídricas recorrentes e, assim, adequar o curso de monitoramento biológico e a apostila didática oferecida aos alunos à realidade local. Os dias e atividades referentes à entrada no campo podem ser visualizados no anexo 01, em um total de 180 horas dedicados ao universo da pesquisa (anexo 02).

b) Seleção dos voluntários

Nesta etapa foram convidadas 20 pessoas da comunidade, homens e mulheres, denominados por mim de agentes comunitários voluntários, a participar da presente pesquisa.

Para divulgar o Projeto na comunidade e convidar os futuros voluntários, ministrei palestras em diferentes espaços sociais (anexo 01).

No 1º Distrito, em parceria com a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Engenheiro Paulo de Frontin, as duas palestras ocorreram na Sala de Cinema Mac Dowell. A primeira palestra, para cerca de 100 pessoas, ocorreu na Conferência do Meio Ambiente, organizada pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Engenheiro Paulo de Frontin, onde fui convidada a fazer divulgação do Projeto para comunidade com vistas à sua participação.

A segunda palestra ocorreu no dia 08/08/2007 (vide anexo 01) e também foi organizada pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente. Tal reunião objetivou divulgar o Projeto para os moradores que não haviam ido à Conferência do Meio Ambiente e que não conheciam as bases conceituais da Pesquisa, além disso, selecionar voluntários.

Nesta segunda reunião havia cerca de 70 pessoas, mas muitos eram estudantes convocados pela Secretaria de Educação mobilizada pela Secretaria de Meio Ambiente, e esta, embora soubesse do limite de idade para o curso, não deu importância a tal fato.

No 3º Distrito (Morro Azul), a reunião ocorreu no salão paroquial da Igreja Matriz e foi organizada pelo presidente da Associação de Moradores local e pelos fundadores do Instituto Zoobotânico de Morro Azul (IZMA), que convidaram tanto a comunidade de Morro Azul como a de Sacra Família (2º Distrito).

Neste Distrito houve apenas uma reunião, pois os organizadores não conseguiram mobilizar a comunidade para tal. Este episódio não ocorreu por vontade deles, mas, segundo o Presidente da Associação de Moradores de Morro Azul, foi “*por uma desmotivação característica da comunidade*” o que implicou, segundo ele, no não comparecimento de reuniões do porte proposto por nossa Equipe. Este fato se comprova no número de voluntários que compareceram à reunião: apenas oito.

Em todas as apresentações, para o melhor entendimento dos participantes sobre a pesquisa foi feita uma apresentação com os seguintes tópicos:

1. Histórico do Projeto;
2. O que é biomonitoramento;
3. Importância do voluntariado;
4. O que é, para que serve e como foi dividido o curso;
5. Importância da utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 11);
6. Pós-curso: coletas em campo;
7. Benefícios esperados tanto para o município como para a comunidade.

Ao término das reuniões disponibilizamos uma lista que foi preenchida pelos interessados em participar do Projeto, constando os itens: nome, idade, endereço, bairro, telefone, e-mail e disponibilidade.

Os critérios de exclusão para a seleção dos voluntários foram:

1. Idade: O Projeto que foi submetido e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP - protocolo nº. 331/06) da Fundação Oswaldo Cruz, explicitou a idade mínima de 18 anos.

Contudo, uma voluntária com idade de 16 anos foi aceita na pesquisa pelo fato de ser emancipada por lei.

2. Disponibilidade: Muitos voluntários se auto-excluíram, pois não tinham o tempo mínimo solicitado para o Projeto: a) Curso: uma vez por semana, por seis horas, em um período de dois meses e meio; b) Coletas em campo no pós-curso: cada voluntário deveria desenvolver trabalho em campo durante quatro horas por dia, duas vezes por mês. E, uma vez por mês, reunião da turma para discussão dos resultados encontrados nas coletas e agendamento de novos pontos de coleta.

Havia a expectativa de realizar uma entrevista individual com cada candidato interessado em participar da pesquisa de forma a atingir o número estabelecido de 20 alunos. Contudo, esta idéia foi suprimida em virtude do número de interessados não ter ultrapassado o número mínimo de 20 alunos para compor a turma.

Entretanto, esta necessidade aparece no questionário final individual e anônimo quando dois voluntários citaram:

*A escolha dos voluntários deveria haver um questionário prévio.
Selecionar os voluntários para melhor aproveitamento.*

Após contabilizar os interessados em participar da pesquisa, entramos em contato para marcar uma reunião com o grupo. Nesta reunião, decidimos em conjunto com o grupo iniciar o curso no dia 05 de outubro de 2006.

O grupo de voluntários foi caracterizado como heterogêneo (anexo 03):

1. Por haver homens e mulheres;
2. Por possuir faixa etária variando entre 16 e 60 anos;
3. Pelo fato de os locais de moradia terem sido os mais variados, abrangendo as áreas rural e urbana do município;
4. Por haver diferentes níveis de escolarização.

Ressalto que neste grupo havia universitários do curso de Gestão Ambiental do Instituto Superior Tecnológico (IST).

4.2.2.2. ETAPA 02: O CURSO DE BIOMONITORAMENTO

O curso, de aproximadamente 50 horas, ocorreu semanalmente do dia 05 de outubro a 18 de dezembro de 2006, além de mais três aulas, uma por mês, de janeiro a março de 2007. O programa do curso na íntegra está explicitado sob anexo 04.

Este curso foi organizado em quatro módulos: diagnóstico, ecologia de rios, entomologia e análises físico-químicas e alternou as aulas teóricas e práticas e dinâmicas

relacionadas ao tema. A valorização do indivíduo e a integração entre os alunos foram possíveis por estas características, bem como pela utilização da metodologia da problematização idealizada por Juan Díaz Bordenave.

Embora elaborado a partir de um modelo pré-estabelecido, nesta nova versão, o curso apresentou algumas atividades diferentes da original de forma a se adequar à metodologia da problematização. As contribuições estão listadas abaixo. Ressalto, além dos itens abaixo, toda a problematização ocorrida no curso.

1. O olhar dos voluntários – elaboração de roteiro e observação da realidade;
2. Identificação dos pontos-chave;
3. Organização dos pontos-chave por natureza;
4. Problematização a partir da definição dos problemas separados por natureza;
5. Desenho da história dos rios de Paulo de Frontin, da nascente à foz;
6. Proposição de soluções para os problemas ocorridos no município;
7. Enquadramento das soluções descritas na realidade do município (ideal X real);
8. Leitura da apostila para detecção e modificação para melhorar os respectivos desenhos correspondentes ao ciclo da água;
9. Leitura e discussão do texto: “A volta de um professor do séc. XVIII”;
10. Atividade de zonação de rios;
11. Atividade de bacia hidrográfica – montagem, respectivamente de um rio e de uma bacia;
12. Dinâmica lúdica utilizando a apostila
13. Descrição e associação dos parâmetros físico-químicos com os rios do município;

As aulas teóricas foram realizadas na íntegra no Colégio Estadual João Köepke, na sede de Engenheiro Paulo de Frontin e os locais para as aulas práticas foram escolhidos levando em consideração os conhecimentos prévios dos voluntários. Entretanto, no primeiro dia de aula, um fato pegou a equipe da FIOCRUZ de surpresa: deparamo-nos com um ambiente repleto de pessoas desconhecidas, pois a Secretária de Agricultura e Meio Ambiente local pediu à Diretora do Colégio que nos acolheu, para que convidasse os alunos do Curso Técnico em Patologia a participarem do Projeto.

A Diretora, por sua vez, obrigou os 28 alunos que faziam Patologia a participar do Curso que, como “estimulo”, ganhariam horas/estágio. Assim, a grande maioria não sabia o que era o curso, mas estava ali pelo certificado. O desconhecimento era tal que tinha até uma aluna grávida aparentando estar com uns sete meses de gestação.

Após reunião da equipe FIOCRUZ, resolvemos enxugar a turma para que a apropriação de saberes por meio da Metodologia utilizada no curso não fosse prejudicada. Ao explicar o que era o curso, e quantas pessoas estavam previstas para participar, foi mencionado que não poderíamos ter um excesso de contingente no grupo. Visando alcançar o número planejado de 20 alunos e, uma vez que houve um número considerável de alunos faltosos neste primeiro dia, foi perguntado aos presentes quem gostaria de estar compondo o grupo. Apesar de não terem participado de nenhuma reunião realizada no município, os alunos se mostraram interessados.

Em virtude deste acontecimento, a turma ficou com um somatório de 23 alunos sendo 17 de Paulo de Frontin, três da capital do Rio de Janeiro; dois do município de Mendes e um do município de Vassouras.

4.2.2.3. ETAPA 03: APÓS O CURSO DE BIOMONITORAMENTO

Nesta etapa a turma que então estava com 16 alunos, foi dividida em grupos menores de quatro ou cinco voluntários de forma a atender os diversos afluentes da Bacia dos Macacos. Em janeiro, primeiro mês do pós-curso, houve acompanhamento dos trabalhos em campo com o objetivo de observar e detectar possíveis incongruências cometidas pelos voluntários e, assim, poder auxiliar o grupo a alcançar níveis altos de eficiência técnica.

Os encontros passaram a ser mensais e de suma importância, pois havia a socialização das experiências em campo, “desabafo” das angústias em relação aos possíveis erros, críticas, além da determinação dos novos locais de coleta, dias e horários. Normalmente as reuniões eram marcadas no início de cada mês e as coletas realizadas dentro dos mesmos, duas vezes por semana. Vale ressaltar que os grupos não eram fixos, havendo, portanto, rodízio mensal dos componentes nos grupos.

Como a turma estava com déficit de voluntários, em janeiro de 2007 conversou-se com o grupo sobre a inserção de novos voluntários. Acordou-se com os voluntários que os conteúdos teóricos, divididos em quatro aulas bases, seriam ministrados por mim e que eles ensinariam o conteúdo prático aos alunos novos à medida que os grupos fossem realizando as coletas. Desta forma, mantivemos a qualidade do trabalho realizado pelos voluntários.

Em abril de 2007, sete voluntários foram selecionados a compor o grupo. Foi lido e explicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e conversado sobre os objetivos do Projeto. Cabe aqui explicitar que estes voluntários não fizeram parte do universo amostral das análises desta pesquisa.

O grupo de voluntários desenvolveu ações na comunidade para demonstrar os resultados do Projeto. A primeira oportunidade apareceu no dia 23/03/2007, quando os voluntários foram convidados a apresentar o Projeto em um Colégio local, resultando em uma coleta em campo demonstrativa, por parte dos voluntários a alguns alunos do colégio e gerando dois novos voluntários para o grupo.

A segunda ação, idéia de um voluntário que faz parte do Rotary Club de Engenheiro Paulo de Frontin foi a apresentação do Projeto para os associados desta Fundação. A terceira atividade foi a divulgação dos resultados do Projeto aos gestores públicos do município no dia 31/08/2008 (anexo 01). Estas ações estarão mais bem explicitadas no item 5.2.1. referente à “Etapa 05” dos resultados.

4.3. AVALIAÇÕES DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CURSO DE BIOMONITORAMENTO

A avaliação formativa ocorreu de três formas ao longo do processo de ensino-aprendizagem para controlar o alcance dos objetivos.

1. Ao final de cada um dos quatro módulos:

- a) com aplicação de questionário individual semi-estruturado com perguntas abertas e fechadas (anexos 05, 06, 07 e 08);
- b) com debate em grupo, onde as perguntas eram feitas por mim e as respostas foram respondidas e registradas pelos voluntários.

Nestes dois momentos avaliou-se o conhecimento adquirido pelos voluntários e a interação entre participantes e o corpo docente, bem como dos participantes entre si, além dos materiais educativos, incluindo a apostila didática, no tocante a conteúdo, linguagem, recursos visuais, dinâmicas e estratégia de envolvimento.

2. Ao final do curso:

- a) com a realização de um debate onde os voluntários apresentaram seus conceitos, impressões e concepções sobre o curso, integração do grupo e sobre os materiais didáticos.
- b) com um questionário individual semi-estruturado com perguntas abertas e fechadas enviado por correio para os voluntários e entregue lacrado e anônimo visando manter o sigilo

das respostas. Decidiu-se realizar um questionário anônimo, por ser composto de perguntas de cunho pessoal, político, sócio-ambiental e avaliativo (anexo 10).

3. Em consonância com o processo supracitado foi ainda avaliada pelos voluntários uma apostila didática como recurso facilitador da aprendizagem, elaborada previamente e aperfeiçoada para o curso.

Esta apostila foi desenvolvida por mim e alguns pesquisadores do LAPSA, e originou-se a partir das demandas dos agentes comunitários do município de Paracambi, RJ, primeiro município a desenvolver o Programa *Agente das Águas*. Tal material tem a importância de ser constituído pelos conhecimentos prévios dos alunos, pois consideramos importante essa contribuição, independente deles terem tido acesso ao mundo científico ou acadêmico.

A apostila foi dividida em três partes:

- Parte I: informações ABIÓTICAS, incluindo os temas: ecologia geral, ecologia de rios, hidrologia, impactos ambientais e monitoramento (físico-químico, ambiental e biológico);
- Parte II: informações BIÓTICAS relacionadas à fauna aquática (insetos aquáticos, crustáceos e moluscos), trabalhada no curso e importante para a determinação da qualidade da água;
- Parte III: informações para o trabalho em CAMPO referente aos procedimentos de biossegurança, materiais de coleta, triagem do material e estocagem e preservação da coleção biológica.

Além dos três momentos de avaliação, houve a presença de um avaliador externo durante todo o curso. O papel do avaliador nesta pesquisa foi, por meio de um roteiro com perguntas pré-estabelecidas, chamar atenção da professora para os pontos que poderiam ser melhorados, bem como do cumprimento ou não dos objetivos estabelecidos nas perguntas de seu roteiro.

Os roteiros apresentaram um cabeçalho com nome do avaliador externo, a data em que foi realizada a avaliação e seis perguntas. Entretanto, na terceira aula do curso, última do módulo 01, mais uma pergunta foi adicionada.

A avaliação externa contemplou os três primeiros módulos do curso: “Diagnóstico”, “Ecologia de rios” e “Entomologia”. O Módulo 04, “Análises Físico-químicas e Coletas” praticamente foi todo composto por trabalhos em campo e, para que as coletas fossem explicadas e entendidas adequadamente, optei por dividir a turma em dois grupos. Nestes trabalhos, fiquei com um grupo e coube à avaliadora externa ficar com o outro grupo em outro

trecho dos rios visitados. Por este motivo, não houve relatos do avaliador externo nas aulas deste último módulo.

4.4. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DO MATERIAL

Dentre os dados coletados, optei por analisar apenas os questionários individuais tanto os aplicados nos quatro módulos como no final, visando minimizar o viés da interferência mútua de opiniões, tanto na coleta de dados, quanto após a aplicação dos questionários modulares, sob a forma de debates (vide item 4.3.).

Para análise dos dados desta pesquisa – as avaliações individuais dos alunos do curso – optamos pela categorização, que compõe a técnica da Análise do Conteúdo (1977), descrita por Laurence Bardin, em seu livro cujo título corresponde ao mesmo da técnica.

Tal técnica, que se iniciou no princípio do século nos Estados Unidos para analisar materiais jornalísticos (BARDIN, 1977; CAREGNATO & MUTTI, 2006) é, atualmente, o que a autora chama de “instrumento polimorfo e polifuncional”, uma vez que alia diversos instrumentos metodológicos e oscila entre a objetividade e a subjetividade (BARDIN, 1977). Para Franco (1994:53 *apud* ALVES, 1998) o objetivo da técnica é “a busca do sentido ou dos sentidos de um texto”.

Segundo Caregnato & Mutti (2006) a análise de conteúdo, por meio da categorização, é uma forma de expressão do indivíduo. Bardin (1977) complementa esta posição ao citar P. Henry e S. Moscovici (1968), já que para estes autores “tudo o que é dito ou escrito é suscetível de ser submetido a uma análise de conteúdo”. Assim, a sistematização das mensagens auxilia o pesquisador a interpretar e compreender em profundidade os dados oriundos das mensagens (SANTOS *et al*, 2004).

Para conseguir organizar os dados, propus uma interseção entre o método pedagógico elaborado por Bordenave e a avaliação formativa no contexto do ensino não formal do curso de biomonitoramento composto por quatro módulos, respectivamente: Diagnóstico, Ecologia de rios, Entomologia e Análises físico-químicas e Coletas.

Associando estes módulos do curso com as etapas da metodologia da problematização, criamos uma ferramenta para avaliar e analisar os questionários, categorizados por meio da análise do conteúdo visando saber se a metodologia utilizada no curso de biomonitoramento da qualidade da água de rios contribuiu para a formação dos voluntários que participaram dele.

O primeiro passo foi arrolar, por ordem cronológica de acontecimento, todos os objetivos das atividades ocorridas nos quatro módulos do curso. Em seguida, descrevi, ao lado

dos objetivos, qual etapa da metodologia condizia com aquele módulo. O terceiro passo foi descrever as atividades ocorridas no curso, ou seja, a descrição das atividades ocorridas ao longo dos módulos, agora enfatizando as etapas da Metodologia da Problematização. Pelo fato da 5ª etapa (“Aplicação à realidade”) ter sido apenas descritiva e não avaliativa, não a consideramos neste momento. O resultado é o quadro síntese descrito abaixo (Quadro 4.4).

Quadro 4.4: Síntese para categorização das avaliações individuais

CURSO DE BIOMONITORAMENTO			METODOLOGIA DO CURSO
MÓDULOS	OBJETIVOS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	ETAPAS
Módulo 01: Diagnóstico	<p>Diagnosticar a percepção ambiental dos alunos.</p> <p>Conhecer a história dos rios de Paulo de Frontin;</p> <p>Destacar singularidades do município por meio de um mapa;</p> <p>Conhecer melhor os moradores de Paulo de Frontin, por meio do desenho de um boneco e, assim, detectar as características do município;</p> <p>Construir o conceito de meio ambiente;</p>	<p>Desenho, em sala, dos rios de Paulo de Frontin no passado, presente e no futuro;</p> <p>Ida a campo para observar espontaneamente o rio;</p> <p>Desenho, em sala, da história dos rios de Paulo de Frontin, da nascente à foz;</p> <p>Desenho, em sala, do mapa do município apontando os pontos positivos e negativos e do boneco representando uma pessoa típica do local.</p> <p>Sessão com o filme “Ilha das Flores”;</p> <p>Construção coletiva do conceito de Meio Ambiente.</p>	Etapa 1 - Observação da realidade
	<p>Definir os problemas ambientais observados no trabalho em campo;</p> <p>Separar os problemas observados por natureza.</p>	<p>Identificação dos pontos-chave;</p> <p>Organização dos pontos-chave por natureza.</p>	Etapa 2 - Pontos-chave
	<p>Propor soluções para os problemas observados dentro da realidade do município.</p>	<p>Elaboração de cartazes onde foram apresentadas as propostas para os problemas ocorridos em Paulo de Frontin.</p> <p>Enquadramento das soluções descritas na realidade do município (ideal X real).</p>	Etapa 3 - Propostas para soluções de problemas
Módulo 02: Ecologia de rios	<p>Construir o conceito de ciclo da água;</p> <p>Demonstrar aos alunos o que acontece com os componentes existentes no rio frente às ações antrópicas;</p> <p>Detectar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos componentes existentes nos rios;</p>	<p>Desenho do ciclo da água, em grupos;</p> <p>Leitura da apostila para detecção e modificação para melhorar os respectivos desenhos correspondentes ao ciclo da água.</p> <p>Apresentação lúdica sobre componentes de rios.</p> <p>Deteção dos componentes do rio a partir de conhecimentos prévios dos</p>	Etapa 4 – Teorização

	<p>Compreender zonação e ordens de rio; Entender a formação de bacia hidrográfica; Determinar a vazão de rio; Determinar os impactos dos ambientes: urbano e rural.</p>	<p>alunos; Apresentação, com auxílio de “data show”, do que acontece com tais componentes frente a ações antrópicas; Colagem de fichas com características das “zonas” dos rios sobre a projeção de uma imagem de rio e explicação do raciocínio do grupo para colocar as características nos pontos escolhidos. Exposição, com auxílio de “data show”, da ordem ecológica certa das fichas distribuídas aos grupos com as características das “Zonas” e, em seguida, modificação, pelos representantes dos grupos, das características que estavam em lugares errados; Montagem de um rio e de uma bacia hidrográfica de acordo com os conhecimentos adquiridos ou modificados até o momento. Explicação, com auxílio de “data show”, do tema “ordem de rio”. Determinação em campo do volume de água em um trecho de rio. Demonstrar os ambientes urbano e rural e seus problemas, incluindo os rios. Foi pedido que os grupos se dividissem de acordo com a área em que moravam, ou seja, os voluntários que moravam na zona mais rural se agruparam para desenhar o ambiente rural e os que residiam em áreas mais urbanas desenharam o painel urbano. RPG sobre impactos ambientais.</p>	
<p>Módulo 03: Entomologia</p>	<p>Diferenciar o grupo dos insetos dos demais artrópodes; Identificar os insetos a partir da sua morfologia externa; Diferenciar um inseto adulto de um jovem, bem como as</p>	<p>Desenho individual de qualquer inseto. Disposição das características dos insetos desenhados em uma tabela morfológica com os tópicos: nº de patas, antenas, olhos, partes corporais</p>	<p>Etapa 4 - Teorização</p>

	<p>metamorfoses completa e incompleta;</p> <p>Identificar os insetos a nível taxonômico de Ordem;</p> <p>Realizar trabalho em campo para colocar a teoria em prática.</p>	<p>e asas e boca (com ou sem).</p> <p>Sessão com o filme “Insetos – uma aventura visual”;</p> <p>Recapitulação do vídeo e apresentação de forma lúdica de trechos do vídeo em associação à apostila;</p> <p>Quebra-cabeças dos insetos;</p> <p>Apresentação de forma lúdica de trechos da apostila correspondentes ao assunto.</p> <p>Explicação, com auxílio de “data show”, do tema “ordem dos insetos”.</p> <p>Identificação taxonômica de exemplares de insetos conservados em álcool 70%.</p> <p>Aula em campo para compreensão dos procedimentos.</p>	
<p>Módulo 04: Análise físico-química</p>	<p>Entender a importância dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos em relação aos rios;</p> <p>Realizar trabalho em campo para colocar a teoria em prática.</p>	<p>Descrição e associação dos parâmetros físico-químicos com os rios do município;</p> <p>Apresentação, com auxílio de “data show”, da relação entre os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos e os rios.</p> <p>Aula em campo para compreensão dos procedimentos.</p>	<p>Etapa 4 - Teorização</p>
<p>Pós-curso</p>	<p>Apresentar para a comunidade do entorno da FIOCRUZ os resultados do Projeto;</p> <p>Apresentar para os gestores municipais os resultados do Projeto;</p> <p>Apresentar para a comunidade local os resultados do Projeto.</p>	<p>Participação do evento “Fiocruz pra você” no ano 2007;</p> <p>Reunião com o Prefeito e representantes da Secretaria de Educação, Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente e EMATER;</p> <p>Realização de palestras em escolas da região;</p> <p>Participação em uma Feira de Ciências realizada no município em 2007.</p>	<p>Etapa 5 - Aplicação à realidade</p>

A partir da descrição das atividades observei que o curso apresentou inúmeras atividades diagnósticas e que estas perpassaram por todas as etapas, isto é, além das atividades ocorridas no Módulo Diagnóstico houve atividades que fizeram parte dos módulos pertencentes à Etapa “Teorização” que também foram consideradas diagnósticas por almejar o conhecimento prévio dos alunos.

4.4.1. Questionários individuais modulares

O momento da coleta de dados desta pesquisa de mestrado correspondeu à apropriação dos questionários e registros realizados no processo didático-pedagógico do curso de biomonitoramento

Os questionários modulares avaliados eram do tipo semi-estruturado com perguntas abertas e fechadas. Como mostrado no quadro 4.5, houve perguntas comuns aos quatro questionários e outras exclusivas de cada um. Destaco que no módulo 01 não houve perguntas relativas às expectativas e à capacidade do aluno, pois era o primeiro questionário.

Quadro 4.5: Correspondências entre questionários e perguntas referentes aos quatro módulos do curso de biomonitoramento

QUESTIONÁRIO	PERGUNTAS
Questionários 1, 2, 3 e 4.	<ul style="list-style-type: none"> - Quais aspectos positivos e negativos você destaca deste módulo, em relação: a) a sua participação, b) participação da turma, c) aos professores. - Você sentiu dificuldades neste módulo? Sim () Não (). O quê? As informações deste módulo foram passadas com clareza? Sim () Não (). Por quê? - Alguma destas dinâmicas te ajudou a pensar em resoluções para a problemática da água de Paulo de Frontin? O que você acha que é capaz de fazer hoje que não era capaz de fazer anteriormente? - O curso até o momento está atendendo às suas expectativas? - Em quê este módulo pode melhorar?
Questionários 1	<p>Como você avalia as dinâmicas desenvolvidas neste módulo? Sugestões para melhoria</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinâmica da Entrevista: - Desenho: Passado, Presente, Futuro: -Trabalho de campo: diagnóstico ambiental segundo os voluntários: - Desatando nós: - Desenho da história do rio: - Cartazes para solução de problemas:

	<p>- Boneco X Mapa Falante:</p> <p>- Vídeo “Ilha das Flores”:</p> <p>- Construção do conceito de Meio Ambiente:</p>
Questionários 2	<p>Como você avalia as dinâmicas desenvolvidas neste módulo? Sugestões para melhoria.</p> <p>- O “líder”: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>- O Ciclo da Água: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>- Painel urbano X rural: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>- RPG – impacto ambiental: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>- Parte Teórico-prática:</p> <p>Componentes de um rio: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>Zonação de rio: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>Bacia hidrográfica: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>Ordem de rio: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>Vazão: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>OBS: Neste módulo, houve perguntas relacionadas à parte I (abiótica) da apostila</p>
Questionários 3	<p>Como você avalia as dinâmicas desenvolvidas neste módulo? Sugestões para melhoria.</p> <p>- Desenho de inseto: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>- Vídeo - Insetos: Uma Aventura Visual: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>- Quebra-cabeças: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>- Utilização da apostila: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>- Aula teórica: Ordens dos Insetos: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p style="padding-left: 40px;">Insetos no álcool: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>- Trab. em campo:</p> <p>Coleta e Identificação de insetos () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>Vazão: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>Aplicação do índice ambiental: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>OBS: Neste módulo, houve perguntas relacionadas à parte II (biótica) da apostila</p>
Questionários 4	<p>Como você avalia as dinâmicas desenvolvidas neste módulo? Sugestões para melhoria.</p> <p>Aula teórica: Parâmetros físico-químicos: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>- Trab. em campo:</p> <p>Coleta e Identificação de insetos () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>Vazão: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>Aplicação do índice ambiental: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>Análise bacteriológica: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>Análise físico-química () Muito bom () Bom () Regular () Ruim</p> <p>OBS: Neste módulo, houve perguntas relacionadas parte III (campo) da apostila</p>

Para a identificação dos respondentes, os questionários receberam numeração arábica aleatória, não respeitando, portanto, a ordem alfabética dos nomes dos voluntários. Em cada número foi inserida a letra “M” caso o voluntário fosse do sexo masculino e “F” caso fosse do sexo feminino. Para complementar a identificação, foi incluída a faixa etária do voluntário seguindo a sistematização: FI – 14 a 20 anos; FII – 21 a 30 anos; FIII – 31 a 40 anos e FIV – acima de 41 anos (anexo 03). Cabe ressaltar que os voluntários receberam a mesma identificação nos quatro questionários modulares.

Além disso, por questões éticas, em todas as frases citadas ao longo do curso pelos voluntários e que foram inseridas nesta dissertação, optou-se utilizar letras aleatórias do alfabeto (A-Z) aos nomes dos participantes do curso, associado à respectiva idade.

Embora o curso tenha tido um número fixo de participantes, houve uma flutuação durante as aulas, por este motivo o questionário do módulo 01 teve 15 respondentes, o do módulo 02 teve 15 respondentes, o do módulo 03 teve 14 respondentes e o do módulo 04 teve 13 respondentes. Além disso, algumas respostas deram margem para mais de uma resposta sobrepondo, por vezes, o número total de respondentes.

Apesar de os questionários terem sido modulares, as avaliações foram ao encontro das etapas da Metodologia da Problematização, ou seja, as perguntas ao longo dos módulos foram agrupadas de acordo com as etapas da Metodologia da Problematização.

Como descrito anteriormente, o curso de biomonitoramento foi composto por quatro módulos: Diagnóstico, Ecologia de Rios, Entomologia e Análise Físico-química e coletas (Quadro 4.6). Em todos os módulos houve dinâmicas sobre o conteúdo e de envolvimento de grupo e valorização do indivíduo, bem como atividades práticas e teóricas. As dinâmicas de conteúdo, em sua maioria, foram lúdicas, como jogos e teatros, e as atividades práticas tiveram como objetivo central exercitar o saber, após ou com a aplicação da teoria.

Quadro 4.6: Descrição das avaliações realizadas ao longo do curso de Biomonitoramento.

MÓDULOS	ETAPAS DA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO	AVALIAÇÕES
MÓDULO 1	Etapa 1: Observação da realidade Etapa 2: Pontos-chave Etapa 3: Propostas para soluções de problemas	Questionário individual do módulo 01 Total: 15 respondentes
MÓDULO 2	Etapa 4: Teorização	Questionário individual do módulo 02 Total: 15 respondentes
MÓDULO 3	Etapa 4: Teorização	Questionário individual do módulo 03 Total: 14 respondentes
MÓDULO 4	Etapa 4: Teorização	Questionário individual do módulo 04 Total: 13 respondentes
AVALIAÇÃO FINAL		Questionário final individual e anônimo Total: 11 respondentes

Os questionários individuais aplicados por módulo foram de dois tipos. No Módulo 01, a pergunta referente à avaliação das atividades admitiu respostas fechadas, porém uma justificativa (por quê?) foi solicitada. Nos demais questionários, a mesma pergunta limitou as respostas dos alunos de acordo com as classificações: “Muito Bom” (MB), “Bom” (B), “Regular” (REG) e “Ruim” (R), não dando margem para comentários.

Constatamos, numa autocrítica de nosso trabalho como professora do curso, que apenas o Módulo 01 não limitou as respostas dos alunos nas classes estipuladas, fator que consideramos, posteriormente, como restritivo. Por este motivo, no Módulo 01 houve ocorrência da classificação “Ótimo” (O), porém, todas as respostas que os voluntários definiram como “Ótimo” foram avaliadas possuindo a mesma importância que a categoria “Muito Bom”.

Nos Módulos Ecologia de Rios, Entomologia e Análises Físico-químicas e coletas, respectivamente módulos 02, 03 e 04, referentes à Etapa Teorização uniu-se os resultados totalizando 42 respostas. Consideramos respostas e não respondentes, pois houve flutuação do número de voluntários com relação às respostas nos três questionários que compuseram esta etapa.

Para avaliar as etapas da metodologia, as avaliações do Módulo 01 receberam três categorias: “Dificuldade”, “Percepção” e “Soluções para problemas locais”. Para a categoria “Percepção” foram considerados os termos *Observação* e *Conhecimentos prévios*. Nos Módulos 02, 03 e 04 foram atribuídas as categorias: “Dificuldade”, “Domínio da técnica/Definição de conteúdo” e “Soluções para problemas locais”.

Percebe-se que as categorias do Módulo 01 diferiram dos outros três módulos apenas no que concerne à categoria “Percepção”, pois ainda não estava sendo aplicado nenhum conteúdo acadêmico-científico, fato ocorrido nos módulos 02, 03 e 04. Por este motivo é que estes três módulos foram agrupados na categoria “Domínio da técnica/Definição de conteúdo”, onde foram considerados os conteúdos e a técnica em campo (Quadro 4.7).

Quadro 4.7: Descrição das categorias utilizadas nas análises dos dados

MÓDULOS	ETAPA DA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO	CATEGORIAS
1. Diagnóstico	Observação da realidade Pontos-chave Propostas para soluções de problemas	Dificuldade Percepção (Observação, Conhecimentos prévios) Soluções para problemas locais
2. Ecologia de Rios 3. Entomologia 4. Análise Físico-química e coletas	Teorização	Dificuldade Domínio da técnica/ Definição de conteúdo Soluções para problemas locais

As categorias “Percepção”, referente ao Módulo 01, e “Domínio da técnica/Definição de conteúdo”, referente aos Módulos 02, 03 e 04 foram responsáveis por avaliar as dinâmicas desenvolvidas ao longo do curso, cujas atividades receberam classificações: “Muito Bom” (MB), “Bom” (B), “Regular” (REG) e “Ruim” (R).

No Módulo 01, para as atividades serem analisadas na classe “MB” estabeleci como critério de corte o valor ≥ 7 , logo as atividades que apresentaram valor menor que sete, foram inseridas na classe “B”. Escolhi este valor de corte, pois foi o maior valor apresentado na classe “MB”.

Contudo, a atividade 03, “Desenho da história do rio”, foi classificada como “MB”, embora o somatório de “MB” e “O” tenha sido seis. Esta decisão foi tomada, porque o valor das atividades inseridas na classe “O” totalizou mais da metade do valor das atividades em “B”.

Já nos módulos 02, 03 e 04 as atividades reunidas na categoria “Domínio da técnica/Definição de conteúdo” tiveram como critério de corte o valor ≥ 8 , sendo avaliadas como “MB”, logo, as atividades que apresentaram valor menor que oito, passaram para classe “B”. Como nesta categoria foram avaliados os conteúdos teórico-práticos passados em sala e a técnica em campo, consideramos que abaixo deste valor os alunos encontraram alguma dificuldade para a realização das tarefas.

4.4.2. Questionário individual final

O questionário final foi dividido em quatro (04) tópicos: Saneamento, Política Local, Conhecimento sobre o curso e Apostila. Foram formuladas cinco perguntas no primeiro tópico, nove perguntas no segundo tópico, 18 perguntas no terceiro tópico e oito perguntas no último tópico, totalizando 40 questões. Tais questionários eram do tipo semi-estruturado com perguntas abertas e fechadas e a maioria delas solicitava justificativa (por quê?).

Somente 11 voluntários foram escolhidos a responder tal questionário, por serem os mais antigos no grupo – uma vez que na época do questionário já havia novos voluntários, como descrito no item 4.2.2.3., e por que os 11 voluntários responderam todos os questionários modulares, participando com assiduidade do curso de biomonitoramento. Destes 11 voluntários, três não residem no município de Engenheiro Paulo de Frontin, por isso, as perguntas correspondentes ao município não foram respondidas por eles.

Apesar de o questionário possuir 40 perguntas e, possivelmente ser considerado extenso, foi pedido aos alunos que o respondessem em suas residências visando minimizar a fadiga. Além disso, foi solicitado que não colocassem seus nomes, que lacrassem o questionário em envelope oferecido juntamente com o documento e que entregassem na data estabelecida por mim. Mesmo com o sigilo da pesquisa salientado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido enviado ao Código de Ética em Pesquisa, o objetivo do anonimato foi o de preservar a integridade dos voluntários, já que no questionário havia perguntas de cunho pessoal, político, sócio-ambiental e avaliativo, extrapolando os limites do curso em si.

Dentre os tópicos em que o questionário se dividiu apenas o item sobre “Conhecimento sobre o curso” foi categorizado. Assim como nos questionários modulares, neste questionário também foi considerado o total de respostas e não de respondentes, uma vez que as perguntas deram margem para mais de uma resposta. Destaco que algumas respostas dos outros tópicos foram adicionadas à dissertação para fins explicativos.

Para a análise das perguntas do tópico “Conhecimento sobre o curso”, as avaliações receberam cinco categorias: “Dificuldade”, “Percepção”, “Soluções para problemas locais”, “Avaliação” e “Domínio da técnica/Definição de conteúdo”. Da mesma forma que o questionário modular na categoria “Percepção” foram considerados os termos *Observação* e *Conhecimentos prévios*.

Das perguntas destinadas a este tópico, três foram incluídas na categoria “Percepção”, duas na categoria “Dificuldade”, três na categoria “Soluções para problemas locais”, quatro na categoria “Avaliação” e cinco perguntas na categoria “Domínio da técnica/definição de conteúdo”, totalizando 17 e não 18 perguntas como mencionado acima. Este fato se deu, pois uma pergunta incluída neste tópico não foi analisada, uma vez que se tratava de outros cursos realizados pelo voluntário, não se enquadrando nas categorias supracitadas (Quadro 4.8).

Para avaliar as perguntas deste questionário foram utilizadas categorias referentes às avaliações dos quatro módulos, além de acrescentar a categoria “Avaliação”. Esta categoria foi incluída, pois o questionário final além de ser uma compilação dos assuntos abordados no curso, pretendia avaliar o olhar do aluno sobre si, sua turma e seus professores.

Ainda na categoria “Avaliação”, nas perguntas 09 a 12 houve atribuição de notas (de 0 a 10) pelo aluno. Para fins classificatórios, considerei sendo “Ótimo” (O) a nota 10; “Muito Bom” (MB) o intervalo de notas entre 9 - 9,5; “Bom” (B) o intervalo de notas entre 8 - 8,5; “Regular” (REG) o intervalo de notas entre 7 - 7,5 e “Ruim” (R) o intervalo de notas entre 6 - 6,5. Ressalto que não houve notas menores que 6,0, nem notas quebradas, como por exemplo: 9,7; 7,75 etc.

Quadro 4.8: Correspondências entre categorias e perguntas do tópico “Conhecimento sobre o curso”.

CATEGORIAS	PERGUNTAS
Percepção	1. Quais eram suas expectativas no início do curso? 2. O curso atendeu as suas expectativas? Por quê? 3. Em sua opinião, qual (is) é (são) o (s) principal (is) problema (s) das águas dos rios do município?
Dificuldade	4. Assinale os pontos negativos do curso. Sugestão para melhoria 5. Assinale os pontos positivos do curso.
Soluções para problemas locais	6. O que você propõe para a resolução dos problemas das águas dos rios no município? 7. O que você pode fazer para resolver os problemas das águas dos rios no município? 8. O que pode ser feito para fortalecer e ampliar a participação popular para melhoria da qualidade da água dos rios de Paulo Frontin?
Avaliação	9. Qual a nota, de 0 a 10, que você se atribui em relação à participação no curso? 10. Qual a nota, de 0 a 10, que você atribui para a turma em relação à participação no curso? 11. Qual a nota, de 0 a 10, que você atribui ao professor? 12. Em relação à participação do professor em sala de aula, você acha que:
Domínio da técnica/definição de conteúdo	13. Você acha que construiu algum conhecimento durante o curso? O quê? 14. Houve algum assunto tratado no curso que complementou seu conhecimento? 15. Houve algum assunto tratado no curso que você já sabia e não acrescentou em nada seu conhecimento? 16. As informações passadas no <u>curso</u> são suficientes para realizar a prática do biomonitoramento? Por quê? 17. Houve alguma dinâmica realizada durante o curso que você não considere adequada para compreender o problema da água dos rios de Paulo de Frontin?

4.4.3. Avaliador externo

Para avaliar as contribuições do avaliador externo em minha pesquisa relatei as datas dos roteiros preenchidos por ela (e) com os módulos sucedidos no curso.

Em seguida categorizei as perguntas do roteiro do avaliador externo de acordo com os módulos, estes seguindo as etapas da Metodologia da Problematização. Por este motivo, as avaliações dos módulos 02 e 03 foram realizadas juntas. Como descrito anteriormente, não houve avaliação do módulo 04.

Abaixo descrevo no quadro 4.9, as perguntas norteadoras para o trabalho do avaliador externo. Estas perguntas se enquadraram nas seguintes categorias:

Módulo 01: { Dificuldade
Percepção

Módulos 02 e 03: { Dificuldade
Domínio da técnica/ definição de conteúdo.

Quadro 4.9: Correspondência entre perguntas formuladas para o avaliador externo e categorias, de acordo com os módulos.

CATEGORIAS	PERGUNTAS
Dificuldade	<ul style="list-style-type: none"> - A pesquisadora falou dos objetivos da aula para os voluntários? - A pesquisadora atingiu os objetivos propostos em sala? - A pesquisadora explicou as atividades de forma clara? - Os voluntários fizeram o que a pesquisadora propôs? - Os voluntários entenderam o conteúdo? Houve dificuldades? Em quê?
Percepção	<ul style="list-style-type: none"> - Os voluntários conseguiram construir algum conhecimento? Qual? Em que momento? - Houve estímulo à participação, propiciado pela dinâmica do curso?
Domínio da técnica/ definição de conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> - Os voluntários conseguiram construir algum conhecimento? Qual? Em que momento? - Houve estímulo à participação, propiciado pela dinâmica do curso

5. RESULTADOS: AVALIAÇÃO FORMATIVA INSERIDA EM UM CURSO DE BIOMONITORAMENTO BASEADO NA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO

Apresentaremos a seguir a avaliação formativa realizada ao longo do curso, bem como os resultados da análise de conteúdo das respostas – avaliações individuais – dos alunos durante e após o curso (vide itens 5.1. e 5.2. a seguir). Incluímos, na seqüência, a avaliação externa realizada durante o curso (item 5.3.). Por último, apresentamos a tabela da qualidade da água do Rio dos Macacos (item 5.4.).

5.1. O curso: análise das respostas dos questionários modulares

A análise do conteúdo das respostas dos questionários será desenvolvida por módulos (módulo 1: diagnóstico; módulo 2: ecologia de rios; módulo 3: entomologia e módulo 4: análises físico-químicas e coletas) segundo as etapas da metodologia da problematização (etapa 1: observação da realidade; etapa 2: pontos-chave; etapa 3: hipótese para solução de problemas e etapa 4: teorização). Destaco que a etapa 5 da metodologia está referida no item 5.2.

5.1.1. MÓDULO DIAGNÓSTICO

1ª etapa – Observação da realidade

Como mencionado na metodologia, no primeiro dia de aula a turma foi composta por 23 alunos, portanto, os resultados das Etapas 01 e 02 da metodologia serão contabilizados a partir deste total de alunos. A partir da Etapa 03, o total de alunos decresceu para 20.

Antes de termos levado os alunos para a atividade da observação da realidade, fizemos um diagnóstico da sua percepção das condições ambientais locais. Pedimos aos participantes que desenhassem, em uma folha de papel, como imaginavam o meio ambiente de seu município, incluindo o rio e toda a vida que girava em torno dele, no passado, presente e no futuro. Após o desenho, foi pedido aos alunos que mostrassem os desenhos para a turma e relatassem oralmente o que desenharam.

O resultado demonstrou que a grande maioria (22 alunos) acha que no passado, os rios de Paulo de Frontin eram íntegros e todos (23 alunos) concordaram que no presente estão degradados. Em relação ao futuro (Gráfico 5.1) houve divergência nos resultados: como os próprios voluntários se intitularam, para os “otimistas” (nove alunos = 39,1%), o rio no futuro irá se recuperar e, para os “pessimistas” (14 alunos = 60,9%) o rio continuará como está, isto é,

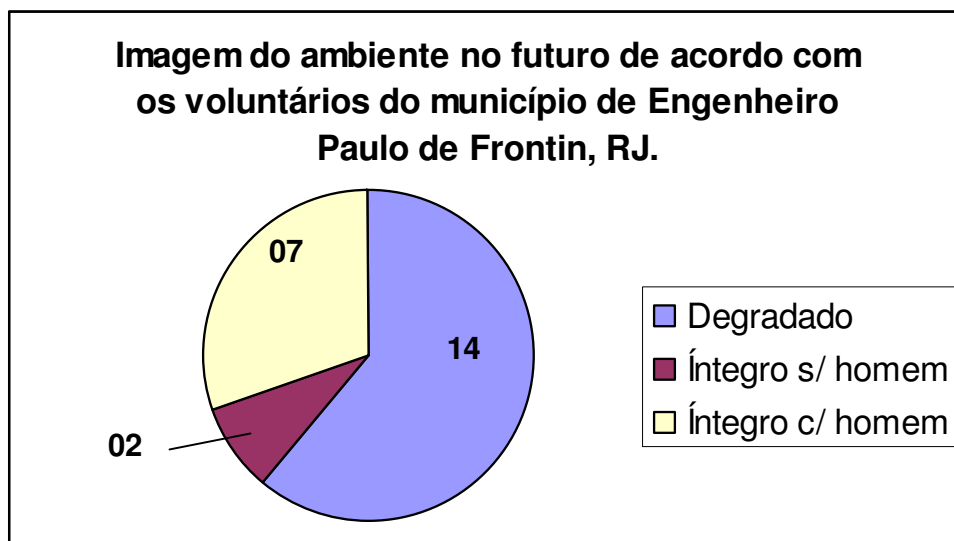
degradado. Em relação ao futuro, dos nove alunos otimistas, sete (30,4%) acham que o homem pode contribuir para a melhora do ambiente, uma vez que citaram a *conscientização* e a *Educação Ambiental* como meio para isso. Já a parcela restante de otimistas (dois alunos = 8,7%) acha que o ambiente irá se recuperar sozinho sem a ajuda do homem.

Apenas uma aluna disse que no passado:

Os rios da Barreira [Bairro] eram poluídos e tinham mau cheiro, e que isso continua até hoje prejudicando a vida da população (I., 16 anos).

Entretanto, apesar da imagem degradada do passado e do presente, esta mesma aluna imagina um futuro íntegro para o Meio Ambiente e para os rios do município, mas ela não insere (ou não associa) o homem nesta melhora/mudança.

Gráfico 5.1: Diagnóstico ambiental segundo os voluntários de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ, no ano de 2006.



Após a socialização dos conhecimentos, listei as características em comum e as diferenças dos desenhos. E, com o objetivo de levantar problemas, resgatamos as visões dos rios no passado, no presente e como achavam que seria o futuro. Para isto, pedi que os alunos, um a um, colassem seus desenhos no quadro e explicassem seus pontos de vista.

Levando em consideração que a base da Metodologia da Problematização “é o reconhecimento de que a educação acontece no seio da realidade” (BORDENAVE, 2003), a turma foi dividida em quatro grupos para fazer a observação da realidade local. Porém, ainda em

sala, foi pedido para cada grupo fazer um roteiro de observação do meio ambiente, incluindo o rio.

Partindo-se do princípio que a “realidade é vista como um problema, isto é, algo que pode ser resolvido ou melhorado” (BORDENAVE, 2003), os voluntários foram ao campo fazer uma descrição minuciosa do ambiente do rio, com seus problemas ou não. Esta atividade fez com que os alunos observassem a realidade com seus próprios olhos, expressando, assim, suas percepções pessoais. Uma voluntária afirmou, no questionário do módulo 01, que a partir da observação da realidade ela percebeu que:

No dia em que fomos ver a margem do rio me fez ver [como] é importante fazer a minha parte (J, 28 anos).

Como expressado na fala da voluntária, nessa atividade os alunos se depararam com problemas que já existiam e que nunca tinham percebido. É a partir dessa percepção que se começa a transformar a realidade local. De acordo com Berbel (1996), “esse olhar mais atento do próprio estudante fará com que perceba aspectos interessantes / importantes / intrigantes, que provavelmente passariam despercebidos em estudos teóricos em sala de aula”.

Segundo a Metodologia da Problematização, essa primeira etapa faz com que os alunos, protagonistas da aprendizagem, conheçam a sua realidade para então, transformá-la. E, como há conscientização do problema, iniciado por meio da observação da realidade e interação do aluno com o meio, a transformação é bilateral. Esse fato é ressaltado no relato “revoltado” dos voluntários pois, no momento em que estavam observando o ambiente, eles viram um morador jogando um saco de lixo dentro do rio.

Essa atividade foi importante, pois pudemos observar a atenção deles em relação ao rio. Um voluntário, inclusive, desceu até a margem do rio, para observá-lo mais de perto. Ao retornar trouxe para seu grupo uma folha com larvas de insetos, que ele afirmou serem larvas de borrachudo. Esse voluntário contribuiu para o grupo com seu conhecimento prévio.

Após a observação da realidade, voltamos para a sala de aula, onde comparamos essa atividade com os desenhos do passado, presente e futuro. Foi perguntado aos voluntários o que eles observaram em campo que não listaram nos desenhos. Nosso objetivo foi listar todos os problemas existentes em relação aos recursos hídricos.

Os problemas, depois de listados, foram agrupados em categorias. Tais problemas, considerados por nós pontos-chave, foram as variáveis perguntadas (os porquês) dos fatores observados, a fim de que pudessemos teorizar sobre tais fatores. Dessa forma, fazer com que os

voluntários adquirissem conhecimento sem haver “transmissão” de conteúdo, agindo assim de modo oposto ao que ocorre na educação tradicional, denominada “bancária” por Paulo Freire e criticada por ele, pelo fato do educando receber passivamente os conhecimentos, “tornando-se um depósito de informações fornecidas pelo educador”. (FREIRE, 2001, *apud* PEREIRA, 2003; FREIRE, 1994).

A conseqüência dessa educação, segundo Freire (1994), é uma atitude acrítica e resulta no individualismo humano, pois, segundo este educador, a educação bancária faz com que o homem esteja no mundo, mas não em seu contexto e nem com os outros indivíduos compartilhando, criticando e recriando este mundo em que está inserido.

Esta primeira etapa da Metodologia da Problematização se dá por meio do olhar sincrético ou espontâneo do aluno sobre a natureza, sendo considerado espontâneo o olhar que ainda não entrou em contato com o conhecimento científico. Entretanto, tendo consciência do possível viés, por causa das apresentações realizadas para selecionar o grupo de voluntários e pelo fato de alguns alunos cursarem o ensino superior, tentou-se diminuir o grau de enviezamento interferindo o mínimo possível no andamento da atividade.

2ª etapa – Pontos chave

Esta etapa da metodologia define ou identifica os problemas que serão estudados na teorização. Sendo os voluntários os protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, acredito que o mais importante seja identificar os problemas considerados, pelos alunos, como prioritários de acordo com sua realidade. Nesse sentido, cabe ao professor-mediador perguntar aos alunos, de acordo com o objeto de estudo em questão, quais problemas eles consideram, dentro de sua realidade, mais importantes.

Assim, após observação de um trecho do Rio dos Macacos no bairro Barreira (Etapa 01), os voluntários do curso de biomonitoramento, em grupos, listaram todos os elementos visualizados e os destacaram individualmente. Em seguida, fomos separando os problemas observados de acordo com sua natureza (Tabela 5.2), ou seja, agrupamos os problemas de mesma natureza de todos os grupos em uma mesma categoria. De acordo com o que foi citado, percebe-se que os voluntários possuem uma visão prévia de ambiente degradado.

Tabela 5.2: Problemas observados em campo pelos voluntários e agrupados de acordo com sua semelhança:

NATUREZA DOS PROBLEMAS	PROBLEMAS OBSERVADOS
A	Erosão Margens erodidas
B	Vetores patogênicos Larvas de borrachudos
C	Baixo fluxo de água Baixo nível e fluxo do rio Diminuição do fluxo de água
D	Desmatamento (foi citado 2 vezes) Ausência de mata ciliar próxima ao Centro da cidade Pouca vegetação Plantas invasoras Pouca mata ciliar
E	Turbidez da água A cor da água
F	Odor ruim Esgoto industrial Esgoto no rio Odor desagradável Esgoto Poluição por resíduos sólidos Poluição por esgoto doméstico Lixo no rio e margens Poluição no rio Poluição por esgoto industrial
G	Criação de animais Criação de porcos
H	Ocupação desordenada Agricultura de subsistência Casas nas margens dos rios Construção irregular
I	Canalização inadequada Cano de água potável dentro do rio

Aula: Problematização sobre a história do rio

A primeira dinâmica intitulada “Desatando nós” (Figura 5.3) visou demonstrar a importância do trabalho em grupo e foi importante para os voluntários sentirem o quanto o trabalho em equipe faz a diferença em determinadas ações, principalmente nas ações transformadoras.

Figura 5.3: Fotos ilustrativas da atividade “Desatando Nós”



Após esta dinâmica, a problematização foi encaminhada a partir dos pontos-chaves citados pelos voluntários. Esta problematização se deu a partir da correlação dos pontos-chave elencados pelos voluntários, originando perguntas que, à medida das respostas, se desdobravam em novas perguntas como, por exemplo:

Qual a relação da erosão com mata ciliar?

O que as larvas de borrachudo têm a ver com poluição do rio?

Qual a relação do lixo no rio com turbidez?

O que turbidez tem a ver com poluição do rio?

Em seguida, dividi a turma em quatro grupos e pedi a eles que escrevessem o que era um rio. O objetivo foi detectar o conhecimento prévio dos voluntários sobre rio. De acordo com o que os grupos escreveram sobre o que era um rio, percebeu-se que eles possuíam noção da formação de um rio. Um grupo mencionou que o rio era:

Fruto da relação homem [versus] Meio Ambiente.

Apesar de esta não ser a definição correta do que é um rio, preferi não interferir nessa parte para que o grupo construísse ou complementasse o conceito. Este mesmo grupo, demonstrando ambigüidade no pensamento, mencionou o rio como:

Água que se transformou antes e independente da ação do homem

Por meio das perguntas feitas à turma, os voluntários elencaram alguns bairros que possuem nascentes como: Pacheco, Grama, Aguada, Novo Rodeio, Pavuna e Morro do Sossego. Percebi em seus discursos que eles estão conscientes e ao mesmo tempo descrentes em relação à ação prejudicial do homem nos rios. De acordo com os voluntários:

*O rio leva;
A relação é péssima;
O ser só destrói os rios.*

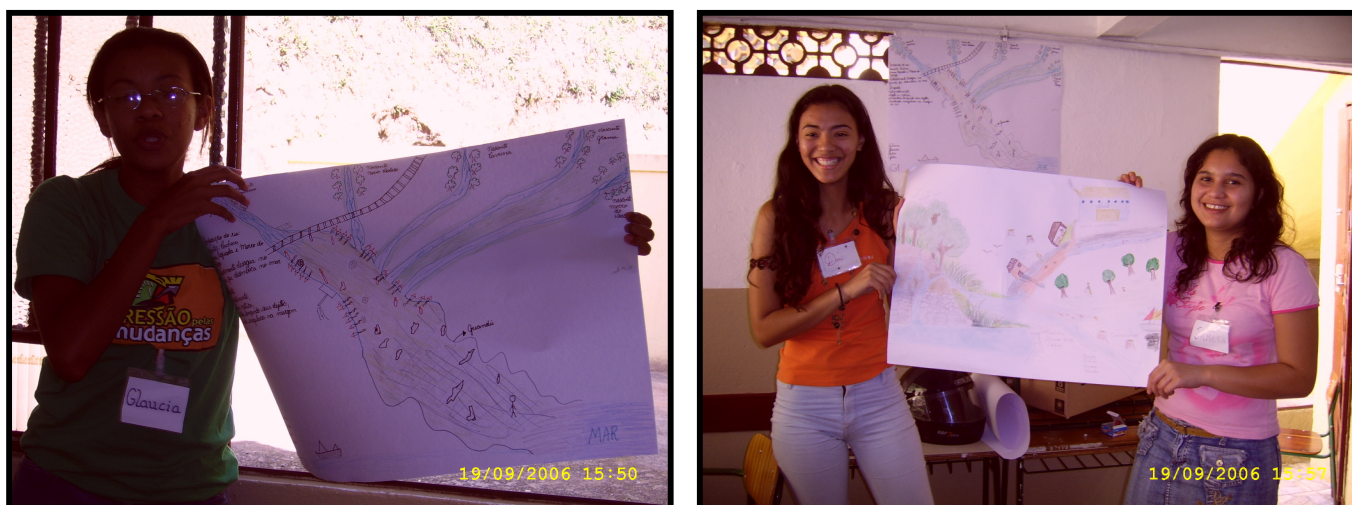
Os voluntários citaram as pessoas que jogam lixo nos rios e lembraram de um morador que jogava lixo no rio na hora em que estavam chegando para fazer observação do rio (item 5.1.1 – Observação da realidade).

É por não terem consciência que tem bicas [nascentes] d'água poluída (A., 58 anos).

O passo seguinte foi solicitar aos alunos que, em grupos, desenhassem a história de um rio, da nascente até o deságüe (Figura 5.4). Observei que os quatro grupos fizeram mais ou menos o mesmo desenho: nascentes limpas e com matas e, em um desenho, até homem pescando. Depois, os rios sofrem impactos, com lixos jogados no rio, construções irregulares tanto de indústrias como de casas, mortandade de peixes, proliferação de vetores, falta de mata ciliar, esgotos (domésticos e industriais), criação de porcos, fezes de animais, desmatamento, hidroelétrica (um grupo desenhou), despejos de esgoto por parte da Granja da Rica (um grupo desenhou). Por fim, as águas deságuam no Rio Guandu e depois no mar (três dos quatro grupos desenharam o deságüe).

Entretanto, estes desenhos contradizem o que falam em relação às nascentes, as quais, de acordo com o discurso deles, estão poluídas.

Figura 5.4: Fotos ilustrativas da atividade “Desenho da história de um rio”



Aula: O homem como parte integrante do meio ambiente

A aula foi iniciada com a leitura do texto “A volta de um professor do século XVIII” que fala sobre o tradicionalismo e do atraso no ensino. O objetivo do texto foi fazer com que os alunos compreendessem que o curso de biomonitoramento não foi idealizado para um currículo tradicional e, portanto, os conhecimentos prévios foram considerados na caminhada pela construção coletiva do conhecimento.

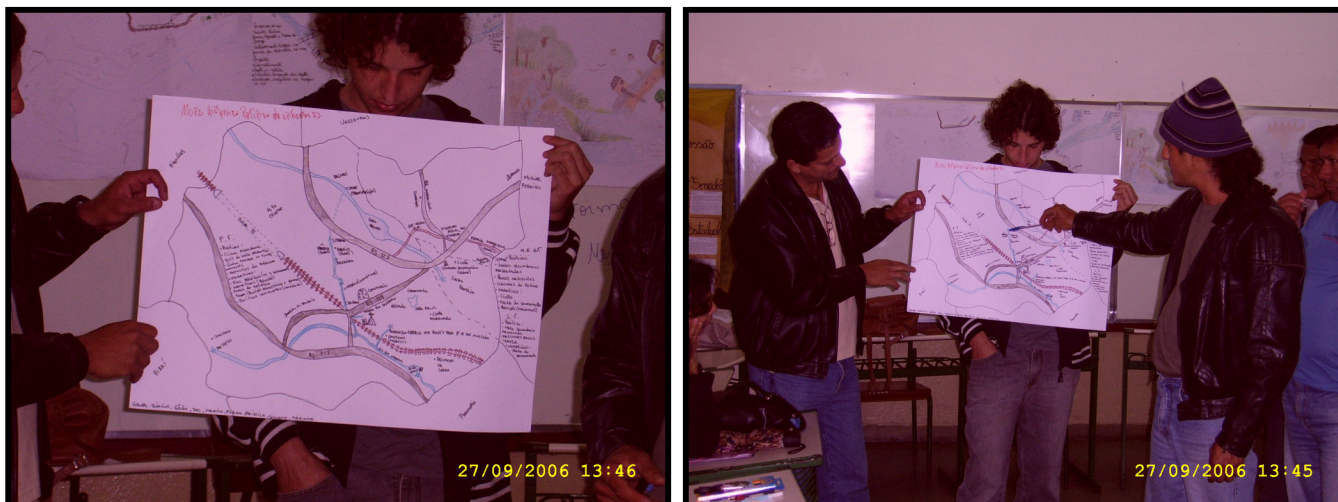
Tal aula, que se deu a partir da demanda do questionário individual do módulo 01, visou nivelar as falas, uma vez que alguns alunos estavam com linguajar técnico e constringendo outros voluntários que não possuíam formação superior ou linguajar rebuscado.

De acordo com o questionário de um voluntário a participação da turma foi boa,

Mas seria melhor com um linguajar mais claro e fácil (G, 25 anos).

Após discussão sobre o texto, dividi a turma em dois grupos. Para o **grupo 01** pedi que fizessem um desenho do mapa do município apontando os pontos positivos e negativos (Figura 5.5). Coloma (1987 *apud* Penido, 2006) afirma que o “mapa falante”, se feito por moradores da comunidade, descreve com exatidão a representação gráfica do local retratado, sendo, portanto, uma valiosa técnica dentro da metodologia de investigação participativa.

Figura 5.5: Foto ilustrativa da socialização do mapa da localidade.



Este grupo fez o mapa do município desenhando seus três Distritos, que demonstrou a carência que a população Frontinense possui, por exemplo, em relação à Universidade, lazer e saneamento básico. Contudo, foi destacado pelos voluntários o clima agradável da cidade.

Percebi que, durante o desenvolvimento do mapa, a troca de visões entre moradores de diferentes áreas e com diferentes idades enriqueceu muito o trabalho. Observei um desacordo neste grupo em relação ao trem, pois uns achavam que ele era ponto positivo, uma vez que já transportou passageiros em tempos passados, e outros achavam que era negativo, pelo fato de o trem não contribuir financeiramente para o município, visto que a administradora do trem não é situada no município. Segundo os voluntários:

*Quem lucra é a MRS, que é empresa que administra o trem (O, 23 anos).
Ah! Mas o trem passa na cidade e já carregou passageiros (F, 34 anos).*

Outra observação foi que o grupo não colocou como ponto negativo em Paulo de Frontin (1º Distrito) a falta de saneamento, ponto destacado em Morro Azul e Sacra Família, e citado também na primeira aula. Durante a explanação, o grupo falou que o município não tem muitas opções de lazer, só bailes da “Terceira Idade”, uma vez que na cidade residem muitos aposentados. Essa informação corrobora com o slogan da cidade que é “Cidade da melhor Idade”. Os voluntários falaram ainda do clima agradável e da pouca poluição:

Quando eu morava no Rio [de Janeiro], eu tinha asma. Desde que vim morar aqui com 20 anos, não tenho mais nada! (F, 34 anos).

Mencionaram também que os alunos que concluem o ensino médio e querem fazer faculdade, por não terem outra opção estudam (ou moram) fora da cidade, pois Paulo de Frontin não possui nenhuma Universidade. Em relação aos poluentes industriais, o grupo falou que as indústrias continuam jogando resíduos nos rios, porque sabem que não serão autuados.

Muitas delas não têm nem a licença e continuam abertas (H, 49 anos).

Para o **grupo 02** foi pedido que fizessem um boneco representando uma pessoa típica do local: dentro do boneco, o grupo deveria colocar as características da personalidade do boneco e fora, as características do meio em que este boneco vive que poderiam interferir em suas atitudes (Figura 5.6). O intuito do desenho do boneco foi conhecer melhor os moradores de Paulo de Frontin e assim, detectarmos quais características do município os influenciam.

Figura 5.6: Foto ilustrativa do desenvolvimento e da socialização da atividade do boneco



O grupo descreveu as características tanto do município (meio) como do boneco com diversas características citadas no mapa como:

Poucas opções de lazer, estudo e trabalho;

Pouca poluição atmosférica;

Rios bastante poluído;

Muitos aposentados;

As pessoas mais jovens saem para estudar ou trabalhar em outras cidades.

Em relação ao boneco, este grupo explicou que, por terem poucas opções de lazer, estudo e trabalho, os moradores do município vão para outros lugares, demonstrando assim que

determinadas características do meio influem nas atitudes ou comportamentos dos moradores de Paulo de Frontin.

Em seguida a esta dinâmica os alunos assistiram o vídeo “Ilha das Flores”, visando inserir o homem no meio, também de forma positiva, para tentar desmistificá-lo como destruidor. A construção desta conscientização foi importante para que os voluntários e futuros transformadores de sua realidade ambiental possam adquirir autoconfiança para lutar por um futuro melhor.

A partir de todos os questionamentos da aula, perguntei o quê na opinião deles era Meio Ambiente. Como o intuito era construí-lo coletivamente, falei que teriam que unir todas as idéias em um conceito único. Percebi que o consenso não estava sendo estabelecido, e nesta discussão toda, uma voluntária lembrando do trabalho coletivo e não do individual, se pronunciou e falou:

Nós somos tão inteligentes que não sabemos compartilhar e ceder (E, 23 anos).

Após isto eles, coletivamente, construíram o conceito final:

É o meio em que vivemos e interagimos com responsabilidade.

É importante observar que, ao falar “em que vivemos”, eles incluíram todos os seres vivos.

3ª etapa – Propostas para soluções de problemas

Após análise dos problemas por diferentes ângulos e fontes, tem-se embasamento para elaborar hipóteses, com o objetivo de solucionar os impactos citados durante as teorizações. Segundo Berbel (1996), “esta etapa é riquíssima, pois encontrar alternativas mobiliza mais uma vez o potencial reflexivo e criativo dos alunos”.

Seguindo esta etapa, pedi aos voluntários, divididos em grupos, que elaborassem cartazes apresentando propostas adequadas para a solução dos problemas ocorridos em Engenheiro Paulo de Frontin.

Após a elaboração dos cartazes, cada grupo defendeu suas propostas de soluções e depois foram analisadas, dentre as soluções descritas, quais eram mais adequadas à realidade do município. As propostas para solução dos problemas elaboradas pelos voluntários de Engenheiro Paulo de Frontin estão expressas abaixo:

Grupo 1

- Educação e Conscientização Ambiental
- Fiscalização de Órgãos competentes pela população em geral
- Reflorestamento
- Estação de tratamento de esgoto
- Coleta seletiva
- Auditoria ambiental nas indústrias
- Participação da população nas tomadas de decisões de âmbito local.

De acordo com o grupo:

Todas as citações visam um futuro melhor para o nosso meio ambiente.

Grupo 2

- Reflorestar locais que foram devastados: tratar o rio a partir da nascente
- Fossas sépticas nas residências
- Fiscalizar com mais rigor as indústrias
- Empreender programas de educação ambiental para a comunidade
- Coleta seletiva de lixo
- Impedir construções irregulares
- Implementar produção alternativa de energia (eólica e solar)

Grupo 3

- Lixo doméstico: conscientização social e educacional
- Esgoto doméstico: caixa séptica e estação de tratamento, coleta seletiva (utilizar para a reciclagem).
- Hidroelétrica: procurar outras fontes energéticas (solar, eólica).
- Resíduos industriais: tratados antes do despejo no rio ou dar destinação adequada
- Mata ciliar: preservação
- Desmatamento: reflorestamento
- Construção irregular: fiscalização (multa e desapropriação)

Grupo 4

- Esgoto doméstico: Implantação de fossas sépticas e sumidouros com incentivos fiscais
- Lixo doméstico: conscientização com exemplos físicos
- Lixo industrial: programa de gerenciamento com disposição adequada
- Efluentes: fiscalização efetiva sem propinas

- Hidrelétricas: processo de energia limpa
- Mata ciliar: reflorestamento efetivo
- Proliferação de vetores: controle epidêmico
- Criação de animais nas margens: controle e plano de manejo sustentado, tratamento destas águas com fossas ou sumidouros.

Todas as propostas de soluções apontadas pelos grupos, foram analisadas pelos próprios voluntários que detectaram quais estavam adequadas à própria realidade do local. Automaticamente os alunos descartaram algumas opções, como por exemplo:

- Implementação de energia eólica;
- Participação da população nas tomadas de decisão. De acordo com os voluntários ‘a população não se interessa por assuntos políticos’ e quando é anunciado algo (ou alguma reunião) para que eles opinem ninguém aparece, como foi, segundo eles, o caso do Plano Diretor do município.
- Estação de tratamento de esgoto. Em relação aos esgotos, pelo fato do município ser montanhoso, uma ETE não seria viável. Eles sugeriram subdividir em “mini ETEs” em bairros-chave, como o bairro Borracha ou fazer fossas sépticas em todas as casas.

Esta hipótese, que foi descartada pelos voluntários, foi citada pelo Prefeito em nossa reunião dia 31/08/2007, como uma das próximas ações de seu mandato no próximo ano.

- Coleta seletiva. Para eles o fato de os moradores jogarem lixo nos rios é uma questão cultural e que por isso esses moradores “não se dariam ao trabalho de separar o lixo em latas com cores diferentes”. Eles citaram também que o município deveria pagar ao município de Nova Iguaçu para o lixo de Paulo de Frontin ir para o aterro sanitário de lá e, então, parar de jogar em um terreno, que segundo eles é inapropriado, em Palmeira da Serra.

Como já citado anteriormente, o Prefeito, em nossa reunião (dia 31/08/2007), afirmou estar pagando ao município de Paracambi para receber o lixo da região.

5.1.1.1. AVALIAÇÃO DO MÓDULO DIAGNÓSTICO (n = 15)

Destaco a primeira linha do Quadro 4.7 (página 51), com o objetivo de facilitar o entendimento do leitor com relação a este subitem de avaliação.

MÓDULOS	ETAPA DA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO	CATEGORIAS
1. Diagnóstico	Observação da realidade Pontos-chave Propostas para soluções de problemas	Dificuldade Percepção (Observação, Conhecimentos prévios) Soluções para problemas locais

Analisando as respostas referentes ao módulo 01, observou-se que em relação à **CATEGORIA DIFICULDADE** dos 15 respondentes, 12 afirmaram não ter tido nenhuma dificuldade, quando perguntados se eles haviam sentido dificuldades no módulo. De acordo com eles:

*O curso está transcorrendo com clareza (6MFIII)
Praticamente não houveram linguagens técnicas (15FFII).
Não. Pois a metodologia é maravilhosa (5FFII)*

Da presença de alguma dificuldade em alguns voluntários destaca-se, além do citado acima:

*Sim. No início fiquei um pouco perdida por não 'falar a mesma língua',
mas por não haver linguagem técnica não me sinto perdida (10FFII)*

Observa-se, no módulo 01, que tanto os voluntários que não tiveram dificuldades como os que apresentaram algum tipo de obstáculo, ressaltam o desuso de linguagens técnicas. Este cuidado objetivou a inteira absorção do conteúdo pelos voluntários.

Contudo, apesar de a maioria dos voluntários não terem apresentado dificuldades com relação às explicações mais específicas, um voluntário por apresentar um linguajar rebuscado externou sua dificuldade no questionário, uma vez que se sentiu coagido pelos colegas. Quando perguntado sobre os pontos negativos do curso ele afirmou que sua participação foi mitigada porque teve:

Limitações quanto ao pensamento e a fala (D, 30 anos).

Apesar deste incidente com outros voluntários, este aluno destaca, neste mesmo questionário, que os pontos positivos do curso foram:

Informação, reflexão, interação (D, 30 anos).

Houve uma voluntária que defendeu o companheiro e afirmou, neste mesmo questionário, que a participação da turma foi:

Boa, porém espaços devem ser respeitados para a participação de todos (M, 27 anos).

Quando perguntado ao voluntário que se sentiu coagido, se teve alguma dificuldade no módulo 01, ele respondeu:

Sim. Tive dificuldade de ser interpretado corretamente, talvez por não saber me expressar devidamente (D, 30 anos).

Com relação à **CATEGORIA PERCEPÇÃO**, quando perguntado aos voluntários como eles avaliavam as dinâmicas desenvolvidas no Módulo Diagnóstico, eles consideraram como:

a) Classe **“Muito Bom”** as atividades: Trabalho em campo - Observação da realidade; Desenho da história de um rio e Vídeo “Ilha das Flores”.

Na atividade do Vídeo “Ilha das Flores”, das 03 frases que falavam que o filme mostra a realidade, um associou à palavra “triste” e um à palavra “chocante”, mostrando que a realidade que eles conhecem é pessimista, onde o homem degrada o meio em que vive. A palavra “triste” aparece em outros dois questionários, porém não está associada à outra expressão. Contudo, subentende-se que estão se referindo às cenas do filme que mostra a realidade de pessoas pobres dentro do contexto capitalista, o que também é um tipo de impacto ambiental.

Baseado nas falas dos voluntários observa-se que eles consideram triste a realidade em que vivem e que as pessoas possuem tratamentos diferentes de acordo com a sua classe social.

Ótimo e triste, pois é a realidade (7FFII)

Chocante por falar da realidade (6MFIII)

Mostrou que as pessoas são tratadas diferentes (9FFI)

b) Classe **“Bom”** as atividades: Desenho do Passado, Presente e Futuro; Boneco X Mapa Falante; Construção do conceito de Meio Ambiente e Cartazes para soluções de problemas.

Apesar de as atividades Desenho do Passado, Presente e Futuro e Boneco X Mapa Falante terem sido classificadas como “B” elas ficaram abaixo da linha de corte por apenas um ponto, o que significa que os voluntários entenderam o objetivo destas atividades mais do que, por exemplo, a atividade “Construção do conceito de Meio Ambiente” que obteve três votos na classe “MB”.

Apesar de simples, a dinâmica “Construção do conceito de Meio Ambiente” se tornou uma polêmica, pois os voluntários não chegavam a um acordo e todos queriam ter seus pensamentos expostos.

Dado momento uma voluntária, percebendo a “guerra de opiniões”, falou que eles tinham que se unir para chegar a um conceito menor e mais objetivo. Apesar da discordância observei a construção coletiva do conceito “Meio Ambiente”.

De acordo com alguns voluntários a dinâmica:

[Foi] *Redundante, mas depois objetivo* (12 FFII)
Foi difícil chegar a um acordo (2FFII)
Houve debate e interação (6MFIII)

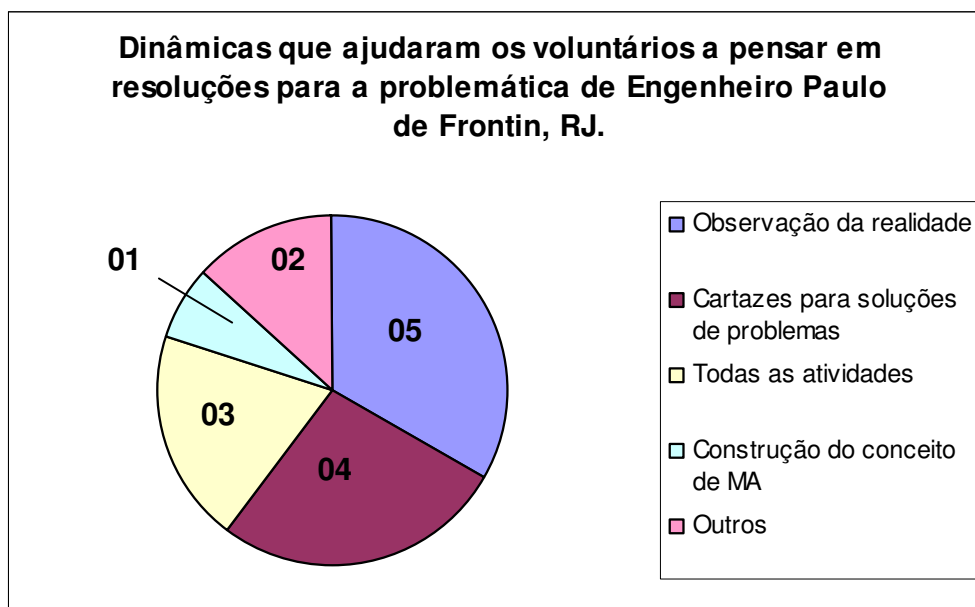
Abaixo, destaco a compilação da avaliação das atividades discutidas na categoria acima:

Atividades/ Classificação	MB	B	REG	R	NR
1: Desenho Passado, Presente e Futuro		X			
2-3: Observação da realidade e História do rio	X				
4: Boneco x Mapa		X			
5: Vídeo “Ilha das Flores”	X				
6-7: Conceito de M.A. e Cartazes p/ soluções de problemas.		X			

Ratifico que para a categoria PERCEPÇÃO não houve atividades inseridas nas classes “Regular” ou “Ruim”.

Na **CATEGORIA SOLUÇÕES DE PROBLEMAS LOCAIS**, ao serem perguntados se alguma daquelas dinâmicas tinha ajudado a pensar em resoluções para a problemática de Engenheiro Paulo de Frontin, os voluntários escolheram as atividades que estão representadas no gráfico 5.7.

Gráfico 5.7: Dinâmicas *versus* Resoluções para a problemática local



Apesar de a atividade “Construção do conceito de Meio Ambiente” ter sido inserida na classe “Bom” da categoria **PERCEPÇÃO**, um voluntário a elegeu como fonte de reflexão.

A maioria dos voluntários optou pelas atividades “Observação da realidade”, onde houve cinco respostas e “Cartazes para soluções de problemas” com quatro respostas, comprovando a importância dessas Etapas da Metodologia da Problematização para a reflexão crítica dos agentes transformadores da sua realidade.

De acordo com os voluntários:

Sim. Cartazes para resoluções de problemas. Nos fez pensar sobre a realidade do município e o que dá ou não para implementar aqui (2FFII)

Cartazes para resoluções de problemas. Porque abre um novo horizonte de soluções viáveis (11FFI)

No dia em que fomos ver a margem do rio, me fez ver é importante fazer a minha parte (10FFII)

Todas. Porque nos conduziu ao pensamento do que estamos fazendo com a nossa cidade e seus rios (3FFIII)

Os voluntários afirmaram que o Módulo 01 fez com que eles se conscientizassem do que está acontecendo na cidade e tivessem vontade de melhorar. A observação da realidade como primeira atividade foi importante para fazer com que os voluntários enxergassem o real problema do município. Esta construção/conscientização foi nítida na fala da voluntária 5FFII que menciona, quando perguntada se alguma daquelas atividades a fez pensar em soluções para a problemática do município:

Trabalho de campo [se referindo a observação da realidade]. Foi quando eu percebi que perto da minha casa tinha um problema grave e pessoas sem um pingão de consciência e que o meu trabalho deveria começar por ali.

Esta fala demonstra a percepção de problemas que existiam, mas que os voluntários nunca haviam observado.

Outra dinâmica que foi um estímulo para os voluntários foi a elaboração dos cartazes para a solução de problemas. Essa atividade mostrou aos voluntários que nem sempre dá para fazer o que se deseja, ou melhor, o que se idealiza, devido às limitações, de diferentes naturezas.

A Etapa “Hipóteses para soluções de problemas” foi realizada no módulo Diagnóstico (01) e por este motivo, categorizada e analisada junto com as atividades da Etapa de Observação da realidade, realizada também neste módulo.

5.1.2. MÓDULOS: ECOLOGIA DE RIOS, ENTOMOLOGIA E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E COLETAS.

4ª etapa – Teorização

Até a terceira etapa, apenas idéias, representações e conhecimentos prévios dos alunos sobre o problema e suas relações com o contexto é que foram levados em consideração, não havendo inserção de conhecimento científico.

Na teorização, terceira etapa da metodologia da problematização, o professor “leva os estudantes a tentar explicar os fenômenos observados” (BORDENAVE, 1983). Neste passo, o aluno busca as informações com o auxílio de instrumentos utilizáveis em investigações científicas (BERBEL, 1996), como slides, apostila, vídeos etc.

No curso de biomonitoramento, esta etapa foi o momento mais longo, que além da problematização a partir dos pontos-chaves elencados pelos alunos, teve também algumas dinâmicas diagnósticas, visando detectar o conhecimento prévio dos voluntários frente às questões debatidas. Com isso, para melhor entendimento do leitor, a teorização foi subdividida nos blocos correspondentes às aulas ministradas e que estão demonstradas no programa do curso (anexo 04).

Teorização 01: Introdução à ecologia de rios: ciclo da água e componentes de rio

As atividades desta teorização foram iniciadas com o retorno ao desenho dos rios do município onde foram feitas perguntas sobre o surgimento dos rios e do trajeto da água até chegar às nascentes. Em seguida, dividi a turma em quatro grupos onde cada um desenhou o ciclo da água (Figura 5.8). Observei que nenhum grupo, assim como no desenho da história do rio, desenhou as nascentes poluídas.

Figura 5.8: Foto ilustrativa da atividade ciclo da água



Para a segunda parte da atividade pedi que os mesmos grupos fizessem uma leitura da apostila e detectassem o que poderiam melhorar nos respectivos desenhos. Observei a descoberta deles, a partir do conteúdo da apostila, das mensagens que estavam faltando ou palavras que estavam erradas no desenho que haviam feito anteriormente. Acabado o tempo da leitura e debate

intra-grupo solicitei que um representante de cada grupo se encaminhasse até seu desenho e modificasse o que fosse necessário no desenho, caso tivesse (Figura 5.9).

Figura 5.9: Modificações nos desenhos originais



Depois da modificação nos desenhos, encaminhamos a problematização do ciclo da água a partir dos problemas que ocorrem no município. Durante a problematização, os voluntários falaram que há enchentes em vários bairros da cidade como: Centro, Ramalho, Barreira, Borracha, Arraial do Sapo, Jardim Novo Rodeio, e Pacheco. Segundo os voluntários, o problema das enchentes no município é causado por bueiros entupidos. Além disso, mencionaram que todo este excesso de água desce para Paracambi, afetando este município vizinho.

Durante a problematização perguntei qual era o caminho que a água fazia quando precipitava com o objetivo de saber o conhecimento deles em relação ao caminho da água, mesmo eles já tendo feito a história do rio. A pergunta foi aprofundada ao indagar quais componentes os voluntários achavam que existiam nos rios, e para a atividade seguinte, quando a turma foi dividida em quatro grupos.

Como diagnóstico, pedi aos grupos que escrevessem em um papel quais elementos, na opinião deles, compunham um rio. O objetivo foi detectar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos componentes existentes nos rios.

Embora não tenhamos pedido para que os grupos citassem as ações antrópicas, dos quatro grupos, apenas um não as citou. Isso demonstra que, pelo fato dos rios do município estarem

poluídos, eles já consideram tais poluentes como parte integrante, ou seja, a poluição dos rios já é uma característica tão recorrente que acabou se tornando parte integrante daquele contexto. Além disso, um grupo dividiu os componentes existentes no rio em físicos, químicos e biológicos, demonstrando a real associação entre componentes e poluentes existentes em um rio.

Com relação aos insetos existentes nos rios, um grupo mencionou que os insetos eram macro e microorganismos. Contudo, é sabido que os insetos aquáticos, assim como qualquer outro inseto, são macroorganismos, uma vez que podemos enxergá-lo ao olho nu. Outro grupo separou “larvas” de “insetos”, demonstrando que para eles, larva não é um inseto ou então, que larva é um tipo de inseto e que inseto é outra coisa. Tais erros foram reparados quando foi abordado o tema insetos.

Após a socialização dos grupos apresentei, com auxílio do projetor multimídia (data show), o que acontece com tais componentes frente a ações antrópicas. Após esta atividade, pedi aos grupos que apresentassem de forma lúdica o conteúdo abordado. O objetivo foi detectar o que eles sabiam antes de o conteúdo ser apresentado, e o que foi aprendido após.

Teorização 02: Ecologia de rios

A primeira dinâmica, intitulada “O líder designado”, discutiu o papel do “líder” em um grupo (Figura 5.10). O objetivo da dinâmica foi mostrar que um grupo é mais forte quando todos agem em conjunto, de acordo com as qualidades próprias inerentes a cada um. Como um dos objetivos do Projeto é a ação do grupo de voluntários na busca de transformações de seu município, atividades como essas são importantes para unir e fortalecer esses protagonistas.

Figura 5.10: Foto ilustrativa da dinâmica “O líder designado”



Continuamos o tema “componentes de rio” exemplificando, por meio de fotos dos rios do município, os componentes neles existentes. O objetivo desta atividade foi fazer com que os voluntários percebessem que para que o rio seja saudável ele necessita de componentes que proporcionem tal característica.

Após mostrar as fotos conversamos sobre a existência ou não dos componentes nos rios da região, se todos os componentes estavam distribuídos igualmente. De acordo com os voluntários os rios possuem:

Aqueles componentes mostrados como água, pedra, mata ciliar etc.,

mas que não eram todos os componentes em um rio só e que as nascentes possuíam mais mata ciliar.

Questionei sobre o quê era mata ciliar e foi respondido que era a vegetação que ficava na margem dos rios e que serve de alimento para os animais que vivem no rio. Mostrei a foto de um trecho de um rio em Paulo de Frontin com um pasto ao lado e perguntei qual era a relação dos pastos com os rios. Os voluntários responderam que aumenta a contaminação do rio por causa das fezes dos animais e por causa da ausência de mata ciliar, ocorre assoreamento no rio.

A partir dessa resposta, perguntei o que aconteceria com os rios do município se eles tivessem mais mata ciliar. Segundo os voluntários aumentaria o fluxo de água dos rios, a quantidade de peixes e matéria orgânica.

Partindo da resposta dos voluntários perguntei o que poderíamos fazer para que ocorresse. De acordo com os voluntários:

1. *Deveriam cobrar das autoridades;*
2. *Plantar mais;*
3. *Reflorestar;*
4. *Conscientizar a população.*

Os voluntários quando perguntados, no questionário do módulo 02, sobre o que eram capazes de fazer naquele momento que não eram capazes de fazer anteriormente, eles afirmaram que:

Descobri que somos capazes de agir independentemente da política pública (B, 30 anos).

Tenho outra visão de preservação (C, 36 anos).

Criar solução sem que tenha que colocar a ‘culpa’ nas outras pessoas (E, 23 anos).

Dando prosseguimento aos questionamentos, perguntei como eram as nascentes dos rios de Paulo de Frontin, e se o aspecto dos rios no Centro era igual ao da nascente. Os voluntários disseram que as nascentes são menores que os rios do Centro e que são totalmente diferentes.

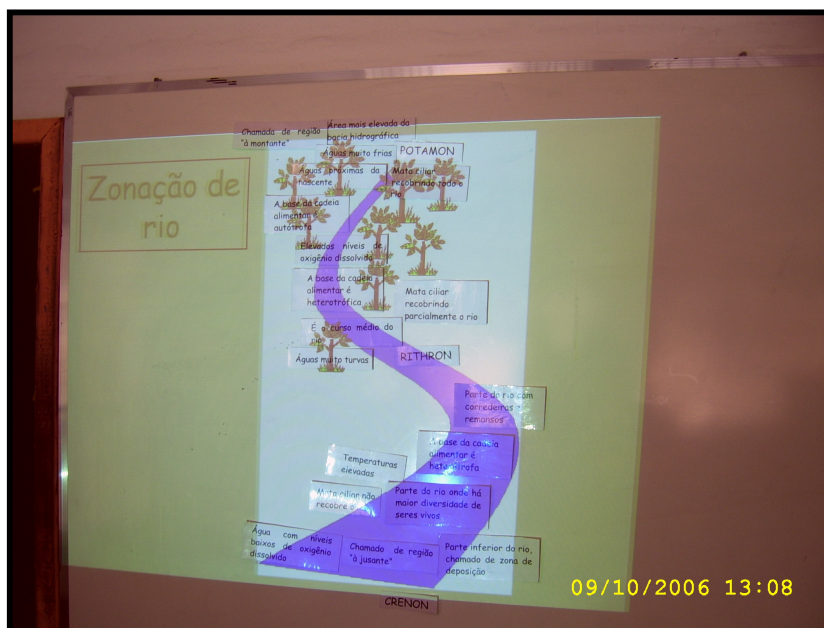
Um voluntário falou sobre o Rio Santana, que:

Quando eu era jovem o rio Santana era volumoso e não permitia que ninguém atravessasse nele por causa da correnteza e que agora o rio está tão vazio que qualquer pessoa o atravessa (A, 58 anos).

Partindo desse questionamento, a atividade de zonação de rios foi iniciada. O objetivo foi fazer com que os alunos soubessem que um rio possui trechos (zonas) com características únicas, possuindo uma biodiversidade própria.

A turma, então, foi dividida em três grupos e fichas com características dos trechos do rio distribuídas. Projetei uma imagem de rio onde os grupos deveriam, no local em que achassem pertinentes colocar tais características e, em seguida, explicar a linha de raciocínio que o grupo teve para colocar as características nos pontos escolhidos (Figura 5.11). Após todos os grupos terem efetuado a dinâmica, fui falando a ordem ecológica das características por mim distribuídas aos grupos. Após falar a ordem certa das características, um representante de cada grupo foi até o desenho e modificou as características que estavam em lugares errados.

Figura 5.11: Foto ilustrativa da dinâmica “Zonação de rio” – Imagem já com as características inseridas pelos alunos



Depois, distribuí aleatoriamente etiquetas com os nomes das três zonas (trechos) que compõem os rios: *crenon* (nascente), *rithron* (parte intermediária) e *potamon* (foz) e pedi que montassem um rio de acordo com os conhecimentos adquiridos ou modificados até o momento. Sozinhos, os voluntários se organizaram em grupos de três e, de mãos dadas, formaram os rios, demonstrando que o conteúdo passado, pela professora, na atividade de zonação de rios foi apreendido.

Sem explicar, foi pedido para que representassem uma bacia hidrográfica. No início desta atividade eles demonstraram estar confusos, até que um voluntário teve a idéia de fazer um rio principal e os outros irem se ligando a este rio. Depois que todos estavam “ligados” como um quebra-cabeça, expliquei o quê era uma bacia hidrográfica exemplificando analogamente, a bacia como uma folha.

Após debater com os alunos o que haviam construído, expliquei o tema “bacia hidrográfica” com o auxílio de “data show”. Durante a explanação, perguntei se um rio era igual ao outro em tamanho. Com a resposta negativa dos voluntários, perguntei se o volume de água alterava no encontro de dois rios. Nesta hora, pela reação visual deles, percebi que pensaram que a pergunta era óbvia, daí a rapidez da resposta do voluntário:

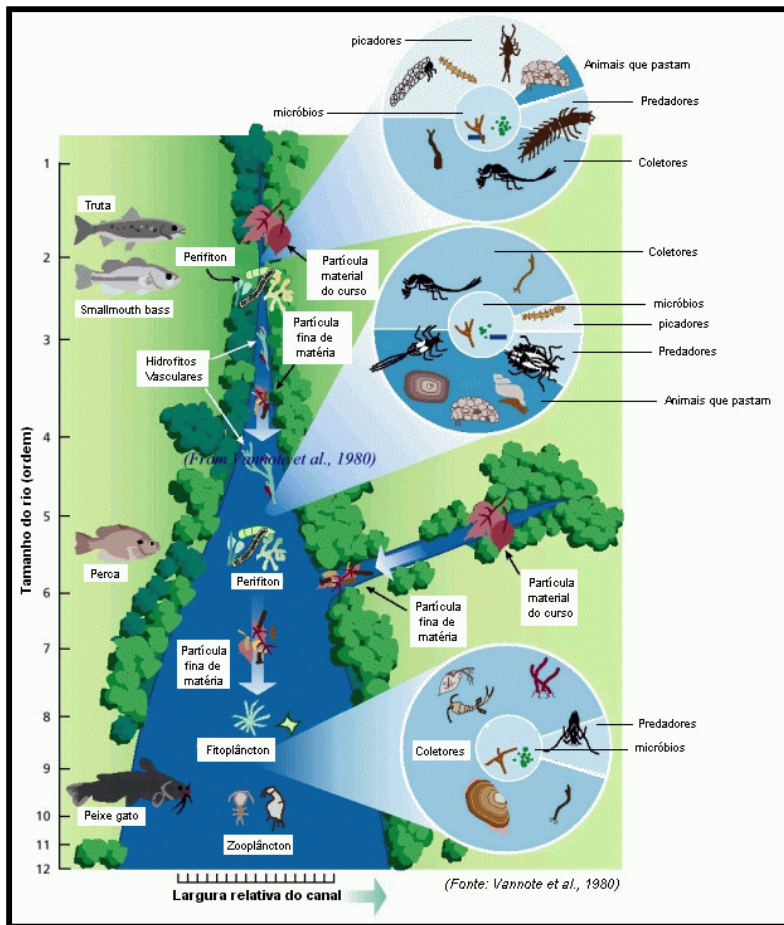
Claro que aumenta, né? (H, 49 anos)

Perguntei, então, por que e como acontecia o aumento da água. Os alunos não souberam responder, e a partir desta pergunta expliquei o tema “Ordem de rio” enfocando que é nos trechos intermediários de um rio (4ª Ordem) que se encontra uma maior biodiversidade aquática, uma vez que possuem gradiente contínuo de condições ambientais (VANNOTE *et al*, 1980).

O conceito de rio contínuo proposto por Vannote *et al* (1980) é um ensaio para construir resumidamente um sistema de referência visando descrever a função dos ecossistemas lóticos, da nascente até a foz. Este conceito, também utilizado pelos pesquisadores do LAPSA, ressalta a idéia de que as comunidades e os ecossistemas estão em equilíbrio com seu ambiente externo.

Abaixo, destaco, sob a figura 5.12, o conceito de rio contínuo preconizado por Vannote *et al* (1980). Percebe-se que utilizei o modelo proposto por estes autores, como base para a atividade zonação de rio acima descrita.

Figura 5.12: Imagem ilustrativa do conceito de rio contínuo (VANNOTE *et al*, 1980).



Prosseguindo a teorização, questionei a maneira com que os voluntários poderiam determinar o volume de água dos rios. Os alunos responderam:

Tem que ser feito uma conta maluca. Eu vi isso na Faculdade! (D, 30 anos).

Tem que ir no rio no verão e depois no inverno.

Sem explicar como fazia para determinar o volume da água, a turma foi encaminhada a determinar *in loco* o volume de água que passa em determinado trecho de rio e somente no local (Bairro Barreira) expliquei que a medida se chamava vazão (Figura 5.13).

Figura 5.13: Foto dos voluntários realizando os procedimentos para determinar a vazão do Rio dos Macacos – bairro Barreira



a) Medindo a largura do rio

b) verificando a profundidade e fluxo de água

Acabada a atividade, questionei a importância em determinar a vazão dos rios. Surgiram respostas como:

Isso aumenta a quantidade de seres vivos nos rios (P, 28 anos);

Para saber quando vai ter enchente e poder ajudar as pessoas mais necessitadas que vivem em lugares de risco que contém enchente (H, 49 anos).

Essa segunda resposta demonstra o espírito de ajuda dos voluntários e a importância dessa prática para o município, ou seja, se há indícios de enchentes no município e se há monitoramento constante, por meio da vazão dos locais que os voluntários já elencaram como prioritários, como os bairros Centro, Ramalho, Barreira, Borracha, Arraial do Sapo, Jardim Novo Rodeio, e Pacheco, dá para prever trombas d'água e enchentes, por exemplo.

No momento em que estávamos conversando sobre os motivos pelos quais utilizamos a vazão, um voluntário chamou a atenção do grupo para a cor da água que acabara de ficar azulada (Figura 5.14). Foi perguntado se havia alguma fábrica acima daquele ponto do rio e eles falaram que era uma fábrica de tecidos e que provavelmente aquela era a primeira lavagem pós tingimento dos tecidos. Segundo eles, é recorrente o despejo da fábrica naquele trecho do Rio Macacos no bairro Barreira. Eles falaram também que o dono daquela fábrica é candidato a

vereador na próxima eleição e que confecciona todas as camisas, de campanhas e outros trabalhos, utilizadas pela Prefeitura.

Figura 5.14: Foto ilustrando a cor azul da água do Rio dos Macacos – bairro Barreira



a) Ponto coletado pelos voluntários momentos antes

b) trecho de descida para a queda d'água

Como término das atividades, foi pedido aos voluntários, que anotassem todos os impactos ambientais detectados, para ser subsídio de discussão no próximo encontro.

Teorização 03: Meio rural *versus* Meio urbano

O ponto de partida para a primeira atividade foi saber quais impactos ambientais os voluntários haviam observado após trabalho em campo da aula anterior. O objetivo da atividade foi saber a visão dos alunos sobre degradação ambiental frente à modernização nos ambientes rural e o urbano. Para isto, a turma foi dividida em dois grupos, sendo um grupo responsável por desenhar um painel do meio urbano e o outro responsável por representar o ambiente do meio rural.

Pedi que os grupos se dividissem de acordo com a área em que moravam, ou seja, os voluntários que moravam na zona rural da cidade se agruparam para desenhar o ambiente rural e

os que residiam em áreas urbanas desenharam o painel urbano. A tarefa dos dois grupos foi demonstrar os ambientes e seus problemas, incluindo os rios. O resultado está exposto a seguir:

Grupo 01 - Painel Rural

Durante o desenvolvimento do cartaz do meio rural (Figura 5.15), um integrante achou interessante colocar no desenho uma “voçoroca”; entretanto, outro integrante do mesmo grupo não sabia o que era, então, o voluntário que sugeriu o desenho da voçoroca explicou para seu grupo o que significava. Ao apresentar seu cartaz, o grupo elegeu a mesma voluntária que havia tido dúvidas sobre o significado da palavra voçoroca e ao socializar o desenho do grupo, explicou para a turma o que havia acabado de aprender. Neste momento um integrante do grupo 02 (meio urbano) perguntou:

É voçoroca ou boçoroca? (D, 30 anos).

A representante do grupo 01 falou que ela havia aprendido como voçoroca e outros voluntários de grupo 01 se pronunciaram afirmando ser com “V” e não com “B” que se falava a palavra. Neste momento o voluntário do grupo 02 falou:

Nossa, então eu falava errado! (D, 30 anos).

O ocorrido mostra a importância do intercâmbio de conhecimentos, mediado pelo diálogo, na busca da construção coletiva do mesmo. Além disto, demonstra, por parte do voluntário, a admissão da ignorância no momento em que ele reconhece que falava errado.

Este mesmo grupo demonstrou em seu desenho o uso exagerado de agrotóxicos contaminando os rios e provocando males à população rural; a criação de gado e a agricultura sendo a maior responsável pelas queimadas e contribuindo para o aquecimento global.

Em conversa com a pesquisadora na etapa 4.2.2.1 (Item a - entrada no campo, inserido na Etapa 01: Antes do curso), o representante da EMATER afirmou que os agricultores utilizam poucas doses de agrotóxico ou até nem utilizam, sobretudo por falta de dinheiro. Já com relação às queimadas, sua ocorrência foi confirmada pelos relatos dos voluntários.

Duas semanas após esta aula, a voluntária que não sabia o que era voçoroca (*K, 20 anos*) me informou que havia pesquisado e que havia aprendido tudo sobre voçoroca. Este fato

demonstra que a metodologia, por meio de sua problematização, pode estar incentivando os voluntários em pesquisar e gerando curiosidade sobre determinados assuntos.

Figura 5.15: Desenvolvimento e socialização do cartaz do meio rural



Grupo 02 - Painel Urbano

Este grupo expressou as características do meio urbano e seus impactos e, com uma visão holística, os integrantes se mostraram preocupados com os problemas do município (Figura 5.16). Segundo eles, a cidade foi construída em cima dos rios, que por sua vez, foram canalizados. Além da canalização dos rios, os voluntários apontaram, no desenho, a falta de infra-estrutura da cidade onde as ruas são estreitas dificultando a circulação dos transportes maiores como ônibus e caminhões.

Também em relação à infra-estrutura da cidade, os voluntários apontaram à rodoviária como:

Local do tamanho da cidade.

E que apesar de grande, segundo eles:

Não cabe nem um ônibus dentro dela.

Além disso, falaram que a cidade não possui saneamento básico e o crescimento desordenado piora esta situação, acarretando diversos problemas à população, como problemas

respiratórios. Com relação ao problema respiratório, um voluntário (*F*, 34 anos) explicitou, na aula 02 do módulo diagnóstico – “O homem como parte integrante do meio ambiente”, que melhorou sua asma ao se mudar para o município, demonstrando divergências de opiniões.

Este grupo falou que em Paulo de Frontin há incentivos fiscais para a instalação de empresas, o que para eles gera corrupção. Este fato irá aparecer na última avaliação em grupo quando voluntários citaram a Empresa Piacatu, uma extinta criadora de porcos, como exemplo desses incentivos no município.

Figura 5.16: Desenvolvimento do cartaz do meio urbano



Ao término das apresentações e a partir da pergunta: “Quais problemas que não mencionei no meu painel e que existem?”, foi pedido para que um grupo “revisasse” o desenho do outro, com o objetivo de complementar as características esquecidas nos desenhos.

Em relação ao meio **rural**, o grupo 02 ressaltou que não encontrou no cartaz:

- chuva ácida, pois, segundo eles, acontece em qualquer ambiente inclusive em Paulo de Frontin;

- lixões, pois de acordo com os voluntários a Prefeitura tira o lixo do meio urbano e leva para o meio rural para ser depositado em um lixão [no bairro Palmeira da Serra].

O problema do lixão gera polêmica no município e o tema surgiu na reunião realizada entre FIOCRUZ, Voluntários e Gestores Públicos locais, no dia 31/08/2007, onde o Prefeito afirmou que o problema será sanado com a extinção do lixão de Palmeira da Serra. O Prefeito complementou afirmando que já paga ao município de Paracambi para depositar lá o lixo de Paulo de Frontin.

- Granja da Rica;
- Extração do carvão vegetal;
- Fábricas de fogos.

De acordo com os voluntários deste grupo: *tudo o que é feito está no meio rural!*

Em relação ao meio **urbano**, o grupo 01 ressaltou:

- chuva ácida;
- efeito estufa. Segundo o grupo 01, o meio urbano é o causador;
- barragens;
- Lata de lixo nas margens do rio;
- pesticidas para controle doméstico (DDT etc.).

Importância da socialização/intercâmbio na busca da construção coletiva do conhecimento:

1. Trocaram informações sobre o significado do termo “voçoroca”;
2. Um grupo “revisou” o desenho do outro, com o objetivo de complementar possíveis esquecimentos.

De acordo com os voluntários:

Ninguém tem fossa séptica

[se referindo aos habitantes de Engenheiro Paulo de Frontin].

Os integrantes do grupo rural lembraram que os integrantes do desenho urbano não desenharam também a fábrica de tecidos que despejou resíduos industriais no Rio Macacos,

bairro Barreira, na semana anterior. Importante observação feita pelos voluntários, que acham que aquele ponto deve ser monitorado freqüentemente pelo Projeto.

Este fato demonstra que é através do conhecimento que tomamos consciência do que estamos provocando ao meio ambiente. Além disso, a partir desta conscientização nos sentimos parte e possíveis transformadores do meio ambiente.

Depois desta atividade foi proposto um jogo de interpretações de papéis conhecido por RPG (Role Playing Game), que serviu para estimular o debate sobre os problemas locais e criar uma reflexão crítica a respeito do que eles fariam para mudar tal realidade (Figura 5.17).

Neste exercício os voluntários interpretaram papéis (como atores), em uma história fictícia que levou problemas semelhantes ao contexto local. Os perfis foram aleatoriamente escolhidos pelos voluntários e todos tiveram cinco minutos para ler e interiorizar seu personagem. Após o tempo estipulado por mim, contei uma história fictícia e, em seguida, os voluntários começaram a interpretar seus papéis, cabendo a mim a mediação do método lúdico.

Figura 5.17: Ilustração do desenvolvimento do RPG



O debate foi iniciado com uma confusão generalizada, onde todos queriam defender seus interesses (ou melhor, dos personagens). Uns defendiam a preservação e conservação do Meio Ambiente, argumentando que:

A natureza é a única coisa valiosa do município.

Outros defendiam a implementação de grandes indústrias e a instalação de uma rede de hotelaria, mesmo que todo o paraíso ecológico fosse destruído. Contudo, eles se organizaram e o debate transcorreu bem.

Após o jogo, houve a conclusão do debate e aplicação da mesma à realidade de Paulo de Frontin. Os voluntários afirmaram que a Prefeitura possui infra-estrutura para atender as demandas da população; contudo, segundo eles, a população não tem consciência de seu dever de cidadão, logo não cobra das autoridades suas devidas obrigações, para a melhoria da sua qualidade de vida.

Os voluntários também chegaram à conclusão que a população sempre culpa as autoridades e nunca luta pelos seus interesses, ficando omissa e prejudicada, na maioria das vezes. Segundo os voluntários, a população diz:

Eu não vou perder dois dias da minha semana para ficar acompanhando o que os vereadores estão votando na câmara (B, 29 anos).

De acordo com os voluntários, esse desânimo com os Órgãos Públicos locais se reflete diretamente nas ausências da população nas tomadas de decisões.

Após o jogo e visando a construção coletiva do conceito, foi perguntado o que os voluntários consideravam como impacto ambiental.

Segundo os voluntários é:

O que tira da rotina algo normal

Altera o funcionamento do ecossistema

O impacto vem quando o meio ambiente não suporta mais os despejos.

O conceito final de impacto ambiental segundo os voluntários é:

Alteração do ecossistema a partir de uma sensível mudança seja ela qual for.

Teorização 04: Entomologia⁶ (morfologia dos insetos)

A aula foi iniciada com a problematização da relação dos insetos aquáticos com os impactos ambientais, debatidos na aula anterior, visando associar a presença e/ou a ausência dos insetos aquáticos com os níveis de poluição hídrica para que os voluntários consigam saber, durante coletas em campo, por que alguns insetos estão ou não presentes em determinados locais.

Para começar a problematização, perguntei se eles lembravam os problemas que ocorriam nos rios do município. Os voluntários citaram:

*Falta de oxigênio por causa da poluição.
Esgoto nos rios.*

Após as respostas, perguntas foram desenvolvidas fazendo com que os voluntários pensassem sobre o modo de vida e reprodução dos insetos aquáticos:

“O que vocês acham que ocorreria com os insetos em situações semelhantes a estas?”. Os voluntários falaram:

*Os bichos ficam sem casinhas.
Eles morrem ou não se reproduzem por falta de oxigênio.*

Em função da última afirmativa, perguntei por que os insetos não se reproduzem em baixas concentrações de oxigênio. Um voluntário me respondeu que por causa da baixa concentração de oxigênio, o inseto para economizar energia não se reproduz, guardando aquela reserva somente para sobreviver.

Dando seqüência à aula, foi pedido aos alunos que, individualmente, escolhessem e desenhassem um inseto como diagnóstico do conhecimento prévio dos alunos em relação à morfologia externa dos insetos.

Esta atividade foi importante para detectar, no conhecimento prévio dos voluntários, quais foram os pontos divergentes em relação à morfologia externa dos insetos e, partindo-se deste conhecimento, apresentar-lhes o conhecimento científico, de forma a construir ou complementar (ou não) o conhecimento anterior.

Observei que alguns voluntários não estavam com vontade de desenhar e subestimaram a proposta da atividade, principalmente os que faziam graduação. Um deles perguntou:

*É para desenhar qualquer inseto ou desenhar uma aranha e imaginar que é um inseto?
(F, 34 anos).*

⁶ Entomologia é o estudo dos insetos

Este aluno provavelmente indagou isto para confrontar saberes e para mostrar a mim que ele sabia de características dos insetos que os diferenciava dos demais animais. Contudo, com esta fala este aluno acabou fazendo com que os outros voluntários, que não sabiam que aranha não era um inseto, por exemplo, eliminassem os aracnídeos das suas opções de escolha, ou seja, este aluno pode ter inibido outro voluntário que não sabia que aranha não era inseto e, assim, a não desenhar tal animal.

Quando este aluno fez esta indagação, apenas falei que era para ele desenhar um animal qualquer que ele considerasse como tal. Neste momento, uma voluntária falou:

F, o que a Luciana quer é que a gente construa nosso conhecimento, se você sabe fica quieto!
(K, 20 anos).

Entretanto, esta mesma voluntária, que também faz faculdade, estava copiando um inseto do seu caderno de faculdade. Assim que vi, pedi para que ela desenhasse outro inseto sem olhar, então ela respondeu:

Mas este aqui também foi em quem fiz, não vai fazer diferença! (K, 20 anos).

Dos 15 alunos que participaram desta aula, um não quis desenhar o inseto. Destes 14 alunos, oito estavam na faculdade, fator que interferiu no desenrolar da aula inibindo os alunos que não sabiam de determinadas informações, como por exemplo, as citadas:

Vou colocar um tarso no meu inseto (F, 34 anos).
Será que posso desenhar os espiráculos no meu inseto? (F, 34 anos).

Provavelmente pelo fato destes voluntários estarem no ensino superior e já terem tido aulas de entomologia, eles não queriam errar diante de “pessoas menos escolarizadas” e também da professora. Porém, a experiência de vida de pessoas como do voluntário A. (58 anos) vale mais do que qualquer matéria aprendida na faculdade.

Afirmo isto porque quando tal voluntário estava desenhando seu inseto, ele me perguntou se já tinha visto uma borboleta colocar seus ovos. Eu falei que não e ele explicou para mim e para todos os outros voluntários com sentimento e riqueza de detalhes, uma informação que ninguém da turma sabia. Escrevendo este parágrafo, lembrei-me de uma citação de Gramsci⁷ que diz:

“O elemento popular sente, mas nem sempre compreende ou sabe; o elemento intelectual sabe, mas nem sempre compreende ou, sobretudo, sente”.

⁷ Gramsci, A. 1978. *Concepção Dialética da História*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

Após a confecção dos desenhos houve a socialização dos mesmos e a disposição das características dos insetos desenhados em uma tabela morfológica com os seguintes tópicos: número de patas, antenas, olhos, asas e partes corporais e com ou sem boca. E, apesar dos alunos que faziam faculdade terem achado esta atividade simples, o resultado demonstrou a dificuldade de todos os alunos em saber as características pertencentes somente ao grupo dos insetos.

De acordo com a tabela morfológica, percebeu-se que os alunos identificaram os insetos e os caracterizaram de acordo com sua aparência visual, daí os quesitos olhos, asas e boca serem os mais unânimes. Em relação às asas, a maioria dos voluntários desenhou insetos, cuja característica é de possuir dois pares de asas, como tendo apenas um par, uma vez que, na maioria dos insetos, só é visualizado um par de asas. Nenhum aluno desenhou representantes da ordem Diptera (moscas e mosquitos), único grupo que efetivamente possui um par de asas.

Sobre os itens boca e os olhos, todos os voluntários demonstraram saber que os insetos se alimentam e enxergam, mesmo não sabendo as formas do aparelho bucal e dos olhos destes animais.

Após colocarmos todas as características na tabela passamos o filme “Insetos – uma aventura visual”. Por meio deste filme os alunos fizeram comparações dos seus desenhos com as informações que estavam recebendo do vídeo. Através deste intercâmbio entre ciência e senso comum, é que os alunos foram construindo seus conhecimentos sobre os insetos e os demais temas.

Ao acabar o filme, foi feita uma recapitulação do vídeo e em seguida, a turma foi separada em três grupos. Cada grupo ficou com um trecho do vídeo e recebeu a tarefa de apresentá-lo, de forma lúdica, em associação à apostila. Os resultados estão demonstrados abaixo na figura 5.18.

Figura 5.18: Fotos ilustrativas das apresentações lúdicas

Grupo 01 fez mímica.



Grupo 02 fez o “Jogral dos insetos”



Grupo 03 fez um teatro e mesclou mímica com figuras e palavras.



Após as apresentações, um graduando indagou:

Nossa não sabia que o pulgão era assexuado! (D, 30 anos).

Seguido das apresentações foi explicado o processo de muda e a diferença de metamorfose completa e incompleta. Todos estes conceitos foram importantes durante as identificações dos insetos nos trabalhos em campo.

Teorização 05: Entomologia (reprodução dos insetos)

A aula foi iniciada com a recordação da reprodução dos insetos. Perguntei se eles sabiam se as lagartas eram adultas ou jovens e, apesar de acertarem neste item houve discordância em classificá-la como larva ou ninfa. Como o objetivo desta aula era explicar reprodução dos insetos, paramos as perguntas e pedimos para a turma se dividir em três grupos.

Foi distribuído para cada grupo, um envelope contendo quebra-cabeças de quatro insetos diferentes e a tarefa de diferenciar um inseto adulto de um jovem, bem como as metamorfoses completa e incompleta. Ao término das montagens e anotações foi pedido que cada grupo apresentasse seus insetos para os demais voluntários:

Grupo 01 recebeu um exemplar da ordem Coleoptera adulto, uma ninfa da ordem Plecoptera, uma larva da ordem Diptera, uma larva da ordem Trichoptera.

Eles acertaram em dizer que o coleóptero era adulto, porém forneceram à turma uma informação incorreta quando disseram que:

O besouro passa do ovo para o adulto, sem passar pelo estágio de larva ou ninfa (L, 23 anos)

Com a ninfa de Plecoptera o grupo falou que era da ordem Odonata; com a larva de Diptera o grupo falou que era da ordem Lepidoptera e com a larva de Trichoptera o grupo falou que era larva de Diptera. Embora não soubessem ao certo que insetos eram, o grupo acertou na montagem de três dos quatro insetos disponibilizados.

O mais interessante é que três dos quatro componentes deste grupo cursam o ensino superior e, por isso, estavam convictos do que falavam. A certeza deste grupo influenciou os dois outros grupos. Tal afirmação se confirma, pois todos os grupos receberam um exemplar jovem

(ninfa) de Plecoptera para montar e os outros dois grupos consideraram tal conhecimento como certo, “colando” deste grupo.

Grupo 02 acertou na montagem de todos os insetos que recebeu: uma ninfa da ordem Plecoptera, uma larva da ordem Megaloptera, uma larva da ordem Diptera, uma ninfa da ordem Ephemeroptera.

Quanto à classificação, o grupo afirmou ser Odonata a ninfa da ordem Plecoptera, mas admitiram que “colaram” do grupo um; com relação à ninfa da ordem Ephemeroptera, o grupo entrou em divergência, pois um voluntário falou que era um gafanhoto e outro integrante do grupo, e que faz faculdade, falou que não sabia o que era, mas que gafanhoto não era; já o 3º integrante falou que achava que era um pulgão.

Mesmo não sabendo ao certo, aparentemente o grupo chegou a este consenso, embora a integrante que fazia faculdade não tenha ficado muito satisfeita; quanto à larva da ordem Megaloptera o grupo não quis arriscar não sabendo se era larva ou ninfa; já a larva da ordem Diptera o grupo acertou na classificação.

Grupo 03 acertou na montagem de todos os insetos que recebeu: uma ninfa da ordem Plecoptera, uma larva da ordem Trichoptera, uma ninfa da ordem Odonata, uma larva da ordem Megaloptera.

Quanto às classificações: o grupo errou da ninfa da ordem Plecoptera, porque colou do grupo um; a ninfa da ordem Odonata o grupo falou que era barata, mas uma integrante do grupo (que faz faculdade) ficou contrariada, pois disse que não achava que era uma barata; sobre os espécimes das ordens Trichoptera e Megaloptera, o grupo acertou que eram larvas, mas falaram que Megaloptera era lacraia e Trichoptera era larva de borboleta.

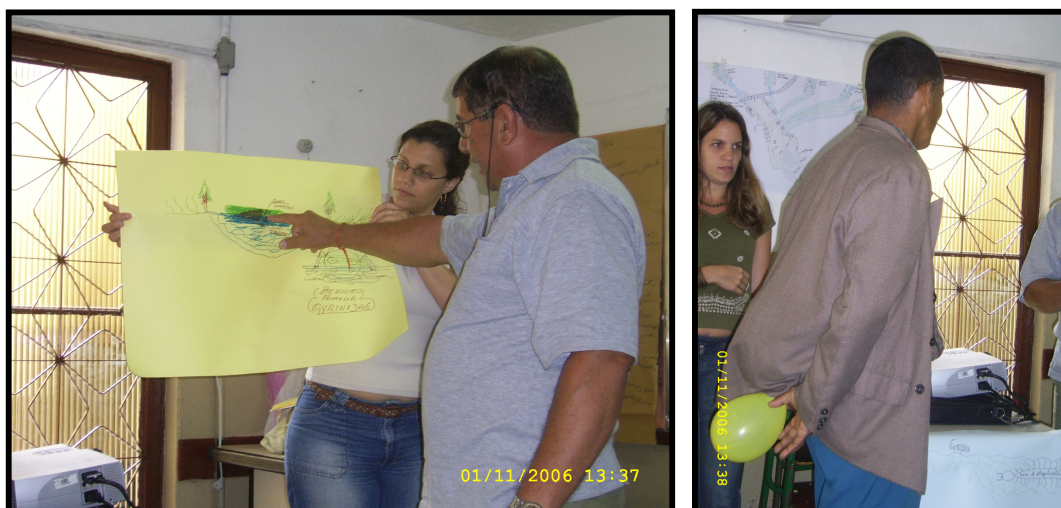
A partir do que foi desenvolvido pelos voluntários, percebi que eles acertaram na montagem dos insetos, contudo a distinção entre larvas e ninfas feita pela maioria dos grupos estava errada. Além disso, erraram na classificação taxonômica dos grupos disponibilizados. Apesar dos erros, não devemos considerá-lo como um malefício, pois o erro é importante para o processo de ensino-aprendizagem, porque é fonte de aprendizado.

Após a explanação dos grupos e sem explicar se o que eles falaram estava certo ou errado, pedi aos grupos que apresentassem de forma lúdica trechos da apostila correspondentes ao assunto.

O **Grupo 01** fez um teatro, onde um integrante foi o narrador e as meninas, caracterizadas, deram formas a história.



O **Grupo 02** explicou o que entendeu do trecho que coube a eles. Contudo, um integrante, ao explicar os reservatórios de ar que os insetos aquáticos possuem como adaptações respiratórias, inseriu na parte posterior de seu corpo, duas bolas de aniversário cheias, representando o local onde ficaria esta bolha nos insetos.



O Grupo 03 fez uma entrevista entre repórter e cientista, no formato de um telejornal.



Em seguida à dinâmica, a teorização sobre o assunto foi encaminhada oferecendo subsídio para o entendimento do conhecimento, uma vez que já havíamos começado a construí-lo, com auxílio das dinâmicas e apostila. Os objetivos foram: 1. fazer com que os alunos compreendessem como se dá a reprodução dos insetos; 2. relacionar as adaptações respiratórias dos insetos aos impactos ambientais existentes nos rios e, então, poder abordar o tema bioindicadores de rios; 3. Explicar os substratos que servem de habitat para os bioindicadores.

Seguindo a aula, mostrei à turma um cartaz elaborado por um grupo que citou os insetos, seres macroscópicos, como sendo microscópicos. Perguntei qual era a classificação para os insetos e os voluntários falaram que os insetos são macroscópicos, demonstrando o amadurecimento do conhecimento.

Durante a problematização indaguei sobre os benefícios e malefícios que os insetos traziam para os rios. De acordo com os voluntários, os benefícios são:

*São indicadores de poluição
Servem de alimentos para outros bichos.*

E, os malefícios são:

*Superpopulação de inseto
Podem carregar alguma doença para os humanos.*

Percebi certa dualidade passada na fala dos voluntários, pois ao mesmo tempo em que indicam a poluição, podem transmitir alguma enfermidade ao homem. Entretanto, apesar da representação de que os insetos aquáticos sejam nocivos ao homem, por meio da problematização os voluntários demonstraram construção do conhecimento com relação ao tema. Demonstraram

também atenção, visto que haviam falado, em uma das primeiras teorizações, das chuvas serem um fator impeditivo para as coletas, e sobre a mortandade de insetos causada pelas diferenças de temperaturas da água.

Outra pergunta feita durante a teorização foi: “O que aconteceria com os insetos se fosse feito uma coleta antes e depois de o rio ter ficado azul?”

Nada, pois os insetos já estão acostumados.

Esta resposta demonstra um pouco de acomodação por parte da população, ou um descaso com os rios do município, apontando para o que vêem como um fato corriqueiro.

Visando interligar uma aula na outra, e assim construir um conhecimento desfragmentado, foi feita uma pergunta com relação a propostas para melhoria da qualidade da água dos rios.

Algumas propostas surgiram no ato, como:

Fazer um teatrinho e apresentar aos pais nas escolas, pois segundo ela, este tipo de apresentação gera impacto e a informação dura bastante tempo no município (J, 29 anos);

Outro voluntário propôs:

Limpezas nos rios

Uma terceira voluntária sugeriu:

Apresentar o teatrinho junto com os eventos do município, porque assim teria mais gente assistindo (B, 29 anos).

Após a parte teórica, disponibilizei aos grupos alguns exemplares de insetos, e pedi que os identificassem taxonomicamente de acordo com seus conhecimentos e com a apostila. Devido ao auxílio da apostila, os voluntários tiveram pouca dificuldade nas identificações.

Somente no final da aula é que corrigimos os erros cometidos pelos voluntários no quebra cabeça, quando pedi que procurassem na apostila a resposta para as “charadas”.

Teorização 06: análise físico-química

A primeira atividade foi realizada visando entender e associar os parâmetros físico-químicos com o meio ambiente. Para detectar os conhecimentos prévios dos alunos, a turma foi dividida em três grupos, onde para um grupo distribuiu-se nomes de quatro parâmetros físico-químicos e para dois grupos, três parâmetros. Foi pedido que cada grupo escrevesse o que sabia de cada parâmetro e fizesse uma associação com os rios do município.

Grupo 01: Mesmo com todos os componentes cursando faculdade, não souberam responder o que era o fosfato e ficaram muito limitados nos outros parâmetros.

Grupo 02: Este grupo não sabia o que era dureza. Entretanto, se esforçaram e sugeriram uma hipótese para tal. Como nenhum grupo sabia o que era, foi explicado com uma apresentação em power point, ao final do 3º grupo.

Grupo 03: Este grupo soube explicar todos os parâmetros. Foi o mais heterogêneo e a meu ver, o que mais trocou experiências. Acho que a discussão que os componentes deste grupo fizeram entre si foi um ganho para todos.

Houve a socialização dos parâmetros, e ao final de cada apresentação, perguntei se os outros grupos tinham algo a acrescentar ou a criticar. Ao mesmo tempo foi uma surpresa, pois a maioria dos voluntários, incluindo os universitários, estava com um misto de vergonha e insegurança em relação ao assunto. Após socialização expliquei os parâmetros, sendo perceptível a construção do conhecimento quando começaram a relacionar um parâmetro com o outro e estes com os rios.

Durante a explicação os voluntários falaram mais uma vez que:

O maior problema no município relacionado à qualidade da água é político.

Os voluntários afirmaram que têm certeza que a Prefeitura só está apoiando o grupo em virtude do Projeto e que, quando o convênio acabar, os voluntários serão esquecidos e por isso, não pensaram na pergunta que fiz: “O que vocês querem enquanto grupo?”. Isto implica diretamente no pós-curso, uma vez que ainda não refletiram sobre as medidas / decisões que irão tomar.

A segunda parte da aula foi em campo e a turma foi dividida em dois grupos para que compreendessem melhor os procedimentos. No local foram explicados os procedimentos da coleta biológica e da análise físico-química (Figura 5.19).

Figura 5.19: Trabalho em campo: Demonstração das coletas – Bairro: Barreira



a) Coleta biológica



b) Identificação dos insetos aquáticos



c) Determinação dos parâmetros físico-químicos



Ecokit Sênior utilizado no curso

Teorização 07: Coletas em campo

Este encontro visou à assimilação da técnica pelos voluntários. Antes do início do trabalho, perguntei o motivo de a coleta biológica ser a primeira. Os voluntários apresentaram bom conhecimento e afirmaram que poderíamos revolver os substratos do rio, prejudicando a coleta dos insetos, demonstrando capacidade para colocar em prática o que foi aprendido em curso.

Perguntei quais substratos servem de habitats para os insetos, porém poucos responderam. Os que responderam o fizeram com insegurança, lembrando apenas da areia e pedra.

Para a explicação ser mais didática em campo, a turma foi dividida em dois grupos menores. As dificuldades foram em relação à metodologia da coleta biológica e vazão, principalmente porque um dos voluntários havia faltado esta aula.

Já, a dúvida que uma voluntária teve em relação à coleta biológica foi sanada por outro voluntário. Isto demonstrou segurança dele nos conceitos, espírito de grupo e liderança.

Teorização 8: Coletas em campo

Apesar do previsto, esta não foi a última aula do curso no ano de 2006. Esse fato ocorreu devido às chuvas, acarretando em um dia a menos para o trabalho de campo.

No campo, a turma foi dividida em dois grupos para melhor aproveitamento do trabalho. Pedi que utilizassem a apostila para qualquer eventualidade e de maneira geral assumi atitude imparcial, auxiliando apenas na metodologia das análises, para que nenhum deles fizesse nenhum procedimento errado.

Saltou aos olhos o cuidado que um teve com o outro e a responsabilidade nos procedimentos.

Ao término do trabalho de campo e em conversa informal com um voluntário (*D, 30 anos*), ele afirmou que:

O curso foi um curso bem democrático, pois deu oportunidade para pessoas de diferentes níveis sociais e escolares se conhecerem e trabalharem junto em um grupo.

Ele complementou afirmando que

O curso teve uma metodologia muito boa e vocês evitaram palavras difíceis, nivelando o conhecimento e, com isso, todos puderam entender a mensagem que estava sendo passada.

Segundo este mesmo voluntário,

Nós tivemos no grupo, pessoas com diferentes conhecimentos e que as vivências de cada um pôde proporcionar a construção do conhecimento do grupo sem abaixar o nível das informações apesar de palavras simples.

Este comentário foi feito pelo mesmo voluntário que no início do curso foi criticado pelos colegas por utilizar linguajar rebuscado. Esse depoimento mostra o quanto as experiências prévias são importantes e colaboram para a construção do conhecimento.

Além disso, pelo fato de os conhecimentos prévios terem sido considerados à luz de uma perspectiva interacionista, isto é, ao invés de proposições buscaram-se formas apropriadas de interação entre sujeito e ambiente, esse voluntário que possuía um grau diferenciado de conhecimento, aprendeu a respeitar os diferentes saberes, a contribuir e a somar com os seus. Tal voluntário demonstrou conscientização no seu discurso e, principalmente, que não é necessário falar difícil para passar uma mensagem.

Sobre o atendimento do curso em relação às expectativas dos voluntários, eles relataram ao longo dos questionários modulares que:

Sim. É muito claro e objetivo, além de muito rico e adequado ao município de Paulo de Frontin (D, 30 anos).

Sim. Pois estou adquirindo conhecimento (G, 25 anos)

Sim. Pela troca de conhecimento (F, 34 anos)

Sim. Cada dia aprendemos coisas novas e reforçamos os aprendizados anteriores interligando-os (B, 29 anos)

Por meio desses depoimentos, percebe-se que os voluntários estavam cientes do processo e conseguiram perceber a troca e aquisição de conhecimento.

No questionário final individual, dos 11 voluntários que responderam, todos afirmaram que o curso atendeu as expectativas:

Sim. Me sinto mais segura ao cobrar algum resultado da população e do Governo, pois conheço o assunto ao fundo.

Sim. Aumentei meu conhecimento e aprendi muito na convivência com o grupo.

Porque aprendi da forma diferente e tive contato com a natureza e aprendizado na prática

Teorização 9: Revisão dos insetos

Esta aula se deu a partir da demanda de uma voluntária, que pediu para rever os insetos coletados no mês de dezembro, com o intuito de saber se os voluntários estão identificando corretamente. Além disso, queriam saber se eles haviam aprendido a interpretar os resultados das coletas de modo a apresentar um resultado preciso.

Pedi aos voluntários que re-identificassem os insetos coletados por eles. Percebemos que eles souberam identificar bem os insetos, havendo poucos erros, sendo esses concentrados sobretudo, na ordem Ephemeroptera.

Acabada a identificação montamos um quadro comparativo para explicar a qualidade da água nos pontos de coleta.

Teorização 10: Incongruências em relação às coletas e identificação

A aula começou com o relato dos grupos em relação às coletas:

Grupo 01: Esse grupo teve problemas em sua composição, devido à falta de duas integrantes. Por este motivo, o grupo contou com a ajuda de uma representante da Secretaria de Meio Ambiente e da estagiária da FIOCRUZ. Entretanto, as duas foram instruídas a não fazer coleta, só dar apoio.

Segundo o voluntário relator, a coleta transcorreu bem embora tenham começado tarde e, só não foi melhor pelo sol forte que prejudicou o desempenho da dupla de voluntários. De acordo com o relator, o único problema do dia foi com a máquina fotográfica que não funcionou.

Grupo 02: O grupo afirmou que, no dia da coleta, tiveram problemas com o transporte disponibilizado pela Secretaria de Meio Ambiente. Contudo, segundo o grupo, esse problema foi sanado pela própria Secretaria que pagou táxi de ida e volta para a coleta. De acordo a relatora, o grupo enfrentou alguns problemas:

a) na escolha do local para a coleta, pois segundo ela, o local estava repleto de oferendas, então o grupo demorou um pouco até encontrar um trecho:

Menos ocupado (E, 23 anos);

b) esqueceram de levar a ficha de campo para realizar análise ambiental. A voluntária relatora falou que fizeram essa análise em campo e no laboratório do Colégio passaram para a ficha de campo. Contudo, não dá para ter certeza se esta análise está correta, uma vez que fica difícil realizar a avaliação ambiental sem a ficha, já que são muitos quesitos para analisar. Por não terem cumprido a metodologia resolvemos anular a análise;

c) o termômetro não funcionou e, após várias tentativas, desistiram de aferir a temperatura;

d) tiveram problemas na titulação das análises físico-químicas. De acordo com o grupo, a coleta biológica foi boa e todos se saíram bem. Entretanto, atribuem às chuvas a baixa riqueza de espécies do local:

Acho que choveu na noite anterior lá, pois não encontramos muitas espécies (E, 23 anos).

Grupo 03: A voluntária considerou a coleta boa, embora o grupo tenha esquecido os kits para análises bacteriológicas e físico-químicas. A relatora do grupo falou que não estava na hora em que os materiais foram arrumados para levar para o campo e que o grupo só se deu conta da falta dos materiais no ponto da coleta. Segundo ela, o ocorrido se deu devido à falta de comunicação entre parceiros de grupo e, sobretudo, por um contar que o outro pegaria os materiais.

Após último relato, definimos os próximos pontos de coleta e em seguida, fizemos a revisão dos insetos coletados pelos grupos. Primeiro, foi pedido à turma que se organizassem nos mesmos grupos de coleta, e para evitar que os grupos revisassem seus próprios insetos, foi feita uma troca nos potes. Com isso: o G1 revisou o G3; o G2 revisou o G1 e o G3 revisou o G2.

Fiz no quadro uma tabela com o momento “antes”, onde foram colocados os insetos coletados pelo grupo original; um momento “depois”, onde foram alocados os insetos da revisão e um espaço para a minha revisão.

À medida que analisávamos a revisão dos grupos, escrevíamos no quadro os erros cometidos por eles. Em seguida, convidamos os voluntários dos outros dois grupos a verem os insetos. Esta foi a maneira encontrada para tirar não só as dúvidas do grupo revisor, mas de todos os outros grupos, já que os voluntários não estavam apenas revisando seu pote, mas estavam também observando os dos demais grupos.

Após a tabela ser preenchida, três perguntas foram feitas aos grupos, com o objetivo de conscientizar os voluntários de seus erros, uma vez que os erros são importantes para o processo de ensino-aprendizagem, já que o erro é fonte de aprendizado.

Desta forma, pontuar os erros é importante para que os voluntários não os cometam novamente. Levando em conta a metodologia da problematização, o mais indicado é que as suas etapas sejam avaliadas gradativamente, dentro do processo, e não o aluno em si. Assim, unindo-se metodologia da problematização e avaliação formativa, o aluno consegue saber o quê e onde errou.

1. O que erramos?

- O G3 confundiu ordem Diptera com Trichoptera;
- O G3 não sabia como eram as pupas, ou seja, tiveram dificuldades com a morfologia externa das pupas de díptera; Confundiram ordem Coleoptera com pupa, porque não sabiam como era o formato de uma pupa.

Um voluntário (H, 49 anos), afirmou que “pega” muitas dessas “larvas”. Esclareci a ele e a todos que aquilo eram pupas e não larvas.

- O G1 não considerou uma larva por estar destruída – fator tamanho.

2. Porque pegamos uns bichos e não outros?

- G2: *Pode ser o ponto. Tinha muita coisa de macumba (E, 23 anos).*
- G1: *Foi o nível de poluição do rio.*

Segundo o grupo 01 o local era “curto” [pequeno] e, por isso, só fizeram três das quatro coletas; Outro fator é que choveu no dia anterior, então, pode ter tido menos bichos por isso.

3. Em que ponto erramos?

- G2: Morfologia – as patas dos indivíduos da ordem Trichoptera e as ausências de patas de Diptera. O grupo também afirmou que:

A M. [voluntária – 27 anos] pode ter errado, porque ela não participou de todos os encontros (E, 23 anos).

- G1: Morfologia – o fato de não conhecer o formato das pupas (H, 49 anos).

O quarto ponto a ser realizado seria a prova de conteúdo, mas após pedir aos voluntários que realizassem tal exercício, eles se assustaram e pediram para que fosse adiado para o próximo encontro, pois não haviam estudado nada. Uma voluntária afirmou:

Eu não gravo nada, pois tem a placa [de identificação] e apostila (G, 25 anos).

Esta fala demonstra uma aparente incapacidade de abstrair as características dos insetos. Contudo, foi falado que não era necessário gravar nada, que o que eles sabiam até o momento era suficiente para preencherem a prova, denominada por mim como questionário. Contudo, em pelo fato de a turma não estar completa na ocasião, decidi não aplicar o questionário.

Teorização 11: Atividade final

A primeira atividade realizada foi a prova de conteúdo (anexo 09) cujo objetivo foi avaliar a aquisição dos conhecimentos abordados no curso. Houve rejeição do grupo talvez por nunca terem enfrentado tal situação no curso. O discurso constante dos voluntários era que aprenderam os conteúdos que foram oferecidos no curso, mas que não sabiam responder tais questões; outros falavam que, devido à apostila e a placa de identificação em campo, eles não precisavam “gravar” nomes dos insetos, e que sabiam distinguir uns insetos dos outros.

Um voluntário afirmou que o material foi tão claro que ele não se preocupou em gravar a morfologia dos insetos. Notei que eles sabiam distinguir um inseto do outro se houvesse o exemplar ou foto do mesmo.

Um voluntário falou que:

A ausência de aulas me desacostumou (A, 58 anos).

Considero tal ponderação uma crítica a mim, enquanto professora do curso, pois a prova deveria ter sido realizada antes, talvez no último dia de aula, em dezembro de 2006 ao invés de março de 2007, o que a meu ver, prejudicou o desenvolvimento deste instrumento. Entretanto, a prova foi um instrumento de avaliação que foi ao encontro dos outros recursos avaliativos. Esta atividade, por si só, não possui o poder de verificar o conhecimento dos educandos, uma vez que o conhecimento foi sendo construído dentro de um processo consciente, como já discutido anteriormente.

Perguntei à turma se o curso estava formando apenas técnicos ou pessoas interessadas em transformar a realidade local. Um voluntário respondeu que:

As duas coisas, porque elas podem caminhar juntas (D, 30 anos).

Embora apenas oito alunos tenham realizado a prova, ela foi corrigida. As respostas foram agrupadas em cinco categorias: correta completa; correta incompleta; parcialmente correta; incorreta; não respondeu / não sabe. Os voluntários receberam a mesma identificação dos questionários modulares (vide metodologia – item 4.4.1.).

As respostas do tipo **Corretas completas** corresponderam às respostas com conteúdos completos e sem erros. Na questão 01 afirmou-se que os insetos para crescer precisam passar por um processo denominado muda. Pedi que o aluno explicasse o porquê daquela necessidade. Para a resposta estar correta e completa o aluno deveria enfatizar que o exoesqueleto não cresce e para tornarem-se adultos eles precisam trocar.

Pois eles crescem para se tornarem adultos e com esse crescimento eles precisam trocar o seu exoesqueleto, a sua armadura que não cresce junto, precisando ser trocada. (7FFII)

Na questão 02, quando perguntados sobre os quatro tipos de substratos onde os insetos são encontrados, espera-se como resposta: areia, pedra, folhicho de correnteza e folhicho de fundo. Nenhum voluntário respondeu esta pergunta completamente.

Na questão 03, solicitei aos voluntários que citassem três problemas que influenciam a qualidade da água dos rios, para associarem esses problemas com a possível fonte poluidora e os insetos que não seriam encontrados.

Como esta pergunta foi muito ampla, poderiam ser considerados diversos problemas como esgotos domésticos e industriais, lixo, agrotóxicos etc. A fonte poluidora variou de acordo com os poluentes, contudo, os insetos que não poderiam ser encontrados seriam os sensíveis à poluição como Plecoptera, Trichoptera com casulo, Ephemeroptera, Megaloptera etc.

Liberação de dejetos químicos, liberação de esgoto in natura, lixo sólido. A falta de tratamento de dejetos químicos e a falta de conscientização da população quanto ao meio ambiente. Não encontraríamos Ephemeroptera, crustáceos e Megaloptera. (11FFI)

Na questão 04, perguntei qual o principal problema da qualidade da água dos rios de Paulo de Frontin. Essa pergunta também possuiu um leque de respostas grande, o que proporcionou o acerto de todos os respondentes.

*Poluição dos rios através de fábricas e esgotos in natura (11FFI)
São os esgotos que são lançados in natura; as pequenas empresas que lançam seus resíduos nos rios e ainda portam o selo da FEEMA. (5FFII)*

Na questão 05, apresentei o nome de oito ordens de insetos aquáticos – Plecoptera, Coleoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Odonata, Diptera, Hemiptera e Megaloptera – e pedi que os voluntários atribuíssem duas características para cada uma. Dentre todas as perguntas, esta foi a menos respondida, pois muitos voluntários alegaram que não saberiam responder sem a placa de identificação – que os auxilia no trabalho em campo ou sem visualizar os insetos.

Com isto, dos oito voluntários que responderam a prova, seis não responderam esta questão. As duas respostas foram consideradas parcialmente corretas, pois continham alguns erros.

As respostas do tipo **Correta incompleta** correspondem à presença de apenas parte dos conteúdos citados acima e da ausência de erros conceituais. Abaixo estão citados alguns exemplos de acordo com as questões.

Questão 01: Os insetos para crescer precisam passar por um processo denominado muda. Explique com suas palavras o porquê desta necessidade.

Pois seu esqueleto externo não cresce junto com seu corpo interno. (6MFIII)

Questão 02: Nos rios, existem 04 tipos de substratos onde coletamos insetos quando vamos à Campo. Que substratos são estes?

Areias, pedras, folhas e gravetos (4MFII)

Questão 03: Cite três problemas que influenciam a qualidade da água dos rios. Indique o quê poderia estar causando este problema e quais insetos não encontraríamos neste rio?

Lançamento de esgoto, metais pesados e criação de animais nas margens dos rios alteram os parâmetros físico-químicos da água, impedindo assim o surgimento dos insetos mais sensíveis à poluição. (4MFII)

As respostas classificadas como do tipo **Parcialmente correta** contêm ao mesmo tempo informações corretas e incorretas. Abaixo estão citados alguns exemplos de acordo com as questões.

Questão 01: Os insetos para crescer precisam passar por um processo denominado muda. Explique com suas palavras o porquê desta necessidade.

Para que assumam devidamente suas características, pois passam pelo processo de metamorfose. (1MFIV)

Questão 02: Nos rios, existem 04 tipos de substratos onde coletamos insetos quando vamos à Campo. Que substratos são estes?

Pedras, galhos e folhas, areia e argila e vegetação ciliar (6MFIII)

Questão 03: Cite três problemas que influenciam a qualidade da água dos rios. Indique o quê poderia estar causando este problema e quais insetos não encontraríamos neste rio?

Presença de esgoto doméstico, dejetos industriais e insumos de agricultura. Dejetos industriais, por exemplos que jogam metais pesados. Não se encontraria nenhuma forma de vida. (6MFIII)

As respostas consideradas **Incorretas** referem-se às respostas com conteúdos errados. Abaixo estão citados alguns exemplos de acordo com as questões.

Questão 01: Os insetos para crescer precisam passar por um processo denominado muda. Explique com suas palavras o porquê desta necessidade.

Os insetos passam por fases, e a muda acontece quando ele passa de uma fase para outra. (13FFII)

As respostas em branco e as citações “não sei” ou “não lembro” foram agrupadas na categoria **Não respondeu (NR)**.

Um resumo das categorizações das respostas da prova está descrito na tabela 5.20. Ressalto que apesar dos erros cometidos pelos voluntários na prova, o pós-curso foi essencial para

a sedimentação dos conteúdos técnicos, sobretudo, no tocante à identificação dos insetos aquáticos, ponto crucial na prática do biomonitoramento.

Tabela 5.20: Resultado da prova de conteúdos por resposta/ aluno em um total de oito alunos.

Categorizações / Questões	1^a	2^a	3^a	4^a	5^a
Correta completa	2	0	2	8	0
Correta incompleta	2	7	3	0	0
Parcialmente correta	1	1	2	0	2
Incorreta	1	0	0	0	0
Não respondeu (NR)	2	0	1	0	6

5.1.2.1. AVALIAÇÃO DOS MÓDULOS: ECOLOGIA DE RIOS, ENTOMOLOGIA E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E COLETAS.

(n = 42).

Destaco a segunda linha do quadro 4.7 (página 51), com o objetivo de facilitar o entendimento do leitor com relação a este subitem.

MÓDULOS	ETAPA DA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO	CATEGORIAS
2. Ecologia de Rios 3. Entomologia 4. Análise Físico-química e coletas	Teorização	Dificuldade Domínio da técnica/ Definição de conteúdo Soluções para problemas locais

Analisando as respostas referentes aos módulos 02, 03 e 04, observou-se que em relação à **CATEGORIA DIFICULDADE**, das 42 respostas apenas 06 relataram ter algum tipo de dificuldade. Destas, 02 dificuldades apareceram no módulo 03 e 04 no módulo 04. O último

módulo foi o mais complexo para alguns alunos, pois uniu todas as técnicas apresentadas ao longo do curso, além dos nomes científicos dos insetos e da morfologia externa dos insetos.

Quando perguntados se eles haviam sentido dificuldades no módulo, eles responderam:

Sim. Por causa dos nomes dos insetos e reconhecimento de alguns insetos (11FFI)

Tenho pequenas dúvidas ao classificar os insetos (10FFII)

De realizar todas as tarefas juntas (5FFII)

Dificuldades relacionadas às coletas (11FFI)

Com relação à **CATEGORIA DOMÍNIO DA TÉCNICA/ DEFINIÇÃO DE CONTEÚDO**, os voluntários elegeram:

a) Classe **“Muito Bom”** para as atividades: Painel Urbano X Rural, RPG sobre impacto ambiental, Ciclo da água, Componentes do rio, Zonação de rio, Bacia hidrográfica, Ordem de rio, Vídeo dos insetos, Ordem dos insetos (teórica), Utilização da apostila e Vazão do rio, Coleta e identificação de insetos (prática) e Aplicação do índice ambiental.

Pelo fato de a Etapa Teorização ter envolvido três módulos, a atividade da vazão de rios apareceu por três vezes para avaliação dos alunos. Com isso, apesar dessa atividade ter sido classificada no primeiro como “MB”, no segundo momento ela foi classificada como “B” e, embora no terceiro momento ela tenha sido classificada novamente como “MB”, houve 05 respostas classificando-a como “B”.

Este fato demonstra que os voluntários tiveram dificuldades no seu desenvolvimento, principalmente em realizar a vazão dos rios sem o meu auxílio e/ou quando todas as análises foram realizadas na mesma coleta.

b) Classes **“Muito Bom”** e **“Bom”**: As atividades Desenho do inseto, Insetos no álcool (prática) e Parâmetros físico-químicos variaram entre as classes “Muito Bom” e “Bom”.

Com relação às duas primeiras atividades, muitos alunos universitários as subestimaram. Contudo, na atividade do desenho do inseto, os graduandos cometeram os mesmos erros dos voluntários que eles consideravam leigos. A escolha dessas atividades, pelos voluntários, como classe “Bom” podem ser explicadas pela dificuldade apresentada em desenvolver tais tarefas, fator comprovado na **CATEGORIA DIFICULDADE**.

A atividade dos “parâmetros físico-químicos” apareceu em dois momentos e, em ambos, foi considerada como classe “B”. Contudo, no primeiro instante ela ficou no limite de corte e, por isso, foi alocada nesta classe. Porém, a dificuldade se comprova, pois muitos alunos afirmaram que tiveram dificuldade em utilizar o kit para as análises físico-químicas.

As oito últimas aulas consistiram em trabalhos em campo e todas as atividades – Coleta e identificação de insetos, Vazão dos rios, Parâmetros Físico-químicos, Aplicação do índice ambiental e Análise bacteriológica – oscilaram entre o “Muito Bom” e “Bom”, incluindo as atividades Coleta e identificação de insetos (prática) e Aplicação do índice ambiental que estão inseridas na classe “MB”. Na classe “B”, essas duas atividades receberam a metade dos votos que tiveram na classe “MB”.

c) Classe “**Bom**” para as atividades: Parâmetros físico-químicos e Quebra-cabeça dos insetos. Os universitários também subestimaram esta segunda atividade. Um não quis realizar a atividade e alguns não responderam, porque faltaram à atividade. Isto explica o volume de “NR” (não respondeu).

Ressalto que o fator Dificuldade pode ser importante para a compreensão da classe “Bom”, uma vez que muitos voluntários apresentaram dificuldades, por exemplo, na atividade prática da vazão de rios e na classificação dos insetos.

Abaixo, destaco a compilação da avaliação das atividades discutidas na categoria acima:

Atividades/ Classificação	MB	B	REG	R	NR
1-10: Ciclo da água, Componentes do rio, Zonação de rio, Bacia hidrográfica, Ordem de rio, Vazão do rio, Painel Urbano X Rural, RPG: impacto ambiental, Desenho de inseto, Vídeo: Insetos – uma aventura visual.	X				
11: Quebra-cabeça dos insetos		X			X
12-13: Utilização da apostila e aula teórica: Ordem insetos.	X				
14: Aula prática: Insetos no álcool		X			
15: Coleta e identificação de insetos	X				

16-17: Vazão do rio e aula teórica: Parâmetros FQ		X			
18-20: Coleta e identificação de insetos, vazão do rio e aplicação do índice ambiental	X				
21-22: Análise bacteriológica e Parâmetros FQ		X			

Ratifico que na categoria DOMÍNIO DA TÉCNICA/ DEFINIÇÃO DE CONTEÚDO não houve atividades inseridas nas classes “Regular” ou “Ruim”.

Com relação à **CATEGORIA SOLUÇÃO PARA PROBLEMAS LOCAIS**, das 42 respostas referentes aos três módulos, 25 correspondem a “SIM” quando a pergunta se refere a alguma dinâmica que os ajudou a pensar em resoluções para a problemática da água do município. Houve quatro respostas negativas, uma resposta indecisa e 12 sem resposta. Das 25 respostas, as atividades citadas como eixos de reflexão para as soluções locais foram: Cartazes para soluções de problemas, Ciclo da água e Painel Urbano X Rural.

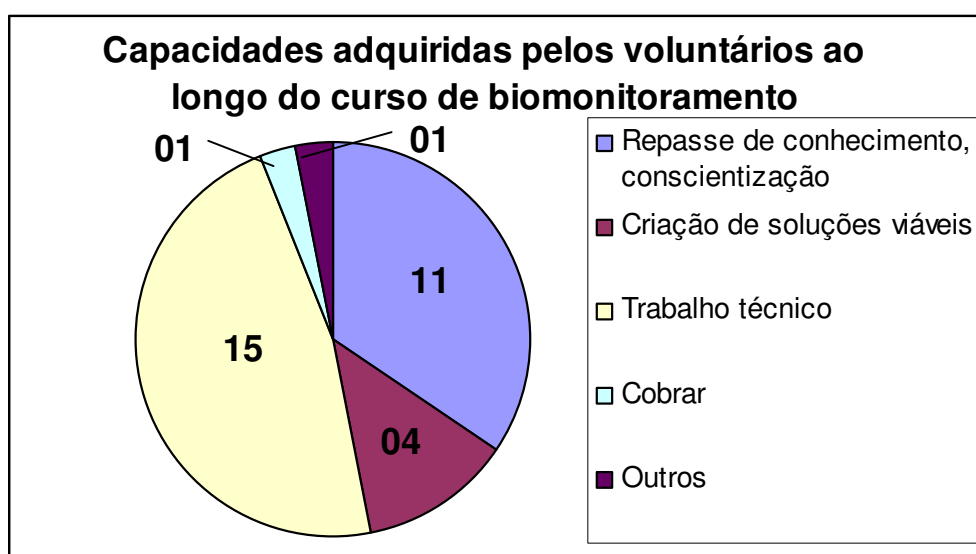
Observa-se que a atividade “Cartazes para soluções de problemas” foi escolhida tanto no Módulo Diagnóstico como aqui na Teorização. Destaco que do ponto de vista pedagógico esta atividade foi importante, pois fez com que os voluntários saíssem do imaginário em que tudo pode ser feito, para o real, onde a realidade do município em que moram possui características, sejam elas: topográficas, políticas ou sociais, que os limitam na realização de determinadas ações que eles julgam importantes para a solução dos problemas do local. A partir dessa atividade, os voluntários começaram a visualizar a necessidade real do município.

Este foi um dos motivos que resolvemos antecipar a Etapa “Hipóteses para soluções de Problemas” para 3ª Etapa, ao invés de seguir o Arco na íntegra. Desse modo, os voluntários, já sabendo da real necessidade do município, puderam buscar informações precisas para os problemas de Engenheiro Paulo de Frontin.

Junto com a pergunta acima, também foi questionado aos voluntários sobre o que eles achavam que eram capazes de fazer naquele momento (ato das respostas do questionário), que não eram capazes de fazer anteriormente. O objetivo dessa pergunta foi saber o que os voluntários tinham acumulado de conhecimento e, sobretudo, o que eles conseguiam inserir em seu cotidiano, o que tinham aprendido na teoria.

Neste item, 32 respostas afirmaram ser capaz de algo, um a reportou não ser capaz e oito ficaram sem resposta. Destas 32 respostas, 11 afirmaram a capacidade de repassar o conhecimento, quatro criariam soluções viáveis, 15 fariam o trabalho técnico (de forma individual ou visando ajudar sua comunidade) e uma resposta afirmou que cobraria mais. As respostas estão representadas no gráfico 5.21.

Gráfico 5.21: Capacidades relatadas pelos voluntários



Analisando ainda estas 32 respostas, observei que 16 respostas discorreram sobre atividades individuais, cuja importância é a autopercepção (do aluno) sobre sua atuação em qualquer atividade e 16 respostas referiram-se a atividades coletivas como contribuição do aluno para com a sociedade, mais precisamente com a comunidade local.

Segundo os voluntários:

Sempre conversar com amigos e vizinhos sobre o curso e passar com clareza e firmeza o que aprendi (1MFIV)

Expressar para a sociedade o problema das águas (6MFIII)

Como avaliar o rio para poder ajudar a cidade (8MFIV)

Elaborar planos de acordo com a economia do meu município (10FFII)

Sou capaz de fazer todas estas análises que não sabia (7FFII)

5.2. Após o curso de biomonitoramento

Após o curso de biomonitoramento os voluntários participaram de alguns eventos visando à difusão dos resultados obtidos. Além disto, foi pedido aos 11 voluntários mais antigos que preenchessem um questionário anônimo. Abaixo descrevo e comento a 5ª etapa do Arco e analiso, em seguida, as respostas do questionário final.

5.2.1. 5ª ETAPA – APLICAÇÃO À REALIDADE LOCAL

A primeira medida pensada pelos voluntários para este momento foi fazer uma exposição em praça pública para os transeuntes visualizarem o trabalho realizado no município e saberem como está a qualidade das águas dos rios da Bacia do rio dos Macacos. Este momento não ocorreu. Os voluntários já ofereceram, contudo, duas palestras em escolas da região, divulgando os problemas hídricos do município, o que resultou no interesse de alguns estudantes em participar deste Projeto.

Cinco voluntários participaram do evento “Fiocruz pra você”, no stand do Programa “*Agente das Águas*”. Este evento, realizado pela Fundação Oswaldo Cruz, reuniu a Equipe LAPSA/FIOCRUZ, representantes dos voluntários do Paraná e representantes dos voluntários de Engenheiro Paulo de Frontin.

No dia 31/08/2007, a Equipe FIOCRUZ e quatro voluntários representantes do grupo realizaram uma reunião com o Prefeito e representantes da Secretaria de Educação, Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente e EMATER visando divulgar os resultados encontrados nas coletas e, assim, encontrar maneiras de solucionar alguns problemas existentes no município (anexo 01).

Os voluntários que participaram da reunião foram escolhidos pela turma, a partir de dois critérios estabelecidos por mim: ser morador do município e pertencer à primeira turma de voluntários.

Antes de começar a reunião, os voluntários foram formalmente apresentados aos gestores por mim, enquanto pesquisadora da FIOCRUZ. Neste momento, esclareci que o grupo de voluntários não era composto apenas por alunos de faculdade, mas sim por moradores do município, independente do grau de escolaridade. Essa atitude é reflexo da reunião, entre mim e a Secretária de Meio Ambiente, durante a Etapa 01 (vide item 4.2.2.1.) em que a Secretária explicitou claramente seu desejo de inserir na Pesquisa somente universitários e alunos do curso

de patologia, alegando que se oferecesse horas/estágio seria uma garantia que o Projeto seria um sucesso.

Além disso, a Secretária sugeriu o termo “estagiário” e não “voluntário”, pois de acordo com ela o termo “voluntário” não funcionaria no município. Conversamos longamente neste dia, onde foi deixado claro que a pesquisa não iria contar apenas com universitários, pois este não era um pré-requisito para participar do Projeto.

Após apresentação formal de todo o grupo, incluindo a Equipe da FIOCRUZ, foi explicado o que era e para o quê servia o biomonitoramento e sobre os resultados encontrados ao longo do curso. Os voluntários apresentaram os resultados da qualidade das águas dos rios do município (pós-curso), e exemplares de insetos aquáticos encontrados naqueles rios.

O Prefeito elogiou o projeto e perguntou aos voluntários sobre a qualidade da água de alguns pontos específicos. Ele afirmou que pretende colocar rede de esgoto no município, e ressaltou o desejo de continuar fazendo o monitoramento dos rios para saber a qualidade antes e depois da estação de tratamento que almeja implementar no município. Finalizou afirmando que os dados adquiridos pelos voluntários são de extrema importância para o município.

Outra ação de divulgação do grupo de voluntários, primeiro momento efetivo de envolvimento da comunidade, foi no dia 14/09/2007 (anexo 01), na Feira de Ciências realizada no município pela Secretaria de Educação.

Os voluntários compuseram o stand com todos os materiais utilizados nas coletas, como o Equipamento de Proteção Individual (EPI), pinças, bandejas, álcool, entre outros. Expuseram também alguns exemplares de insetos aquáticos fixados em álcool que foram encontrados nos rios da região. O público alvo foi de crianças de 06 a 12 anos dos colégios locais. Todas as informações da Feira de Ciências foram passadas pelos voluntários, que perguntavam ao público se sabiam o que era insetos aquáticos, explicavam a importância dos insetos e o trabalho realizado no município para todas as pessoas que pararam no stand.

Pensando em voz alta, apesar das dificuldades inerentes a cada voluntário no decorrer do curso, em saber os nomes dos insetos ou de realizar todas as análises em uma mesma coleta, esta destreza de falar em público sobre um assunto que um dia lhes foi obscuro, ou ensinar a outrem, demonstra que o processo educativo ultrapassa o tempo determinado para a capacitação, não se encerrando, portanto, com o término do curso.

Assim, o pós-curso foi um período importante para a sedimentação do conhecimento, uma vez que houve socialização sobre os pontos negativos e positivos ocorridos nas coletas dos grupos e, então, o aprimoramento do saber.

5.2.2. AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO FINAL INDIVIDUAL

(n = 11)

Após o término do curso, enviamos pelo correio um questionário para uma avaliação final (vide item 4.4.2. e anexo 10). O questionário foi enviado em junho de 2007 e o último dos 11 questionários preenchidos foi recebido em outubro de 2007.

De forma a relembrar o leitor, as perguntas do questionário final foram agrupadas em cinco categorias:

- Percepção
- Dificuldade
- Soluções para problemas locais
- Avaliação
- Domínio da técnica / definição de conteúdo

Com relação à **CATEGORIA PERCEPÇÃO**, apesar de os 11 voluntários terem afirmado que o curso atendeu às expectativas, duas respostas afirmam que a Secretaria de Meio Ambiente (Prefeitura) não deu apoio a eles. Isso reflete na expectativa que eles tinham antes do curso com relação à Secretaria de Meio Ambiente (Quadro 5.22).

Como podemos perceber no quadro 5.22, quanto à aquisição de conhecimento, antes do curso, cinco respostas apontaram que gostariam de aprender algo sobre os problemas hídricos e trabalhos técnicos, como análises, para a prática do Biomonitoramento. O atendimento desta expectativa, após o curso, aparece em oito respostas afirmando que o curso atendeu tais expectativas porque haviam aprendido algo, seja conteúdo ou geografia local (Quadro 5.22). Podemos ver que o curso de biomonitoramento superou as expectativas iniciais com relação à aquisição de conhecimento.

Esse fato demonstra que, apesar da idéia que os possíveis voluntários fizessem do trabalho, uma vez que realizamos palestras divulgando o curso, isto não viesou totalmente –

afirmo totalmente, porque nenhuma pesquisa é totalmente neutra – ou invalidou o curso. Pelo contrário, as palestras contribuíram para o estímulo do educando em querer aprender mais.

Quadro 5.22: Expectativas dos voluntários antes e após o curso de biomonitoramento

Perguntas / Categorias	Otimistas	Aquisição de conhecimento	Resolver/melhorar problemas locais	Horas/estágio	Apoio da Prefeitura	Resultados imediatos	-
Quais eram suas expectativas no início do curso?	2	5	4	1	2	1	
O curso atendeu as suas expectativas? Por quê?	Superou	Aquisição de conhecimento	Contato com a natureza	Horas/estágio	Falta de apoio da Secretaria de MA	Segurança para cobrar	Seriedade da FIOCRUZ
Sim = 11 Não = 0	1	8	1	1	2	1	1

Respostas dos voluntários sobre as expectativas antes do curso começar:

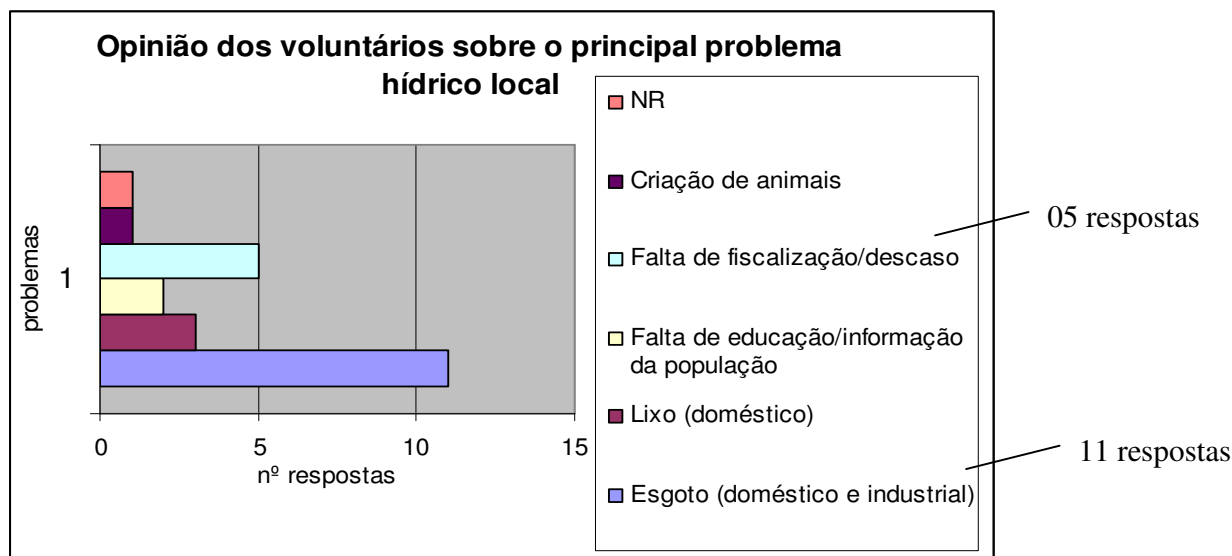
*Aprender a monitorar rios através de insetos aquáticos
Achei que a atuação da Prefeitura seria mais próxima e que conseguiríamos resultados imediatos. Mas a Prefeitura
depois de todos esses meses ainda nem se mexeu
Sinceramente, horas de estágio, mas com o passar do tempo tentar resolver os problemas da cidade também.*

Respostas dos voluntários sobre as expectativas depois do curso:

*Por causa da seriedade da Fiocruz nas pessoas, de suas pesquisadoras e o suporte técnico-operacional da mesma,
além do cumprimento, em parte, das atribuições da Secretaria de Meio Ambiente de Paulo de Frontin.
Porque aprendi com o curso algo que por até então era desconhecido, a importância de sabermos o básico sobre
água.
Porque aprendi da forma diferente e tive contato com a natureza e aprendizado na prática.*

Quando perguntados sobre o principal problema hídrico do município, 11 respostas mencionaram o esgoto (doméstico e industrial) como o principal problema, seguido da falta de fiscalização/descaso da Prefeitura. As respostas estão explicitadas no gráfico 5.23.

Gráfico 5.23: Principal problema dos rios do município, segundo voluntários.



De acordo com os voluntários:

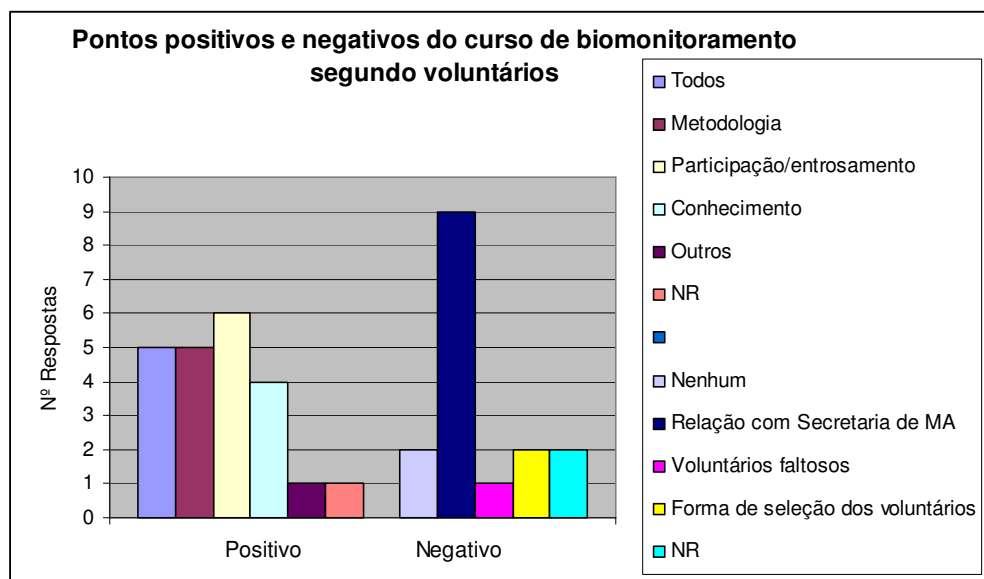
O descumprimento das leis ambientais, a falta de fiscalização e a falta de educação do povo em relação às questões ambientais.

Pouco caso com a população, o dinheiro fala mais alto, pois os produtos químicos liberados nos rios têm a liberação da Prefeitura.

O esgoto 'in natura', os dejetos que são jogados pelos moradores e fábricas.

A respeito da **CATEGORIA DIFICULDADE**, ao serem perguntados sobre os pontos positivos e negativos do curso, os voluntários ressaltaram como principal ponto positivo o entrosamento do grupo (06 respostas) seguido da metodologia empregada no curso (05 respostas) e do conhecimento adquirido no decorrer do curso (04 respostas).

Com relação aos pontos negativos, os voluntários destacaram a difícil relação com a Secretaria de Meio Ambiente (09 respostas) seguido do modo de seleção dos voluntários (02 respostas). A relação entre voluntários e Secretaria de Meio Ambiente foi mencionada algumas vezes ao longo do curso em virtude dos diversos problemas ocorridos (Gráfico 5.24).

Gráfico 5.24: Pontos positivos e negativos do curso de biomonitoramento, segundo voluntários.

Pontos negativos segundo voluntários:

Acordos devem ser mantidos, como por exemplo, transporte independente do dia da coleta ou mesmo a dificuldade de acesso aos materiais de coleta nos fins de semana.
Desgaste emocional em virtude da falta de respeito da Secretária de MA com os voluntários.
A escolha dos voluntários deveria haver um questionário de avaliação prévia.

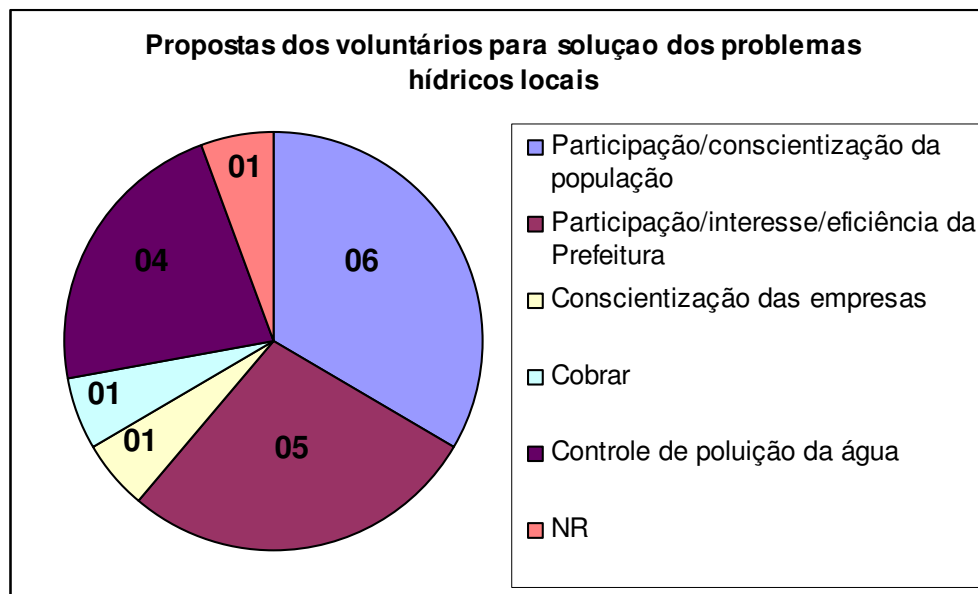
Pontos positivos segundo voluntários:

O conteúdo do programa foi muito bem elaborado.
Interação, criatividade, companheirismos, experiência, conhecimento etc.
Entrosamento do grupo, tentar melhorar a saúde e o meio ambiente de sua cidade.
Metodologia diferente.

Sobre a **CATEGORIA SOLUÇÕES PARA PROBLEMAS LOCAIS**, quando perguntado aos voluntários sobre o que eles propõem para resolver o problema dos rios, foi ressaltada a participação / conscientização da população (06 respostas), seguido da afirmação que os problemas hídricos só seriam resolvidos se houvesse participação / interesse da Prefeitura (05 respostas) e controle de poluição de água (04 respostas) (Gráfico 5.25).

Quando se afirma Prefeitura há que se abranja a Secretaria de Meio Ambiente, uma vez que é um setor pertencente à Prefeitura e esteve diretamente ligado ao curso.

Gráfico 5.25: Propostas elaboradas pelos voluntários para solução dos problemas hídricos local.



Propostas segundo os voluntários:

*Conscientização da população e atitude do órgão competente sobre as más condutas.
Uma secretaria mais eficiente, e junto com o povo abraçar o problema que é o nosso maior meio de vida (água).
Controle de poluição das águas através do lançamento de esgotos domésticos e industriais.*

Sobre a Secretaria de Meio Ambiente, os voluntários afirmaram, quando perguntados sobre a relação Prefeitura-voluntários:

*O Projeto parece estar ali só para dar visibilidade à Secretaria de Meio Ambiente.
Poderiam fazer muito mais...*

Dos 11 voluntários que responderam este questionário, um afirmou ser péssima esta relação; cinco disseram que a relação é ruim; dois disseram ser boa esta relação; um afirmou ser regular e dois não responderam/não souberam.

Este assunto apareceu também na avaliação final em grupo, sob a forma de debate, em que foi mencionado:

A Prefeitura convidou a FIOCRUZ para determinar a qualidade da água dos rios, porém, não esperava o impacto da responsabilidade social que o curso trouxe.

Segundo os voluntários não há interesse na divulgação dos resultados para a comunidade. Tanto que para um voluntário:

O curso é importante e inútil aos olhos das autoridades

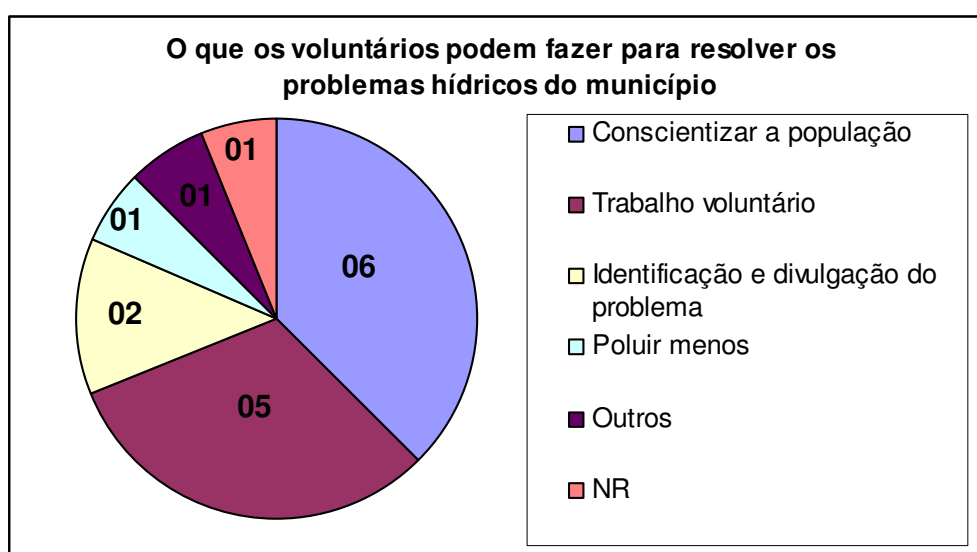
Já que, segundo este mesmo voluntário, a Prefeitura/ Secretaria de Meio Ambiente só quer os resultados.

Este curso deveria ser igual a médico: fazer o diagnóstico, a profilaxia e obter a cura.

Quando os voluntários foram indagados sobre o que eles próprios poderiam fazer para resolver os problemas das águas dos rios, foi destacado que poderiam conscientizar a população (06 respostas) e realizar trabalhos voluntários (05 respostas) (Gráfico 5.26).

Comparando esta resposta com a anterior em que a participação da população foi destacada como um dos meios para resolução dos problemas hídricos, observa-se que os voluntários consideram de suma importância a participação da comunidade na luta pela melhora dos recursos hídricos locais e que, para que isso ocorra, eles estão dispostos a realizar trabalhos voluntários visando conscientizar a população.

Gráfico 5.26: Soluções encontradas pelos voluntários para resolver os problemas das águas dos rios do município.

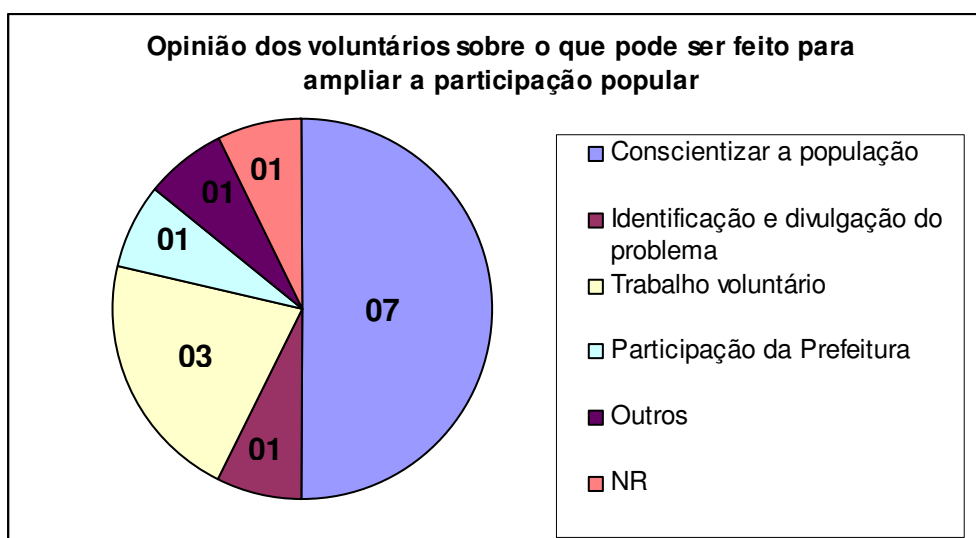


De acordo com os voluntários:

*Eu disponibilizo meu tempo livre para trabalhar gratuitamente em programas referentes a esse problema.
Tentar fazer a população compreender o problema e tentarmos melhorar juntos.
Colaborar para a conscientização da população; trabalhando com projetos educacionais para que o resultado
comece do pequeno.
Formar grupos e ajudar as autoridades de alguma forma na briga, digo, na educação da população cada um fazer
sua parte.*

Quando questionado aos voluntários sobre o que poderia ser feito para fortalecer e ampliar a participação popular para melhoria da qualidade da água dos rios do município, destacou-se a conscientização da população (07 respostas), seguido do trabalho voluntário (03 respostas) (Gráfico 5.27).

Gráfico 5.27: Opinião dos voluntários sobre ampliação da participação popular



Segundo os voluntários:

*Conscientizar a população do risco à saúde. Já é o começo!
Promover pequenos seminários para conscientizar a população e fazer visitas aos rios para mostrar a importância
das águas no nosso dia-a-dia.
Reuniões com os moradores, vídeos como os que foram mostrados no curso; trabalho de conscientização nos
bairros, se possível (telões).*

Com relação à **CATEGORIA AVALIAÇÃO**, nas três primeiras perguntas os voluntários foram questionados sobre as notas atribuídas à sua participação, à participação da turma e da professora no curso (Tabela 5.28).

Percebe-se que a maioria dos voluntários considerou sua participação muito boa. Entretanto, embora tenham destacado o bom entrosamento da turma, a maioria destacou que a participação da turma foi ruim, sobretudo, pelos alunos faltosos e desinteresse de alguns participantes.

Tabela 5.28: Síntese das avaliações dos voluntários com relação à sua participação, à participação da turma e da professora no curso.

Avaliação / Classificação	Ruim	Regular	Bom	Muito Bom	Ótimo
Auto avaliação	0	1	3	4	3
Avaliação da turma	4	3	1	1	2
Avaliação da professora	0	0	0	3	8

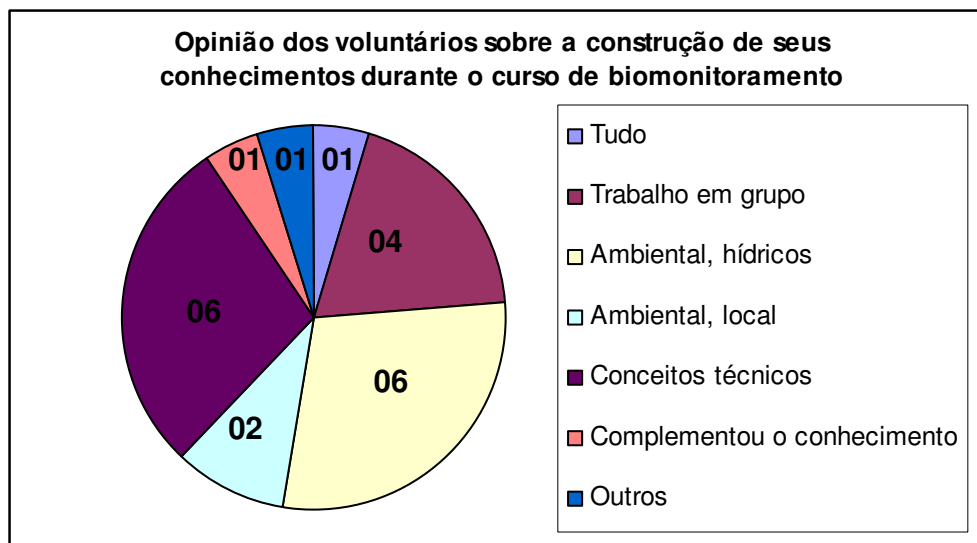
De acordo com os voluntários deve-se:

Selecionar melhor os voluntários, para que o curso tão importante como esse na atualidade seja levado a sério (digo parte dos aprendizes).

Sobre a participação do professor em sala de aula, todos afirmaram que as dinâmicas foram bem conduzidas.

A respeito da **CATEGORIA DOMÍNIO DA TÉCNICA / DEFINIÇÃO DE CONTEÚDO**, perguntou-se aos voluntários se eles perceberam que construíram algum conhecimento. Todos responderam que sim e ressaltaram o conhecimento ambiental/hídrico e os conceitos técnicos (ambos com 06 respostas) como mais marcantes seguido dos trabalhos em grupos (parte prática – 04 respostas) (Gráfico 5.29).

Gráfico 5.29: Opinião dos voluntários com relação a sua construção de conhecimento.



Segundo os voluntários:

Conheci os insetos e sua importância no meio aquático, aprendi a fazer coleta e analisar a água, entre muitos outros.

Aprendi a trabalhar em equipe, tive um conhecimento mais técnico sobre os rios e os insetos etc. O nosso comportamento, sobre a água e, em especial, o meio ambiente.

Foi perguntado também aos voluntários se houve algum assunto abordado no curso que eles já sabiam, mas que complementou o conhecimento e todos afirmaram que já sabiam algum assunto, destacando a parte de entomologia (05 respostas) e qualidade da água (03 respostas). Houve ainda 06 respostas que afirmaram que todos os assuntos complementaram os conhecimentos prévios (Gráfico 5.30)

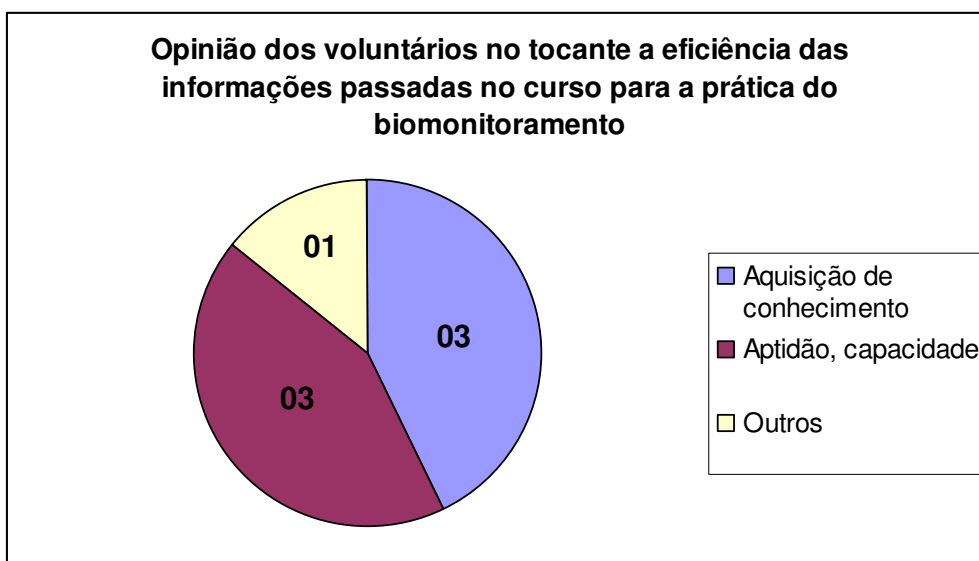
Gráfico 5.30: Assuntos que complementaram o conhecimento dos voluntários



Foi perguntado aos voluntários se houve algum assunto abordado no curso que eles já sabiam, não acrescentando em nada o conhecimento e todos afirmaram que não.

Foi questionado ainda se as informações passadas no curso foram suficientes para realizar a prática do biomonitoramento e todos afirmaram que sim. Quando perguntado o porquê desta opinião, os voluntários destacaram que as informações passadas no curso os capacitaram a realizar o biomonitoramento (03 respostas) e porque o curso passou conhecimento (03 respostas) (Gráfico 5.31).

Gráfico 5.31: Eficiência das informações passadas no curso, segundo os voluntários.



De acordo com os voluntários:

*Porque proporciona base, ou seja, entendimento para a realização da prática.
Foram passadas de forma clara e prática.
Houve a transmissão do conhecimento.*

Com a quinta pergunta desta categoria eu quis saber dos voluntários se teve alguma dinâmica realizada durante o curso que eles não consideraram adequada para compreender o problema da água dos rios do município. Das 11 respostas, um voluntário não respondeu e 10 disseram que não.

5.3. Análise da avaliação externa

As perguntas referentes ao Módulo 01 se enquadraram nas categorias “Dificuldade” e “Percepção”.

Com relação à **CATEGORIA DIFICULDADE**, quando perguntado se os voluntários entenderam o conteúdo e se houve dificuldades em algum momento do Módulo 01, o avaliador destacou o problema enfrentado por alguns alunos – com relação ao linguajar rebuscado – e que já foram mencionados nesta dissertação. De acordo com o avaliador:

Sim, não houve dificuldades, porém quando alguém fala algum termo técnico, alguns não entendem.

Por esse motivo é que, visando minimizar o problema, uma das medidas foi ler o texto “A volta de um professor do século XVIII”.

Segundo o avaliador externo, explicitarei os objetivos da aula em todas as aulas do Módulo 01. Contudo, em uma aula não atingi os objetivos propostos, pois de acordo com o avaliador:

Não chegou a atingir porque o tempo acabou

Além disso, o avaliador observou que eu expliquei de forma clara as atividades referentes ao Módulo 01 e os voluntários fizeram tudo o que foi proposto.

Sobre a **CATEGORIA PERCEPÇÃO**, a dinâmica do Mapa x Boneco foi destacada pelo avaliador como um momento de construção do conhecimento. Entretanto, os voluntários classificaram esta atividade como “Bom”.

Quando perguntado se os voluntários conseguiram construir algum conhecimento, o avaliador explicitou a crescente conscientização adquirida pelos voluntários:

Sim, em todos os momentos. Em cada dinâmica acontecia a construção de um conhecimento, principalmente consciência ambiental.
Sim, cada vez mais eles estão se conscientizando e até mesmo conhecendo melhor o município. No momento da dinâmica do boneco e do mapa e no final, quando ocorreu uma retrospectiva sobre o que foi aprendido neste primeiro módulo, deu para frisar bastante o que eles aprenderam.

Já as perguntas referentes aos Módulos 02 e 03 se enquadraram nas categorias “Dificuldade” e “Domínio da técnica/ definição de conteúdo”.

Sobre a **CATEGORIA DIFICULDADE**, o avaliador observou que em uma aula eu não citei os objetivos e em outra eu falei em parte, evidenciando os objetivos em apenas uma parte da aula. Entretanto, em todas as aulas os objetivos foram atingidos.

Explicando o alcance dos objetivos, e ressaltando a aula em que os objetivos não foram citados, o avaliador afirmou:

Ela não propôs objetivo, porém lendo o plano de aula percebe-se que ela atingiu os objetivos.

De acordo com o avaliador externo, em todas as aulas a pesquisadora explicou as atividades de forma clara e os voluntários fizeram o que foi proposto, mesmo achando alguma dinâmica irrelevante. O avaliador destacou este aspecto na execução das atividades:

Sim, apesar de terem achado o desenho banal [referindo-se ao desenho do inseto].

A clareza destacada acima pelo avaliador inclui a compreensão do conteúdo de que os voluntários entenderam os conteúdos passados por mim em todas as aulas. Apesar do entendimento do conteúdo, o avaliador destacou uma aula com um nível baixo de dificuldade, sobretudo, quanto à dinâmica do grupo:

Sim. Há pouca dificuldade para o entendimento do conteúdo, pois a dinâmica da aula propõe uma interação entre os voluntários.

Na **CATEGORIA DOMÍNIO DA TÉCNICA/ DEFINIÇÃO DE CONTEÚDO**, o avaliador destacou as atividades: componentes de rio, ciclo da água, zonação de rio, bacia hidrográfica, morfologia externa dos insetos, desenvolvimento completo e incompleto como dinâmicas que ajudaram os voluntários a construir conhecimento.

Ao compararmos com as avaliações feitas pelos voluntários, veremos que todas estas atividades foram classificadas pelos voluntários do tipo “Muito bom”, corroborando com o avaliador externo. Segundo o avaliador:

Sim. Eles entenderam as diferenças de zooplâncton e fitoplâncton e souberam que mina e nascente é a mesma coisa. O maior foco da construção do conhecimento foi após eles saberem as diferenças entre crenon, rithron e potamon que formaram um rio com os braços, aprendendo então, o que era bacia hidrográfica e zonação de rio.

Sim, diferenciando um inseto dos outros bichos e aprendendo os componentes dos insetos.

Foi ressaltado pelo avaliador externo que em todas as aulas dos Módulos 02 e 03 houve estímulo à participação. De acordo com o avaliador:

Sim, eles estão gostando bastante das dinâmicas e sempre participando com boa vontade. A melhor participação para mim foi a última dinâmica onde eles fizeram paródias e poemas bastante criativos.

Sim. Eles gostam muito das dinâmicas e participam sempre com boa vontade

No início eles estavam desestimulados em desenhar os insetos, mas quando foi dado o vídeo [Insetos – uma aventura visual] eles prestaram bastante atenção e começaram a se estimular.

5.4. A qualidade da água do Rio dos Macacos segundo os voluntários

Este tópico refere-se aos dados coletados pelos voluntários no mês de dezembro de 2006. Com estes dados, construímos tabelas da qualidade das águas dos rios do município.

A tabela apresentada e descrita nas páginas seguintes é um exemplo da sistematização das coletas no mês de dezembro, último mês do curso de biomonitoramento naquele ano. O objetivo foi construir a história daqueles locais no momento do monitoramento biológico, físico-químico, ambiental e bacteriológico, além do cálculo da vazão dos trechos do Rio dos Macacos.

Percebe-se que os dias 14/12/2006 e 18/12/2006 possuem duas coletas no mesmo local. Isto se deve à divisão do grupo em dois para o melhor aproveitamento das atividades em campo.

A ordem exposta neste item será:

- 5.4.1. A tabela condensada para o mês de dezembro de 2006 – Tabela representativa dos resultados através de cores, desenvolvida após as análises descritas no item 5.3.3.
- 5.4.2. Tabelas descritivas e explicações dos resultados dos trabalhos em campo do mês de dezembro de 2006;

5.4.1. TABELA CONDENSADA DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO DOS MACACOS – ANO 2006

TABELA DE DEZEMBRO

Local / Data	Biológica	Ambiental	Físico-Química	Bacteriológica	Vazão
Cachoeirão Palmeira da Serra 14/12/2006 Rio Santana			PARÂMETRO NÃO REALIZADO	PARÂMETRO NÃO REALIZADO	0,409m ³ /s
Cachoeirão Palmeira da Serra 14/12/2006 Rio Santana				C.F.: 600 C.T.: 1320	0,321m ³ /s
Próximo à Ponte 18/12/2006 Rio Borja Castro	PARÂMETRO NÃO REALIZADO		PARÂMETRO NÃO REALIZADO	C.F.: 600 C.T.: 720	0,039m ³ /s
Confluência dos Rios 18/12/2006 Rio Borja Castro			PARÂMETRO NÃO REALIZADO	C.F.: 720 C.T.: 1140	0,092m ³ /s
Bairro da Barreira 07/12/2006 Rio Barreira		PARÂMETRO NÃO REALIZADO		PARÂMETRO NÃO REALIZADO	PARÂMETRO NÃO REALIZADO

LEGENDA BIOLÓGICA

- ÓTIMO
- BOM
- REGULAR
- RUIM
- PÉSSIMO

LEGENDA AMBIENTAL

- ÓTIMO
- BOM
- REGULAR
- RUIM

LEGENDA FÍSICO-QUÍMICA

- CUMPRE A LEGISLAÇÃO ■
- NÃO CUMPRE A LEGISLAÇÃO ■

OBS: CF = Coliformes fecais
CT = Coliformes totais

5.4.2. TABELAS DESCRITIVAS E EXPLICAÇÕES DOS RESULTADOS DOS TRABALHOS EM CAMPO - ANO 2006

1. Data: 07/12/2006

Percebe-se que a **análise biológica** deste ponto diagnosticou o local como **ruim**, pois, por existir fontes poluentes no local, os organismos aquáticos sensíveis à poluição não resistiram e acabaram morrendo. Já a **análise físico-química** demonstra que o local **cumpr**e a **legislação (CONAMA 357/2005)**, ou seja, a população pode entrar em contato direto com a água. Porém, no dia 30/10, em coleta no mesmo local, os voluntários verificaram a cor azulada da água e nos informaram que há uma indústria têxtil (chamada “Burugudu”) que lança seus rejeitos *in natura* neste rio.

Local: Barreira / **Rio:** Macacos

Qualidade da água (biológica)	Quantidade
PLECOPTERA	0
TRICHOPTERA (c/ casulo)	0
CRUSTACEA	0
MEGALOPTERA	0
COLEOPTERA	1
EPHEMEROPTERA	1
HEMIPTERA	0
DIPTERA (s/ cabeça aparente)	0
ODONATA (sem cauda)	9
TRICHOPTERA (s/ casulo)	0
DIPTERA (c/ cabeça aparente)	18
SANGUESSUGAS	1
MOLUSCO	0
PLANÁRIA	0
MINHOCA	2
RESULTADO	11= Ruim
QUALIDADE AMBIENTAL	Não realizado
VAZÃO DO RIO	Não realizado

Resultados das análises físico-químicas	
Parâmetros físico-químicos	Unidade de medida
Amônia	1mg/l
Cloreto	0,1mg/l
Dureza	42mg/l CaCO ₃
Fosfato	N/R
Oxigênio dissolvido	31mg/l
pH	6,5
Temperatura da água	22,2°C
Temperatura do ambiente	24°C
Turbidez	50 NTU
Cumpr e a Legislação	
Parâmetro Bacteriológico: não realizado	

O fato de a análise físico-química ser instantânea, ou seja, só detectar a onda tóxica no exato momento em que se está coletando a amostra de água, explica o porquê da análise físico-química deste local cumprir a legislação em um momento e em outro não.

A metodologia do biomonitoramento vem complementar esta análise tradicional por meio da realização de análises que avaliam a presença e ausência dos insetos aquáticos e de grupos que não são insetos, como por exemplo, crustáceos e moluscos, nos trechos de rios avaliados, pelos voluntários. Esta análise quantifica os indicadores biológicos com relação à sua sensibilidade ou tolerância adotando um valor que varia de 01 a 05, onde os menores valores são para organismos tolerantes à poluição e os maiores para os mais sensíveis. O resultado acima demonstra a importância do constante monitoramento no trecho de rio.

2. Data: 14/12/2006

A tabela demonstra que o local possui mata ciliar **preservada** como demonstra na **análise ambiental**, apesar das ações antrópicas existentes, em relação aos recursos hídricos; já a **análise biológica** diagnosticou o trecho do rio como **ruim**, demonstrando que existe alguma fonte poluente hídrica no local, logo as ações antrópicas podem, por enquanto, não estar atingindo as matas, mas estão interferindo na saúde hídrica. Este diagnóstico é corroborado pela **análise físico-química** que afirma que as águas do local **não cumprem a legislação**.

Local 1: Cachoeirão Palmeira da Serra / Rio: Macacos

Qualidade da água (biológica)	Quantidade
PLECOPTERA	2
TRICHOPTERA (c/ casulo)	0
CRUSTACEA	0
MEGALOPTERA	0
COLEOPTERA	0
EPHEMEROPTERA	3
HEMIPTERA	0
DIPTERA (s/ cabeça aparente)	5
ODONATA (sem cauda)	0
TRICHOPTERA (s/ casulo)	1
DIPTERA (c/ cabeça aparente)	0
SANGUESSUGAS	0
MOLUSCO	0
PLANÁRIA	0
MINHOCA	0
RESULTADO	11 = Ruim
QUALIDADE AMBIENTAL =	17 Ótimo
VAZÃO DO RIO = 0,321m³/s	

Resultados das análises físico-químicas	
Parâmetros físico-químicos	Unidade de medida
Amônia	0 mg/L
Cloreto	0,1 mg/L
Dureza	1000 mg/L CaCO ₃
Fosfato	0,1mg/L
Oxigênio dissolvido	37,5 mg/L
pH	6,5
Temperatura da água	23,5° C
Temperatura do ambiente	24° C
Turbidez	100 NTU
<i>Não cumpre a legislação</i>	
Dureza com valor acima do limite. O valor máximo é até 500 mg/L CaCO₃	
Parâmetro Bacteriológico	
Coliformes Fecais -> 600	} Água satisfatória
Coliformes Totais -> 1320	

De acordo com um voluntário, nesta localidade – um pouco acima do trecho analisado – há uma plantação de capim e para acertar o pH do solo os proprietários jogam “Cal”. Portanto, os resíduos de “Cal” devem estar sendo lixiviados para o rio, aumentando a dureza do mesmo, o que determina o não cumprimento da legislação. Além disso, interfere na fauna aquática local.

Local 2: Cachoeirão Palmeira da Serra / **Rio:** Macacos

Qualidade da água (biológica)		Quantidade	Resultados das análises físico-químicas	
PLECOPTERA		2	Parâmetro não realizado	
TRICHOPTERA (c/ casulo)		0	Parâmetros físico-químicos	Unidade de medida
CRUSTACEA		0	Amônia	
MEGALOPTERA		0	Cloreto	
COLEOPTERA		0	Dureza	
EPHEMEROPTERA		1	Fosfato	
HEMIPTERA		2	Oxigênio dissolvido	
DIPTERA (s/ cabeça aparente)		0	pH	
ODONATA (sem cauda)		7	Temperatura da água	
TRICHOPTERA (s/ casulo)		0	Temperatura do ambiente	
DIPTERA (c/ cabeça aparente)		0	Turbidez	
SANGUESSUGAS		0	Parâmetro Bacteriológico - Parâmetro não realizado	
MOLUSCO		0		
PLANÁRIA		0		
MINHOCA		0		
RESULTADO		12 = Ruim		
QUALIDADE AMBIENTAL =		16,9 Ótimo		
VAZÃO DO RIO = 0,409m³/s				

3. Data: 18/12/2006

No bairro Borges de Castro, popularmente conhecido como “Borja Castro”, dois trechos de rio foram analisados. Contudo me detenho aqui na análise do ponto de confluência dos Rios dos Macacos - com seu afluente - por estar mais completa. No ponto de confluência dos rios notou-se a presença de muitas oferendas para santos o que tornou o local visualmente sujo.

Além disso, há a presença de clareiras e a visível ação do homem no local. Contudo, a **análise ambiental** diagnosticou o ponto como **ótimo**. Já a **análise biológica** diagnosticou o trecho como **regular**, indicando níveis intermediários de poluição.

Local: Borja Castro – Trecho de confluência dos rios / **Rio:** Macacos

Qualidade da água (biológica)	Quantidade
PLECOPTERA	0
TRICHOPTERA (c/ casulo)	0
CRUSTACEA	2
MEGALOPTERA	1
COLEOPTERA	0
EPHEMEROPTERA	0
HEMIPTERA	1
DIPTERA (s/ cabeça aparente)	11
ODONATA (sem cauda)	20
TRICHOPTERA (s/ casulo)	1
DIPTERA (c/ cabeça aparente)	0
SANGUESSUGAS	0
MOLUSCO	0
PLANÁRIA	0
MINHOCA	0
RESULTADO	14 = Regular
QUALIDADE AMBIENTAL =	16,3 Ótimo
VAZÃO DO RIO = 0,092m³/s	

<u>Resultados das análises físico-químicas</u>	
<u>Parâmetro não realizado</u>	
Parâmetros físico-químicos	Unidade de medida
Amônia	
Cloreto	
Dureza	
Fosfato	
Oxigênio dissolvido	
pH	
Temperatura da água	
Temperatura do ambiente	
Turbidez	
Parâmetro Bacteriológico - <u>Parâmetro não realizado</u>	

6. DISCUSSÃO

Apresentaremos neste tópico a retomada da Etapa “Hipótese para solução de problemas” formulada à luz dos resultados apresentados no capítulo anterior, com algumas perguntas indicativas do conteúdo da discussão, como: qual o papel da metodologia da problematização no processo de ensino-aprendizagem do grupo que participou do curso de biomonitoramento em 2006? A hipótese de que a metodologia propiciou a avaliação formativa dos alunos se sustenta frente às respostas dadas pelos alunos ao longo dos módulos e na avaliação final?

Em seguida, tentaremos avaliar o próprio processo de aprendizagem ao examinar algumas dificuldades de aprendizagem relacionadas ao módulo 03 – Entomologia e às atividades pós-curso realizadas pelos alunos.

Por último, ao situar as contribuições da metodologia da problematização para a ampliação da comunidade de pares, estratégia da ciência pós-normal, examinando-as em seus aspectos ‘internos’ e ‘externos’, será examinada a representação social das nascentes do rio dos Macacos.

6.1. METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO NO CURSO DE BIOMONITORAMENTO

6.1.1. As etapas da Metodologia

Início este capítulo abordando a composição da turma (anexo 03), um resultado não previsto, mas enriquecedor do ponto de vista pedagógico, uma vez que as diferenças de gênero, idade e escolaridade existentes foram interpretadas inicialmente como uma fonte de dificuldades para o processo de ensino-aprendizagem realizado no curso de biomonitoramento.

Freire (1971) e Valla (1993) (*apud* STOTZ *et al*, 2004) afirmam que quando o saber técnico atribui a escolaridade como critério para o aprendizado, acaba “desqualificando o saber popular”. Esse fato pode ter ocorrido no início do curso, como visualizado na apresentação dos resultados (capítulo 05), no tocante ao linguajar rebuscado de alguns voluntários.

Em seguida, verifica-se o que Paulo Freire sempre afirmou: “ninguém sabe tudo, todos ensinam e aprendem”. Um voluntário manifesta isto na teorização 08 (página 104) quando afirma que o curso foi “democrático” uma vez que:

Deu oportunidade para pessoas de diferentes níveis sociais e escolares se conhecerem e trabalharem junto em um grupo.

Uma turma heterogênea, isto é, composta praticamente por todos os estratos da sociedade no nível local (urbano e rural, mais e menos escolarizados, faixas etárias variadas etc.) permitiu a riqueza das reflexões desenvolvidas durante e após o curso. Um exemplo é o trecho citado abaixo retirado do comentário feito pelo mesmo voluntário que, no início do curso, foi censurado pelos colegas por utilizar linguajar rebuscado.

Nós tivemos no grupo, pessoas com diferentes conhecimentos e que as vivências de cada um pôde proporcionar a construção do conhecimento do grupo sem abaixar o nível das informações apesar de palavras simples.

Stotz *et al* (2004) ressaltam a importância de uma população heterogênea, pois as diferenças de idades, interesse e localidades de moradia promovem um aprendizado mais completo, uma vez que há união entre saber popular (as conseqüências das experiências de vida) e saber técnico (no caso, os universitários).

De fato, a composição heterogênea da turma de Paulo de Frontin examinada nesta dissertação foi um elemento de sucesso do processo de ensino-aprendizagem, por favorecer o diálogo e problematização entre saber comum e científico. Mas qual foi o papel desempenhado pela Metodologia da Problematização neste processo?

Lembremos que o curso de biomonitoramento foi um curso modular organizado conforme as etapas metodológicas propostas por Juan Bordenave (1983, 2006, [ca 2004], 2004, [200-]) com o recurso do Método do Arco de Charles Maguerez. Esta metodologia tal como idealizada por Bordenave favorece entre outras coisas o aprendizado coletivo e solidário, uma vez que há troca de conhecimentos e a construção de um conhecimento compartilhado (2006).

Assim, na etapa 01, Observação da realidade, os alunos são levados ao campo para observar o meio em que vivem; na etapa 02, Pontos-chave, os alunos identificam os principais aspectos observados no local em que foram levados. Na etapa 03, Teorização, o professor conduz os alunos a tentar entender e explicar as relações entre os pontos-chave e para isso usa conhecimentos específicos de seu campo de saber.

Após procurarem por explicações, por meio da Teorização ou Problematização, o professor solicita que os alunos formulem Propostas para solução daqueles problemas (etapa 04 do Arco) observados na etapa 01, identificados na etapa 02 e problematizados na etapa 03, objetivando na etapa 05, Aplicação à realidade, alterar de alguma forma aquela realidade.

Seguindo as etapas descritas acima, para esta pesquisa, os voluntários participantes do curso de biomonitoramento foram levados a campo para observar aspectos relacionados aos rios do município. Após observação e anotação dos aspectos hídricos observados, os alunos foram encaminhados ao Colégio João Köepke, base deste estudo, onde elegeram os problemas mais relevantes dentro da realidade vivida por eles. Como destacado no tópico 5.1.1 – item Pontos-chave, os aspectos observados pelos voluntários foram agrupados e classificados de A até I de acordo com sua natureza.

Notei que os voluntários que eram estudantes universitários utilizaram alguns termos técnicos. Entretanto, foi um voluntário “sem estudo”, mas com experiência de vida que desceu até a margem do rio para encontrar larvas do mosquito (ordem Diptera) vulgarmente conhecido como “borrachudo” e explicar para seu grupo o seu saber, uma vez que ele trabalhava na Vigilância Epidemiológica realizando trabalhos contra o vetor da dengue. Destaco que a falta de escolaridade não é impeditivo para o saber técnico.

Devemos descartar, portanto, a idéia errônea de que a falta de escolaridade/conhecimento científico é impeditiva para um novo saber, de base técnica. A relação entre saber científico e popular na formulação de um novo conhecimento é dialética⁸ e importante, pois “contribui para uma nova cultura, superando a idéia comum de que pesquisa se realiza de forma distanciada dos problemas da vida cotidiana e da luta pela saúde humana e ambiental” (BUSS, 2006).

Os pontos-chave, etapa 02, identificados pelos voluntários foram correlacionados objetivando favorecer a problematização. Perguntas foram feitas, e na medida em que os voluntários respondiam surgiam novas perguntas, como por exemplo: Qual a relação da erosão com mata ciliar? O que as larvas de borrachudo têm a ver com poluição do rio? Qual a relação do lixo no rio com turbidez da água?

Após a etapa 02 e antes de iniciar a inserção de conhecimentos científicos na etapa 03, a etapa 04 foi realizada. O objetivo da antecipação foi proporcionar a reflexão dos alunos sobre soluções para os problemas por eles observados, antes de entrarem em contato com o conhecimento específico.

Apesar de ter trabalhado com os alunos com a etapa denominada por Bordenave de “Hipóteses para solução de Problemas”, percebi, no momento da análise dos resultados, que nesta

⁸ Utilizo nesta dissertação a idéia de dialética manifestada por Leandro Konder (2006) de que a dialética é “a maneira de pensar elaborada em função da necessidade de reconhecermos a constante emergência do ‘novo’ na realidade humana”.

pesquisa proporcionei aos alunos uma elaboração de hipóteses parcial, por isso as chamei de “Propostas”.

Observa-se no tópico 5.1.1 – item ‘Propostas para soluções de problemas’ (página 68), que as frases formuladas pelos voluntários não estavam diretamente correlacionadas aos problemas hídricos do município, não dando margem à elaboração de hipóteses e sim de propostas. Por este motivo, esta etapa foi denominada, por nós, de “Propostas para soluções de problemas”.

Detenho-me ainda na discussão do item “Hipóteses para soluções de problemas” me fazendo uma pergunta: Por que a construção da hipótese não foi totalmente realizada, se fazia parte da metodologia?

A nosso ver houve dois motivos sobrepostos: de um lado, a metodologia da problematização foi introduzida sem questionar a metodologia implícita, ou, melhor dizendo, sem dialogar com a aprendizagem baseada em problemas existente no ‘curso original’, isto é, no formato vigente das experiências anteriores (Guapimirim, Paracambi etc.); por outro lado, confundimos a formulação da hipótese com a construção de propostas de intervenção como destacamos no quadro 6.1.

Quadro 6.1: Etapas da metodologia da problematização *versus* Curso de biomonitoramento

Metodologia da Problematização proposta por Bordenave	Disposição das etapas utilizadas no curso de biomonitoramento
Etapa 01. Observação	Etapa 01. Observação
Etapa 02. Ponto-chave	Etapa 02. Pontos-chave
Etapa 03. Teorização	Etapa 03. Hipótese
Etapa 04. Hipótese	Etapa 04. Teorização
Etapa 05. Aplicação à realidade	Etapa 05. Aplicação à realidade

A hipótese deve ser uma proposição que correlaciona resultados da observação (etapa 01) inicialmente problematizados (etapa 02) e a tentativa de explicação que aprofunda esta problematização com os recursos teóricos do campo de conhecimento científico (etapa 03).

Defino hipótese como algo que precisa ser construído de forma a ser testado para ser corroborado ou refutado. Assim, de acordo com o Método do Arco, as variáveis dos pontos-chave, o problema é respondido tentativamente. Dessa forma, de acordo com o Método do Arco, a hipótese é uma tentativa de responder ao problema apresentado na forma de pergunta, ou seja, é uma proposição que procura correlacionar as variáveis dos pontos-chave.

Praia *et al* (2002) afirmam que a hipótese possui função de mediadora entre as teorias, observações e experimentações, conduzindo, assim, a investigação. Desta forma, sem a capacidade de elaboração de hipótese não há autonomia cognitiva.

Para que houvesse a elaboração de hipóteses, seria necessário evoluir dos pontos-chaves à teorização. Em outras palavras, o processo da estruturação do curso de biomonitoramento ainda foi marcado por certo espontaneísmo, sem um Projeto que começasse pela análise crítica do formato do ‘curso original’.

Assim, de acordo com a definição de hipótese por mim estabelecida acima, tentarei fazer um exercício do que poderia ter sido apresentado nesta etapa durante o curso de biomonitoramento oferecido aos voluntários. Vejamos: os pontos-chaves classificados pelos voluntários no curso foram ordenados de A até I (vide item 5.1.1. – item Pontos-chave, página 61) e aqui foram agrupados em três classes de acordo com a natureza dos problemas e divididos em causas e efeitos, conforme a tabela 6.2 apresentada a seguir.

Tabela 6.2: Pontos-chave elencados pelos voluntários e agrupados por natureza

NATUREZA DOS PROBLEMAS	CAUSAS	EFEITOS
DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	Desmatamento Pouca vegetação	Erosão Plantas invasoras
HÍDRICOS	Baixo fluxo de água Esgoto (doméstico ou industrial) Canalização inadequada	Vetores patogênicos Larvas de borrachudos Turbidez da água Odor ruim
CRESCIMENTO POPULACIONAL	Casas nas margens dos rios	Criação de animais Criação de porcos Agricultura de subsistência

Tal tabela foi assim dividida, pois houve problemas que os voluntários citaram que só ocorriam devido a outros problemas também citados por eles, por exemplo, o esgoto (causa) gera odor ruim (efeito). Além disso, alguns problemas foram associados - em virtude do conhecimento prévio dos alunos - e não observados no momento do trabalho em campo, como por exemplo, o esgoto industrial, vetores patogênicos, turbidez da água e odor ruim.

Os problemas elencados pelos voluntários na etapa 02 foram problematizados por meio de questionamentos e atividades práticas levando imediatamente à teorização (Exemplo: ciclo da água, zonação dos rios e insetos no álcool). Os pontos-chave associados a essas atividades é que deveriam proporcionar, por um diálogo com a teoria, a formulação de hipóteses para a solução de problemas.

Apesar de antes acreditar na importância da antecipação da etapa 04, acreditamos que não foi adequada. Porém, apesar de ter ocorrido antes da etapa prevista não considerei totalmente negativa, pois houve a reflexão por parte dos voluntários sobre possíveis soluções para os problemas do município, uma vez que pensaram sobre o que era viável ou não para Engenheiro Paulo de Frontin.

Praia *et al* (2002) em seu artigo discutem os problemas epistemológicos do trabalho científico, sobretudo, da hipótese e da experimentação. Eles se baseiam em Hodson (1988) para afirmar que a prática científica possui três etapas: a primeira é a criação ou geração das hipóteses; a segunda é a validação ou teste em que a hipótese irá se submeter; a terceira é a incorporação de conhecimentos, etapa do “processo social de aceitação e registro do conhecimento científico”. Fazendo alusão ao método do arco difundido por Bordenave, esta terceira etapa proposta por Hodson corresponderia à 5ª etapa do Arco - aplicação à realidade.

Sob ponto de vista da reflexão pedagógica, a etapa da construção das hipóteses pelos alunos deveria ter sido o momento de raciocínio científico envolvendo a teorização. Nesta etapa podemos incluir o fator “erro”, mas, por que o erro é importante no processo de conhecimento? Considerando que a construção de hipóteses é a etapa de construção de verdades provisórias, sempre suscetíveis de verificação e crítica, ela é extremamente importante para o processo de conhecimento, pois o erro proporciona um elo entre tais verdades e o aprendizado.

Praia *et al* (2002) discutem a respeito do erro não como evidência, mas como algo que deve ser considerado como inevitável e, então, professor e aluno devem discutir sobre o erro e questionar as razões (por que) de sua ocorrência, para que educador e educando em diálogo, possam se aproximar da verdade possível, naquele momento.

Caso os voluntários tivessem realizado a etapa da formulação da hipótese, eles deveriam testá-la para obter uma confirmação, positiva ou negativa (PRAIA, 2002).

Voltando ao exercício proposto com base na tabela 6.2 é possível construir três grupos de proposições ou juízos hipotéticos: ecologia, entomologia e análises físico-químicas. Digo proposições, pois uma hipótese é mais abrangente e no caso, por exemplo, da ecologia dos rios, deveria considerar os usos humanos e não humanos das águas dos rios, para que os aspectos relacionados aos cuidados com a mata ciliar, erosão das margens dos rios e conseqüentemente, com a vazão das águas dos rios tivessem sentido. Nesse contexto, por meio da construção de proposições podemos chegar a uma hipótese mais geral.

a) Proposição 01: Ecologia

A ausência de mata ciliar próxima ao centro da cidade favorece a erosão

As plantas invasoras se inserem em ambientes com pouca vegetação

A erosão é uma conseqüência do desmatamento que ocorre no município.

b) Proposição 02: Entomologia

O esgoto existente nos rios favorece o aparecimento de larvas de borrachudo

O baixo fluxo da água dos rios impede a perpetuação de espécies aquáticas

c) Proposição 03: Análises Físico-químicas

O odor ruim é conseqüência do esgoto doméstico *in natura* lançado nos rios

A criação de porcos na margem dos rios favorece a turbidez das águas

As três proposições abrem caminho para a teorização e a formação ampliada dos alunos porque os leva a rever o saber comum à luz do científico e vice-versa. Praia *et al* (2002) afirmam que “as pessoas pensam e lidam de forma mais eficiente nos e com os problemas cujo contexto e conteúdo conhecem melhor, lhes são particularmente familiares”, sendo assim, o uso de exemplos advindos da área de estudo - Paulo de Frontin - contribui para a orientação da teorização.

Das três proposições elaboradas por mim como exercício, parece-me que a única suscetível de construção conjunta entre mim, enquanto educadora, e os alunos do curso é a segunda proposição, relativo à Entomologia, uma vez que foi o objetivo central do curso de formação realizado em Paulo de Frontin.

Neste sentido a proposição “O esgoto existente no rio favorece o aparecimento de larvas de borrachudo” é além do fato observado (etapa 01) e da seleção de aspectos mais importantes da observação (etapa 02), a tentativa de estabelecer relações entre aspectos e fatos a partir das explicações disponíveis (etapa 03) sobre a ocorrência dos mesmos.

A proposição significa apontar para a seguinte explicação: que as larvas de borrachudo são mais resistentes à poluição do que outras espécies de insetos aquáticos. Por meio desta seleção natural, em que as espécies mais sensíveis à poluição morrem ou derivam rio abaixo para trechos mais limpos, as larvas como, por exemplo, as de borrachudo se tornam mais abundantes. Assim, por meio da presença ou ausência das espécies de insetos aquáticos - em virtude da sensibilidade ou tolerância à poluição – podemos avaliar a qualidade da água dos rios.

Ao inserir no curso de biomonitoramento as etapas do método científico por meio da metodologia da problematização, devemos ter cuidado com a “transposição didática” do processo de pesquisa científica para sala de aula como alertam Praia *et al* (2002). De acordo com esses autores a transposição didática “deve traduzir-se em sugestões de propostas de atividades de ensino-aprendizagem, que valorizem o papel do aluno no sentido de primeiro confrontar com as suas situações de erro para posteriormente as vir a retificar”.

No caso do curso de formação de voluntários, a validação de hipóteses teria que seguir o caminho do trabalho experimental de tipo investigativo. Os objetivos do ensino de ciências para voluntários – uma atividade de educação não-formal – atenderiam a um dos objetivos assinalados por Hodson⁹ (1992, 1993, 1994 *apud* PRAIA *et al*, 2002) quanto a esse tipo de atividade, a saber: a prática da ciência como “desenvolvimento dos conhecimentos técnicos, éticos, entre outros, sobre a investigação científica e a resolução de problemas”.

Por meio do exercício supracitado, podemos concluir que, em virtude de fatores externos ao curso, como o formato prévio com aulas pré-estabelecidas e o tempo limitado do curso, a inserção da etapa da formulação da hipótese acarretaria o acréscimo de mais quatro aulas ao curso em Paulo de Frontin, o que extrapolaria o total de horas estabelecido previamente, a propósito de 50 horas.

Zanotto e De Rose (2003) pensaram em uma proposta, para a formação de alunos universitários, com enfoque problematizador. Este curso, realizado sob a forma de curso de

⁹ Os outros dois objetivos descritos por Hodson são com relação à *Aprendizagem das ciências e Aprendizagem sobre a natureza das ciências*.

extensão, além das semelhanças inerentes à metodologia problematizadora, teve algumas semelhanças com o curso ministrado por mim em Paulo de Frontin, tais como: o curso foi opcional, onde participava quem tinha interesse, assim como os voluntários de Paulo de Frontin; ser oferecido em horário flexível e proporcionar um certificado. Este último item também foi conferido aos voluntários de Paulo de Frontin, em uma cerimônia de encerramento do Projeto, ocorrida na Fundação Oswaldo Cruz, após um ano de participação.

De acordo com Blass *et al* (1980), quando se pensa em educação voltada para as classes trabalhadoras, deve-se refletir sobre os métodos adotados e os conteúdos inseridos neste processo educativo. Segundo as autoras, o mais comum é a transmissão de conhecimentos desvinculados do cotidiano do receptor, propósito que mantém o domínio econômico e político-ideológico na sociedade capitalista.

Nesse cenário se insere a Secretaria de Meio Ambiente local que cerceou um voluntário de participar do curso e desorganizava, constantemente, política e emocionalmente o grupo, limitando suas ações por meio da retirada do auxílio-transporte para a locomoção da residência dos voluntários até a base da pesquisa e alimentação nos dias de coleta. Tudo isso gerou ansiedade e indignação entre os alunos.

Blass *et al* (1980) afirmam que se a educação for comprometida com os interesses das classes trabalhadoras, deve-se preocupar “com a criação de condições para que estas [as classes trabalhadoras] articulem suas diversas experiências históricas (...)”. Corroboro com a proposição desses autores no tocante à educação voltada para as classes menos favorecidas. Acredito que o curso teve esta característica apontada por eles.

Entretanto, o curso do ponto de vista metodológico foi uma via de mão dupla e, conseqüentemente, de contraditória característica, ou pelo menos gerou certa ambigüidade, por que ao mesmo tempo em que inseriu a metodologia da problematização manteve a aprendizagem baseada em problemas com a perspectiva de formação técnica, isto é, com problemas definidos propostos pelo professor (CYRINO & TORALLES-PEREIRA, 2004).

Esta tensão instaurada no curso talvez possa explicar porque, na avaliação, os alunos se referem positivamente ao aprendizado, à incorporação em uma possível aplicação à realidade e, ao mesmo tempo, reagiram negativamente à prova (vide teorização 11, páginas 108 a 112) e, em sua avaliação final, referiram-se ao “repasso de conhecimento” (conforme citado na página 128-129) propiciado pelo curso.

Cabe aqui fazer um parêntese para ressaltar a diferença entre a Metodologia da Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). A primeira possui o aspecto político e ético afluído onde os educandos “estudam cientificamente para agir politicamente (...), como agentes sociais que participam da construção da história de seu tempo (...)”; a segunda tem como objetivo preparar cognitivamente o educando para resolver problemas relacionados a temas específicos propostos pelo professor (BERBEL, 1998). Contudo, ambas possuem uma pergunta focal “o que está acontecendo?” como traço comum, objetivando gerar novas informações (CYRINO & TORALLES-PEREIRA, 2004).

Fechando o parêntese e voltando para nossa discussão, a tensão instaurada pelo curso se explica porque o curso original tinha uma metodologia implícita, a ABP. Tal metodologia parece ser “a” metodologia do curso de biomonitoramento em Paulo de Frontin, no tocante ao conhecimento científico estabelecido.

Percebemos que esta tensão existirá sempre no momento da formulação das hipóteses, uma etapa embebida por dúvidas. Entretanto, o importante é tomar consciência durante o processo de aprendizagem – e não após como foi o caso do curso de biomonitoramento em Paulo de Frontin – para proporcionar a formulação de hipóteses.

Destaco que só percebemos a metodologia como um problema quando, na fase da organização dos dados oriundos das avaliações (respostas dos questionários modulares e final), já no âmbito da pesquisa de mestrado, nos dedicamos à construção dos quadros de correspondência entre os módulos do curso e as etapas da metodologia da problematização.

Após descrição da correspondência entre módulos e etapas da metodologia da problematização utilizada no curso de biomonitoramento, pude perceber que o módulo diagnóstico perpassou por todas as etapas, isto é, houve atividades que aconteceram em módulos pertencentes à etapa teorização que também foram consideradas diagnósticas por ter como objetivo o conhecimento prévio dos alunos.

Essa flutuação do diagnóstico reside no fato dos princípios metodológicos do curso de biomonitoramento ter valorizado os conhecimentos prévios e experiências cotidianas dos envolvidos na pesquisa, fator importante para a construção de saberes. Por este motivo também é que retomei a Metodologia da Problematização, mas desta vez para avaliar o processo da formação dos alunos. Vale ressaltar que esta pedagogia promove “a valorização do saber do

educando” e subsidia “instrumentos para a transformação de sua realidade e de si mesmo” (GIL, 2006), possibilitando, então, sua ativa participação em práticas de promoção da saúde concernentes à qualidade da água de rios.

Por isto mesmo, a organização dos dados é um momento crucial para fazer a transição entre a fase da coleta de dados e a análise dos dados; ao mesmo tempo, é também uma forma de garantir o distanciamento do pesquisador em relação ao seu envolvimento no trabalho de campo, indispensável para a reflexão científica.

O curso realizado em Paulo de Frontin, apesar de não ter proporcionado aos alunos o momento da elaboração das hipóteses, teve um saldo positivo, já que os voluntários saíram do Projeto, após um ano, mais críticos do que quando entraram e mostraram amadurecimento no repasse de informações sobre problemas hídricos, à comunidade (vide item 5.2.1: etapa 05 – aplicação à realidade, página 116), uma vez que houve estímulos para a busca de soluções, por minha parte e vontade, por parte dos voluntários, em buscar estas soluções.

Porém, apesar do amadurecimento do grupo no parecer sobre a problemática hídrica local, corroboro com Stotz *et al* (2004) no tocante à imaturidade dos mesmos para o estabelecimento de uma comunidade ampliada de pares, “nos moldes necessários para enfrentamento dos problemas sócio-ambientais locais, pois, apesar de haver uma relação de confiança, ligando equipe técnico-científica tanto ao poder público como nas comunidades, estes não se relacionavam bem entre si” (STOTZ *et al*, 2004).

6.1.2. Avaliação formativa no curso de biomonitoramento da água de rios

Romão (2002) citando o livro *Pedagogia da Autonomia* de Paulo Freire (1997) afirma que “o processo de desalienação inicia-se com a consciência dos próprios limites, ou com a apreensão crítica da própria realidade alienada”. Segundo este mesmo autor, o sujeito só se torna consciente se passar por um processo de auto-avaliação.

A avaliação formativa no curso de biomonitoramento foi proposta por preconizar “uma ação do avaliador em direção do desenvolvimento e crescimento do avaliado” (RIOS, 2006). Assim, o desafio do conhecimento foi fazer com que os voluntários soubessem identificar no contexto local quais insetos aquáticos eram ideais para realizar o biomonitoramento, ou seja, quais formas corporais, habitats, e níveis de sensibilidade à poluição esses insetos bioindicadores

da qualidade da água deveriam possuir, para que os voluntários pudessem adquirir autonomia na luta em favor da transformação local.

O curso de biomonitoramento foi realizado sem fragmentação e com uma seqüência lógica de conhecimento onde as aulas foram alocadas nos quatro módulos existentes, respectivamente, diagnóstico, ecologia de rios, entomologia e análise físico-químicas e coletas. A avaliação formativa (anexo 13) favoreceu o aprendizado dos alunos durante o curso que foi sendo aperfeiçoado conforme as respostas iam sendo disponibilizadas nos questionários individuais e debates em grupo.

Como em todo processo de aprendizagem, surgiram dificuldades em algumas atividades, a exemplo da classificação dos insetos, com busca de soluções para superá-las. Ilustro, no quadro 6.3, um exemplo das atividades do módulo 03 – entomologia, algumas das dificuldades de aprendizagem.

Quadro 6.3: Ilustração das dificuldades ocorridas no Módulo 03.

Atividades desenvolvidas	Etapa da metodologia	O que ocorreu?	Decisões tomadas	Dificuldades na atividade	Soluções para ultrapassar as dificuldades
Desenho do inseto	Teorização 6	Diagnóstico do conhecimento prévio dos alunos em relação à morfologia dos insetos.	Cada aluno escolheu um inseto para desenhar; Houve socialização dos desenhos para a turma.	Alguns voluntários, principalmente os que cursavam na faculdade, estavam sem vontade de desenhar e subestimaram a atividade. Além disso, fizeram perguntas que interferiram nos desenhos dos demais voluntários.	Apesar das perguntas tentei interferir o mínimo possível, falando que era para desenhar qualquer inseto. Uma voluntária, após minha fala, falou que era para construírem um conhecimento e quem já sabia deveria ficar quieto.
Tabela morfológica dos insetos	Teorização 6	Elaboração de uma tabela a partir das características dos insetos desenhados: nº de patas, antenas, asas, olhos, partes corporais e com ou sem boca.	De acordo com os itens da tabela, cada aluno foi dizendo o número de características que havia desenhado em seu inseto.	Todos os alunos, inclusive os que cursam faculdade, demonstraram dificuldades em saber as características pertencentes somente aos insetos. Percebi que os voluntários caracterizaram seus insetos de acordo com a aparência visual.	Pedi que os alunos assistissem a um vídeo sobre insetos. Ao término do vídeo fiz uma recapitulação perguntando as possíveis dúvidas, fatos importantes, curiosidades e o que haviam gostado. Espontaneamente os alunos fizeram comparações dos seus desenhos com o filme.
Atividade lúdica do vídeo	Teorização 6	Apresentação de trechos do vídeo	A turma foi dividida em grupos. Cada um apresentou um trecho do vídeo de forma lúdica. Disponibilizei a apostila para consulta	Não houve	Não houve
Quebra-cabeça dos insetos	Teorização 7	Montagem dos insetos	Divisão da turma em grupos, onde cada um recebeu um envelope com quatro quebra-cabeças de insetos, em que deveriam montar e dizer se era adulto ou jovem, larva ou ninfa. Após a montagem houve socialização na turma	Houve dificuldade na diferenciação entre as Ordens dos insetos e a distinção entre larva e ninfa.	Pedi que os grupos lessem a apostila. À medida que liam percebiam seus erros. Pedi também que apresentassem de forma lúdica os trechos referentes ao conteúdo.

Percebe-se no quadro acima que o requisito conhecimento específico não diferiu a turma com relação às dificuldades na classificação dos insetos. Exemplo disto é que na atividade “Tabela morfológica dos insetos” todos os alunos, inclusive os que cursavam universidade, demonstraram dificuldades em saber as características pertencentes somente aos insetos, já que caracterizaram seus insetos de acordo com a aparência visual.

A solução que encontrei para superar as dificuldades da atividade da “Tabela morfológica dos insetos” foi pedir que os alunos assistissem a um vídeo sobre insetos. Ao término do vídeo fiz uma recapitulação perguntando as possíveis dúvidas, fatos importantes, curiosidades e o que os alunos haviam gostado e espontaneamente os alunos fizeram comparações dos seus desenhos com o filme. De forma a sedimentar o conhecimento, pedi também que os grupos apresentassem, de forma lúdica, trechos do vídeo com o auxílio da apostila.

De acordo com o questionário do módulo 03, uma voluntária inseriu as atividades com insetos na classe “MB” e afirmou que as informações foram passadas com clareza, mas teve dificuldades na identificação dos mesmos:

*Sim. Por causa do nome dos insetos e reconhecimento de alguns insetos.
(DS, 20 anos).*

Entretanto, essa mesma voluntária afirmou, no debate em grupo do módulo 03, que ajudou outra voluntária a identificar melhor a morfologia dos insetos, demonstrando que conseguiu superar tal dificuldade.

Durante o debate em grupo do módulo 03, perguntei quais atividades deste módulo facilitaram o conhecimento sobre os insetos e foi citado o vídeo dos insetos. O voluntário F. (34 anos) afirmou que conhecia um pouco da morfologia dos insetos e que complementou seus conhecimentos com as aulas.

Outro voluntário mencionou que:

Antigamente eu tinha só a prática, agora eu tenho a teoria também (A, 58 anos).

Esse voluntário afirmou isto porque é um amante da natureza e luta pelas causas ambientais de Paulo de Frontin e, com isso, “acumulou” conhecimentos prévios que foram valiosos para o grupo (vide resultados página 94). Contudo, não tinha nenhum embasamento teórico sobre a problemática ambiental local.

Além das dificuldades inerentes ao processo de conhecimento, a apostila apresentou uma lacuna que limitou o aprendizado dos voluntários. A percepção desse evento se deu na teorização

10 (vide página 107) quando um voluntário afirmou que “*pega muitas dessas larvas*”. Porém, o que ele estava chamando de larvas na realidade eram pupas.

Considero esse acontecimento uma crítica à apostila, pois nela não consta nenhuma foto desse estágio em nenhuma Ordem de inseto que possui desenvolvimento completo. Mas, por que isto aconteceu? Será que foi uma coisa pontual, ou seja, só aconteceu com esse material ou já é algo sistematizado, que acontece sempre? Na realidade, para os pesquisadores da “ciência normal” que pertencem à área de ecologia de rios, trata-se de uma coisa corriqueira, uma vez que por ocasião da seleção (triagem) em laboratório do material coletado em campo as pupas são descartadas, por não fazerem parte da classificação taxonômica utilizada por eles.

A apostila que fui reescrevendo como parte de meu próprio processo de aprendizagem ao ensinar os alunos dos municípios anteriores, simplesmente refletiu a atitude corriqueira dos pesquisadores científicos deste campo de saber.

Apesar dos limites e obstáculos encontrados ao longo do curso, quando perguntado aos voluntários, no questionário final individual, se haviam construído algum conhecimento, os 11 alunos afirmaram que sim. Todos declararam que não houve nenhum assunto que não tivesse acrescentado alguma coisa.

Aprendi mais a trabalhar em grupo dentre outros.

Completo o meu conhecimento.

Conheci os insetos e sua importância no meio aquático, aprendi a fazer coleta e analisar a água, entre muitos outros.

Aprendi a trabalhar em equipe, tive um conhecimento mais técnico sobre os rios e os insetos etc.

No debate em grupo do módulo 04 (Teorização), quando perguntados sobre o que poderiam fazer naquele momento que não eram capazes de fazer anteriormente, os voluntários responderam:

Não basta só olhar a água, ela pode estar poluída e não sabermos passar para os vizinhos o meu conhecimento.

No início estava desmotivada por não ser da área, mas por incentivo do curso comecei a passar para os meus filhos.

Quando perguntados sobre a importância do conhecimento, um voluntário respondeu:

Importância social. Porque a partir destes conhecimentos pode-se informar e provar como está a qualidade da água.

6.1.3. Avaliação externa

A pesquisadora escolhida é Bióloga de formação, e foi selecionada para me ajudar em todo o Projeto, incluindo a avaliação externa. Por desempenhar mais de uma função, a avaliadora não pôde realizar a avaliação nas aulas em campo.

A avaliação externa de maneira geral foi limitada, pois se deteve somente na minha prática, enquanto professora do curso de biomonitoramento. Desta forma, a pesquisadora que estava realizando a avaliação não detectou o cumprimento em parte do que preconiza a metodologia da problematização, durante a trajetória do curso de biomonitoramento.

Partindo-se do princípio que o avaliador externo precisa ter presente o projeto como um todo, a avaliadora não discutiu a metodologia, ela só verificou sua congruência ou não.

6.2. Ciência pós-normal aplicada ao biomonitoramento – dificuldades externas e internas

O primeiro e importante ponto neste tópico a se discutir é o ‘obstáculo’¹⁰ do senso comum ao conhecimento científico, no caso expresso pela concepção dos voluntários de que as nascentes (“bicas”) em Engenheiro Paulo de Frontin são limpas. Apesar da admissão de estarem poluídas, foram desenhadas por todos, nas atividades “história do rio” e “ciclo da água”, como nascentes limpas.

Neste enfoque, irei discutir o senso comum como a crença de que as nascentes daqueles rios estavam limpas. Mas, por que podemos supor que esta crença é um obstáculo? Porque mesmo que inconscientemente, não acreditar que as nascentes estavam limpas é a mesma coisa que admitir que a nascente do município estivesse poluída, logo, os voluntários estariam admitindo que, gradualmente, estavam se envenenando ao depender daquele recurso hídrico.

Desta forma, não podemos lidar com a crença interpretando-a sem sentido. Pelo contrário, ela tem sentido e representa um perigo grande para a comunidade de Engenheiro Paulo de Frontin.

De acordo com Stotz & Valla (1992) do ponto de vista cultural, o ambiente é visto como algo dualista, isto é, simultaneamente externo, por não pertencer à sociedade, e universal, pelo fato de a sociedade humana fazer parte dele. Trocando em miúdos, apesar de a sociedade humana

¹⁰ O sentido a que me refiro é o proposto por Gaston Bachelard em seu livro *O espírito científico*, 1972.

saber que faz parte do ambiente, ela não se vê como parte daquele contexto. Por este motivo, não vê a necessidade de preservar. Esse dualismo pode ser explicado pelos inúmeros relatos de que as nascentes estavam poluídas, existindo poucas nascentes limpas, mas nos desenhos os voluntários as representaram limpas, por fazerem parte daquele contexto.

Neste quadro cabe ao professor concordar que, apesar de os alunos possuírem e construírem concepções prévias, elas são resistentes às mudanças onde o mais importante é promover o desenvolvimento cognitivo do aluno, para que ele possa ter consciência crítica de seus atos. O conhecimento deve ser mensurado em um processo dialético de rupturas e consertos, em que o conhecimento científico é construído por meio da análise dos erros anteriores.

Com relação ao ambiente observado pelos voluntários (vide 5.1.1. módulo diagnóstico – observação da realidade), Moisés (1995) afirma que a idéia de Meio Ambiente é variável de acordo com as pessoas e que a “construção da representação simbólica de ambiente é dependente não só das condições materiais que cercam o sujeito, mas também de conhecimentos e conteúdos afetivos, éticos, ideológicos, que condicionam sua própria percepção”, ou seja, as pessoas constroem imagens diferentes do meio ambiente, porque aprenderam com professores diferentes, tiveram uma educação e cultura diferenciadas.

Contudo, apesar das diversas representações a respeito do meio ambiente, observei que todos citaram problemas e nenhum aspecto positivo foi apontado, demonstrando uma visão prévia e unânime de que o ambiente em que habitam está degradado. Este desânimo pode ser explicado, porque após 16 anos da Eco-92, a única mudança essencial é que a "política ambiental é um mal necessário, procurando-se sempre formas de postergá-la ou contorná-la", como afirma a ex-ministra do Meio Ambiente, Marina Silva em entrevista à Folha de São Paulo (2008).

Stotz & Valla (1992) afirmam que a ação humana há mais de 200 anos causa a “simplificação dos ecossistemas”, acarretando conseqüentemente, um desequilíbrio ambiental. Esses autores ressaltam também que, apesar de a humanidade estar gradativamente destruindo a natureza, são os moradores de bairros periféricos que iniciaram os movimentos sócio-ambientais, efeito da preocupação com os aspectos sanitários.

Se o homem continuar adotando a visão utilitarista de que a natureza é um recurso que estará sempre disponível para si, o nível de degradação ambiental irá agravar-se podendo gerar uma fase de instabilidade crítica com efeitos destrutivos para o ambiente. A perspectiva da superação desse cenário, passa pela compreensão de que a modificação do ‘todo’ só ocorrerá após mudanças nas partes que o compõem, ou seja, o meio ambiente, enquanto totalidade, só irá

sofrer mudanças se os homens se modificarem, uma vez que representam elementos do todo (KONDER, 2006).

Outro tópico a abordar é a experiência da teatralização desenvolvida no RPG (vide página 91) destacando-se os limites humanos e as possibilidades de mudança que a sociedade almeja. Naquela dinâmica percebi, de acordo com as falas dos alunos, que se projetaram como eventuais atores locais, em contraste com suas críticas, enquanto alunos, ao individualismo da população.

Para que o individualismo não persista, é importante que o processo pedagógico vá além das etapas de organização teórico-prática do conhecimento e envolva, como propõe a metodologia da problematização, o momento da aplicação do conhecimento à realidade. Só assim, o curso contribuirá de forma amadurecida na proposição de uma comunidade ampliada de pares para a resolução de problemas concernentes ao ambiente, ao saneamento e à saúde.

Daí a importância não apenas cognitiva, mas igualmente política, da prática como forma de desvendamento da realidade e, simultaneamente, da afirmação do sujeito do conhecimento como um ator político diante dos problemas ambientais e de saúde das populações.

Gago (1993) apresenta a contradição do “espírito científico de sociedades” nas quais as pessoas apesar de excluídas da formulação do saber científico, inclusive porque não dispõem de oportunidades para tal, são demandadas a utilizar suas aplicações no campo da vida cotidiana. Em outros termos, exclusão do saber e manipulação dos “objetos e das operações correntes” que traduzem tecnicamente este saber. Alternativamente, a ciência para se transformar em consciência social do mundo, precisa ser incorporada na vida das pessoas, e isto requer uma prática continuada em que todos se estabeleçam como sujeitos do processo (GAGO, 1993).

Por outro lado, esse novo papel da ciência na vida social requer uma democratização ampla dos processos políticos. Tanto maior nos pequenos municípios nos quais, a exemplo de Engenheiro Paulo de Frontin, o poder local é extremamente concentrado e autoritário.

É interessante, neste momento, fazer referência ao movimento interdisciplinar da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) visando sinalizar a importância da organização de redes de conhecimento e ação no campo científico. Rubba & Wiesenmayer (1988 *apud* AULER & BAZZO, 2001) afirmam que “a integração entre ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciências representa uma tentativa de *formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, capazes de tomar decisões informadas e desenvolver ações responsáveis*” [grifo nosso].

Dessa forma, de acordo com Teixeira (2003), o Movimento CTS tenta inserir o ensino de ciências numa perspectiva diferenciada, aproximando-o dos problemas sociais e, adotando uma abordagem parecida com a idéia de educação científica formulada por Vale (1998 *apud* TEIXEIRA, 2003):

[...] mais do que nunca, a Educação Científica e Tecnológica se transforma num aspecto decisivo e fundamental para o indivíduo e para a sociedade. Essa Educação, através da escola e apoiada num professor bem formado (que revele competência no domínio dos conteúdos científicos e visão política) cria as condições para a transformação social num país de economia dependente.

Auler & Bazzo (2001) refletem sobre a formação dos professores dentro deste movimento no contexto educacional brasileiro, e se mostram preocupados com a possível educação de falsos cidadãos, em virtude do despreparo dos docentes. De acordo com os autores “ao assumirmos criticamente os objetivos do movimento CTS, há indicativos de que, além de conhecimentos/informações, necessários para uma participação mais qualificada da sociedade, necessitamos, também, iniciar a construção de uma cultura de participação.

De acordo com Teixeira (2003) o papel do professor é fundamental nesse processo de construção do conhecimento científico e, sua contribuição é mais ainda eficaz, quando ele “compreende os vínculos de sua prática com a prática social”. Para Dermeval Saviani (2000 *apud* TEIXEIRA, 2003) “é na prática social que o professor encontrará os grandes temas para o exercício do magistério, identificando, analisando e sugerindo soluções para os principais problemas postos pela sociedade”.

Santos e Schnetzler (1997 *apud* TEIXEIRA, 2003) apontam que a essência das abordagens do tipo CTS é “a colocação de problemas sociais nos pontos de partida e de chegada das seqüências de ensino”. Situando a perspectiva do Movimento CTS no curso de biomonitoramento oferecido no município de Engenheiro Paulo de Frontin, observamos que o projeto teve a preocupação com os problemas sociais locais e inseriu na abordagem de ensino do curso a problemática extraída da sociedade, ao fazer um diagnóstico sócio-ambiental prévio [antes do início do curso] e no momento da observação da realidade, vivida pelos alunos.

Teixeira (2003) adaptou um esquema desenvolvido por Aikenhead (1990) que considera que o ensino é iniciado pela inserção de uma problemática local. “Em seguida, uma tecnologia relacionada ao tema é apresentada e analisada, e o conteúdo (conceitos e habilidades científicas) é definido em função do tema e da tecnologia relacionada. Posteriormente, a tecnologia é retomada novamente, para análise, agora com o suporte do conteúdo que foi estudado e, finalmente, a questão social é re-discutida, se possível, permitindo a tomada de decisão sobre o assunto”.

Fazendo alusão do esquema salientado por Aikenhead (1990) às etapas propostas por Bordenave para o Arco, “o conteúdo definido” seria os pontos-chave e “a retomada da tecnologia com o suporte do conteúdo” seria a teorização. Após isto, Aikenhead (1990) afirma que a “a questão social é re-discutida” para depois haver “tomada de decisão sobre o assunto”. No caso do Arco, estas duas etapas corresponderiam, respectivamente, às etapas 04 e 05 do Arco.

Neste contexto, podemos afirmar que a metodologia da problematização utilizada no curso possui alguns pressupostos preconizados pelo movimento CTS, sendo importante para ações do campo científico.

Dado que os problemas ambientais examinados em Engenheiro Paulo de Frontin extrapolam os limites municipais, podemos imaginar que uma comunidade ampliada de pares possa organizar-se em torno da bacia hidrográfica da micro-região, ou seja, Engenheiro Paulo de Frontin, Paracambi e Japeri. Dessa forma, os problemas estariam sendo trabalhados de forma mais abrangente e, ao mesmo tempo, estaríamos fortalecendo a autonomia dos atores sociais com a organização da comunidade ampliada de pares em âmbito regional.

Com base no que foi dito podemos concluir que o tipo de metodologia proposta por Juan Bordenave é adequada à comunidade ampliada de pares, se feita sob as etapas do método do arco proposto por Maguerez e modificado por ele.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

“O que importa, realmente, ao se ajudar o homem é ‘ajudá-lo a se ajudar’. É promovê-lo. É fazê-lo agente de sua própria recuperação. É repitamos pô-lo numa postura conscientemente crítica diante de seus problemas e dos problemas da comunidade”. (Paulo Freire, 2002)

Ressalto inicialmente as limitações e dificuldades que um indivíduo, graduando ou não, possui quando entra em contato pela primeira vez com o conhecimento científico, algo *a priori*, desconhecido. Em minha experiência como estagiária no Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental, o conhecimento específico sobre ecologia de rios, entomologia – mais especificamente insetos aquáticos – e monitoramento biológico, foi sendo gradualmente incorporado por mim, à medida que havia a prática inicialmente como estagiária, e depois coordenadora, nos cursos de biomonitoramento de águas de rios nos municípios de Guapimirim, Paracambi e Nova Friburgo, RJ e Santa Maria de Jetibá, ES.

Quando assumi a condução do curso de biomonitoramento para voluntários em Engenheiro Paulo de Frontin, em 05 de outubro de 2006, pensei muito na forma como esse conhecimento, nas suas mais diferentes abordagens e propostas, inclusive na parte prática, poderia estar relacionado à realidade do aprendiz, para que a aprendizagem fosse realmente efetiva, significativa. A adoção da metodologia da problematização de Juan Bordenave foi uma escolha decorrente dessa preocupação, bem como a opção de realizar a avaliação formativa com os discentes.

Neste estudo de Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde, formulamos a hipótese de que a metodologia utilizada no curso de biomonitoramento da qualidade das águas dos rios em Engenheiro Paulo de Frontin, ao estabelecer um diálogo entre o saber comum (prévio) e científico (adquirido), deveria propiciar aos alunos a capacidade de identificar, no processo de avaliação de sua aprendizagem, as facilidades e dificuldades na (des) construção de conhecimentos, crenças e valores.

Para corroborarmos ou refutarmos a hipótese proposta, analisamos as avaliações individuais dos alunos do curso de monitoramento biológico almejando saber se apontavam ou não para uma compreensão de seu próprio processo de aprendizagem.

O curso foi estruturado em quatro módulos (diagnóstico, ecologia de rios, entomologia e análises físico-químicas e coletas) onde foram inseridos os questionários individuais, ao final de cada um deles.

Durante a construção da análise das respostas dos questionários, mais precisamente quando elaborei o quadro de correspondências entre abril e maio de 2008, detectei que apesar de o módulo diagnóstico ter sido pensado previamente como um módulo isolado, ele extrapolou seus próprios limites. Isto aconteceu porque essas atividades diagnósticas foram oportunas para o afloramento dos conhecimentos prévios dos educandos e muito importantes no processo de construção do conhecimento deles. Além disso, corrobora com um dos princípios metodológicos desse estudo de mestrado, que é a valorização dos conhecimentos prévios e das experiências cotidianas dos envolvidos na pesquisa, fator contribuinte na construção de saberes.

É importante destacar a consciência metodológica adquirida por mim, enquanto pesquisadora, na fase de análise dos questionários individuais de avaliação do curso. Esta etapa permitiu minha reflexão sobre a metodologia usada no curso e favoreceu a constatação de que a transposição didática do método científico para a sala de aula requer cuidados, principalmente no momento da formulação da hipótese. Nessa mesma etapa, me conscientizei de que a metodologia da problematização deve dialogar com a aprendizagem baseada em problemas.

Nesse sentido, posso afirmar, com base nos resultados apresentados ao longo desta dissertação, que a metodologia da problematização contribuiu para a autoconsciência dos agentes ambientais sobre o seu processo de educação científica, propiciando a avaliação formativa dos mesmos. Ressalto que essa educação se encontra no início - uma vez que não se educa ninguém em tempo determinado - e é parcial e contraditória como assinalado na discussão.

Assim, no curso de biomonitoramento da qualidade da água dos rios em Engenheiro Paulo de Frontin apenas se começou a problematizar, com um grupo de voluntários, o conhecimento comum e científico sobre a relação entre o desenvolvimento econômico e ambiente. Um desdobramento desta reflexão teria que se pautar na perspectiva da justiça sócio-ambiental, uma vez que a problematização politiza o papel do Estado e da sociedade civil, quando a 'sustentabilidade' do desenvolvimento econômico torna-se uma exigência.

Essa tarefa deve ser a meu ver, parte do novo e importante papel do professor como representante de instituição de ensino e pesquisa, apresentando-se como mediador entre a sociedade civil e o poder no nível local.

Frente a problemas ambientais como os identificados na experiência do curso de biomonitoramento, bem como as dificuldades da participação política no nível local, recomenda-se a ampliação da comunidade de pesquisadores científicos na área abrangência da bacia

hidrográfica que, neste caso, envolveu os municípios de Engenheiro Paulo de Frontin, Paracambi e Japeri.

A partir dessa constatação compreende-se a importância da educação científica ter uma continuidade, de modo a favorecer, como adverte Mariano Gago (1993), uma aprendizagem científica efetiva. Uma alternativa viável em nossa época é a de envolver educadores e educandos na organização de redes de conhecimento no campo científico, almejando a melhora dos problemas hídricos locais.

Encerro essa dissertação afirmando que o conhecimento técnico é “duro” e pouco flexível e tende a se sobrepor como prática social, vide a relação entre os universitários e as pessoas “sem escolarização”. Desta forma, uma comunidade ampliada de pares só será efetivamente coesa se a relação entre academia e o poder local - ou outros parceiros - for construída de modo livre e autônomo, nos termos de uma nova cultura de participação como assinalado pelos pesquisadores vinculados ao movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e puder contemplar os interesses das classes trabalhadoras, ao oferecer subsídios para seu aprendizado.

REFERÊNCIAS:

Alves, MGM. A voz do “hipertenso”: representações sociais da hipertensão arterial – Um estudo de caso em Jurujuba, Niterói/RJ. Rio de Janeiro; 1998. 179 p. Mestrado [Dissertação em Ciências da Saúde] – Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ.

Auler D, Bazzo WA. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação* 2001. 7(1): 1-13.

Bardin L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70; 1977. 229p.

Berbel NAN. A Metodologia da Problematização no Ensino Superior e sua contribuição para o plano da práxis. In: Berbel NAN. (Org.). *Metodologia da Problematização no Ensino Superior e o exercício da práxis*. Ci. Soc./Hum., Londrina, v.17, Ed. Especial; 1996. p.7-17. (Texto teórico).

Berbel NAN. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas. *Interface Comum Saúde Educ* 1998; 2: 139-154.

Blass LMS, Manfredi SM, Barros SP. Educação Popular: Desafio e métodos. p. 35-40. In: Manfredi SM (Org.). *Concepções e experiências de educação fundamental*. Cadernos CEDES. 4ª edição. São Paulo: Cortez 1980; 60 p.

Bordenave JD, Pereira AM. *Estratégias de ensino-aprendizagem*. Rio de Janeiro: Vozes; 1977 [copyright]. 27ª edição. 312 p.

Bordenave JD. Opções pedagógicas. Ação Participativa: Capacitação de pessoal. [Apresentação Oral no Encontro de Experiências de Educação e Saúde da Região Norte; 1982; [S.l.], Brasil. 12-16].

Bordenave JD. Alguns Fatores Pedagógicos. In: Grandi MT (Org). *Capacitação Pedagógica do Programa de Formação de Pessoal de Nível Médio em Saúde (Projeto Larga Escala)*. Brasília: OPAS; 1983. p 19-26. Nota: Texto traduzido pela organizadora com base no artigo “La Transferencia de Tecnología Apropriada al Pequeño Agricultor”. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, v.3, n. 1-2 – PRDE-OEA.

Bordenave JD. A Pedagogia da Problematização na Formação dos Profissionais de Saúde. [Apresentação Oral no II seminário nacional de educação popular e saúde; 2004; Brasília, Brasil]. Texto em meio eletrônico.

- Bordenave JD. A Pedagogia Problematicadora e o Método do Arco. [S.l.] [ca 2004].
- Bordenave JD. Método da Problematicação: Fundamentos teóricos e aplicações no ensino superior. [S.l.]; [200-].
- Bordenave JD. Uma abordagem Problematicadora no Ensino-Aprendizagem da Agroecologia. [Apresentação Oral no VII Seminário Internacional sobre Agroecologia; 2006 nov 21-23; Porto Alegre, Brasil].
- Bordenave JD. Conversa informal na residência do escritor e educador [comunicação oral]. Rio de Janeiro 26 jul 2007.
- Borja PC, Fernandes A. Política de saneamento no Brasil e instituições financeiras internacionais. [São Paulo]; [200-]. [acesso em 03 jun 2007]. Disponível em: <http://www.semase.sp.gov.br/admin/biblioteca/docs/pdf/35Assemae095.pdf>
- Borja PC. Influência das instituições financeiras internacionais na gestão do Saneamento ambiental no Brasil. [Apresentação Oral no Encuentro por una nueva cultura del agua en América Latina 2005; Fortaleza, Brasil]. [acesso em 03 jun 2007]. Disponível em: <http://www.unizar.es/fnca/america/docu/1823.pdf>
- Brandão CR. Da educação fundamental ao fundamental da educação. p. 5-34. In: Manfredi SM (Org.). Concepções e experiências de educação fundamental. Cadernos CEDES. 4ª edição. São Paulo: Cortez 1980; 60 p.
- Brasil. Diário Oficial da União. Governo Federal. Brasília; 2006. Convênio nº 188/2006 169 (seção 3): 65. ISSN 1677-7069.
- _____. Diário Oficial da União. Lei da Águas. Congresso Nacional. Brasília; 1997. Lei nº. 9433. 135 (6 seção 1): 470.
- _____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetro curriculares Nacionais: Ciências Naturais – 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC/SEF; 1997.
- _____. Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e desenvolvimento. Agenda 21. Senado Federal. Brasília: CNUMAD; 1992. 585p.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 357. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: CONAMA; 2005. 23p. [acesso em 25 set 2007]; Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>

_____. Embrapa. 2007. [acesso em 13 set 2007]. Disponível em: <http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br/conteudo/uf/rj.html>

_____. Embrapa. Mapa. Brasil em relevo - Monitoramento por satélite. 2007. [acesso em: 15 set 2007]. Disponível em: <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/>.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Área da unidade territorial do município de Engenheiro Paulo de Frontin. [acesso em 13 set 2007] Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Resultados da Amostra do Censo Demográfico 2000 - Malha municipal digital do Brasil: situação em 2001. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Nota: Informações de acordo com a Divisão Territorial vigente em 01 jan 2001. [acesso em 13 set 2007]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>.

Brenandd EGG. Buscando em Paulo Freire as concepções de indivíduo e mundo. Biblioteca Virtual Paulo Freire. Artigos de revista – A crítica [199-?]. [acesso em 30 ago 2007]. Disponível em:

http://www.paulofreire.ufpb.br/paulofreire/Controle?op=detalhe&tipo=Artigo_revista&id=10

Buss DF. Possibilidades da participação pública em programas de biomonitoramento de rio. Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia 2006; 35 (2): 42-47.

Buss DF, Baptista DF, Nessimian JL. Bases conceituais para aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. Cad. Saúde Pública 2003; 19: 465-73.

Callisto M, Moreno P. Biomonitoramento de macroinvertebrados bentônicos: consolidando passos na busca do desenvolvimento sustentável. Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia 2006; 35 (2): 40-42.

Caregnato RCA, Mutti R. Pesquisa Qualitativa: análise do discurso *versus* análise do conteúdo. *Texto Contexto Enferm* 2006; 15 (4):679-84.

Cyrino EG, Toralles-Pereira ML. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. *Cad. Saúde Pública* 2004; 20 (3): 780-788.

Costa SS. A visão da ASSEMAE sobre promulgação da Lei 11.445/07. Site oficial da ASSEMAE 2007. [acesso em 30 mai 2007]. Disponível em <http://www.assemae.org.br>. [Seção de artigos].

Colombo AA, Moraes KC. Aplicações da metodologia da problematização com o Arco de Magueréz. O que há publicado em site de pesquisa disponível na internet? Trabalho não publicado [serial on the Internet]. [Londrina]; 2006 [acesso em 03 mai 2007]; Disponível em: http://www.uel.br/pessoal/berbel/metodologia_da_problematiza%E7%E3o/trabalhos.htm.

Davini MC. Currículo integrado. In: Grandi MT (Org). Capacitação Pedagógica do Programa de Formação de Pessoal de Nível Médio em Saúde (Projeto Larga Escala). Brasília: OPAS; 1983. p 41-55.

De Pauw N, Vanhooren G. Method for biological quality assessment of watercourses in Belgium. *Hydrobiologia* 1983; 100: 153-68.

Depresbiteres L. Avaliação da aprendizagem do ponto de vista técnico-científico e filosófico-político. Centro de Referência em Educação Mario Covas [199-?]; 161-172. [acesso em 24 jan 2007]; Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p161-172_c.pdf

Fernandes D (Coord.), Ferraz MJ, Carvalho A, Dantas C, Cavaco H, Barbosa J *et al.* Avaliação formativa: algumas notas. In: *Pensar Avaliação, melhorar aprendizagem/II*; 1994. [acesso em 03 mai 2007]. Disponível em: [http://www.dgfdc.min-edu.pt/serprof/acurric/av_es/texto\(30\).pdf](http://www.dgfdc.min-edu.pt/serprof/acurric/av_es/texto(30).pdf).

Freire AMA. Generosidade e Esperança em Paulo Freire. Biblioteca Virtual Paulo Freire. Artigos de revista – A crítica [199-?]. [acesso em 31 jul 2007]. Disponível em: <http://www.paulofreire.org.br/asp/textos/GENEROSIDADE%20E%20ESPERAN%C3%A7A%20EM%20PAULO%20FREIRE.pdf>

- Freire P. *Pedagogia do Oprimido*. 23ª ed. [Rio de Janeiro]: Paz e Terra; 1994. 107p.
- Freitas CM. Problemas ambientais, saúde coletiva e ciências sociais. *Ciência & Saúde Coletiva* 2003. [Rio de Janeiro]; 8 (1): 137-150.
- Funtowics S, Ravetz J. Ciência pós-normal e comunidade ampliada de pares face aos desafios ambientais. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos* 1997; IV (2): 219-230.
- Gago JM. Ciência e saber comum. In: *A ciência como cultura*. Colóquio promovido pelo Presidente da República. Portugal: Imprensa Nacional - Casa da Moeda; 1993. 205p.
- Geomapas Produções Cartográficas Ltda. *Mapa Turístico - Rio* 1980. Escala 1: 140.000 (1cm=1400m).
- Gil, LMB. Desenvolvimento de materiais para educação popular em dengue: estudo das concepções de estudantes do ensino de jovens e adultos em Nova Iguaçu. Rio de Janeiro; 2006. 102 p. Mestrado [Dissertação em Ensino em Biociências e Saúde] – Instituto Oswaldo Cruz.
- Guimarães M. *A dimensão ambiental na educação*. 3. ed. São Paulo: Papirus; 2000. 103p.
- Ilha das Flores [videocassete]. Documentário. Rio Grande do Sul: 1989.
- Infante A. PAC prevê que Brasil atinja ODM de esgoto. 2007. Reportagem [acesso em 30 mai 2007]. Disponível em:
<http://www.pnud.org.br/saneamento/reportagens/index.php?id01=2601&lay=san>
- Insetos – o mundo como nunca visto antes [videocassete]. TV Cultura. São Paulo: Editora Globo - Série Aventura Visual: 1994.
- Konder L. *O que é dialética*. São Paulo: Brasiliense; 2006 (Coleção Primeiros Passos; 23). 87p.
- Lima JR. O processo histórico da avaliação. *Artigonal – Diretório de artigos gratuitos*. 2008. [acesso em 10 jun 2008]. Disponível em: <http://www.artigonal.com/educacao-online-artigos/o-processo-historico-da-avaliacao-435698.html>.
- Luckesi CC. O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem? *Revista Pátio* 2000. Ano 03, nº 12. Reportagem de capa.

Luckesi CC. Planejamento e avaliação na escola: articulação e necessária determinação ideológica. *Série Idéias* 1992. São Paulo: FDE, 15: 115-125. [acesso em: 02 ago 2007]. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/int_a.php?t=014

Matthews RA, Buikema Junior AL, Rodgers Junior JH. Biological monitoring. Part iia. Receiving system functional methods, relationships and índices. *Water Research* 1982; 16: 129-39.

Metcalfe JL. Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrates communities: history and present status in Europe. *Environmental Pollution* 1989; 60: 101-39.

Moisés HN. O meio ambiente no ensino de ciências. In: Sorrentino M, Trajber R, Braga T (Org.). III Fórum de Educação Ambiental. São Paulo: Editora Gaia 1995.

Moreira MA. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. 1997. [Conferência realizada no Encontro Internacional sobre aprendizagem significativa; Burgos, Espanha].

Moraes LRS. Contribuição para a formulação de política nacional de saneamento ambiental. Frente nacional pelo saneamento ambiental 2003. [acesso em 20 jun 06]. Disponível em: <http://www.idec.org.br/files/saneamento.doc>.

Navas-Pereira D, Henrique RM. Aplicação de índices biológicos numéricos na avaliação da qualidade ambiental. *Rev. Brasil. Biol* 1996; 56 (2): 441-450.

Neves TP, Porto MFS, Marinho CLC, Braga AMCB. O conceito de biossegurança à Luz da ciência pós-normal: avanços e perspectivas para a saúde coletiva. *Saúde Soc.* São Paulo 2007. 16 (3): 158-168.

Oliveira Filho A. Institucionalização e desafios da política nacional de saneamento: um balanço prévio. Site oficial da ASSEMAE [200-]. [acesso em 30 mai 2007]. Disponível em <http://www.assemae.org.br>. [Parte de artigos].

Penido YP, Avaliação das estratégias educacionais e das técnicas de biomonitoramento da qualidade da água utilizadas por voluntários no município de Guapimirim, RJ. Rio de Janeiro; 2006. Graduação [Monografia em Ciências Biológicas] – Universidade Federal Fluminense.

Pereira, ALF. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. *Cad. Saúde Pública* 2003; 19 (5).

Perrenoud P. Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas. Porto alegre: Artmed; 1999. 183 p.

Petersen RC. The RCE: a Riparian, Channel and Environmental inventory for small streams in the agricultural landscape. 1992. *Freshwater Biol.* 27: 295-306.

Porto MFS. Transgênicos: riscos e as incertezas da ciência. *Jornal da Ciência (SBPC)*; Rio de Janeiro, 2004. 3-4. [acesso em: 30 jan 2008]. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=15315>.

Praia J, Cachapuz A, Gil-Pérez D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. *Ciência & Educação* 2002. 8(2): 253-262.

Ribeiro LS. Município de Engenheiro Paulo de Frontin: um pouco da sua história e da sua gente. 3. ed. [Rio de Janeiro]: Valença; 2003. 207p.

Rios MPG. A avaliação formativa como procedimento de qualificação docente. *Revista E-Curriculum*, São Paulo 2006; 1 (1). [acesso em 13 set 2007]. Disponível em: <http://www.pucsp.br/ecurriculum>.

Romão JE. Avaliação: exclusão ou inclusão? *EccoS Rev. Cient., UNINOVE* 2002; 4 (1): 43-59.

Rosenberg DM, Resh VH (Org.). 1993. *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. New York: Chapman & Hall.

Santos JR, Soares PRR, Fontoura LFM. Análise do conteúdo: a pesquisa qualitativa no âmbito da geografia agrária. In: *XXIV Encontro Estadual de Geografia*. Santa Cruz do Sul, RS; 2004.

Saul AMA. A avaliação educacional. *Série Idéias* 1994. São Paulo: FDE. 22: 61-68. [acesso em 02 ago 2007]. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_22_p061-068_c.pdf

Sícoli JL, Nascimento PR. Promoção da Saúde: conceitos, princípios e operacionalização. *Interface - Comunic. Saúde Educ* 2003. 7 (12): 101-122.

Silva M. Em legítima defesa. [entrevista] Folha de São Paulo: São Paulo. 09 jun 2008.

Silva AV. Uma reflexão para a prática educativa de Paulo Freire”. Revista Espaço Acadêmico, 2005; n° 45. [acesso em 20 out 2007] Disponível em: http://www.espacoacademico.com.br/045/45pc_silva.htm

Soares EMS, Ribeiro LBM. Avaliação formativa: um desafio para o professor. [Apresentado no XXIX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia – Cobenge 2001; Caxias do Sul, RS, Brasil] [acesso em: 03 mai 2007]. Disponível em: <http://www.pp.ufu.br/Cobenge2001/trabalhos/APP016.pdf>.

Soares MS, Silva CLPAC, Barreto MGM, Baptista DF, Borges DA. Solução de problemas em saúde e ambiente: ciência pós-normal e comunidade ampliada de pares em um município brasileiro de pequeno porte. *Ciência & Saúde Coletiva* 1998. 3(2): 115-123.

Souza CMN. Relação Saneamento-Saúde-Ambiente: os discursos preventivista e da promoção da saúde. *Saúde Soc.* São Paulo 2007. 16 (3): 125-137.

Stotz EN, Valla VVV (coord). Processo de conhecimento sobre saúde, meio ambiente e desenvolvimento na relação entre sociedade civil e Estado. In: Leal MC *et al.* Saúde, Ambiente e Desenvolvimento. II: Processos e conseqüências sobre as condições de vida. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: ABRASCO; 1992.

Stotz EN, Barreto MGM, Soares MS. Aprendizagem de pesquisadores científicos com agricultores: reflexões sobre uma prática em Sumidouro (RJ), Brasil. *Moçambás* 2004. Seção 2: 19-35. [acesso em: 16 jun 2008]. Disponível em: http://www.mocambras.org/0001mocambras/0001mocambras_textos/educjovadult/eja_aprendiz_pesq.c.agri.rsp.sumido_por_stotz_barreto&soares.pdf

Teixeira PMM. A educação científica sob a perspectiva da Pedagogia histórico-crítica e do Movimento CTS no ensino de ciências. *Ciência & Educação* 2003. 9(2): 177-190.

Trigo MCLM. Avaliação Educacional. *Boletins* 2003. [acesso em: 26 jul 2007]. Disponível no site: <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2003/saeb/tetxt1.htm>.

Vannote RL, Minshall GW, Cummins KW, Sedell JR, Cushing CE. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 1980. 37(1): 130-137.

Vargas CM, Lima RF. Concessões privadas de saneamento no Brasil: Bom para quem?. *Ambiente & Sociedade*. Campinas 2004. 7 (2): 67- 93.

Zanotto MAC, De Rose TMS. Problematizar a própria realidade: análise de uma experiência de formação contínua. *Educação e Pesquisa* 2003. 29 (1): 45-54.

Descrição das atividades desenvolvidas no município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

O objetivo da tabela descrita abaixo é facilitar o entendimento com relação às atividades da pesquisadora no município estudado, antes e depois do curso de monitoramento biológico. O item intitulado “Programa do Curso de biomonitoramento” (anexo 04), é destinado à síntese do curso de monitoramento biológico da água de rios, somente apontado nesta tabela.

DATA	OBJETIVOS PRINCIPAIS	ATIVIDADES
15/05/2006	Conversar com atores sociais locais; Conhecer a bacia do Rio Macacos.	- Reunião com Secretária de Meio Ambiente. - Reunião com assistente da Secretária e que já foi voluntária no Projeto em Paracambi, RJ; - Visita aos principais afluentes do rio Macacos.
30/05/2006	Conversar com atores sociais locais;	- Reunião com Secretária de Educação; - Reunião com funcionário da EMATER.
05/06/2006	Apresentar o Projeto à comunidade Frontinense; Estabelecer contato com outros representantes locais.	- Palestra em Engenheiro Paulo de Frontin na Conferência do Meio Ambiente organizada pela Secretaria de Meio Ambiente.
30/06/2006	Conversar com atores sociais locais;	- Reunião com funcionário da CEDAE; - Reunião com professora de Educação Ambiental.
11/07/2006	Conversar com atores sociais locais; Conhecer a bacia do Rio São José.	- Reunião com fundadores do Instituto Zoobotânico de Morro Azul (IZMA); - Reunião para seleção de voluntários em Morro Azul – <u>desmarcada</u> . - Visita a alguns afluentes do rio São José.
18/07/2006	Conversar com atores sociais locais; Conhecer a bacia do Rio São José.	- Reunião com Secretária de Meio Ambiente; - Visita a outros afluentes do rio São José.
03/08/2006	Conversar com atores sociais locais;	- Reunião com professor de geografia que desenvolveu trabalho na bacia do Rio São José.
08/08/2006	Apresentar Projeto para a	- Palestra para seleção dos voluntários:

	comunidade Frontinense – 2ª palestra	<u>Manhã</u> : Reunião no 1º Distrito. <u>Tarde</u> : Reunião no 3º Distrito.
06/09/2006	Reunir voluntários interessados	- Conversa com os interessados em participar do Projeto.
20/09/2006	Marcar data de início do curso	- Conversa com os interessados em participar do Projeto, incluindo os convidados por outros voluntários.
05/10/2006 a 06/03/2007	Capacitar os agentes comunitários voluntários para a prática do biomonitoramento.	- Curso de monitoramento biológico da água de rios.
23/03/2007	Apresentar os resultados preliminares do Projeto até o mês de março.	- Palestra em Engenheiro Paulo de Frontin na Conferência do dia mundial da floresta e da água organizada pela Secretaria de Meio Ambiente
29/03/2007	Conversar com voluntários; Marcar pontos de coleta para o mês de abril; Conversar com Secretária de Meio Ambiente.	- Reunião com os voluntários sobre pontos de coleta e andamento do Projeto no ano de 2007; - Aparar arestas com Secretária de Meio Ambiente sobre problemas surgidos no Projeto.
19/04/2007	Conversar com os novos voluntários	- Seleção dos novos voluntários
27/04/2007	Capacitar voluntários novos	- Aula: Ecologia geral e de rios
04/05/2007	Marcar pontos de coleta para o mês de maio; Capacitar voluntários novos	- Reunião com os voluntários sobre pontos de coleta. - Aula: impactos ambientais
30/05/2007	Capacitar voluntários novos	- Aula: insetos
06/06/2007	Marcar pontos de coleta para o mês de junho; Capacitar voluntários novos	- Reunião com os voluntários sobre pontos de coleta. - Aula: análises físico-químicas e técnicas de campo.
31/08/2007	Marcar pontos de coleta para o mês de julho; Divulgar os resultados do Projeto aos gestores do município Marcar coletas com voluntários para o mês de setembro.	- Reunião com os voluntários sobre pontos de coleta. - Reunião com o Prefeito e Secretaria de Educação, Meio Ambiente, EMATER para divulgação dos resultados do curso e coletas. - Reunião com os voluntários para agendar coletas
14/09/2007	Divulgar os resultados do Projeto à comunidade	- Apresentação dos resultados de janeiro à setembro à comunidade durante uma Feira de Ciências realizada pela Secretaria de Educação

ANEXO 02**Total de horas de trabalho no município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.**

O objetivo da tabela abaixo é demonstrar o total de horas que a pesquisadora dedicou ao município-sede da pesquisa antes, durante e depois do curso de monitoramento biológico da água de rios.

Idas ao município	Total de visitas	Total de horas de trabalho
pré-curso	10	60 horas
Curso	14	50 horas
pós-curso	10	60 horas
TOTAL	34	170 horas

ANEXO 03

Composição do grupo de voluntários segundo: gênero, faixa etária, escolaridade e local de moradia.

Composição da turma de agentes comunitários voluntários	nº
1. Gênero	
Feminino	13
Masculino	7
2. Faixa Etária	
FI - 14 - 20 anos	3
FII - 21- 30 anos	11
FIII - 31 - 40 anos	3
FIV - Acima de 41 anos	3
3. Nível de Escolaridade	
Ensino fundamental incompleto	2
Ensino médio incompleto	2
Ensino médio completo	3
Nível superior incompleto	10
Nível superior completo	1
Não indicou nível de escolaridade	2
4. Localização de moradia	
Zona Rural	4
Zona Urbana	15
Não indicou	1

Fonte: Lista preenchida pelos interessados em participar do Projeto (Etapa 1)

Programa do curso de biomonitoramento para avaliação da qualidade da água de rios.

O objetivo da tabela abaixo é facilitar o entendimento em relação ao andamento do curso, etapa não explicitada no anexo 01. Percebe-se que o curso foi semanal até o mês de dezembro. A partir deste mês os encontros passaram a ser mensais visando aprimorar os conhecimentos e a técnica do grupo, bem como agendar novos pontos de coleta.

AULA	PRINCIPAIS OBJETIVOS	AGENDA DO DIA
Aula 1 Data: 05/10/2006	Integrar e apresentar a turma e professores; Diagnosticar a percepção ambiental dos alunos em sala e em campo.	Explanação sobre o Projeto e Curso; Leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; Dinâmica de apresentação e interação de grupo; Imagem do ambiente no passado, presente e futuro; O olhar dos voluntários – elaboração do roteiro e trabalho de campo; Agrupamento dos problemas por natureza.
Aula2 Data: 11/10/2006	Conhecer a história dos rios de Paulo de Frontin; Propor soluções;	Dinâmica de interação: Desatando nós Desenho da história do rio Problematização a partir dos problemas e do desenho do rio Elaboração de cartazes para solução de problemas.
Aula 3 Data: 19/10/2006	Destacar singularidades do município; Construir o conceito de Meio Ambiente.	Leitura e discussão do texto: “A volta de um professor do séc. XVIII”. Confronto ideal-real: Boneco X Mapa Falante Vídeo: “Ilha das Flores” Construção coletiva do conceito: Meio Ambiente
Aula 4 Data: 26/10/2006	Construir o conceito de ciclo da água; Determinar os componentes existentes em um rio.	O Ciclo da Água Atividade Introdução a Ecologia de rios
Aula 5 Data: 31/10/2006	Discutir o papel do “líder” em um grupo; Compreender zonação e ordens de rio; Entender a formação de Bacia Hidrográfica; Determinar a vazão de rio;	- Dinâmica “O Líder Designado” - Ecologia de rios: zonação e ordens de rio e bacia hidrográfica; - Trabalho em campo: Vazão dos rios

Aula 6 Data: 09/11/2006	Diagnosticar problemas dos ambientes urbano e rural.	<ul style="list-style-type: none"> - Como utilizar o pluviômetro; - Painel: Meio Urbano X Rural; - RPG sobre impactos ambientais; - Construção coletiva para o conceito Impacto Ambiental.
Aula 7 Data: 16/11/2006	Identificar e diferenciar os insetos a partir da sua morfologia externa.	<ul style="list-style-type: none"> - Insetos x Impactos ambientais - Desenho do inseto - Filme “Insetos: uma aventura visual” - Apresentação do filme de forma lúdica.
Aula 8 Data: 23/11/2006	Identificar os insetos a nível taxonômico de Ordem;	<ul style="list-style-type: none"> - Quebra-cabeças - Dinâmicas lúdicas utilizando a apostila - Aula teórico-prática sobre Ordens dos Insetos.
Aula 9 Data: 07/12/2006	Entender a importância dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos em relação aos rios;	<ul style="list-style-type: none"> - Conceituação dos parâmetros físico-químicos e correlação destes com o meio ambiente; - Aula teórica sobre parâmetros físicos e químicos - Trabalho de campo: Análises biológica e físico-química.
Aula 10 e 11 Datas: 14/12/2006 18/12/2006	Aprimorar a técnica	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho em campo
Aula 12 Data: 05/01/2007	Verificar incongruências na identificação dos insetos coletados pelos voluntários Analisar os dados coletados Marcar coletas para o mês de janeiro	<ul style="list-style-type: none"> - Re-identificação dos insetos coletados - Análise dos dados. - Definição dos novos pontos de coleta
Aula 13 Data: 09/02/2007	Socializar relatos das coletas realizadas no mês de janeiro sem pesquisadores; Detectar possíveis incongruências científicas, dos voluntários, em relação à coleta e identificação; Marcar coletas para o mês de fevereiro.	<ul style="list-style-type: none"> - Ouvir relatos das coletas de janeiro - Revisão dos insetos coletados - Definição dos novos pontos de coleta
Aula 14 06/03/2007	Aplicar prova escrita; Conversar sobre exposição para comunidade; Marcar coletas para o mês vigente.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação da prova de conteúdos - Definição dos novos pontos de coleta



MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
FIOCRUZ



Nome: _____ Data: ____/____/____

Questionário de avaliação do MÓDULO 1

Pergunta 1) Quais aspectos positivos e negativos você destaca deste módulo? Por quê?

Pergunta 2) O que você achou da sua participação neste módulo? E da turma? Por que?

Pergunta 3) Você sentiu dificuldades neste módulo? Se sim, quais?

Pergunta 4) Em quê este módulo pode melhorar?

Pergunta 5) Como você avalia as dinâmicas desenvolvidas neste módulo? Sugestões para melhoria.

- Dinâmica da Entrevista: _____

- Desenho: Passado, Presente, Futuro: _____

- Trabalho de campo: diagnóstico ambiental segundo os voluntários: _____

- Desatando nós: _____

- Desenho da história do rio: _____

- Cartazes para solução de problemas: _____

- Boneco X Mapa Falante: _____

- Vídeo “Ilha das Flores”: _____

- Construção do conceito de Meio Ambiente: _____

Pergunta 6) Alguma destas dinâmicas te ajudou a pensar em resoluções para a problemática de Paulo de Frontin?

Sim () Não (). Qual e Por quê?

Pergunta 7) As informações deste módulo foram passadas com clareza? Sim () Não (). Porquê? Sugestões para melhoria.

Pergunta 8) Sugestões ou comentários gerais



Nome: _____ Data: ____/____/____

Questionário de avaliação do MÓDULO 2

Pergunta 1) O curso até o momento está atendendo às suas expectativas?

Sim () Não (). Porquê?

Pergunta 2) Quais aspectos positivos e negativos você destaca deste módulo, em relação:

a) a sua participação: _____

b) a participação da turma: _____

c) aos professores: _____

Pergunta 3) Você sentiu dificuldades neste módulo? Sim () Não (). O quê? As informações deste módulo foram passadas com clareza? Sim () Não (). Porquê?

Pergunta 4) Como você avalia as dinâmicas desenvolvidas neste módulo? Sugestões para melhoria.

- O "líder": () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

- O Ciclo da Água: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

- Painel urbano X rural: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

- RPG – impacto ambiental: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

- Parte Teórica/prática: { Componentes de um rio: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

Zonação de rio: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

Bacia hidrográfica: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

Ordem de rio: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

Vazão: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

Pergunta 5) Alguma destas dinâmicas te ajudou a pensar em resoluções para a problemática da água de Paulo de Frontin?

O que você acha que é capaz de fazer hoje que não era capaz de fazer anteriormente?

Em relação à apostila ABIÓTICA:

1 - A **estrutura/formato**, qual é a sua opinião em relação ao (a):

- a) Tamanho do material: () adequado () inadequado _____
- b) Tamanho dos textos: () adequado () inadequado _____
- c) Qualidade das ilustrações? Ótima () Boa () ruim () _____

2 - Em relação ao **conteúdo**:

a) Na sua opinião, as informações passadas pela apostila estão:

() inadequada () incorreta () Corretas () adequadas. Qual(is)?

b) Para você, existe alguma definição ou fato importante que não foi abordado na apostila? Qual(is)?

c) Respondem aos anseios da comunidade por informações no tema? Sim () Não (). Porquê?

d) Esta apostila te despertou alguma curiosidade em relação à outros temas/assuntos? Qual (is)?

3 - Em relação à **linguagem**:

a) Na sua opinião, a linguagem está compreensível e de fácil entendimento? Sim () Não (). Porquê?

b) Na sua opinião, a linguagem está adequada? Sim () Não (). Porquê?

c) Você identificou algum tipo de preconceito no material? Qual (is)?

4 - Em relação às **ilustrações** (figuras ou qualquer outro recurso visual):

a) No dicionário Aurélio da língua portuguesa, **ilustração** é definida como "conjunto de conhecimento, saber; imagem ou figura que enfeita ou esclarece e informa um texto escrito". As ilustrações do material seguem esta definição? Elas se auto-explicam? _____

b) Na sua opinião, o número de ilustrações é suficiente? _____

c) O visual está bem organizado e atrativo? Se não, por favor, explique o porquê para podermos melhorar.

d) Qual é a sua opinião sobre a qualidade das ilustrações disponíveis no material?

e) O que você acha que pode melhorar na apostila? E nos itens abordados acima? Sugestões.

ANEXO 07



MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
FIOCRUZ

Ensino em
Biotecnologia e
Saúde

Nome: _____ Data: ____/____/____

Questionário de avaliação do MÓDULO 3

Pergunta 1) O curso até o momento está atendendo às suas expectativas?

Sim () Não (). Porquê?

Pergunta 2) Quais aspectos positivos e negativos você destaca deste módulo, em relação:

a) a sua participação: _____

b) a participação da turma: _____

c) aos professores: _____

Pergunta 3) Você sentiu dificuldades neste módulo? Sim () Não (). O quê? As informações deste módulo foram passadas com clareza? Sim () Não (). Porquê?

Pergunta 4) Como você avalia as dinâmicas desenvolvidas neste módulo? Sugestões para melhoria.

- Desenho de inseto: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

- Vídeo - Insetos: Uma Aventura Visual: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim-

- Quebra-cabeças: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

- Utilização da apostila: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

- Aula teórica: Ordens dos Insetos: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

Insetos no álcool: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

- Trab. em campo: { Coleta e Identificação de insetos () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

{ Vazão: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

{ Aplicação do índice ambiental: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

Pergunta 5) Alguma destas dinâmicas te ajudou a pensar em soluções para a problemática da água de Paulo de Frontin?

O que você acha que é capaz de fazer hoje que não era capaz de fazer anteriormente?

Em relação à apostila BIÓTICA:

1 - A **estrutura/formato**, qual é a sua opinião em relação ao (a):

d) Tamanho do material: () adequado () inadequado _____

e) Tamanho dos textos: () adequado () inadequado _____

f) Qualidade das ilustrações? Ótima () Boa () ruim () _____

2 - Em relação ao **conteúdo**:

e) Na sua opinião, as informações passadas pela apostila estão:

() inadequada () incorreta () Corretas () adequadas. Qual(is)?

f) Para você, existe alguma definição ou fato importante que não foi abordado na apostila? Qual(is)?

g) Respondem aos anseios da comunidade por informações no tema? Sim () Não (). Porquê?

h) Esta apostila te despertou alguma curiosidade em relação à outros temas/assuntos? Qual (is)?

3 - Em relação à **linguagem**:

d) Na sua opinião, a linguagem está compreensível e de fácil entendimento? Sim () Não (). Porquê?

e) Na sua opinião, a linguagem está adequada? Sim () Não (). Porquê?

f) Você identificou algum tipo de preconceito no material? Qual (is)?

4 - Em relação às **ilustrações** (figuras ou qualquer outro recurso visual):

a) No dicionário Aurélio da língua portuguesa, **ilustração** é definida como "conjunto de conhecimento, saber; imagem ou figura que enfeita ou esclarece e informa um texto escrito". As ilustrações do material seguem esta definição? Elas se auto-explicam? _____

b) Na sua opinião, o número de ilustrações é suficiente? _____

e) O visual está bem organizado e atrativo? Se não, por favor, explique o porquê para podermos melhorar.

f) Qual é a sua opinião sobre a qualidade das ilustrações disponíveis no material?

e) O que você acha que pode melhorar na apostila? E nos itens abordados acima? Sugestões.

ANEXO 08



MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
FIOCRUZ

Ensino em
Biotecnologia e
Saúde

Nome: _____ Data: ____/____/____

Questionário de avaliação do MÓDULO 4

Pergunta 1) O curso até o momento está atendendo às suas expectativas?

Sim () Não (). Porquê?

Pergunta 2) Quais aspectos positivos e negativos você destaca deste módulo, em relação:

a) a sua participação: _____

b) a participação da turma: _____

c) aos professores: _____

Pergunta 3) Você sentiu dificuldades neste módulo? Sim () Não (). O quê? As informações deste módulo foram passadas com clareza? Sim () Não (). Porquê?

Pergunta 4) Como você avalia as dinâmicas desenvolvidas neste módulo? Sugestões para melhoria.

- Aula teórica: Parâmetros físico-químicos: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

- Trab. em campo: { Coleta e Identificação de insetos () Muito bom () Bom () Regular () Ruim
Vazão: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim
Aplicação do índice ambiental: () Muito bom () Bom () Regular () Ruim
Análise bacteriológica () Muito bom () Bom () Regular () Ruim
Análise físico-química () Muito bom () Bom () Regular () Ruim

Pergunta 5) Alguma destas dinâmicas te ajudou a pensar em resoluções para a problemática da água de Paulo de Frontin?

O que você acha que é capaz de fazer hoje que não era capaz de fazer anteriormente?

Em relação à apostila de COLETA:

1 - A **estrutura/formato**, qual é a sua opinião em relação ao (a):

g) Tamanho do material: () adequado () inadequado _____

h) Tamanho dos textos: () adequado () inadequado _____

i) Qualidade das ilustrações? Ótima () Boa () ruim () _____

2 - Em relação ao **conteúdo**:

i) Na sua opinião, as informações passadas pela apostila estão:

() inadequada () incorreta () Corretas () adequadas. Qual(is)?

j) Para você, existe alguma definição ou fato importante que não foi abordado na apostila? Qual(is)?

k) Respondem aos anseios da comunidade por informações no tema? Sim () Não (). Porquê?

l) Esta apostila te despertou alguma curiosidade em relação à outros temas/assuntos? Qual (is)?

3 - Em relação à **linguagem**:

g) Na sua opinião, a linguagem está compreensível e de fácil entendimento? Sim () Não (). Porquê?

h) Na sua opinião, a linguagem está adequada? Sim () Não (). Porquê?

i) Você identificou algum tipo de preconceito no material? Qual (is)?

4 - Em relação às **ilustrações** (figuras ou qualquer outro recurso visual):

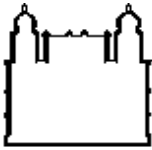
a) No dicionário Aurélio da língua portuguesa, **ilustração** é definida como "conjunto de conhecimento, saber; imagem ou figura que enfeita ou esclarece e informa um texto escrito". As ilustrações do material seguem esta definição? Elas se auto-explicam? _____

b) Na sua opinião, o número de ilustrações é suficiente? _____

g) O visual está bem organizado e atrativo? Se não, por favor, explique o porquê para podermos melhorar.

h) Qual é a sua opinião sobre a qualidade das ilustrações disponíveis no material?

e) O que você acha que pode melhorar na apostila? E nos itens abordados acima? Sugestões.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
Fundação Oswaldo Cruz
Departamento de Biologia/IOC

Ensino em
Biotecnologia e
Saúde

Nome: _____ Data: ____/____/2007.

1. Os insetos para crescer precisam passar por um processo denominado muda. Explique com suas palavras o porquê desta necessidade.

2. Nos rios, existem 4 tipos de substratos onde coletamos insetos quando vamos à Campo. Que substratos são estes?

3. No biomonitoramento, determinamos a qualidade da água dos rios através da presença e da ausência dos insetos. Cite três problemas que influenciam a qualidade da água dos rios. Indique o que poderia estar causando este problema e quais insetos não encontraríamos neste rio?

4. Qual o principal problema da qualidade da água dos rios de Paulo de Frontin?

5. Dê, pelo menos, duas características das Ordens de insetos descritas abaixo:

a) Plecoptera: _____

b) Coleoptera: _____

c) Ephemeroptera: _____

d) Trichoptera: _____

e) Odonata: _____

f) Diptera: _____

g) Hemíptera: _____

h) Megaloptera: _____



PERGUNTAS PARA QUESTIONÁRIO INDIVIDUAL FINAL COM VOLUNTÁRIOS

OBSERVAÇÕES:

1. Não é necessário se identificar.
2. Você estará recebendo um questionário em branco dentro de um envelope também em branco. Por favor, não escreva nada no envelope.
3. Por favor, não deixe de entregar este questionário. Quando for entregá-lo, coloque-o dentro do mesmo envelope e lacre-o para que o sigilo seja mantido.

Por favor, responda as seguintes questões, em relação à:

• Saneamento:

1. Na sua casa, o acesso a água vem: **(menos para os voluntários que residem no Rio de Janeiro)**

poço rede geral rede comunitária rio nascente

Outros: _____

2. O esgoto da sua casa vai para: **(menos para os voluntários que residem no Rio de Janeiro)**

valão rede pública fossa séptica sumidouro rio

Outros: _____

3. Como você vê a questão da saúde no município de Paulo de Frontin?

Muito Boa Boa Regular Ruim Péssima.

Outros: _____

4. Como você vê a saúde relacionada com a água de Paulo de Frontin?

Muito Boa Boa Regular Ruim Péssima.

Outros: _____

5. O que você acha que a população de P. Frontin pensa a este respeito?

• Política local (de Paulo de Frontin)

6. Você conhece alguma ONG que atua na área ambiental onde?

Sim Não. Qual? _____

7. Está filiado (a) a alguma ONG, associação, cooperativa, sindicato etc.?

Sim Não. Qual? _____

8. Você é filiado a algum partido?

Sim Não. Qual? _____

9. O que você achou do Prefeito da gestão anterior?

- () Resolveu todos os problemas hídricos
 () Resolveu parcialmente os problemas hídricos
 () Não resolveu nenhum problema hídrico
 () Não sabe

10. Quanto ao envolvimento da população nas questões ambientais, você acha que o Prefeito anterior:

- () Dava abertura para participação da comunidade
 () A população participava parcialmente
 () Não dava abertura para a participação da comunidade
 () Não sabe

11. E na gestão atual, o Prefeito:

- () Resolveu os problemas hídricos
 () Resolveu parcialmente os problemas hídricos
 () Não resolveu nenhum problema hídrico
 () Não sabe

12. Quanto ao envolvimento da população nas questões ambientais, você acha que o atual Prefeito:

- () Dá abertura para população participar
 () A população participa parcialmente
 () Não proporciona abertura para a participação da comunidade.
 () Não sabe

13. Em sua opinião, como é a relação da Prefeitura com a população de P. Frontin?

- () Muito Boa () Boa () Regular () Ruim () Péssima () Não sabe

Outros: _____

14. Em sua opinião, como é a relação da Prefeitura com os voluntários quando a Fiocruz não está?

- () Muito Boa () Boa () Regular () Ruim () Péssima () Não sabe

Outros: _____

• **Conhecimentos / Curso**

15. Sem contar com o curso oferecido pela Fiocruz, você já participou de algum curso voltado para questões ambientais?

- () Sim () Não. Qual (is)? _____

16. Quais eram suas expectativas no início do curso?

17. O curso atendeu as suas expectativas? () Sim () Não

Porquê?

18. Você acha que construiu algum conhecimento durante o curso?

() Sim () Não.

Qual (is)?

19. Houve algum assunto tratado no curso que complementou seu conhecimento?

() Sim () Não. Qual (is)?

20. Houve algum assunto tratado no curso que você já sabia e não acrescentou em nada seu conhecimento?

() Sim () Não. Qual (is)?

21. As informações passadas no curso são suficientes para realizar a prática do biomonitoramento? () Sim

() Não.

Porque?

22. Houve alguma dinâmica realizada durante o curso que você não considere adequada para compreender o problema da água dos rios de Paulo de Frontin? () Sim () Não.

Qual (is)?

23. Qual a nota, de 0 a 10, que você se atribui em relação à participação no curso? _____

24. Qual a nota, de 0 a 10, você atribui para a turma em relação à participação no curso? _____

25. Qual a nota, de 0 a 10, você atribui para os professores?

Valesca: _____

Luciana: _____

26. Em relação à participação do professor em sala de aula, você acha que:

() Conduziu bem as dinâmicas e atividades

() Conduziu parcialmente bem as dinâmicas e atividades

() Não conduziu bem as dinâmicas e atividades

Sugestões para melhoria:

27. Assinale os pontos positivos do curso.

28. Assinale os pontos negativos do curso. Sugestões para a melhoria.

29. Na sua opinião qual (is) é (são) o (s) principal (is) problema (s) das águas dos rios do município?

30. O que você propõe para a resolução dos problemas das águas dos rios no município?

31. O que você pode fazer para resolver os problemas das águas dos rios no município?

32. O que pode ser feito para fortalecer e ampliar a participação popular para melhoria da qualidade da água dos rios de Paulo Frontin?

• **Quanto a apostila**

33. Agora que você já observou a apostila por inteiro, qual (is) assunto (s) você gostaria que estivesse contido na apostila?

34. O que você achou da linguagem utilizada na apostila?

() Adequada () Inadequada.

35. Algo nesta apostila reflete o cotidiano de Paulo de Frontin? () Sim () Não.

Se sim, o quê? _____

36. A apostila te ajudou a pensar em resoluções para o problema das águas dos rios de P. Frontin?

() Sim () Não.

Por quê? _____

37. O uso da apostila, dinâmicas de envolvimento e atividades práticas (responda as letras a e b):

a) () Estimulou o trabalho técnico

() Não estimulou o trabalho técnico

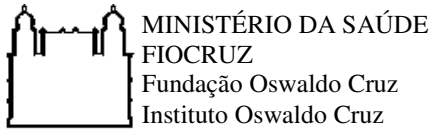
b) () Estimulou o repasse de informações para a comunidade

() Não estimulou o repasse de informações para a comunidade

38. Quais informações você acha que está faltando na apostila, de acordo com o problema das águas dos rios do município?

39. Quais informações você acha que está faltando na apostila que te limitou na hora de realizar as coletas?

40. Dos 05 parâmetros (Biológico, Físico-químico, Vazão, Bacteriológico e ambiental) que você tem que determinar em campo, qual você possui mais dúvida? Por quê?



ANEXO 11

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) senhor (a) está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada “**Curso de Monitoramento Biológico da Água de rios: Avaliação da formação de agentes comunitários no município de Engenheiro Paulo de Frontin, Estado do Rio de Janeiro**”, realizada num programa de pós-graduação (mestrado) da Fundação Oswaldo Cruz. Sua participação não é obrigatória, mas voluntária.

A qualquer momento você poderá desistir de participar e se retirar da pesquisa, sem que isto lhe traga prejuízo ao atendimento prestado pela Fundação Oswaldo Cruz.

Esta Pesquisa, que terá duração de 01 (um) ano, tem por objetivo avaliar o curso de monitoramento biológico da água no município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ.

Ao longo do curso e das atividades em campo tanto agentes comunitários quanto pesquisadores poderão estar entrando em contato com áreas de risco onde as águas poderão estar poluídas. No entanto, no intuito de evitar risco de contaminação todos estarão utilizando Equipamento de Proteção Individual (EPI) composto de luvas de PVC (até o ombro) e botas 7/8 (até a virilha).

Os benefícios relacionados com a sua participação no presente projeto de pesquisa são:

- identificar com maior precisão as necessidades locais da população;
- contribuir para a sua formação na área de conhecimento sobre ambiente e saúde.

Todas as aulas serão gravadas por meio de um gravador digital, entretanto as informações que o (a) senhor (a) nos fornecer serão utilizadas exclusivamente nesta pesquisa, bem como as fotos que forem tiradas. Manteremos o sigilo e a confidencialidade das informações e o (a) senhor (a) não será identificado (a). Os resultados serão divulgados sob a forma de publicações com fins científicos e educativos.

Caso, aceite participar, depois que lhe for explicado pela pesquisadora sobre este projeto, e tiver esclarecido eventuais dúvidas, o (a) senhor (a) receberá uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, onde constam o telefone, endereço e o e-mail da pesquisadora responsável.

Data ____/____/____

_____ (assinatura do participante)

Pesquisadora Responsável: Luciana Ribeiro Leda
Instituto Oswaldo Cruz, Departamento de Biologia.
Avenida Brasil 4365, Pavilhão Lauro Travassos, sala A6 - térreo / Telefone: (21) 2560-6474 r: 116.
E-mail: lurleda@yahoo.com.br

ANEXO 12

Nº 169, sexta-feira, 1 de setembro de 2006

Diário Oficial da União - Seção 3

ISSN 1677-7069

65


INSTITUTO NACIONAL DE CONTROLE DE QUALIDADE EM SAÚDE
**AVISO DE LICITAÇÃO
PREGÃO Nº 50/2006**

OBJETO: PREGÃO ELETRÔNICO - Aquisição de equipamentos de laboratório. Total de Itens Licitados: 00004. Edital: 01/09/2006 às 08h30 às 11h00 e de 14h às 16h00. Endereço: Av. Brasil, 4.365 Mangueiras - RIO DE JANEIRO - RJ. Entrega das Propostas a partir de 01/09/2006 às 09h00 no site www.comprasnet.gov.br. Abertura das Propostas: 14/09/2006 às 09h00 no site www.comprasnet.gov.br. Informações Gerais: O edital não será cotado.

DAGOBERTO DOMINGOS DE ARAÚJO
Pregeiro

(SIDEC - 31/08/2006) 254448-25201-2006NE900118

INSTITUTO OSWALDO CRUZ
EXTRATO DE CONVÊNIO

Espécie: Convênio nº 188/2006 celebrado entre a Fundação Oswaldo Cruz, CNPJ: 33.781.055/0001-35, sediada na Av. Brasil nº 4.365, Mangueiras, Rio de Janeiro/RJ, CEP 21040-900, através do seu Instituto Oswaldo Cruz e a Prefeitura Municipal de Engenheiro Paulo de Frontin, CNPJ: 29.079.480/0001-00, sediada na Praça Roger Malhadaes nº 75 - Centro, Engenheiro Paulo de Frontin/RJ, CEP 26650-000. Objeto: O presente Convênio tem por objeto instituir a cooperação técnico-científica entre as conveniências, com vistas ao desenvolvimento do Programa Participativo de Avaliação Integrada e Monitoramento da Qualidade da Água dos Rios do Município de Engenheiro Paulo de Frontin. Data de assinatura: 28 de agosto de 2006. Vigência: 28/08/2006 a 27/08/2008. Signatários: Tânia Cremonini de Araújo Jorge, CPF: 403.241.337-15, Diretora do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz e Eduardo Ramos da Paixão, CPF: 635.057.707-87, Prefeito da Prefeitura Municipal de Engenheiro Paulo de Frontin. Processo FIOCRUZ nº 25380.063016/2006-71

GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO S/A
AVISO DE CREDENCIAMENTO

INEXIGIBILIDADE Nº 50/06. Credenciamento de vagas em creches e pré-escolas para atendimento dos filhos dos empregados do Grupo Hospitalar Conceição, na faixa etária de 03 (três) meses a 06 (seis) anos, em turnos integral e manhã e tarde, nos dias úteis, incluindo as refeitórias. Os estabelecimentos que pretendem credenciamento deverão informar, ainda, do interesse do credenciamento abarcar também atividades de plantão, aos sábados, domingos e feriados. Os envolvidos contendo documentação e proposta serão recebidos na Gerência de Materiais do Grupo Hospitalar Conceição, na Avenida Francisco Trein 596, Porto Alegre, de segunda a sexta-feira, das 9:00 às 11:30h e das 14:00 às 17:00h, exceto quartas-feiras no turno da manhã, no período de 04 a 22 de setembro de 2006. Retirada gratuita no endereço <http://www.ghc.com.br>

Porto Alegre, 31 de agosto de 2006.
NEURY JOÃO MORETTO
Gerente de Materiais

**AVISOS DE LICITAÇÃO
PREGÃO PRESENCIAL**
Registro de Preços nº 163/2006

Objeto: Aquisição de Material de Escritório (informática), para os Hospitais Nossa Senhora da Conceição S/A, Cristo Redentor S/A, e Fênix S/A. ABERTURA: 21/09/2006 às 08:30h na Comissão de Licitação sala 5001 no 5º andar do HNSC.

PREGÃO ELETRÔNICO

Nº 23/006. Objeto: Aquisição de Material de Imobilizado (cortina de ar, ar condicionado, mesas, filmadora e outros), para os Hospitais Nossa Senhora da Conceição S/A, Cristo Redentor S/A, e Fênix S/A. ABERTURA: 15/09/2006 às 08:00h no Site do Banco do Brasil

PREGÃO ELETRÔNICO Nº 231/2006

Objeto: Aquisição de Material de Imobilizado (marquete, lavadora de pisos, empilhadeira, badisco e outros), para os Hospitais Nossa Senhora da Conceição S/A, Cristo Redentor S/A, e Fênix S/A. ABERTURA: 15/09/2006 às 08:00h no Site do Banco do Brasil.

TOMADA DE PREÇOS

Nº 23/06. Objeto: Contratação de empresa para modernização de um elevador marca Sur 1, para o Hospital Nossa Senhora da Conceição S/A. ABERTURA: 15/09/2006 às 14:00h na Comissão de Licitação sala 5001 no 5º andar do HNSC.

TOMADA DE PREÇOS Nº 26/2006

Objeto: Contratação de empresa para montagem, de vapor para as máquinas de lavar têxteis nas copas do 2º, 3º e 4º andares, para o Hospital Nossa Senhora da Conceição S/A. ABERTURA: 19/09/2006 às 16:00h na Comissão de Licitação sala 5001 no 5º andar do HNSC.

TOMADA DE PREÇOS Nº 27/2006

Objeto: Contratação de empresa para fornecimento e instalação de um resfriador evaporativo no Centro de Processamento de Roupas, para o Hospital Cristo Redentor S/A. ABERTURA: 22/09/2006 às 09:00h na Comissão de Licitação sala 5001 no 5º andar do HNSC. Retirada gratuita no endereço <http://www.ghc.com.br>

Porto Alegre, 31 de agosto de 2006.
NEURY JOÃO MORETTO
Gerente de Materiais

**SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE
DEPARTAMENTO DE GESTÃO HOSPITALAR NO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO
HOSPITAL DOS SERVIDORES DO ESTADO**
**AVISO DE ALTERAÇÃO
PREGÃO Nº 38/2006**

Comunicamos que o edital da licitação supra citada, publicada no D.O. de 27/07/2006 foi alterado. OBJETO: PREGÃO ELETRÔNICO Aquisição de material de consumo (alcoólico hidrófilo e outros)

Total de Itens Licitados: 00070 Novo Edital: 01/09/2006 das 08h00 às 12h00 e de 13h00 às 16h00. Endereço: Rua Sacramento Cabral, 178, Anexo II, 2º andar Saúde - RIO DE JANEIRO - RJ. Entrega das Propostas: a partir de 01/09/2006 às 08h00 no site www.comprasnet.gov.br. Abertura das Propostas: 14/09/2006, às 10h00 no site www.comprasnet.gov.br.

EDINÁ ALIPIO GOMES
Pregeira

(SIDEC - 31/08/2006) 250061-00001-2006NE900216

**INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA
DE LARANJEIRAS**
EXTRATO DE CONTRATO Nº 328/2006

Nº Processo: 25005928672005-78. Contratante: MINISTERIO DA SAUDE -CNPJ Contratado: 33228701000131. Contratado: BARENBOIM E CIA LTDA -Objeto: Aquisição de medicamentos diversos de uso hospitalar, com entrega parcelada para 12 meses com Contrato de Comodato deste INCL nos itens 01, 07, 08, 09, 10, 11, 23, 24, 25, 27, 31, 32, 33, 38, 47, 68, 73, 79, 80, 82, 84, 86, 87, 89, 90, 91, 98, 99, 104, 105 e 106. Fundamento Legal: Parágrafo único do art. 61 da Lei 8666/93. Vigência: 28/04/2006 a 27/04/2007. Valor Total: R\$303.213,40. Fonte: 153000000 - 2006NE900814. Data de Assinatura: 28/04/2006.

(SIDEC - 31/08/2006) 250059-00001-2006NE900438

EXTRATO DE CONTRATO Nº 324/2006

Nº Processo: 25005928672005-78. Contratante: MINISTERIO DA SAUDE -CNPJ Contratado: 49351786000423. Contratado: BAXTER HOSPITALAR LTDA -Objeto: Aquisição de medicamentos diversos de uso hospitalar com entrega parcelada para 12 meses com Contrato de Comodato para o serviço de farmácia deste INCL no item 66. Fundamento Legal: Parágrafo único do art. 61 da Lei 8666/93. Vigência: 25/05/2006 a 24/05/2007. Valor Total: R\$31.680,00. Fonte: 153000000 - 2006NE901448. Data de Assinatura: 25/05/2006.

(SIDEC - 31/08/2006) 250059-00001-2006NE900438

EXTRATO DE CONTRATO Nº 325/2006

Nº Processo: 25005928672005-78. Contratante: MINISTERIO DA SAUDE -CNPJ Contratado: 55309074000104. Contratado: CIRURGICA SAO JOSE LTDA -Objeto: Aquisição de medicamentos diversos de uso hospitalar, com entrega parcelada para 12 meses com Contrato de Comodato para o serviço de farmácia deste INCL nos itens 12, 28, 54, 59 e 108. Fundamento Legal: Parágrafo único do art. 61 da Lei 8666/93. Vigência: 28/04/2006 a 27/04/2007. Valor Total: R\$22.332,08. Fonte: 153000000 - 2006NE900815. Data de Assinatura: 28/04/2006.

(SIDEC - 31/08/2006) 250059-00001-2006NE900438

EXTRATO DE CONTRATO Nº 326/2006

Nº Processo: 25005928672005-78. Contratante: MINISTERIO DA SAUDE -CNPJ Contratado: 44734671000402. Contratado: CRISTALIA PRODUTOS QUIMICOS -BARMACBUTICOS LTDA. Objeto: Aquisição de medicamentos diversos de uso hospitalar, com entrega parcelada para 12 meses com Contrato de Comodato para o serviço de farmácia deste INCL nos itens 15, 26, 30, 42, 44, 45, 48, 51, 52, 53, 55, 61, 62, 63, 74, 75, 76, 77, 78, 81, 82, 88, 100, 103, 107, 109, 110 e 111. Fundamento Legal: Parágrafo único do art. 61 da Lei 8666/93. Vigência: 28/04/2006 a 27/04/2007. Valor Total: R\$289.522,70. Fonte: 153000000 - 2006NE900816. Data de Assinatura: 28/04/2006.

(SIDEC - 31/08/2006) 250059-00001-2006NE900438

INSTITUTO NACIONAL DE TRAUMATO-ORTOPEDIA
**AVISO DE LICITAÇÃO
PREGÃO Nº 52/2006**

Objeto: Aquisição de tubos de tela traçado de ácido poliglicólico. Total de Itens Licitados: 00001. Edital: 01/09/2006 de 08h30 às 12h00 e de 13h às 16h00. Endereço: Rua Washington Luiz, 61 - 3 Andar - DISCUP Centro - RIO DE JANEIRO - RJ. Entrega das Propostas: 18/09/2006 às 10h00

ELIANA FERREIRA Pires TAVARES
Pregeira

(SIDEC - 31/08/2006) 250057-00001-2006NE900057

HOSPITAL DOS SERVIDORES DO ESTADO/RJ
RETIFICAÇÃO

Na retificação do 1º Termo Aditivo publicado no D.O.U nº 167 de 30/08/2006, Seção 3, Pág. 67. Onde se lê: Vigência: 05/08/2006 a 04/09/2006. Leia-se: 05/07/2006 a 04/09/2006.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER
**AVISO DE ALTERAÇÃO
PREGÃO Nº 249/2006**

Comunicamos que o edital da licitação supra citada, publicada no D.O. de 25/08/2006 foi alterado. OBJETO: PREGÃO ELETRÔNICO Contratação de locação de analisadores e outros.

Total de Itens Licitados: 00061 Novo Edital: 01/09/2006 das 14h00 às 16h00. Endereço: Rua do Resende, 128 - sala 302 Centro - RIO DE JANEIRO - RJ. Entrega das Propostas a partir de 01/09/2006 às 14h00 no site www.comprasnet.gov.br. Abertura das Propostas: 19/09/2006, às 09h00 no site www.comprasnet.gov.br.

CARLOS HENRIQUE TAVARES RETO
Pregeiro

(SIDEC - 31/08/2006) 250052-00001-2006NE901539

**AVISO DE LICITAÇÃO
PREGÃO Nº 257/2006**

Objeto: Pregão Eletrônico - Aquisição de tubo de iluminação com fibra ótica, câmara endoscópica, seringa tipo tomey e outros. Total de Itens Licitados: 00006. Edital: 01/09/2006 de 14h00 às 16h30. Endereço: Rua do Resende, 128 - sala 302 Centro - RIO DE JANEIRO - RJ. Entrega das Propostas a partir de 01/09/2006 às 14h00 no site www.comprasnet.gov.br. Abertura das Propostas: 14/09/2006 às 15h00 no site www.comprasnet.gov.br. Informações Gerais: Trazer disquete 3 1/2 vlgem e carimbo com 1 razão social e cnpj da empresa ou acessar os sites: www.comprasnet.gov.br ou www.in-cia.gov.br/editalis.

CARLOS HENRIQUE TAVARES RETO
Pregeiro

(SIDEC - 31/08/2006) 250052-00001-2006NE901539

**AVISOS DE SUSPENSÃO
PREGÃO Nº 147/2006**

Comunicamos a suspensão da licitação supra citada, publicada no D.O. em 16/05/2006. Objeto: Pregão Eletrônico - Serviço de Limpeza Técnica Hospitalar - Hospital da Lagoa.

(SIDEC - 31/08/2006) 250052-00001-2006NE901539

PREGÃO Nº 240/2006

Comunicamos a suspensão da licitação supra citada, publicada no D.O. em 10/08/2006. Objeto: Serviço de reforma e modernização do elevador de carga/lixo G do HCL.

CARLOS HENRIQUE TAVARES RETO
Pregeiro

(SIDEC - 31/08/2006) 250052-00001-2006NE901539

**RESULTADOS DE JULGAMENTOS
PREGÃO Nº 151/2006**

A Comissão Permanente de Licitação torna público o resultado do Pregão Eletrônico acima: Foi vencedora para os itens 8 e 9 a empresa HOSPIPAR IND E COM. DE PRODUTOS HOSPITALARES LTDA; para o item 14 a empresa PRESENTEUS KAPI BRASIL LTDA; para o item 19 a empresa EXFARMA LTDA EPP. Itens 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17 e 18 CANCELADOS.

(SIDEC - 31/08/2006) 250052-00001-2006NE901539



MINISTÉRIO DA SAÚDE

Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz

ANEXO 13

Avaliação formativa das atividades ocorridas no Curso de biomonitoramento da água de rios

Atividades/dinâmicas desenvolvidas	Etapa da metodologia	O que ocorreu?	Decisões tomadas	Dificuldades na atividade	Soluções para ultrapassar as dificuldades
Diagnóstico passado, presente e futuro dos rios de Paulo de Frontin	Observação da realidade	Desenho dos rios de Paulo de Frontin	Desenho individual; Relato oral dos voluntários; Listagem no quadro das semelhanças e diferenças dos desenhos; Levantou-se problemas; Resgatou-se da visão coletiva desta atividade.	Dificuldade por parte dos alunos que não residem no município em desenhar os rios da região. E alguns moradores que não conheciam (ou que não haviam observado) os rios.	Pedimos que desenhassem rios de acordo com o conhecimento prévio deles.
Roteiro de observação da realidade	Observação da realidade	Divisão da turma em grupo; Cada grupo fez um roteiro de observação do ambiente.	Divisão da turma em grupos; Decisão do local observado pelos voluntários	Encontrar um local perto do Colégio sede do curso.	Foi perguntado aos voluntários se havia um rio perto do Colégio João Koepke, sede do curso, e que fosse de fácil acesso.
Ida à campo para observação da realidade	Observação da realidade	Ida ao bairro Barreira onde há um rio com uma rua em uma de suas margens	Ida ao rio para observação de um rio e tudo o que o envolve.	O ideal seria levar cada grupo em um local diferente, mas como não houve transporte disponível pela Secretaria de Meio Ambiente, para esta atividade, alguns voluntários foram andando e outros no carro da Fiocruz.	Encontramos um local perto e de fácil acesso.

Problemas relacionados aos rios observados.	Pontos-chave	Os grupos colocaram cada problema em uma ficha	Elaboração de fichas com problemas relacionados aos rios, observados pelos voluntários; Agrupamento das fichas por natureza;	Não houve	Não houve
Desatando nós	Teorização 1	Dinâmica de envolvimento de grupo			
O que é um rio?	Teorização 1	Cada grupo escreveu em papel pardo o que era um rio	Divisão da turma em grupos; Cada grupo escreveu em papel pardo o que achavam ser um rio; Socialização dos grupos	Dificuldade de entendimento que o rio nasce independente da ação humana. Segundo um voluntário o rio é “fruto da relação homem X meio ambiente”	A partir do que os voluntários consideram como um rio, a pesquisadora fez perguntas que os levaram a pensar o que era um rio e a construir uma identidade deste rio.
História do rio	Teorização 1	Cada grupo desenhou, de acordo com seus conhecimentos prévios, a história do rio.	Divisão da turma em grupos; Cada grupo desenhou em papel pardo a história do rio, do seu nascimento até seu deságüe; Socialização dos grupos	Não houve dificuldade na elaboração do desenho. Percebeu-se no desenho deles uma representação com relação às nascentes limpas em todos os desenhos. Contudo, os desenhos foram de encontro à fala deles, que afirmam que as nascentes do local estão quase que em sua maioria poluídas.	A pesquisadora lembrou a fala dos voluntários sobre as nascentes poluídas do município.
Mapa X Boneco	Teorização 2	Desenhos: 1. do mapa do município com os pontos positivos e negativos e 2. do boneco, representante de um pessoa típica local.	Divisão da turma em dois grupos: um para desenhar o boneco e outro o mapa; Socialização dos grupos.	Como havia voluntários que não são moradores do município, eles poderiam não saber as localizações dos pontos positivos e negativos da região.	No grupo do mapa, todos os alunos, com exceção de um, era morador de Paulo de Frontin. Já no grupo do boneco, pedi aos alunos moradores do município que

					descrevesse para os demais como se portava uma pessoa típica do município. Deixamos livre para o grupo criar o seu “amigo”.
Vídeo “Ilha das Flores”	Teorização 2	Seção do vídeo com objetivo de desmistificar o homem como destruidor do meio ambiente	Assistir ao filme; Debate sobre o assunto abordado no filme.	Desconhecimento, por parte dos voluntários, de alguns conceitos abordados no vídeo, como o capitalismo.	Na primeira aula um voluntário citou superficialmente o capitalismo como causa para os problemas de Paulo de Frontin. A pesquisadora se reportou à primeira aula e se aprofundou no assunto.
Conceito de Meio Ambiente	Teorização 2	Construção coletiva do conceito de Meio Ambiente	Os alunos falaram aleatoriamente o que pensavam ser Meio Ambiente; União das idéias para construção de um único conceito.	Houve dificuldade, por parte dos voluntários, em entrar em um consenso na união das idéias.	Partiu de uma voluntária que, lembrando do trabalho coletivo falou “nós somos tão inteligentes que não sabemos compartilhar e ceder”. Após “este puxão de orelhas” a turma conseguiu construir o conceito.
Ciclo da água	Teorização 3	Desenho do ciclo da água com riqueza de detalhes e conserto de erros encontrados.	Divisão da turma em grupos; Desenho do ciclo da água; Socializar produções.	Nenhum grupo desenhou nascentes poluídas como uma representação das nascentes íntegras. Houve alguns erros de nomenclatura e de ordem dos fatores do ciclo da água	Leitura da apostila sobre o assunto do desenho. Consertar possíveis erros, do ponto de vista científico, encontrados nos cartazes. Conversa sobre a poluição das nascentes.
Componentes de um rio	Teorização 3	Escreveram em papel quais elementos compõem um rio	Divisão da turma em grupos; Cada grupo escreveu quais componentes, na opinião deles, compõem um rio; Socializar produções. Debater assunto	Dificuldade em dissociar os componentes que fazem parte de um rio, dos poluentes que estão em um rio – os voluntários consideram os poluentes como parte integrante dos rios, pelo fato dos rios do	Problematização sobre o assunto. Leitura da apostila no tema abordado; Foi pedido aos grupos que apresentassem, de forma lúdica, o conteúdo abordado;

				município estarem poluídos.	Apresentação em power point, pela pesquisadora, do conteúdo e fotos dos rios do município para visualização dos componentes nos rios da região.
--	--	--	--	-----------------------------	---

O líder designado	Teorização 4	Discussão do papel de líder no grupo	VER	Não houve	Não houve
-------------------	--------------	--------------------------------------	-----	-----------	-----------

Zonação de rio	Teorização 4	Distribuição de características do rio para os grupos. Estes colaram, em uma imagem de rio projetada, tais características.	Divisão da turma em grupos; Organização das características do rio de acordo com a coerência do grupo; Colar as características na imagem e explicar a linha de raciocínio que o grupo teve.	Como estávamos solicitando o conhecimento prévio deles, e como eles não conheciam algumas características por nós disponibilizadas, os grupos forma por exclusão, então, algumas vezes, a linha de raciocínio não condizia com ordem das características coladas por eles.	Após todos os grupos terem completado a dinâmica, foi pedido para que lessem todas as características coladas. A pesquisadora foi falando o conceito de rio contínuo onde estão inseridas as características anteriormente disponibilizadas. Em seguida, um representante de cada grupo modificou o local das características erradas.
----------------	--------------	---	--	--	--

Montagem humana de um rio	Teorização 4	Foi distribuído aleatoriamente, para os voluntários, etiquetas com os nomes das zonas (trechos) dos rios. Eles deveriam montar um rio.	Foi pedido que os voluntários montassem rios de acordo com os conhecimentos construídos na atividade anterior.	Não houve	Não houve
---------------------------	--------------	--	--	-----------	-----------

Montagem humana de uma bacia hidrográfica	Teorização 4	Construção lúdica de uma bacia hidrográfica.	Como os voluntários já estavam na forma de rios, foi pedido que se agrupassem de forma a montar uma bacia hidrográfica.	Como ainda não havíamos falado nada sobre bacia hidrográfica, houve uma confusão para o início da atividade, mais por falta de comunicação entre os voluntários.	Um voluntário deu a idéia de fazer um rio principal e os outros rios irem se ligando a este rio.
Trabalho em campo – Aprendendo a medir a vazão.	Teorização 4	Medição do volume de água que passa em um trecho de rio.	Divisão da turma em dois grupos para melhor entendimento da atividade.	Associar a teoria à prática	Problematização sobre esta associação e a importância da determinação da vazão.
Meio rural X Meio urbano	Teorização 5	Desenhos dos meios rural e urbano, de acordo com a visão dos voluntários da degradação destes ambientes frente à modernização.	Divisão da turma em dois grupos: um que fez o cartaz do meio rural o outro que fez o cartaz do meio urbano. Socialização dos cartazes para a turma	Haviam voluntários que não conheciam algum destes dois ambientes, por não morarem no município ou na área solicitada para ser desenhada.	A pesquisadora pediu para os voluntários que residissem na área rural do município desenharem este ambiente. E os voluntários do meio urbano desenhariam o meio urbano. Os voluntários que não moravam no município foram distribuídos nos dois grupos e os voluntários - moradores receberam a “missão” de explicar para os voluntários – não moradores os dois ambientes de Paulo de Frontin.
Quais problemas que mencionei no meu painel e que existem?	Teorização 5	Revisão dos cartazes	Foi pedido que um grupo revisasse o cartaz do outro com o objetivo de complementar possíveis características esquecidas	Não houve	Não houve
RPG	Teorização 5	Encenação de um jogo lúdico de interpretação de painéis em uma história fictícia.	Foi disponibilizado um personagem para cada voluntário, onde ele deveria interpretá-lo dentro da	Falta de entendimento do grupo que iniciou a atividade com uma confusão generalizada onde todos queriam falar e defender o interesse	À medida em que a atividade foi acontecendo eles mesmos foram se organizando pedindo para

			história lida pela pesquisadora. Ao final da dinâmica, houve um debate sobre os problemas locais e aplicação da atividade à realidade do município.	de seu personagem.	falar, levantando a mão etc. A pesquisadora teve o papel de mediadora.
Conceito de Impacto ambiental	Teorização 5	Construção coletiva para o conceito de impacto ambiental	Os alunos falaram aleatoriamente o que pensavam ser impacto ambiental; União das idéias para construção de um único conceito.	Não houve	Não houve
Desenho do inseto	Teorização 6	Diagnóstico do conhecimento prévio dos alunos em relação à morfologia dos insetos.	Cada aluno deveria escolher um inseto para desenhar; Socialização dos desenhos para a turma.	Alguns voluntários, principalmente os que cursavam na faculdade, estavam sem vontade de desenhar e subestimaram a atividade. Além disso, fizeram perguntas que interferiram nos desenhos dos demais voluntários.	Apesar das perguntas, a pesquisadora tentou interferir o mínimo possível, falando que era para desenhar qualquer inseto. Uma voluntária, após minha fala, falou que era para construir um conhecimento e quem já sabia deveria ficar quieto.
Tabela morfológica dos insetos	Teorização 6	Elaboração de uma tabela a partir das características dos insetos desenhados: nº de patas, antenas, asas, olhos, partes corporais e com ou sem boca.	De acordo com a tabela, cada aluno foi dizendo o número de características que havia desenhado em seu inseto.	Todos os alunos, inclusive os que cursam faculdade, demonstraram dificuldades em saber as características pertencentes somente aos insetos. Percebeu-se que os voluntários caracterizaram seus insetos de acordo com a aparência visual.	A pesquisadora pediu que os alunos assistissem um vídeo sobre insetos. Ao término do vídeo a pesquisadora fez uma recapitulação perguntando as possíveis dúvidas, fatos importantes, curiosidades e o que haviam gostado. Espontaneamente os alunos fizeram comparações dos seus desenhos com o filme.

Atividade lúdica do vídeo	Teorização 6	Apresentação de trechos do vídeo	A turma foi dividida em grupos. Cada um apresentou um trecho do vídeo de forma lúdica. Foi disponibilizada a apostila para consulta	Não houve	Não houve
Quebra-cabeça dos insetos	Teorização 7	Montagem dos insetos	Divisão da turma em grupos e cada um recebeu um envelope com quatro quebra-cabeça de insetos, em que deveriam montar e dizer se era adulto ou jovem, larva ou ninfa. Após a montagem houve a socialização para a turma	Houve dificuldade na diferenciação entre as Ordens dos insetos e a distinção entre larva e ninfa.	A pesquisadora pediu que os grupos lessem a apostila. À medida que iam perceberam seus erros. Foi pedido também que apresentassem de forma lúdica os trechos referentes ao conteúdo.
Diagnóstico dos parâmetros físico-químicos	Teorização 8	Conhecimento prévio dos voluntários em relação aos parâmetros físico-químicos.	Divisão da turma em grupos. Para cada grupo foi distribuído nomes dos parâmetros FQ. Os grupos deveriam escrever o que sabiam destes parâmetros e associá-los aos rios da região. Socialização do trabalho para a turma. Durante a explanação, um grupo poderia complementar a informação do outro.	Dificuldade de todos, inclusive dos universitários, em saber definir os parâmetros físico-químicos. A maioria estava com um misto de vergonha e insegurança em relação ao assunto e, por isso, opinaram pouco.	A pesquisadora explicou o conteúdo com auxílio do data show.
Trabalho em campo: análise biológica e físico-química	Teorização 8	Análises biológica e físico-química	A turma foi dividida em dois grupos para melhor entendimento dos procedimentos em campo	Dificuldades na coleta biológica em relação à quantidade de insetos que deveriam coletar quando estes estiverem repetidos.	Houve uma explicação mais detalhada para todas as perguntas.
Trabalho em campo	Teorização 9	Análises biológica, ambiental, físico-química	A turma foi dividida em dois grupos para melhor	O grupo de uma forma geral teve dificuldades em se organizar para	Com relação à organização do material, ao final do

		e vazão	entendimento dos procedimentos em campo. Foi pedido à turma que pegasse o material que seria utilizado em campo.	pegar o material. Em campo houve dificuldades quanto aos substratos que os voluntários deveriam coletar os insetos. Um voluntário teve dificuldade na metodologia da coleta biológica e na vazão por ter faltado aula anterior.	trabalho, duas voluntárias foram falar com a pesquisadora sobre o acontecido e sugeriram que o grupo se dividisse para esta tarefa. A pesquisadora falou que O acontecido foi importante para conseguirem se organizar nas próximas coletas, uma vez que faltou conversa entre o grupo. Sobre os substratos de coleta, foi problematizado no próprio local de coleta e lembrado o que foi conversado em sala sobre o conteúdo. Sobre a metodologia, um aluno do grupo do voluntário com dúvida se encarregou de sanar todas as dúvidas. A pesquisadora ficou apenas observando a explicação.
Trabalho em campo	Teorização 10	Análises biológica, bacteriológica, ambiental, físico-química e vazão.	A turma foi dividida em dois grupos para melhor entendimento dos procedimentos em campo. Foi pedido à turma que pegasse o material que seria utilizado em campo.	Embora mais organizados que na semana anterior, tiveram dificuldades em lembrar todos os materiais para levar para o campo.	A pesquisadora pediu que se reportassem à apostila, mas lembrou que há uma ficha de materiais intitulada “antes e depois”. Esta ficha contém todos os materiais necessários para as coletas e deve ser preenchida antes de ir para o trabalho em campo

					e antes de voltar, ainda no campo. O objetivo é conferir os materiais tanto na ida como na volta do trabalho e não esquecer nenhum material.
Revisão da identificação dos insetos coletados	Teorização 11	Revisão dos insetos	Esta atividade ocorreu a partir de um pedido de uma voluntária que pediu para que revisássemos os insetos.	Morfologia da Ordem Ephemeroptera	Explicação das diferenças entre a Ordem Ephemeroptera e as outras Ordens.
Interpretação dos resultados das coletas	Teorização 11	Interpretação dos dados coletados pelos voluntários.	Reunir todos os dados em uma única tabela e interpretá-los em conjunto.	Associar a teoria a prática	A pesquisadora problematizou lembrando as aulas. A medida que se problematizava, era inserido os dados das coletas.
Relato dos grupos	Teorização 12	Cada grupo socializou para a turma o que ocorreu em sua coleta.	Socialização dos problemas, angústias e acertos ocorridos durante as coletas.	<p>G1 – Dificuldade em compor o grupo, pois dos quatro componentes, dois faltaram.</p> <p>G2 – Tiveram dificuldades com:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Transporte para ir à campo; 2. Local de coleta com oferendas 3. Esqueceram de levar para o campo as fichas para a análise ambiental; 4. O termômetro não funcionou; 5. Tiveram dúvidas na vazão; 6. Tiveram problemas na titulação da análise FQ. <p>G3 – Esqueceram o kit bacteriológico e de análises físico-químicas. Segundo um voluntário, eles separaram e por falta de comunicação entre os componentes do grupo acabaram esquecendo.</p>	<p>G1 – Para que a coleta não fosse desmarcada, tanto a pesquisadora como a assessora da Secretária de Meio Ambiente serviram de apoio para o trabalho.</p> <p>G2 – Soluções encontradas pelo grupo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A Secretária pagou o táxi, ida e volta para o local da coleta; 2. O grupo procurou um trecho mais limpo; 3. Fizeram em uma folha e no colégio passaram para a ficha ambiental. Contudo, esta análise foi descartada por não ter cumprido a metodologia.

					<p>4. Não verificaram a temperatura. A pesquisadora se comprometeu em disponibilizar outro termômetro.</p> <p>5. Para sanar a dúvida da vazão, o grupo leu a apostila em campo e fizeram a vazão. A pesquisadora aproveitou e explicou em sala.</p> <p>6. A pesquisadora pediu auxílio de outros voluntários e juntos explicaram como faz a titulação</p> <p>G3 – O grupo admitiu o erro e afirmou tomar mais cuidado na próxima coleta.</p>
Revisão dos insetos coletados	Teorização 12	Identificação dos insetos pelos grupos	Os grupos foram os mesmos das coletas. Cada grupo identificou os insetos de outro grupo	<p>1. Dificuldade na morfologia externa das pupas: Os grupos não sabiam o que era e como era o formato de uma pupa;</p> <p>2. Dificuldade na morfologia externa - Confusão entre as Ordens Díptera e Trichoptera</p>	<p>1. A pesquisadora explicou a diferença entre pupa e larva e lembrou com os alunos as metamorfoses.</p> <p>2. A pesquisadora explicou, com ajuda dos voluntários, a diferença entre as Ordens.</p>
Avaliação escrita	Teorização 13	Prova de conteúdos	Os voluntários responderam cinco perguntas elaboradas com base no conteúdo do curso.	Houve rejeição, por parte dos voluntários, em realizar a prova, talvez por nunca terem enfrentado tal situação durante o curso. Segundo os voluntários, eles aprenderam o conteúdo, mas não sabiam responder tais questões. De acordo com um voluntário, por ter a placa de identificação e a apostila, os voluntários não precisavam	Aplicar a prova antes e não dar um intervalo tão grande.

				<p>“gravar” o nome dos insetos. A frase “A ausência de aulas me desacostumou”, dita por um voluntário se referindo ao intervalo de 3 meses entre a última aula em dezembro e a prova em março é tida, pela pesquisadora, como uma crítica construtiva. Os alunos sabem distinguir os insetos se tiver fotos ou exemplares do mesmo.</p>	
Cartaz para a solução de problemas	Hipótese	Cartazes com soluções para os problemas locais.	A turma foi dividida em grupos e cada um elaborou um cartaz com propostas para a melhoria dos problemas de Paulo de Frontin	Dificuldades na adequação das propostas feitas pelos voluntários à realidade do município.	Cada proposta foi analisada pelos grupos e pesquisadora. Foi solicitado que os grupos detectassem em seus cartazes as propostas que não estavam adequadas ao município e as descartassem.