

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

Ana Maria Pereira dos Santos

**INOVAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE:**  
**UM ESTUDO A PARTIR DO PROJETO FINLAY**

**São Paulo**

**2005**

**ANA MARIA PEREIRA DOS SANTOS**

**INOVAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE:  
UM ESTUDO A PARTIR DO PROJETO FINLAY**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Prof. Dr. Nelio Marco Vincenzo Bizzo

São Paulo

2005

## FICHA CATALOGRÁFICA

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

375.2 Santos, Ana Maria Pereira dos  
S237i Inovações no ensino de ciências e na educação em saúde: um estudo a partir do projeto Finlay / Ana Maria Pereira dos Santos ; orientação Nelio Marco Vincenzo Bizzo. São Paulo, SP : s.n., 2005.  
176p.

Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

1. Ciências (estudo e ensino) 2. Educação em saúde 3. Dengue  
I. Bizzo, Nelio Marco Vincenzo, orient.

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Biblioteca e Documentação da USP

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Ana Maria Pereira dos Santos

Inovações no ensino de ciências e na educação em saúde:  
Um estudo a partir do Projeto Finlay

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Aprovado em:

### Banca Examinadora

Prof.Dr.

---

Instituição:

Assinatura:

---

---

Prof.Dr.

---

Instituição:

Assinatura:

---

---

Prof.Dr.

---

Instituição:

Assinatura:

---

---

*Dedico este trabalho a meu marido Andre,  
pela compreensão e incansável apoio*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente ao meu orientador, Prof. Dr. Nelio Bizzo, uma pessoa que admiro muito não só por seu pioneirismo no ensino de ciências, mas também por ter apoiado a execução desta pesquisa desde o primeiro momento, fornecendo valiosas contribuições.

Agradeço as críticas e sugestões da Profa. Dra. Clarice Sumi Kawasaki e da Profa. Dra. Roseli La Corte dos Santos feitas durante o exame de qualificação.

Agradeço de maneira muito especial a Profa. Dra. Marcela E. Fejes, coordenadora do Laboratório de Ensino de Ciências (LECT) da Escola do Futuro da USP, pelas diversas considerações feitas durante a elaboração da pesquisa e da dissertação e a todos os pesquisadores do LECT, em especial a Fernanda Franzolin, Eliana Midori e Marcos Calil, por suas sugestões e apoio.

Agradeço muito a Andre Gouw, por ter acompanhado as traduções, leituras, tratamento das imagens e revisões de todo o trabalho.

Agradeço a minha querida amiga, Rosangela Calado da Costa, uma pessoa que admiro muito pela perspicácia e determinação, por suas considerações, que foram muitas, desde o pré-projeto desta pesquisa até à redação final da dissertação.

Agradeço muitíssimo ao colega prof. Dr. Humberto Navarro de Mesquita Jr, que muito auxiliou na coleta de informações, dando total colaboração à esta pesquisa.

Agradeço também aos vários colegas do Grupo de Orientandos do Prof. Dr. Nelio Bizzo, em especial a Profa. Dra. Maria Inêz Araújo, que muito apoiou este projeto e a prof. Dra. Silvana Cristina dos Santos, que fez diversas sugestões ao projeto.

Agradeço muito todos os auxílios fornecidos por Maria Inês Scabin, então parte da equipe do LECT, em especial por disponibilizar diversos arquivos e documentos utilizados nesta pesquisa.

Agradeço à Sandra Schewinsky, por dar contribuições perspicazes a diversos aspectos do trabalho, à Suzana Granato, Luiz Caldeira, Eduardo Maldonado, Manuel Távora e Anadete Maciel dos Santos, que muito auxiliaram no desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço à toda equipe do Laboratório de Entomologia da SUCEN – Pinheiros, em especial à Audina Barata, pelas informações e sugestões.

Agradeço o apoio do Prof. Dr. Fredric Litto, coordenador científico da Escola do Futuro da USP, por ter dado todo o apoio estrutural necessário à execução desta pesquisa e à equipe da Escola do Futuro da USP, em especial à Mary del Carmen, Alessandra Pio, Luis Arakaki, Edinaldo e Severino. Agradeço a Edna Maciel, responsável pela Midiateca da Escola do Futuro da USP, por fornecer diversos materiais necessários para a elaboração deste estudo.

Agradeço muito o apoio dado por minha família, em especial a meu pai Eduardo dos Santos, que se empenhou na continuação dos meus estudos, a minha mãe querida, que sempre tem me acompanhado, aos meus irmãos Daniel, Eduardo e o temporão, Claudinho. Também agradeço Márcia de Oliveira Gomes por todo o apoio que me deu desde a graduação e à Kátia Cláudia Rios, que têm apoiado direta ou indiretamente meus diversos trabalhos.

## RESUMO

SANTOS, Ana Maria Pereira dos. **Inovações no ensino de ciências e na educação em saúde: um estudo a partir do Projeto Finlay**. São Paulo, 2005, 176p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

O presente estudo trata-se de uma pesquisa qualitativa realizada a partir da análise de um projeto de ensino de ciências desenvolvido pelo Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia (LECT) da Escola do Futuro da USP, denominado projeto Finlay, que tem como objetivo divulgar informações e engajar ativamente alunos de educação básica na problemática da dengue. Neste estudo realizou-se uma análise do projeto Finlay e da atuação de 15 escolas públicas e particulares junto a ele, durante os anos de 1999 a 2002. Para isso, foi necessário realizar uma análise documental do projeto, bem como entrevistas presenciais e virtuais com os professores, coordenadores e diretores das escolas participantes. Os resultados obtidos revelaram que os alunos participantes do projeto Finlay, durante o período de estudo, coletaram 705 larvas de insetos em 21 municípios e 109 bairros diferentes. Estes dados mostram que o ensino de ciências que se apresenta hoje nas escolas, centrado quase que exclusivamente no livro didático, pode sofrer melhorias quando se propõe atividades onde os alunos investigam os problemas reais que a comunidade enfrenta. Neste sentido, o estudo sugere inovações no ensino de ciências voltadas ao modelo de aprendizagem participativa, através de investigações científicas autênticas e no uso de novas tecnologias de informação e comunicação. No que se refere às inovações na educação em saúde, este estudo considera que os projetos devem, além de informar, engajar ativamente os cidadãos na problemática enfrentada e que quando os projetos são sediados nas escolas há maior possibilidade de êxito e expansão.

**Palavras chave:** ciências (estudo e ensino), educação em saúde, dengue.

## ABSTRACT

SANTOS, Ana Maria Pereira dos. **Innovation in science and health education: study from Finlay Project**. São Paulo, 2005, 176p. Dissertation (Master's degree). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

This document is about a qualitative research done through the analysis of a science education project designed by the Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia (LECT) da Escola do Futuro da USP <Science and Technology Education Laboratory from Escola do Futuro - USP>, denominated Finlay Project. The goal is to spread and engage students of fundamental education in the dengue fever problem. This document is an analysis of the Finlay Project and the performance of 15 public and private schools involved in the project between years 1999 and 2002. For such purpose, it was necessary to perform a documentary analysis of the project, as well as physical and virtual interviews with teachers, coordinators and directors of the acting schools. The results achieved, show that the students participating in the project during the study period collected 705 insects' larvae in 21 cities and 109 different neighborhoods. This data gives evidence that contemporary science education, focused almost exclusively on schoolbooks can be improved with the use of activities where students investigate community real world problems. Therefore, this document suggests innovation in science education based on participative learning, through authentic scientific investigation and the use of new information and communication technologies. Concerning innovation in health education, this issue concludes that science projects, more than an information instrument, must engage citizens in the social problems and there are better chances of success and growth when the projects are school based.

**Keywords:** science (study and learning), health education, dengue.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Cecigua.....	Centro de Ciências do Estado da Guanabara
Cecisp.....	Centro de Treinamento para Professores de Ciências Exatas e Naturais de São Paulo
Cecimig.....	Centro de Ciências de Minas Gerais
ECA.....	Escola de Comunicações e Artes
DC.....	Dengue Clássico
FHD.....	Febre Hemorrágica do Dengue
FUNASA.....	Fundação Nacional de Saúde
Funbec.....	Fundação Brasileira para o Ensino de Ciências
IBECC.....	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
INEP.....	Instituto Nacional de Pesquisas e Estudos Educacionais Anísio Teixeira
LECT.....	Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia
MEC.....	Ministério da Educação
MS.....	Ministério da Saúde
PEAa.....	Programa de Erradicação do <i>Aedes aegypti</i>
PIACD.....	Programa de Intensificação das Ações de Controle do Dengue
PNCD.....	Programa Nacional de Controle da Dengue

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Quantificação geral do trabalho realizado nas 15 escolas envolvidas.....	95
TABELA 2 -	Identificação e caracterização da coleta realizada nas 15 escolas participantes.....	96
TABELA 3 -	Abrangência total das escolas participantes no município de São Paulo – SP.....	97
TABELA 4 -	Identificação da coleta realizada pelas escolas do município de São Paulo-SP.....	97
TABELA 5 -	Abrangência do Projeto Finlay na escola SP - 01.....	99
TABELA 6 -	Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 02.....	100
TABELA 7 -	Abrangência do Projeto Finlay na escola SP - 03.....	102
TABELA 8 -	Abrangência do Projeto Finlay na escola SP - 04.....	103
TABELA 9 -	Abrangência total das escolas participantes dos municípios da Grande São Paulo - SP.....	104
TABELA 10 -	Identificação da coleta realizada pelas escolas de municípios da Grande São Paulo.....	104
TABELA 11 -	Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 05.....	106
TABELA 12 -	Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 06.....	107

TABELA 13 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 07.....	110
TABELA 14 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 08.....	112
TABELA 15 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 09.....	113
TABELA 16 - Abrangência total das escolas participantes de outros municípios da Grande São Paulo – SP.....	113
TABELA 17 - Identificação da coleta realizada pelas escolas de outros municípios do estado de São Paulo.....	114
TABELA 18 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 010.....	115
TABELA 19 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 011.....	116
TABELA 20 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 012.....	116
TABELA 21 - Abrangência total das escolas participantes de outros estados brasileiros.....	117
TABELA 22 - Identificação da coleta realizada pelas escolas de municípios de outros estados.....	117
TABELA 23 - Abrangência do Projeto Finlay na escola PA – 01.....	122
TABELA 24 - Abrangência do Projeto Finlay na escola MT – 01.....	123
TABELA 25 - Abrangência do Projeto Finlay na escola GO – 01.....	127
TABELA 26 - Número de localidades abrangidas por escola.....	132
TABELA 27 - Tipo de adoção ao projeto realizada pelas escolas pesquisadas.....	142

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Número de casos de dengue entre os anos de 1986 e 2003.....	26
FIGURA 2 - Relação entre o ano de elaboração do Projeto Finlay e os picos de casos de dengue no Brasil.....	59
FIGURA 3 - Exemplo de <i>e-mail</i> de interesse em participar do Projeto Finlay.....	69
FIGURA 4 - Exemplo de <i>e-mail</i> de interesse em participar do Projeto Finlay.....	69
FIGURA 5 - Exemplo de <i>e-mail</i> de cadastro das escolas no Projeto Finlay.....	70
FIGURA 6 - Contato entre uma escola participante e coordenação do LECT durante o andamento do projeto.....	73
FIGURA 7 - Exemplo de contato entre o LECT e a escola SP – 07.....	109
FIGURA 8 - Contato entre a escola PA – 01 e a coordenação do Projeto Finlay....	120
FIGURA 9 - Contato entre a escola PA – 01 e a coordenação do Projeto Finlay....	121
FIGURA 10- Contato entre a escola GO – 01 e a coordenação do Projeto Finlay...	125
FIGURA 11- Relato sobre o fechamento do trabalho junto ao projeto na escola GO – 01.....	126

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>X</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>XI</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>I INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
Apresentação.....	18
A importância do estudo.....	19
Objetivos.....	20
Organização da Dissertação.....	21
<b>II FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>23</b>
II.1 DENGUE: UM PROBLEMA PRESENTE EM NOSSO MEIO.....	23
II.2 OS VETORES NO BRASIL.....	28
II.2.1 O <i>Aedes aegypti</i> .....	28
II.2.2 O <i>Aedes albopictus</i> .....	30
II.3 OS PROGRAMAS DE CONTROLE DA DOENÇA NO BRASIL.....	31
II.4 AS INICIATIVAS EDUCACIONAIS E DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM SAÚDE.....	36
II.5 PANORAMA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL.....	42
II.5.1 Breve histórico do ensino de ciências no Brasil.....	42
II.5.2 O ensino de ciências na atualidade e suas perspectivas.....	47
II.6 AS INOVAÇÕES EDUCACIONAIS E NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	50

<b>III A PESQUISA .....</b>	<b>59</b>
III.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA: O PROJETO FINLAY .....	59
III.1.1. O Projeto Finlay - um projeto da Escola do Futuro da USP .....	59
III.1.2 A operacionalização do Projeto Finlay .....	68
III.1.2.1 A inscrição e seleção de escolas .....	68
III.1.2.2 Envio de materiais .....	71
III.1.2.3 A coleta e envio de larvas .....	71
III.1.2.4 O uso das novas tecnologias de comunicação e transmissão de informações .....	72
III.1.2.5 O papel do aluno e do professor junto ao projeto.....	74
III.1.2.6 A parceria com a SUCEN .....	75
III.1.2.7 As reuniões presenciais .....	75
III.1.3. A definição dos termos relacionados ao Projeto Finlay nesta pesquisa .....	76
III.2 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	78
III.3 CARACTERIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE PESQUISA.....	80
III.3.1 Uma pesquisa qualitativa .....	80
III.3.1.1. Sobre a fonte de dados .....	81
III.3.1.2. Sobre as descrições realizadas.....	83
III.3.1.3. Sobre processo <i>versus</i> produto.....	84
III.3.1.4. Sobre a análise dos dados .....	85
III.3.1.5. Sobre o significado .....	86
III.3.2 Etapas de pesquisa.....	87
III.4 CARACTERIZAÇÃO DAS ESCOLAS ENVOLVIDAS NA PESQUISA .....	89

<b>IV OS RESULTADOS .....</b>	<b>94</b>
IV.1 ESCOLAS PARTICIPANTES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - SP .....	97
IV.2 ESCOLAS PARTICIPANTES DE MUNICÍPIOS DA GRANDE SÃO PAULO.....	104
IV.3 ESCOLAS PARTICIPANTES DE OUTROS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO .....	113
IV.4 ESCOLAS PARTICIPANTES DE MUNICÍPIOS DE OUTROS ESTADOS BRASILEIROS .....	117
<b>V ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>128</b>
V.1 SOBRE A PROPOSTA DO PROJETO FINLAY .....	128
V.1.1 Aspectos relacionados às ações educativas em saúde .....	128
V.1.2 A escola como centro do projeto.....	131
V.1.3 Aspectos relacionados ao uso das novas tecnologias .....	133
V.2 SOBRE AS INOVAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	135
V.2.1 Aspectos relacionados ao modelo de aprendizagem participativa.....	136
V.3 SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO FINLAY NAS ESCOLAS .....	141
V.3.1 O interesse em participar .....	141
V.3.2 O apoio de outros atores da instituição escolar .....	143
V.3.3 O planejamento da implantação do projeto.....	145
V.4 SOBRE A CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO FINLAY NAS ESCOLAS .....	146
V.5 SOBRE A EXTENSÃO DO PROJETO FINLAY NA COMUNIDADE .....	150
<b>VI CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>153</b>
CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO EM SAÚDE .....	153
CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS .....	155

<b>VII REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>158</b>
<b>VIII ANEXOS.....</b>	<b>166</b>
<b>ANEXO A.</b> Roteiro de perguntas da entrevista realizada em 16 de abril de 2003, em São Paulo – SP, com o responsável pela elaboração do Projeto Finlay no LECT.....	166
<b>ANEXO B.</b> Roteiro de perguntas da entrevista realizada com a Assistente Técnica Científica de Saúde da SUCEN, em 14/11/2003, em São Paulo - SP. ....	167
<b>ANEXO C.</b> Carta enviada aos professores participantes. ....	168
<b>ANEXO D.</b> Exemplos de identificação das larvas realizada pela SUCEN. ....	169
<b>ANEXO E.</b> Exemplo de alguns materiais de divulgação produzidos por algumas escolas participantes.....	171
<b>ANEXO F.</b> Fotos de alguns alunos participantes do Projeto Finlay. ....	174
<b>ANEXO G.</b> Questionário elaborado pelos alunos participantes da escola SP – 07. ....	175
<b>ANEXO H.</b> Resultado das entrevistas realizadas pelos alunos da escola GO - 01.....	176

## I INTRODUÇÃO

### Apresentação

A idéia de realizar esta pesquisa surgiu durante o curso de graduação, em um estágio realizado junto ao Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia (LECT) da Escola do Futuro da USP. Era o ano de 1998 e a ameaça de uma epidemia de dengue no país era iminente. Naquela ocasião, a equipe de pesquisadores do LECT havia decidido desenvolver um projeto de ensino de ciências que focalizasse a temática da dengue, utilizando para isso uma abordagem diferenciada, que hoje chamo de inovadora. Nascia o Projeto Finlay.

Desde então tenho colaborado com o Projeto Finlay de diversas formas, o que trouxe a necessidade de realizar uma análise mais profunda do projeto e da atuação de professores e alunos junto a ele. Nascia assim o projeto de pesquisa que culminou nesta dissertação.

Assumir o papel de pesquisadora, e por que não dizer, avaliadora do projeto, após já ter atuado como colaboradora, não foi uma tarefa fácil. Foi necessário despir-me dos vícios da rotina e de muitos olhares. Acredito que valeu a pena. O caminho percorrido para a realização deste estudo trouxe muitas contribuições para o exercício de minha atividade de pesquisadora e educadora e acredito que trará contribuições também àqueles que se interessam pelo ensino de ciências e pela educação em saúde.

## A importância do estudo

Nos dias atuais, o ensino de ciências tem sido foco de estudos de diversas naturezas, desde como as concepções deste campo do conhecimento têm se apresentado nas escolas até as inovações que ocorrem no processo de ensino e aprendizagem. As inovações estão presentes através de uma abordagem diferencial do ensino de ciências tradicional, termo utilizado neste estudo para o ensino que não possui relevância para o aluno, centrado na maioria das vezes nos livros didáticos, mediante a introdução das novas tecnologias de comunicação e transmissão de informações e da utilização de projetos temáticos que buscam uma aprendizagem participativa, nos quais se privilegia a investigação de situações reais do dia-a-dia do aluno.

Dentre as situações passíveis de investigação na escola estão aquelas relacionadas à saúde e ao meio ambiente, como é o caso da dengue. A dengue é uma doença que vêm se expandindo de maneira significativa, sendo que os casos da doença no país aumentaram sensivelmente nos últimos anos, chegando ao ápice no ano de 2002. Segundo os dados oficiais do Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), do Ministério da Saúde, em 1998 foram notificados 528.388 casos da dengue e em 2002, 794.013 casos (BRASIL, 2003b). No Estado de São Paulo, 10629 casos foram notificados em 1998 e 15082 casos em 1999. Em 2001, este número chegou a 51472 casos em todo o estado, e em 2002, 42183 casos, segundo os dados da Superintendência de Controle de Endemias do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2003).

Este trabalho consiste em uma pesquisa qualitativa, elaborada a partir de um projeto de ensino de ciências que aborda a problemática da dengue, desenvolvido pelo Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia (LECT) da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo (USP). Este projeto, denominado Projeto Finlay – em homenagem ao cientista cubano Juan Carlos Finlay y de Barres, descobridor do *Aedes aegypti* como vetor da febre amarela –, foi elaborado no ano de 1998 e implementado em diversas escolas a partir de 1999.

O que levou a pesquisadora a tornar o Projeto Finlay seu objeto de estudo é o fato deste projeto ser considerado inovador, visto que proporciona aos participantes, alunos de educação básica, a investigação de um problema real, a dengue, através da participação ativa em diversas situações: a verificação de criadouros de larvas do mosquito vetor da doença na escola, casa e vizinhança; a coleta de larvas; a destruição dos criadouros e o estudo dos fatores que favoreçam ou não a incidência do vetor. Além disso, o projeto Finlay também utiliza como ferramenta de apoio as novas tecnologias de comunicação e transmissão de informações, a Internet.

Sendo assim, esta pesquisa analisa a atuação de professores e alunos de 15 escolas de ensino fundamental e médio, situadas em diferentes regiões do país, que participaram do Projeto Finlay entre os anos de 1999 e 2002.

## Objetivos

O propósito desta pesquisa é

- Analisar as características que permitem que um projeto de ensino de ciências que aborda a problemática da dengue seja considerado inovador;
- Analisar como este projeto foi implementado em diversas escolas e contextos;
- Caracterizar o papel do professor e dos diversos atores junto ao projeto;
- Discutir os problemas e perspectivas da utilização de projetos inovadores no ensino de ciências e
- Discutir a abordagem de projetos voltados especificamente para a educação em saúde.

### Organização da Dissertação

O presente trabalho está dividido em seis capítulos, além da presente introdução, que consta do primeiro capítulo. No segundo capítulo apresentam-se os Referenciais Teóricos, que contextualizam aspectos teóricos relacionados a dengue, às políticas públicas relacionadas ao controle da doença e suas implicações na educação e mobilização social. Além disso, apresenta um breve panorama do ensino de ciências no Brasil, bem como das inovações que vêm ocorrendo no ensino de ciências.

No terceiro capítulo é apresentada a pesquisa propriamente dita, através de uma descrição do objeto de pesquisa, o Projeto Finlay, de sua elaboração no Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia da Escola do Futuro da USP, bem como considerações que permitiram delimitar o problema de pesquisa. Explicita também a metodologia empregada na realização da pesquisa.

O quarto capítulo expõe os resultados da pesquisa, através de tabelas e descrições da implementação do projeto Finlay nas escolas. Optou-se por agrupar as escolas participantes em regiões, a saber, município de São Paulo, municípios da Grande São Paulo, outros municípios do estado de São Paulo e municípios de outros estados. Vale ressaltar, entretanto, que a exposição dos dados de natureza quantitativa não implica caracterizar esta pesquisa como quantitativa. Eles têm como função ilustrar a participação das escolas no projeto, mas sem dúvida, somente através do relato das experiências dos diversos atores foi possível caracterizar o envolvimento da escola no Projeto Finlay e analisar suas implicações no ensino de ciências.

No quinto capítulo há exposição da análise dos resultados obtidos junto às escolas participantes desta pesquisa. Nele são tratadas todas as questões que permearam a concepção do projeto Finlay e sua implementação nas diversas escolas.

O sexto capítulo refere-se às Considerações Finais, uma síntese das análises realizadas, indicando suas implicações e contribuições na educação em saúde e no ensino de ciências.

## II FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os pressupostos teóricos que fundamentam esta pesquisa estão centrados na educação em saúde e na promoção de inovações pedagógicas no ensino de ciências. Para discutir o problema da dengue no Brasil procurou-se explicitar informações sobre a ocorrência da doença no país, expondo um panorama de sua incidência e de seus vetores. Discutem-se também as políticas públicas existentes, por meio de uma revisão dos programas de controle da doença. Por fim são apresentadas as questões educacionais: as iniciativas educacionais relacionadas ao controle da doença, um histórico do ensino de ciências no Brasil e suas perspectivas, as inovações educativas gerais e as inovações no ensino de Ciências.

### II.1 DENGUE: UM PROBLEMA PRESENTE EM NOSSO MEIO

A dengue é uma doença viral que ocorre em áreas tropicais e subtropicais, onde há condições para o desenvolvimento dos mosquitos transmissores. O agente etiológico é um arbovírus pertencente à família Flaviviridae. Existem 4 sorotipos: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. Uma pessoa que foi infectada por um dos sorotipos recebe proteção permanente contra o mesmo sorotipo e imunidade parcial e temporária contra os outros três (BRASIL, 2001b).

Os vetores são mosquitos culicídeos do gênero *Aedes*. A principal espécie transmissora é o *Aedes aegypti* embora outras espécies como *Aedes albopictus*, *Aedes*

*scutellaris*, *Aedes polynesiensis*, *Aedes niveus*, *Aedes africanus*, *Aedes leuteocephalus*, *Aedes opok*, *Aedes taylori*, *Aedes mediovittatus* e *Aedes furcifer* tenham sido implicados em outros lugares (BRASIL, 1996; GLUBER e CLARK, 1996; SERUFO *et al.*, 1993).

A transmissão ocorre quando o vetor mosquito fêmea se contamina ao picar um indivíduo infectado que se encontra na fase virêmica da doença (um dia antes do aparecimento da febre até o 6º dia, período onde o vírus está presente no sangue), tornando-se, após um período de 10 a 14 dias, capaz de transmitir o vírus por toda sua vida (6 a 8 semanas) através de suas picadas, que ocorrem geralmente durante o dia (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001b).

A doença é uma infecção viral aguda e apresenta-se sob as formas de Dengue Clássico (DC) e Febre Hemorrágica do Dengue (FHD). A forma clássica é uma doença de letalidade baixa, mesmo sem tratamento específico. Já na forma hemorrágica a letalidade é significativamente maior (BRASIL, 2001b).

A sua forma clássica é caracterizada por estado febril (39º a 40º C) de início abrupto, prostração, cefaléia, náusea, vômitos e dores musculares e articulares. Na espécie humana, a febre tem duração de alguns dias, durante os quais pode-se observar a presença do vírus no sangue circulante. Há possibilidade de manifestações hemorrágicas e em casos mais raros, sangramentos maiores, indicando que este tipo de manifestação não é exclusiva da FHD (FORATTINI, 1965; BRASIL, 1996).

Na Febre Hemorrágica do Dengue, ou dengue hemorrágica, o paciente apresenta inicialmente sintomas semelhantes à dengue clássica, porém o quadro evolui rapidamente para manifestações hemorrágicas de gravidade variável. Sintomas como

febre alta, hemorragias, hepatomegalia e insuficiência circulatória são típicos desta forma da doença (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001b).

A dengue é uma doença dinâmica, o que faz com que o paciente evolua de um estágio a outro da doença rapidamente. Entretanto, não há tratamento específico para a doença, sendo recomendados tratamentos para a febre (antitérmicos) e para as dores (analgésicos) (BRASIL, 2002c).

A dengue é um dos principais problemas de saúde pública não só no Brasil, mas também no mundo. A Organização Mundial de Saúde estima que, por ano, 80 milhões de pessoas se infectem, em cerca de 100 países (BRASIL, 2002a).

Algumas condições do mundo moderno, tais como urbanização acelerada, deficiências no saneamento básico, utilização intensa de materiais não-biodegradáveis e mudanças climáticas, favoreceram a disseminação do mosquito por quase todos os lugares do mundo, numa área onde vivem cerca de 3,5 bilhões de pessoas. Com exceção da Europa, todos os continentes já apresentaram registros da doença (BRASIL, 2002a).

Gluber e Clark (1996) descrevem que o grande aumento populacional ocorrido nos últimos anos, principalmente nos países em desenvolvimento, resultou em uma urbanização sem planejamento, com infra-estrutura inadequada, formando ambientes propícios para o desenvolvimento do mosquito. Eles comentam ainda que o aumento do intercâmbio aéreo permitiu um rápido deslocamento de pessoas infectadas com doenças para outras regiões do globo.

A doença tem sido observada no Brasil dentro de um padrão específico de sazonalidade: ocorre principalmente no verão, devido a maior incidência de chuvas e aumento da temperatura, condições que favorecem a proliferação dos vetores. Os núcleos urbanos são os mais atingidos, onde há maior quantidade de criadouros naturais ou resultantes da ação do homem, embora a doença possa ocorrer em qualquer localidade que ofereça as condições necessárias para a sobrevivência do vetor (BRASIL, 1996).

A dengue, desde a década de 90, teve um significativo crescimento no Brasil, atingindo os níveis mais elevados em 1998 e em 2002 (Figura 1). Entretanto, a luta contra a doença é bem mais antiga: desde 1846 há registros de uma epidemia de dengue que atingiu as cidades do Rio de Janeiro, São Paulo e Salvador. Há registro de uma epidemia em São Paulo entre os anos de 1851 e 1853 e outra em 1916, que ficou conhecida como “urucubaca” (BRASIL, 1996).

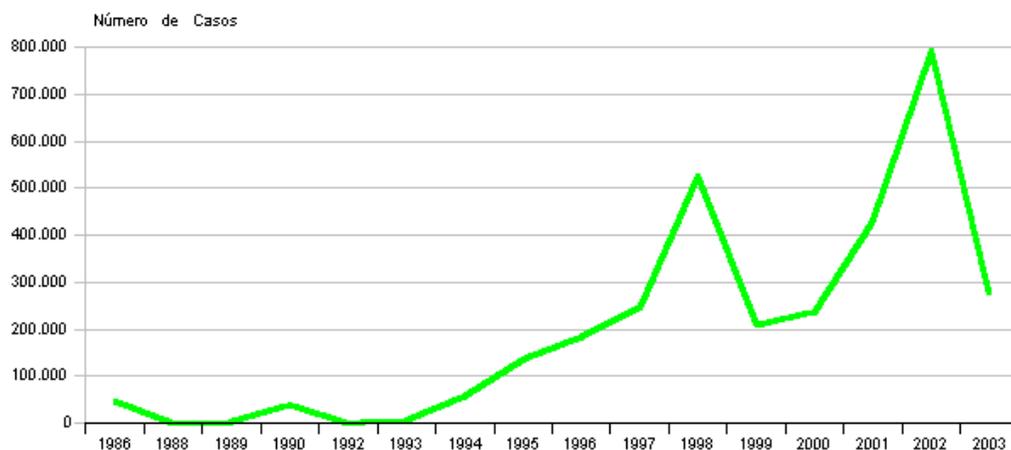


FIGURA 1. Número de casos de dengue entre os anos de 1986 e 2003. Fonte: CENEPI – FUNASA/MS.

O *Aedes aegypti* foi erradicado duas vezes no Brasil, em 1955 e 1973.

Entretanto, com o relaxamento da vigilância epidemiológica, que ocorreu entre as décadas de 70 e 80, o vetor foi reintroduzido. No ano 2000, 239.870 casos foram registrados, seguidos de 428.117 casos em 2001, 794.219 casos em 2002, 341.776 casos em 2003 e 107.168 em 2004, sendo que no ano de 2003 e 2004 a região Nordeste e a região Sudeste apresentaram o maior número de casos (BRASIL, 2001a; BRASIL, 2003b, BRASIL, 2004, BRASIL, 2005).

Chiaravalloti Neto (1997, p. 451) comenta que as “atividades de eliminação de criadouros (...) não têm se mostrado suficientes para diminuir os níveis de infestação do mosquito, já que os recipientes eliminados têm sido sistematicamente substituídos”. A explosão de número de recipientes artificiais, tais como plásticos em geral, pneus e outros e o hábito de cultivar plantas em vasos com água vem corroborando este acúmulo indevido de materiais passíveis de se tornarem criadouros do mosquito.

O autor aponta ainda dois modelos de casualidade das doenças relacionados à transmissão da dengue: a teoria do estilo de vida, onde o hábito de acumular recipientes constitui-se um problema na eliminação de criadouros de larvas e a teoria ambiental, que destaca o papel dos componentes industriais agravando a doença. Ambas teorias privilegiam ações individuais e de responsabilidade do indivíduo na intervenção do problema. Entretanto, o autor destaca a necessidade iminente de ações de caráter coletivo, com a finalidade de intervir na raiz do problema e não apenas em suas conseqüências (CHIARAVALLOTI NETO, 1997).

Tendo em vista a gravidade da situação enfrentada pelo país no que diz respeito à ocorrência da dengue, inclusive com possibilidade de epidemia nos anos de 1998 e 2002, a análise de um projeto de ensino de ciências voltado para esta temática

mostrou-se relevante e permitiu que o foco do problema, a gestão de materiais passíveis de se tornarem criadouros do vetor, pudesse ser discutido nas escolas.

## II.2 OS VETORES NO BRASIL

A ocorrência da dengue está diretamente vinculada à presença do seu vetor, os mosquitos do gênero *Aedes*. O *Aedes aegypti* é o principal vetor da dengue clássica no Brasil, sendo também vetor da FHD e da febre amarela urbana. O *Aedes albopictus* é uma espécie associada a transmissão da doença na Ásia (BRASIL, 1996), sendo atualmente apontado como vetor nas Américas, mesmo sem evidências da sua eficiência como transmissor da dengue (PASSOS *et al.*, 2003).

### II.2.1 O *Aedes aegypti*

O *Aedes aegypti* é provavelmente originário da África Tropical e hoje se encontra amplamente disseminado nas Américas, Austrália, Ásia e África. No Brasil é conhecido desde 1685, quando houve a primeira epidemia de febre amarela, em Recife. Após apresentar-se na região Nordeste do país, o *Aedes aegypti* instalou-se na região Sudeste no ano de 1849, atingindo a cidade do Rio de Janeiro com a febre amarela, acometendo 9600 pessoas com a doença (BRASIL, 2001b).

Vale ressaltar, entretanto, que até o século XIX, mosquitos não eram apontados como transmissores de doenças em humanos. Acreditava-se que a febre amarela era

transmitida por miasmas, provenientes da decomposição dos organismos. Também a indigestão, o sereno e a insolação eram apontados pelos médicos como causas da doença. Foi somente em 1884, através das cuidadosas investigações do cientista cubano Juan Carlos Finlay y de Barres (1833 -1915), que se confirmou a transmissão da doença por um mosquito. Médicos da época fizeram vários testes para comprovar que não havia transmissão por contato direto - expuseram-se a toda forma de contato com os doentes: roupas, respiração e até vômitos e excrementos - nenhum deles adoeceu. Desta forma, foi proposta a transmissão da doença por insetos, partindo-se da crença popular de um mosquito transmitir a doença. Finlay realizou vários experimentos com um mosquito que estava sempre presente nos focos de infecção, o hoje chamado *Aedes aegypti*. Em vista disso, Finlay indicou o melhor modo de prevenção da doença: proteger os doentes do inseto (BASTOS, 1998).

Em 1901, no Brasil, com base na teoria de Finlay, Emílio Ribas iniciou na cidade de Sorocaba - SP a primeira campanha contra a febre amarela que adotou medidas específicas contra o *Aedes aegypti*. Uma nova epidemia de febre amarela, no Rio de Janeiro, de 1928 a 1929, levou o Professor Clementino Fraga a organizar uma campanha cuja base era a eliminação do mosquito *Aedes aegypti* na sua fase aquática. Na XV Conferência Sanitária Pan-americana, realizada em Porto Rico em 1958, foi declarado erradicado do território brasileiro o *Aedes aegypti*, cujo último foco fora eliminado em 1955 (BRASIL, 2001b).

Depois de reintroduzido em 1967 na cidade de Belém, capital do Pará, o *Aedes aegypti* foi novamente erradicado do país em 1973. A partir de 1976 foi reintroduzido definitivamente no território brasileiro, atingindo o Município de Salvador, capital da

Bahia. De 1978 a 1984 foi registrada a presença do *Aedes aegypti* em quase todos os Estados brasileiros, com exceção da região amazônica e extremo-sul do país (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001b).

A partir da década de 90, a presença do mosquito *Aedes aegypti* teve um crescimento significativo no território brasileiro: em 1994, dezoito Estados foram infestados; em 1995, o mosquito foi detectado em vinte e cinco Estados; em 1998 sua presença abrangeu todos Estados do Brasil, com 2.942 Municípios infestados; em 1999 dos 5.507 Municípios brasileiros existentes, 3.535 estavam infestados, sendo que 1.946 Municípios de 23 Estados e o Distrito Federal apresentaram transmissão da dengue (BRASIL, 2001b).

### II.2.2 O *Aedes albopictus*

O *Aedes albopictus* foi encontrado pela primeira vez no Brasil em 1986, no Município de Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro. Neste mesmo ano, foi encontrado em Minas Gerais e São Paulo, sendo que no ano seguinte estava presente também no Estado do Espírito Santo, abrangendo desde então toda a região Sudeste do país (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001b; SANTOS, 2003).

No ano de 1998 houve por uma grande incidência dos vetores no país, onde foi detectada a presença do *Aedes albopictus* em 12 Estados brasileiros (BRASIL, 2001b).

Santos (2003) descreve uma crescente expansão da espécie no país, sendo que até 2002, apenas sete Estados brasileiros não relataram infestação do *Aedes*

*albopictus*: Amapá, Roraima, Acre, Tocantins, Piauí, Ceará e Sergipe. O fato do *Aedes albopictus* não ser espécie alvo nos programas de controle da dengue pode interferir no que se refere à ausência de notificação nos demais Estados. Este fato, somado ao pequeno conhecimento sobre a espécie pelos técnicos, já que é uma espécie exótica, a alta demanda de trabalho à qual estão submetidos e as ações rotineiras de vigilância epidemiológica não estarem implementadas em todos os Municípios brasileiros, pode levar a supor que a ocupação da espécie está subestimada nos Estados da região Norte e Nordeste.

Passos *et al.* (2003) relatam a interação que ocorre entre as duas espécies, já que se desenvolvem nos mesmos criadouros artificiais e são comuns em áreas de grande concentração humana. Na América do Norte a espécie *Aedes albopictus* tende a dominar o *Aedes aegypti*, já na Ásia foi observada uma redução do *Aedes albopictus*, resultante da competição com o *Aedes aegypti*. Em estudo realizado no Município de São Sebastião (SP), há evidência de que, apesar da espécie *Aedes albopictus* ter sido registrada anteriormente que a espécie *Aedes aegypti* (no ano de 1989, sendo que esta última foi assinalada somente em 1996), o *Aedes albopictus* vem sofrendo redução de sua população nas áreas urbanas, decorrente provavelmente de sua interação com o *Aedes aegypti*.

### II.3 OS PROGRAMAS DE CONTROLE DA DOENÇA NO BRASIL

A dengue está relacionada, sobretudo ao saneamento doméstico: 90% dos focos do mosquito no Brasil encontram-se nas residências (BRASIL, 2002b). Em vista disso,

conhecer os programas governamentais se torna essencial quando se quer analisar o papel das ações educativas no controle desta doença.

Até 1996, a estratégia de controle da dengue estava centralizada na FUNASA – Fundação Nacional de Saúde –, onde os métodos utilizados resumiam-se ao combate químico, “com baixíssima ou nenhuma participação da comunidade” (BRASIL, 2002a, p. 3; BRASIL, 2002b, p. 9).

Neste mesmo ano, o Ministério da Saúde (MS) lançou o Programa de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEAa), onde as ações de controle do vetor passaram a ser descentralizadas, com o repasse de verbas diretamente para os estados e municípios (BRASIL, 2002a; BRASIL, 2002b).

Segundo declarado no Plano de Intensificação das Ações de Controle do Dengue (2001), o PEAa foi organizado em 9 componentes: 1 - Entomologia; 2 - Operações de campo de combate ao vetor; 3 - Vigilância de Portos, Aeroportos e Fronteiras; 4 - Saneamento; 5 - Informação; 6 - Educação e Comunicação Social; 7 - Vigilância Epidemiológica e Sistema de Informação; 8 - Laboratório; 9 - Desenvolvimento de Recursos Humanos e Legislação de Suporte.

Durante a implantação do programa, as ações se concentraram de forma quase absoluta no componente 2, e vários componentes não foram implementados, como o 6 e 9. Estratégias quase exclusivamente de atividades de campo de combate ao vetor com o uso de inseticidas, mostraram-se, por fim, ineficazes em erradicar o vetor (BRASIL, 2001a; BRASIL, 2002a; BRASIL, 2002b).

O PEAa, que ainda tinha como necessidade básica o extermínio do mosquito na fase adulta, teve várias críticas. Augusto (2002) critica suas ações, já que envolviam,

quase que na sua totalidade, o tratamento focal de controle químico fazendo uso de temefós, inseticidas organofosforados, em pratos de vasos de plantas. Este procedimento possui alta periculosidade, pois transfere uma problemática restrita a contaminação domiciliar para o ambiente em geral. Em vista disso, a autora esclarece que o uso deste tipo de substância deve constituir uma exceção e não regra e que o programa deveria focalizar suas ações na limpeza pública, na eliminação de criadouros do mosquito, no equacionamento do lixo urbano e em ações educativas em prol de mudanças no comportamento.

O PEAa, mesmo não atingindo seus objetivos, teve como mérito a implementação de atuação multissetorial e descentralizada no controle da doença, com a participação das esferas federal, estadual e municipal. O PEAa também fortaleceu as ações de combate ao vetor, com um aumento significativo de recursos disponíveis (BRASIL, 2004).

Gluber e Clark (1996) esclarecem que, a partir da década de 80, popularizou-se a necessidade de mobilizar, nos programas de controle do *Aedes aegypti*, a participação da comunidade no cuidado com criadouros da fase larval do vetor, idéia esta que foi amplamente aprovada e divulgada pela Organização Mundial de Saúde.

Em 2001, diante da tendência do crescimento da incidência do vetor e da introdução de um novo sorotipo (DEN-3), que prenunciava um grande risco de epidemia com aumento de casos de FHD, o Ministério da Saúde lança o Programa de Intensificação das Ações de Controle do Dengue (PIACD), que manteve a descentralização e incorporou elementos relacionados a mobilização social e participação comunitária. Um exemplo foi a criação, em 2002, da “Força-Tarefa” no Rio

de Janeiro, composta de 1000 agentes sanitários de todo o país. Já o “Dia D Contra a Dengue”, no Rio de Janeiro, mobilizou aproximadamente 14,6 milhões de pessoas e 4,2 milhões de domicílios foram vistoriados pelas famílias participantes. O sucesso destas ações no Rio de Janeiro levou o MS a implementar outros “dias D” nos estados de São Paulo, Pernambuco, Goiás, Mato Grosso do Sul e Alagoas (BRASIL, 2002b, BRASIL, 2004).

O PIACD selecionou 657 municípios prioritários, com o objetivo de oferecer maior infra-estrutura para controle de vetores, aumento do número de agentes e o estabelecimento de uma rotina nacional padronizada para o controle de vetores (BRASIL, 2004).

Devido ao aumento de casos da dengue e da rápida introdução do sorotipo 3 (atingindo 8 estados em 3 meses), em 24 de julho de 2002 foi estabelecido o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD). Este programa tinha como objetivo principal diminuir a infestação predial pelo *Aedes aegypti* e reduzir o número de casos da doença no país. Para isso, o PNCD valorizou estratégias que promovessem ações de mobilização social, procurando assim modificar o comportamento da população (BRASIL, 2002b).

O PNCD estabeleceu 10 componentes de ação: 1. Vigilância epidemiológica; 2. Combate ao vetor; 3. Assistência aos pacientes; 4. Integração com atenção básica (Programa de Agentes Comunitários de Saúde - Pacs/Programa de Saúde da Família - PSF); 5. Ações de saneamento ambiental; 6. Ações integradas de educação em saúde, comunicação e mobilização social; 7. Capacitação de recursos humanos; 8. Legislação;

9. Sustentação político-social e 10. Acompanhamento/Avaliação do PNCD (BRASIL, 2002a).

Dois destes componentes se destacam no que se refere a ações educativas: o Componente 4, que procura consolidar a inserção do Programa de Agentes Comunitários de Saúde e do Programa de Saúde da Família, visando “promover mudanças de hábito da comunidade que contribuam para manter o ambiente doméstico livre do *Aedes aegypti*” (BRASIL, 2002a, p. 8) e o Componente 6 que tem como objetivo o fomento de ações educativas “para a mudança de comportamento e a adoção de práticas para a manutenção do ambiente domiciliar preservado da infestação do *Aedes aegypti*”, bem como divulgar informações “sobre ações de educação em saúde e mobilização social para mudança de comportamento e de hábitos da população” (BRASIL, 2002a, p. 9).

O PNCD destaca, entre as ações pertinentes a este componente, a remoção de recipientes nos domicílios que possam tornar-se criadouros de mosquitos; a divulgação de informações que impedem a formação de criadouros, como vedação de reservatórios e a limpeza de calhas, ralos, lajes, etc.; a implantação de ações educativas contra a dengue na rede de ensino básico e o incentivo da participação da população na fiscalização das ações oficiais de prevenção e controle da doença (BRASIL, 2002a).

O PNCD, contemplando a valorização da sociedade na eliminação de focos do vetor, cria sob a coordenação da FUNASA, o Comitê Nacional de Mobilização Social Contra a Dengue, “que pretende articular ações envolvendo todos os segmentos sociais, tendo como ponto máximo a realização do Dia D nacional”. As ações do PNCD

também prevêm veiculação permanente de campanhas informativas e estímulo a reciclagem de pneus, foco principal de criadouros do mosquito (BRASIL, 2002b, p. 16).

Desta forma, percebe-se que as ações públicas para o tratamento do problema evoluíram ao longo do tempo no sentido de incorporar procedimentos voltados principalmente à mobilização social, em contrapartida às ações voltadas apenas ao controle químico do vetor. Passou-se a dar importância aos componentes que privilegiassem ações educativas relacionadas a informar a população e às mudanças de atitudes. A escola, uma instituição que representa uma parcela significativa da comunidade em que está inserida, deve procurar se integrar a estas novas perspectivas, ampliando o trabalho educativo voltado às questões de saúde, no sentido de desenvolver atividades que mobilizem a comunidade na tomada de ações que diminuam a ocorrência dos vetores no meio.

#### II.4 AS INICIATIVAS EDUCACIONAIS E DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM SAÚDE

Conforme destacado anteriormente, as ações de prevenção da dengue dependem, na sua maioria, de atitudes individuais e coletivas da população: o depósito adequado de materiais passíveis de se tornarem criadouros no meio, a remoção de criadouros potenciais nos domicílios e o cuidado com caixas d'água, calhas, vasos, pratos, bromélias, xaxins de plantas e outros.

Em vista disso, intervenções educativas e sociais têm sido apontadas como de grande importância nas questões relacionadas aos problemas de saúde pública. Na

literatura encontram-se vários relatos de experiências envolvendo ações educativas e sociais em comunidades (GLUBER e CLARK, 1996; KROGSTAD e RUEBUSH II, 1996; REGIS *et al.*, 1996; RIFKIN, 1996; CHIARAVALLOTTI NETO, 1997; CHIARAVALLOTTI NETO *et al.*, 1998; OLIVEIRA, 1998; DONALISIO *et al.*, 2001; OLIVEIRA e VALLA, 2001; BENÍTEZ-LEITE *et al.*, 2002; BRASSOLATTI e ANDRADE, 2002; MADEIRA *et al.*, 2002; VIVAS e GUEVARA DE SEQUEDA, 2003).

Dada a crescente importância do papel educativo e social no controle da dengue e de outras doenças tropicais, observa-se que iniciativas educativas e sociais não devem estar restritas à veiculação de informações sobre a doença e o vetor, como a distribuição de folhetos, faixas, cartazes e painéis, mas deve, sobretudo, ter como objetivo “*uma eliminação mensurável de criadouros dos mosquitos vetores no ambiente doméstico pelo cidadão*” (BRASSOLATTI e ANDRADE, 2002, grifo nosso).

Brassolatti e Andrade (2002) apontam como negativa a tendência dos programas de controle da dengue estabelecerem um nível de conhecimento ideal da população sobre a doença, supondo que estes em si geram mudanças de hábitos. Destacam que é necessário que os programas educativos sejam acompanhados da verificação dos aspectos entomológicos, uma vez que estes indicam se houve ou não redução do número de criadouros do mosquito nas residências.

Chiaravalloti Neto *et al.* (1998) também criticam esta tendência nos programas educativos tradicionais, já que não consideram os conhecimentos prévios dos cidadãos e a visão destes sobre o problema e não incentivam a participação da população na discussão e proposição de ações educativas na comunidade. Os autores apontam como alternativa viável a *participação efetiva da população na eliminação dos*

*criadouros*, associando-as com atividades de vigilância epidemiológica ágil (grifo nosso).

Gluber e Clark (1996) esclarecem que os programas que envolvem participação da comunidade devem priorizar o envolvimento das pessoas que essencialmente toleram criadouros do vetor em suas dependências, tornando como ação de cidadania o controle do mosquito da dengue.

Em uma discussão sobre o fato de que as informações potencializam as ações, Oliveira (1998, p. 77) considera “o convívio entre distintos sujeitos que fornece as possibilidades de ação, através da ampliação e fortalecimento das redes sociais de apoio”, bem como a valorização destes sujeitos. A autora aponta como questão crucial a ser repensada nos programas de educação em saúde o princípio de que o acréscimo de informação promove a transformação da realidade<sup>1</sup>.

Chiaravalloti Neto (1997) relatando um estudo no município de São José do Rio Preto (SP), afirma que apesar da população ter um satisfatório nível de conhecimento sobre a dengue, seus vetores e medidas de controle, não há concordância entre estes

---

<sup>1</sup> Não há uma relação direta entre informar-se e decidir-se a favor desta informação. Wilk declara, sobre os princípios da tomada de decisão, que de uma forma geral, observa-se que o cérebro humano não deve ser considerado como um instrumento de tomada de decisão perfeito, podendo fazer com que os indivíduos apresentem certas limitações em ambientes de tomada de decisão complexos. Muitas ações não possuem um objetivo claro, são realizadas sem nenhum conhecimento das conseqüências, ou porque simplesmente é mais fácil comportar-se de uma dada maneira, ou ainda conformar-se a uma determinada situação, do que realizar cálculos mentais sofisticados para tomar uma decisão que resulte numa escolha considerada racional. Já o processo decisório, geralmente, é um processo de alto custo, sendo necessários tempo e esforço para selecionar a melhor escolha possível, mesmo quando se depara com problemas de escolha relativamente simples. Os indivíduos selecionam um conjunto de objetivos e adotam a primeira estratégia que possa fazer com que tais objetivos sejam alcançados, configurando uma conduta de racionalidade incompleta. A tomada de decisão seria, então, limitada por percepções individuais, informação imperfeita e sentimentos subjetivos (WILK, 1996 *apud* COSTA, 2003).

e a adoção de medidas preventivas, já que o nível de infestação do mosquito no município tem se mantido elevado. O autor critica os programas governamentais existentes e destaca a necessidade de propor campanhas educativas baseadas na organização e no conhecimento da comunidade.

Donalisio *et al.* (2001), relatando um inquérito realizado em Santa Bárbara D'Oeste (SP) sobre a dengue, também constatam a distância entre conhecimento e mudanças de comportamento, já que houve grande ocorrência de respostas adequadas sobre a dengue. Os autores destacam, como estratégias positivas, a utilização da rede de ensino como importante meio de manutenção e ampliação das atividades educativas, já que possuem bom rendimento e baixo custo e a participação ativa da comunidade nos programas de prevenção da doença.

Benítez-Leite *et al.* (2002), em um estudo em Assunção, Paraguai, concluem que apesar da população estudada possuir conhecimento adequado sobre as características da dengue e seu controle, há uma escassa participação comunitária e a aquisição de conhecimentos não implicou necessariamente na aquisição de práticas preventivas. Os autores destacam ainda que nos programas de controle da doença as ações devem se adequar às estruturas locais e fomentar a participação integral e contínua da comunidade.

Há estudos, entretanto, onde se obtiveram resultados que conciliaram positivamente intervenções educativas e mudanças de hábito. Em relato de Madeira *et al.* (2002), num estudo realizado em uma escola de Botucatu (SP), avaliaram-se os conhecimentos de estudantes de 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> séries e ações de prevenção em suas residências. Os que participaram da intervenção didática proposta apresentaram mais

conhecimento sobre a doença e sua prevenção e verificaram-se em suas casas duas vezes menos criadouros do que nas residências dos demais alunos.

Os autores consideram que, tendo em vista o ciclo de vida do mosquito ter curta duração, ações de políticas públicas não são suficientes para controlar o vetor, tornando a participação da comunidade essencial no controle e prevenção da doença. A ação educativa na escola pode ser uma efetiva maneira de modificar o comportamento das pessoas em relação ao meio ambiente, já que são acompanhadas pelos professores por um longo período de tempo, e apontam o ambiente escolar como meio importante que deve ser parte das estratégias que incluem a comunidade no problema (Madeira *et al.*, 2002).

Um outro estudo sediado em uma escola, realizado em Recife (PE), sobre um projeto de controle da filariose, Regis *et al.* (1996) esclarecem que a escola mostrou ser um excelente espaço para a divulgação de conhecimentos básicos sobre o vetor e a relação vetor-doença, já que ela agrega representantes da comunidade, aproxima-se da comunidade ao participar dos seus problemas e oferece informações sobre aspectos da doença disciplinar e interdisciplinarmente, o que em si já se torna vantajoso em uma comunidade onde a maioria dos habitantes não estabelecia relação entre a larva do *Culex* e o mosquito adulto.

Vivas e Guevara de Sequeda (2003) descrevem que na Venezuela, a partir de 1977, foi iniciado um programa de controle do vetor e vigilância que entre suas atividades fundamentais estava contemplada a educação da população para a eliminação e tratamento dos prováveis criadouros do mosquito. Os autores destacam que a preparação da sociedade deve começar desde a educação básica, com a

incorporação dos estudantes como promotores de saúde em sua comunidade.

Deve-se considerar, entretanto, que o problema da ocorrência da dengue no país está relacionado a medidas de controle de saúde pública e que a participação comunitária deve complementar as atividades governamentais de controle da doença. Oliveira e Valla (2001), ao relatar uma experiência com grupos populares na cidade do Rio de Janeiro, destacam a necessidade dos órgãos públicos darem suporte social e coletivo às ações individuais da população, fortalecendo as ações individuais a partir da disponibilidade de suportes coletivos:

O problema da mobilização social em saúde não estaria apenas no fato de imputar aos indivíduos a responsabilização pelo seu estado de saúde. O problema estaria no fato de desconsiderar que a responsabilidade individual é limitada pela existência (ou não) de suportes sociais/coletivos que possibilitem o desenvolvimento de um individualismo positivo (OLIVEIRA e VALLA, 2001, p. 87).

KROGSTAD e RUEBUSH II (1996) indicam que somente quando os interesses e preocupações dos membros da comunidade forem considerados e valorizados igualmente, os programas terão o sucesso almejado. Destacam ainda que a participação comunitária é uma das formas mais práticas e efetivas do exercício da democracia e está intimamente relacionada aos aspectos educacionais.

Tendo em vista os diversos estudos relatados, podemos apontar como essencial nas ações de controle do vetor da dengue, associada a uma atividade de vigilância epidemiológica ágil, campanhas educativas voltadas para uma atuação ativa do cidadão, não somente para a divulgação de informações, e que considerem o espaço

escolar na divulgação destas informações e no gerenciamento das ações que visam a eliminação de criadouros.

## II.5 PANORAMA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

### II.5.1 Breve histórico do ensino de ciências no Brasil

O modelo de transmissão de conhecimento marcou o ensino de ciências no Brasil até meados da década de 50, onde aulas teóricas reforçavam as características positivas da ciência e apresentavam o conhecimento científico como um produto final, ou seja, uma verdade já pronta e absoluta. Até este período, o ensino de Ciências estava centrado na figura do professor, onde preponderavam aulas expositivas, a verbalização do conhecimento e demonstrações de fenômenos científicos (DELIZOICOV e ANGOTTI, 2000; FRACALANZA *et al.*, 1986; KRASILCHIK, 1987).

Desde então, o ensino de ciências vem sofrendo alterações significativas. O período pós-guerra, onde grandes avanços na esfera científica, industrial e tecnológica estavam acontecendo, provocou a necessidade dos cidadãos conhecerem esses avanços científicos e tecnológicos na escola.

Nesta época começa-se a perceber um movimento de deslocamento no foco da figura do professor para a figura do aluno. Fracalanza *et al.* (1986, p. 101) citam que neste período passou-se a dar importância para aulas práticas realizadas pelos próprios alunos, valorizando assim o “*processo de obtenção* do conhecimento” (grifo do autor).

Desta forma, o conhecimento científico passou a ser apresentado não apenas como um “produto final”, mas também como um processo de produção deste conhecimento.

Sobre este aspecto, Krasilchik (1987) declara ainda que as inovações no ensino de ciências deste período tinham como objetivo principal transmitir informações atualizadas, decorrentes do desenvolvimento científico da época. Para isso, as atividades de laboratório passaram a ser discutidas e reivindicadas nas aulas de ciências:

As mudanças curriculares incluíam a substituição dos métodos expositivos pelos chamados métodos ativos, dentre os quais tinha preponderância o laboratório. As aulas práticas deveriam propiciar atividades que motivassem e auxiliassem os alunos na compreensão de conceitos (KRASILCHIK, 1987, p.7).

Krasilchik (1987) e Delizoicov e Angotti (2000) declaram que nesta época iniciaram-se os primórdios dos grandes projetos curriculares, onde o programa das disciplinas científicas passou a sofrer reformulações nos Estados Unidos e nos países europeus, sendo posteriormente estendida para os países latino-americanos.

Esta mudança teve como pano de fundo a necessidade, por parte dos países desenvolvidos, em especial dos Estados Unidos, em formar futuros cientistas, já que estava em questão a corrida espacial e outros avanços científicos e tecnológicos. Bizzo (1998, p. 78) corrobora com esta questão ao afirmar que

Estimulava-se a idéia de que as crianças desenvolviam pesquisas “reais”, incentivando-as a adotar uma postura de “pequeno cientista” (...). Não há como negar que esta proposta estivesse ligada ao espírito da época, que via no ensino de ciências uma

maneira de localizar talentos precocemente, que seriam rapidamente direcionados para as carreiras científicas.

Delizoicov e Angotti (2000) e Fracalanza *et al.* (1986) salientam o surgimento dos “projetos de ensino de Ciências”, no final da década de 50, caracterizados pela produção de materiais destinados aos professores: textos, guias do professor, materiais experimentais e treinamento diferenciado. Estes projetos visavam principalmente suprir as deficiências na formação docente. Os projetos de ciências contemplavam a aquisição do conhecimento formal, valorizavam a adoção de planejamentos rigorosos e utilizavam todos os recursos tecnológicos educacionais disponíveis: textos, instruções programadas, audiovisuais, *kits* experimentais e outros.

Estes projetos foram primeiramente traduções de projetos norte americanos, que abrangiam as áreas de Física, Química e Biologia. Posteriormente, em meados da década de 60, os projetos passaram a ser desenvolvidos no Brasil, liderados pelo Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), que iniciou suas atividades em 1950, já com o intuito inicial de atualizar e modernizar o ensino de ciências no Brasil (FRACALANZA *et al.*, 1986; FROTA-PESSOA, 1975; KRASILCHIK, 1987).

Delizoicov e Angotti (2000, p. 26) descrevem que a implantação destes projetos favoreceu o uso da instrução programada, do ensino por módulos e de atividades experimentais, enfatizando assim o chamado “método da redescoberta, cuja concepção envolvia uma sucessão de atividades com os alunos de maneira que estes imitavam o trabalho dos cientistas”.

Sobre isso, Fracalanza *et al.* (1986, p. 103) esclarecem

(...) havia a necessidade de contar com uma metodologia de ensino compatível, que levasse o estudante a reconstruir os conceitos, através da vivência do método científico na escola. Essa proposta metodológica consistia em colocar o estudante numa situação simulada de cientista, na qual, através de experimentos previamente estruturados, ele seria levado a reconstruir seus conhecimentos. Daí a denominação, muito utilizada, de *método da redescoberta* (grifo dos autores).

O IBCEC e o Funbec – Fundação Brasileira para o Ensino de Ciências – foram os grandes centros de difusão desta nova metodologia, e a criação de centros de treinamento de professores de ciências contribuiu no sentido de suprir as deficiências na formação destes professores. Conforme declara Krasilchik (1991), estes centros foram instalados pelo Ministério da Educação em 1963: Cecisp em São Paulo, Cecimig em Belo Horizonte, Cecigua no Rio de Janeiro e outros.

Em São Paulo, o Cecisp atuou junto ao IBCEC-Funbec no desenvolvimento de materiais, currículos e cursos de aperfeiçoamento para professores. Os centros contavam ainda com a cooperação de universidades e secretarias estaduais de educação (FROTA-PESSOA, 1975; KRASILCHIK, 1991).

Todas estas inovações propiciaram a democratização do ensino de ciências, voltado agora não somente para estimular os jovens às carreiras científicas, mas também para proporcionar a convivência da ciência com o homem comum (KRASILCHIK, 1987).

Krasilchik (1987) salienta ainda que na década de 70, com a crescente preocupação com os problemas ambientais decorrentes do processo da crise

energética, os objetivos pertinentes ao projeto curricular de ciências passaram a contemplar a necessidade dos estudantes discutirem também as implicações sociais do desenvolvimento científico.

Este período também foi caracterizado por uma crise na formação docente, ocasionada pela proliferação da chamada “licenciatura curta”, por escolas sem estrutura, corpo docente desqualificado e por rebaixamento salarial. Em vista desta má formação acadêmica, o ensino de ciências passou a ser fundamentado nos livros-texto, o que causou um retrocesso nas mudanças ocorridas até então (KRASILCHIK, 1987; KRASILCHIK, 1998).

Na década de 80, o objetivo central do ensino era formar cidadãos-trabalhadores. Este objetivo trouxe para o ensino de ciências a necessidade de analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. A partir daí, o foco predominante do ensino de ciências passou a ser a utilização de jogos, simulações e resolução de problemas, que permitissem ao aluno a tomada de decisões. Também é foco de preocupação desde então a incorporação da informática no processo educativo (KRASILCHIK, 1987).

Preocupações com a atualização dos temas contemplados no ensino de ciências, em contraste com o uso quase que exclusivo do livro-texto, proporcionaram a introdução de questões que são constantes nas propostas de melhoria do ensino de Ciências: a educação ambiental, a educação para a saúde, a educação tecnológica e suas implicações sociais (KRASILCHIK, 1987; MENEZES, 2000).

Influenciados pela obra de Piaget, que é conhecida genericamente por “construtivismo”, a ciência passou a ser encarada como uma construção social. Isto

teve influência nos Parâmetros Curriculares Nacionais elaborados pelo Ministério da Educação, onde as idéias dos estudantes, o conhecimento intuitivo, passaram a ser uma premissa para a compreensão dos conceitos científicos (KRASILCHIK, 1998).

### I.5.2 O ensino de ciências na atualidade e suas perspectivas

Menezes (2000, p. 49) aponta que, apesar dos esforços de renovação existentes e dos avanços metodológicos ocorridos, o ensino de ciências ainda está ainda baseado na transmissão de informações, nas aulas expositivas, “tendo como recursos o livro didático, sua transcrição na lousa e eventuais experimentos didáticos”.

Bizzo (1998, p. 13) coloca em pauta o fato de que muitos estudos têm demonstrado o fracasso do ensino de ciências no Brasil, onde a “memorização de uma longa lista de fatos, muitas vezes com nomes exóticos e pomposos, parece ser a única façanha que o modelo tradicional tem conseguido alcançar”.

A preocupação com o ensino de ciências neste início do século XXI continua semelhante às preocupações anteriores. Delizoicov *et al.* (2002, p. 32) apontam como elemento a ser superado pelos docentes “o pressuposto de que a apropriação do conhecimento ocorre pela mera transmissão mecânica de informações”.

Os autores criticam ainda

(...) atividades de ensino que só reforçam o *distanciamento* do uso dos modelos e teorias para a compreensão dos fenômenos naturais e daqueles oriundos das transformações humanas, além de caracterizar a ciência como um produto acabado e

inquestionável: um trabalho didático-pedagógico que favorecem a indesejável *ciência morta* (DELIZOICOV *et al.*, 2002 p. 33, grifo dos autores).

Os autores ponderam a necessidade, em virtude do aumento do contingente estudantil e da democratização do acesso à escola, de um ensino de ciência voltado não somente a formar futuros cientistas, mas de uma ciência para todos (DELIZOICOV *et al.*, 2002).

Bizzo (1998, p. 14) aponta a necessidade do ensino de ciências favorecer o “desenvolvimento de capacidades que despertem nos estudantes a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis”. O autor considera ainda:

Não se admite mais que o ensino de ciências deva limitar-se a transmitir aos alunos notícias sobre os *produtos* da ciência. A ciência é muito mais uma *postura*, uma *forma de planejar e coordenar pensamento e ação* diante do desconhecido (Bizzo, 1998, p. 14, grifo do autor).

Considera-se a necessidade do conhecimento científico apresentar-se como uma atividade humana, sócio-historicamente determinada, ou seja, de que seja apresentada como uma forma de cultura, de construção humana, e não como verdade natural. Isto implica também incorporar à prática docente os conhecimentos científicos e tecnológicos relevantes para a cultura do aluno (DELIZOICOV *et al.*, 2002; MENEZES, 2000).

Outra questão que merece destaque é relacionada ao livro didático, o principal instrumento de trabalho do professor ainda hoje. Tolentino-Neto (2003) esclarece que o

livro didático é uma referência na formação e atualização de conceitos do professor, e também, em muitos casos, o único livro que os alunos têm acesso.

O livro didático vem sofrendo muitas críticas, o que culminou em uma avaliação institucional realizada pelo MEC – o Plano Nacional do Livro Didático –, iniciada em 1994. Tolentino-Neto (2003) declara que os critérios para esta avaliação, bem como sua logística, são refinados a cada edição do Programa e que os resultados da avaliação chegam aos professores na forma do *Guia de Livros Didáticos*, material que deve ser utilizado na escolha do livro pelo professor.

Também tem se dado destaque à necessidade do docente estar a par das pesquisas na área de ensino de ciências. O conhecimento e a discussão das pesquisas pode favorecer um ensino mais adequado e uma atuação docente mais qualificada. Os resultados das pesquisas realizadas nesta área podem ser utilizados na organização das aulas, ao traçar hipóteses de trabalho, na realização das avaliações e no estabelecimento de boas condições de aprendizagem (BIZZO, 1998; DELIZOICOV *et al.*, 2002).

O ensino de ciências na atualidade deve favorecer a aproximação das ciências naturais com as ciências humanas e sociais, reforçando a percepção de que a ciência é uma construção humana. Deve apresentar também como exercício real “questões efetivas das comunidades que os alunos participam, retomando temas a que os alunos estão diariamente sendo apresentados” (MENEZES, 2000, p. 50).

Menezes (2000) destaca ainda que se desistirmos do ensino propedêutico e enciclopédico em ciências, poderemos apresentar aos alunos questões contemporâneas, criar ambientes onde o aluno possa se aprofundar nos tópicos de seu

interesse e proporcionar momentos onde a iniciativa do aluno é privilegiada, resultando em sua participação ativa no aprendizado. Desta forma ele estará sendo preparado para compreender as questões que são colocadas nos veículos de comunicação e debatê-las com propriedade.

Bizzo e Kawasaki (1999, p. 27), ressaltando a importância de um ensino de ciências de qualidade nas escolas, apontam para a necessidade de uma formação docente sólida, que valorize o conhecimento científico, não como pretexto, mas como contexto para a aprendizagem, destacando que “não existe ainda outro espaço além da escola onde o aluno possa desenvolver habilidades relacionadas ao método científico de forma sistemática”.

## II.6 AS INOVAÇÕES EDUCACIONAIS E NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Esta seção está centrada na maneira em que as inovações no ensino de ciências vêm sendo discutidas pelos pesquisadores e como estão alinhavadas com as propostas de inovações educativas gerais, que contemplam um aprendizado mais significativo, contextualizado, onde o aluno seja capaz de dialogar com o mundo em que vive através de uma compreensão mais profunda das questões apreendidas na escola.

As inovações educacionais e pedagógicas têm sido muito discutidas nos últimos anos num intuito coletivo de esclarecer o seu significado e propor algum tipo de melhoria na escola. Segundo Carbonell (2002, p. 19), a inovação pode ser definida como “um conjunto de intervenções, decisões e processos, com certo grau de

intencionalidade e sistematização, que tratam de modificar atitudes, idéias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas”.

Definir o que se constitui uma inovação na educação depende do contexto em que ela está inserida: a escola, os elaboradores da inovação e dos professores e alunos que vivenciam a inovação. Utilizando o conceito considerado por Hernández *et al.* (2000), as inovações ocorrem quando novas áreas de aprendizagem são introduzidas no currículo ou práticas alternativas às já existentes são desenvolvidas.

As inovações educacionais vêm tomando parte do discurso pedagógico a partir da década de 60, com o intuito de promover algum tipo de melhoria no sistema educativo. Inovações institucionais, tais como reformas curriculares, implementação de programas e materiais, inovações tecnológicas, mudanças na grade horária e curricular e outros, vêm sendo estudadas e relatadas desde então. Nestes relatos destacava-se, sobretudo, o sucesso das inovações, através da análise da medida em que se alcançaram os objetivos propostos por determinados programas de atuação. Esta abordagem, entretanto, desconsiderava os diferentes atores envolvidos na inovação, fazendo com que elas tivessem início e término em si mesmas, impedindo o estabelecimento de mudanças efetivas das práticas educativas (HERNÁNDEZ *et al.*, 2000).

Hernández *et al.* (2000) destacam ainda que somente a partir da década de 70 passou-se a considerar o papel do professor nas inovações, influenciados pelo *Rand Study*, uma pesquisa que analisou as diferentes formas que os professores põem em prática uma inovação, através do estudo de 293 programas e 29 projetos.

Neste sentido, Fullan e Hargreaves (2000, p. 30) esclarecem que "uma mudança educacional que não envolva os professores e que não tenha o seu apoio costuma terminar em uma mudança para pior (...). O professor é o elemento-chave da mudança".

Os autores destacam ainda que há uma necessidade cada vez maior de envolvimento dos professores nas reformas educacionais e de se analisar como estes envolvimento ocorrem:

É o tipo de envolvimento, a maneira específica de trabalho conjunto entre os professores como uma comunidade, que realmente têm importância, caso desejemos a implementação de uma melhoria significativa em nossas escolas (FULLAN e HARGREAVES, 2000, p. 31).

A partir da década de 90, novas abordagens no ensino de ciências vêm sendo discutidas, de forma a contemplar mudanças no que se refere à aquisição dos conteúdos formais da ciência em favor da promoção de uma cultura que engaje os estudantes na linguagem e nas formas da investigação científica. Tem havido uma movimentação pedagógica em direção ao estabelecimento de experiências científicas autênticas. Estas mudanças têm como foco diferenciar o ensino de ciências oferecido pelas escolas e as necessidades e os interesses de alunos que serão futuros cidadãos (BARAB *et al.*, 2000; BARAB e HAY, 2001; BARAB e LUEHMANN, 2003; GOLICK *et al.*, 2003).

Barab e Hay (2001, p. 74), em artigo que aborda questões específicas do ensino de ciências no Ensino Fundamental, esclarecem que o termo autenticidade se refere à qualidade de se ter correspondência com o mundo dos cientistas e a sugestão de que

isso pode ser conseguido através de modelos de simulação ou modelos de participação, estabelecendo assim ambientes de aprendizagem autênticos.

Os autores definem o modelo de simulação como derivado da assunção de que o ambiente da sala de aula deveria ser feito de maneira mais similar possível às comunidades de prática fora da escola. O termo simulação aqui se refere à elaboração pedagógica que tem a intenção de dar suporte aos estudantes na reprodução de práticas de se “fazer ciência” em um mundo real, mas no contexto de uma sala de aula e como parte de uma cultura escolar – uma comunidade de cientistas simulada (BARAB e HAY, 2001).

Já nos modelos de participação os educadores dão suporte ao desenvolvimento de ambientes que possam suprir estudantes na elaboração de ciência como parte das atividades de sala de aula. Neste modelo, a autenticidade de se aprender a atividade é dependente da extensão na qual os alunos participam diretamente em práticas contínuas de uma comunidade. Em vez de participar em um campo prático, com a expectativa dos estudantes aplicarem mais tarde o que aprenderam, o modelo participativo posiciona os alunos em atividades que tenham significado direto, e são de valor direto para uma comunidade fora das escolas. Uma maneira de se estabelecer a autenticidade participativa é de incentivar a parceria estudante-cientista como parte da experiência educacional de estudantes de ciências de escola fundamental. Um ponto central desta parceria é se aprender a fazer ciência através de atividades práticas e intelectuais, nas quais os estudantes tenham oportunidade de participar em um projeto real e importante, tanto para estudantes como para cientistas (BARAB e HAY, 2001).

Ambos os modelos são genericamente denominados de modelos participativos. Contrapondo o modelo de ensino de ciências que geralmente ocorre nas escolas e o modelo de aprendizagem de ciências participativo, Barab e Hay (2001, p. 77) destacam seis pontos principais:

1. “Alunos ouvem sobre os feitos de outros para receber uma nota”, contrapondo com “Alunos fazem práticas relacionadas a domínios de conhecimento para solucionar dilemas deste domínio de conhecimento”.
2. “As práticas científicas e tecnológicas são apresentadas como fatos rígidos”, contrapondo com “As práticas científicas e tecnológicas são construídas localmente e negociadas socialmente”.
3. “A aprendizagem ocorre através das páginas do livro didático e da boca dos professores”, contrapondo com “A aprendizagem é participativa, ocorrendo sob a tutela dos que têm mais conhecimento, quer professores, quer cientistas, quer outros pares”.
4. “Os livros didáticos e os professores ‘possuem’ os problemas (não o mundo real) que a classe deve resolver”, contrapondo com “Práticas e resultados são autênticos e adquiridos pelos alunos e pela comunidade de prática em resposta às necessidades do mundo real”.
5. “Participantes ouvem sobre comunidades científicas e desenvolvem identidades de estudantes” em contraponto com “Participantes se tornam parte (e desenvolvem uma identidade de membro de) de uma comunidade de prática”.
6. “Pouca ênfase na reflexão na ação e reflexão sobre a ação”, contrapondo com “Proporciona oportunidades e suporte de reflexão na ação e reflexão sobre a ação”.

Barab *et al.* (2000) comentam que o ensino de ciências centrado na leitura de livros textos se concentra na memorização de informações e promove o desenvolvimento superficial da compreensão de conceitos, fornecendo pouquíssimas contribuições para as muitas concepções dos estudantes sobre temas fundamentais da ciência.

Barab e Luehmann (2003) destacam ainda que o ensino de ciências que ocorre geralmente nas escolas é dirigido para formar futuros cientistas ou apenas para a

obtenção da aprovação em testes e provas, enquanto que o ensino de ciências sob estas novas perspectivas permite que o aluno compreenda profundamente o mundo em que vive. Desta forma, propõe-se aos educadores de ciência o abandono do ensino baseado nos livros didáticos em favor da inclusão nas atividades escolares de modelos participativos, onde os alunos estejam engajados de forma colaborativa no processo de investigação científica.

Estes modelos permitem o engajamento dos alunos na resolução e investigação de problemas, freqüentemente em colaboração com outros pares. Assim, o objetivo destas novas abordagens é a criação de um ambiente de aprendizagem participativo, estabelecendo contextos que encorajem a descoberta e propondo aos estudantes um trabalho colaborativo na construção de significados pessoais e representações conceituais funcionais (BARAB *et al.*, 2000).

Estas novas abordagens oferecem uma alternativa ao fato de que os problemas provenientes das preocupações diárias dos alunos não encontram respostas dentro da disposição acadêmica em que se apresentam os conteúdos hoje nas escolas. Alguns pesquisadores consideram que o ensino que tradicionalmente ocorre nas escolas esteja subordinado à aprendizagem de alguns conteúdos previamente selecionados pelos professores e pela instituição escolar. Estes conteúdos, conforme Hernández (1998, p.19) “são apresentados como entidades objetivas, estáveis, sem história e descontextualizadas”.

Os ambientes de aprendizagem propostos por estes novos modelos mudam de uma memorização de fatos descontextualizados e habilidades descritas pelo professor à apropriação das práticas socialmente contextualizadas da comunidade. As

motivações mudam da obtenção de notas em provas para o direcionamento de necessidades autênticas identificadas pelas comunidades através de práticas verdadeiras e factíveis (BARAB e HAY, 2001).

Em contraste, a ciência nas escolas de ensino fundamental deveria fazer parte da busca humana da compreensão do mundo, oferecendo uma maneira de se conhecer e fazer, o que pode ajudar os estudantes a alcançar uma melhor compreensão do seu mundo. De uma perspectiva pedagógica, esta mudança de abordagem envolve estratégias de ensino e currículos que incorporam o conteúdo em contextos ricos em investigação através da qual os alunos venham a apreciar tanto o conteúdo sendo apreendido quanto às situações em que o conteúdo tem valor (BARAB e LUEHMANN, 2003).

Muitos dos projetos curriculares que têm como premissa o modelo de aprendizagem participativa têm incorporado o uso das novas tecnologias de comunicação, em especial o uso de computadores pessoais e o acesso à Internet. Barab e Luehmann (2003) apresentam alguns usos da Internet para os educadores de ciências: 1) provisão de informações que dão suporte ao processo de investigação realizada pelos alunos; 2) proporcionam a aprendizagem colaborativa através do uso de ferramentas de comunicação; 3) situam o material a ser aprendido em diversos contextos; 4) provêm ferramentas concretas para a compreensão de fenômenos e apresenta fenômenos que podem ser manipulados através de ferramentas de interação, tais como simulações.

Squire *et al.* (2003) destacam que para reverter o quadro de descontextualização de conteúdos é necessário que o professor assuma o papel de adaptador de programas

às necessidades e restrições locais, a fim de que novos programas não sejam apenas uma repetição de modelos, mas sim realmente incorporados à realidade local das escolas. Desta forma, os autores esclarecem que é necessário examinar, ao se implementar projetos curriculares inovadores, como as questões do projeto são contextualizadas às necessidades locais e o contexto cultural que envolve a implantação destes projetos inovadores nas escolas.

Eles esclarecem ainda que a melhor maneira disso acontecer é não considerar o professor como mero usuário do programa/projeto, mas sim co-autor do mesmo. Os projetos devem ser desenvolvidos de tal forma que possibilitem que o professor explicita, ao implementá-lo, suas crenças pedagógicas, suas necessidades, suas experiências, as restrições da escola e da cultura local, bem como as peculiaridades de cada sala de aula (SQUIRE *et al.*, 2003).

Neste sentido, as adaptações dos professores às inovações não são fenômenos a serem evitados, mas sim um processo a ser apoiado continuamente (...). Desta forma, os elaboradores de projetos curriculares devem reconceitualizar a implementação como um processo que fornece apoio aos professores contextualizarem o projeto ao encontro de suas necessidades locais (SQUIRE *et al.*, 2003, p. 471).

Fullan e Hargreaves (2000, p. 34) corroboram esta posição ao comentar que é necessário considerar, no processo de mudança, “1. o propósito do professor; 2. o professor como uma pessoa; 3. o contexto do mundo real que trabalham os professores e 4. a cultura do ensino”.

Desta forma, inovações no ensino de ciências em particular também devem levar em conta as expectativas dos professores, suas experiências prévias, o contexto da

suas salas de aula e as restrições que ele enfrenta. Promover uma cultura que contemple os modelos de aprendizagem alternativos requer uma atenção especial em como os professores contextualizam as inovações, utilizam ferramentas inovadoras e adaptam estas inovações às suas necessidades locais.

No Brasil, onde o ensino de ciências está ainda muito vinculado ao livro didático, onde leituras, exercícios teóricos e aulas expositivas têm papel preponderante, o desenvolvimento de projetos que oferecem oportunidades aos alunos investigarem o mundo em que vivem se torna uma alternativa metodológica viável, que auxilia não só o professor no tratamento de temas atuais, mas também aumentam o interesse do aluno pela ciência e pela prática científica.

A adoção de projetos de ensino desta natureza fornece um suporte metodológico aos professores formados com baixo grau de formação, formados em escolas precárias ou nos cursos já extintos de “licenciatura curta” (KRASILCHIK, 1998).

Em pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) em 2003 revela que o grau de formação de professores de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série ainda está aquém da exigência mínima legal, que é a licenciatura plena. A pesquisa mostra que 32% das funções docentes no país não possuem este grau de formação, chegando a 59% na Região Norte e 52% na Região Nordeste. Quanto aos professores de Ensino Médio, a pesquisa aponta que 21% dos docentes ainda não têm a formação mínima exigida pela legislação (BRASIL, 2003a).

### III A PESQUISA

#### III.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE PESQUISA: O PROJETO FINLAY

##### III.1.1. O Projeto Finlay - um projeto da Escola do Futuro da USP

O Projeto Finlay é um projeto de ensino de ciências voltado ao tratamento das questões que abordam a problemática da dengue, e é desenvolvido pelo Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia (LECT) da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo (USP). Ele foi elaborado no ano de 1998 e desde 1999 tem sido implementado em diversas escolas brasileiras.



FIGURA 2. Relação entre o ano de elaboração do Projeto Finlay e os picos de casos de dengue no Brasil. Adaptado de CENEPI – FUNASA/MS.

Conforme observado na Figura 2, o projeto foi desenvolvido antes dos picos de incidência da doença, ocorrido nos anos de 1998 e 2002. No início do ano de 1998, quando já havia previsão de uma grande ocorrência da doença no país, o LECT decidiu elaborar um projeto de ensino de ciências que tratasse esta problemática, mas que tivesse uma abordagem diferencial. Para isso, foram elaboradas atividades que permitem que o aluno investigue, de forma real, a ocorrência da dengue na sua escola e na sua casa. Esta abordagem proporcionou aos alunos a participação em um problema real e de importância verídica para a comunidade na qual ele participa.

Desta forma, o projeto Finlay não é considerado como tributário do “método da redescoberta”, já que os alunos não estão refazendo os experimentos relacionados à descoberta dos vetores da doença. Tampouco é um projeto que privilegia a simulação de atividades científicas. Trata-se de um projeto que proporciona a atuação do aluno em situações reais, verídicas e solidárias.

A Escola do Futuro da USP é um núcleo de pesquisa subordinado à Pró-Reitoria de Pesquisa da USP, e mantém projetos de pesquisa, programas de capacitação de professores e serviços de consultoria. Em 2002, mais de 15 projetos de pesquisa diferentes estavam em desenvolvimento, abrangendo comunidades virtuais de aprendizagem, biblioteca virtual, laboratório virtual de ensino de física, ensino de ciências, entre outros.

A Escola do Futuro surgiu da necessidade de se manter pesquisadores na investigação de novas estratégias para o ensino a distância e técnicas inovadoras para a apresentação e representação do conhecimento. Com esse intuito, em 1988, O Inep – Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais do Ministério da Educação – conveniou-

se com o Laboratório de Tecnologia da Comunicação do Departamento de Cinema, Rádio e Televisão da Escola de Comunicações e Artes (ECA) da Universidade de São Paulo, lançando assim os alicerces da Escola do Futuro da USP, até então um projeto ligado a este laboratório (LITTO, 1993).

O foco principal das pesquisas desenvolvidas na Escola do Futuro da USP é o uso das tecnologias de comunicação a distância na educação. Para isso desenvolvem-se portais educativos na Internet, pesquisa-se o acesso à Internet nas comunidades carentes e produzem-se objetos de aprendizagem virtuais, tais como simulações.

Entre os grupos de pesquisa que figuram na Escola do Futuro da USP está o Laboratório de Ensino de Ciências e Tecnologia. Este laboratório, anteriormente denominado grupo, iniciou seus trabalhos em 1989 e, desde 1994, tem mantido uma série de projetos de ensino com o uso pioneiro da Internet. Estes projetos temáticos levam o professor a se preparar para o exercício de um ensino de ciências diferente, criativo e desafiador (BIZZO, 1997; BIZZO e OTHERO, 2000).

Os projetos de ensino desenvolvidos pelo LECT, denominados “projetos de ciências”, têm como objetivo proporcionar aos alunos oportunidades de exercitarem habilidades próprias do trabalho científico, através da investigação de problemas, da coleta de dados e da socialização dos resultados. Os projetos de ciências devem também desenvolver o interesse e a motivação do aluno, proporcionando momentos de reflexão e análise de problemas (BIZZO, 1998).

Bizzo (1996, p. 1) ao esclarecer aspectos relacionados à utilização das novas tecnologias no LECT, salienta que o uso da Internet permite que o aluno trabalhe de

maneira colaborativa, “fazendo amigos, realizando experimentos, trocando dados, ou seja, construindo verdadeiramente conhecimentos”.

Estes projetos de ensino de ciências possuem algumas características em comum, que foram declaradas por Bizzo e Othero (2000) como os princípios norteadores dos projetos de ensino de ciências desenvolvidos pelo LECT, a saber, a realidade, a veracidade e a solidariedade.

Sobre a realidade, Bizzo e Othero (2000, p. 807) esclarecem

Os projetos não são simulações de computadores ou simples aplicações de algoritmos matemáticos. Os alunos têm que usar microscópios, binóculos e lunetas, observar plantas reais, passar pela decepção de eventualmente perder todo um lote de girinos, tratados com hormônios tireóidicos, e recomeçar o experimento. O computador serve como importante ferramenta auxiliar no tratamento e transmissão de dados, mas não substitui a luz do sol.

Sobre a veracidade, os autores destacam que

Os alunos trabalham com problemas verídicos e não com simples demonstrações de princípios, já velhos conhecidos, que levam apenas à comprovação de previsões que o professor pode realizar com facilidade e de antemão. Os projetos tratam de desafios verídicos, tanto para o professor quanto para alunos, como: os locais de proliferação do mosquito transmissor da dengue; o papel da nutrição heterotrófica em plantas carnívoras; os níveis de metais pesados em corpos d' água, próximos a escola, por meio da realização de bio-ensaios; a diversidade genética em clones de dalias e em suas sementes, etc. Os dados que os alunos têm levantado são tão significativos que poderiam ser organizados para publicação em revistas internacionais (BIZZO e OTHERO, 2000,p. 807).

Por fim, considerando o papel da solidariedade no desenvolvimento dos projetos do LECT, os autores comentam

Os alunos desenvolvem solidariedade em duas dimensões importantes. Por um lado, incentivamos a realização dos projetos por meio de equipes inter-classes, que agrupem alunos de diferentes faixas etárias. Por outro lado, a cooperação de escolas diferentes, através da rede, estimula a compreensão mais ampla dos fenômenos estudados, tanto pela ampliação da base de dados com a qual se trabalha, como pelo enriquecimento das experiências pessoais nas discussões que ocorrem na rede e, depois, no encontro anual realizado ao final do ano, para o qual convergem escolas de diferentes pontos do país que participaram do projeto (BIZZO e OTHERO, 2000, p. 808).

Alguns dos projetos desenvolvidos pelo LECT já foram temas de trabalhos científicos, tais como os projetos Sky (HERNANDEZ, 1999), Ecologia das Águas (GARCIA, 1997) e Frutas (GIORDAN SANTOS, 1997).

Os objetivos do trabalho do LECT foram descritos por Fejes *et al.* (2004, p. 04):

- Proporcionar o uso das novas tecnologias, favorecendo sua utilização como ferramenta de aprendizagem e comunicação;
- Favorecer a comunicação entre alunos e professores de diversas instituições;
- Promover o gosto pela ciência em jovens pesquisadores através de sua própria experiência prática;
- Permitir que o conhecimento das ciências do cotidiano se transforme em um elemento para que os alunos-pesquisadores exerçam seu papel como cidadãos ativos e
- Proporcionar situações problema onde a solução envolva utilizar os recursos do método científico para o desenvolvimento de um pensamento autônomo e crítico.

Até 2004, os projetos de ensino de ciências desenvolvidos pelo LECT, tais como se apresentam na página eletrônica do laboratório, eram os seguintes:

- Projeto Amazônia – projeto que pretende, através do estudo comparativo de amostras de águas do Rio Negro (AM), Rio Solimões (AM) e Rio Paraíba do Sul (SP), analisar o crescimento diferencial de algas e assim discutir tópicos da biologia, química, física, geografia, geologia e outros.
- Projeto Aves – estimula alunos a praticar a observação de aves, como forma de aproximação da natureza e investiga a preferência alimentar de beija-flores, através da observação de bebedouros confeccionados com materiais reutilizáveis.
- Projeto Dandelions – através da germinação de sementes do dente de leão investiga-se tópicos de botânica, tais como germinação, dispersão de sementes e o comportamento cosmopolita desta espécie.
- Projeto Ecologia das Águas – Investiga a situação de corpos d’água próximos à escola através de entrevistas com moradores e análises físico-químicas e biológicas (presença de nitratos, fosfatos, bactérias, etc).
- Projeto Energia Solar – discute-se temas como preservação ambiental, produção, aproveitamento e desperdício de energia através da investigação de coletores de energia solar.
- Projeto Estação Meteorológica – através da observação do tempo, pesquisas e construção de instrumentos meteorológicos pretende-se discutir temas relacionados à meteorologia e os efeitos das atividades humanas na atmosfera.
- Projeto Finlay – visa fornecer orientação necessária ao reconhecimento dos sintomas característicos da doença, identificação de criadouros do vetor,

reconhecimento de ovos, larvas e mosquitos do *Aedes aegypti*, e investigação na comunidade de prováveis criadouros.

- Projeto Forma da Terra - propõe a contextualização histórica de um fenômeno científico que suscitou um debate bastante polêmico no século XVIII: a esfericidade da Terra no sentido do equador ou dos pólos.
- Projeto Frogs – através da investigação de girinos da rã-touro gigante pretende-se observar as modificações que ocorrem durante a sua metamorfose e os elementos que nela interferem.
- Projeto Frutas – investiga-se a quantidade de vitamina C, taninos e açúcares através do acompanhamento dos estágios de maturação de diferentes frutos.
- Projeto Plantas Carnívoras – projeto que discute a fotossíntese e a nutrição vegetal através da investigação de diferentes espécies de plantas carnívoras.
- Projeto Sky – projeto que introduz temas básicos de astronomia, tais como os movimentos de rotação e translação e estações do ano através do acompanhamento da sombra de um gnômon. Há aproximadamente 3 anos o projeto também discute temas relacionados à astronomia noturna, tais como eclipses, trânsitos de planetas e outros.

O foco desta pesquisa, conforme explicitado anteriormente, está centrado no Projeto Finlay, projeto que possui vínculo direto com problemas relacionados à saúde e prevê ações de investigação nas comunidades locais relacionadas a disseminação do mosquito transmissor da dengue.

Conforme descrito na apostila do Projeto Finlay (1998), o objetivo do projeto foi apresentado inicialmente da seguinte forma

O objetivo principal deste projeto é difundir informações sobre a doença e formas de combate à proliferação do vetor, o *Aedes aegypti*. Existem outros objetivos relacionados ao ensino de ciências. Despertar o interesse dos alunos para um assunto de muita relevância na atual conjuntura das capitais do Brasil. Incentivar o ensino de biologia, através do conhecimento de aspectos imunológicos do vírus da dengue, do ciclo de vida do vetor, forma de transmissão da doença, etc. Reconhecimento por parte dos alunos do papel da sociedade no controle da doença por meio de uso adequado do ambiente. Espera-se que o professor possa fazer bom uso deste material com recurso para o ensino de ciências.

O Projeto Finlay é um projeto educativo considerado inovador, já que proporciona situações de ação em realidades locais, investigação científica autêntica e utilização das novas tecnologias de comunicação (Internet) como ferramenta de pesquisa, meio de divulgação de informações e de trocas entre os participantes.

O projeto possui como característica principal fazer com que o aluno tenha um papel ativo no processo de controle do mosquito transmissor da dengue, através da investigação de focos de criação de larvas, da coleta de larvas nas proximidades da comunidade escolar e domicílios e da destruição ou remoção de criadouros do mosquito. Ele também proporciona momentos de socialização dos dados obtidos, através da página eletrônica do projeto.

O projeto foi desenvolvido pelo LECT, tendo um pesquisador responsável por sua elaboração e implementação nas escolas. Trechos da entrevista realizada com o responsável pela elaboração do projeto (ver Anexo A) indicam a vocação com que ele foi concebido:

A idéia era envolver os alunos, provocá-los com algum assunto que é muito atual e que era próximo à realidade que eles estão vivendo. (...) Que eles participassem do experimento, que realmente eles questionassem o que estão fazendo, tivessem uma postura mais crítica em relação ao que eles estão produzindo. Pensar ativamente sobre isso. E a prática do projeto também estava associada a esta idéia - de eles irem pra campo, procurarem os foquinhos (sic), de eles irem conversar com os vizinhos.

A forma com que o Projeto Finlay foi idealizado e concebido revela a premissa de contextualizar os problemas reais que as comunidades enfrentam no âmbito escolar. Para que isso se tornasse possível, muitas idéias foram analisadas no intuito de aproximar alunos e professores à problemática da dengue. O responsável pelo projeto também comentou sobre estas questões:

Em relação à concepção de projeto, o que eu acho mais essencial é a questão de as pessoas estarem envolvidas com um problema real.(...) Envolver as pessoas no problema da proliferação dos vetores, do aumento de casos, de estarem pensando sobre isso, de estarem coletando informações, e só assim isso poderia ser revertido em uma mudança, numa mudança de pensamento, numa mudança de ver de outra forma essa doença, ver de outra forma o aumento. Nem sempre era efetivamente encontrar o berçário, mas sim pensar sobre o problema e de que forma as pessoas poderiam mudar essa situação.

Segundo o relato acima, somente envolvendo alunos e professores na problemática da dengue de forma ativa é possível estimular mudanças nas atitudes e no modo de pensar das pessoas. E estendendo o trabalho realizado dentro da escola na comunidade é possível que a população também passe a refletir e mudar de atitude.

### III.1.2 A operacionalização do Projeto Finlay

#### III.1.2.1 A inscrição e seleção de escolas

A participação no Projeto Finlay esteve vinculada à manifestação de interesse por parte de um professor, coordenador ou diretor de escola. Esta manifestação se dava através do envio de *e-mails* à equipe do LECT. A divulgação do projeto, durante o período desta pesquisa, ocorreu através da página eletrônica, que informa sobre o projeto e a atuação das escolas, e do contato pessoal que escolas possuem com este laboratório.

O interessado em participar do Projeto Finlay, enviou, na maioria das vezes, *e-mail* para a coordenação do projeto explicitando seu interesse (Ver Figura 3 e Figura 4). Não há convites para participar do projeto; uma escola só participa quando há manifestação de interesse por parte de um professor ou coordenador/diretor.

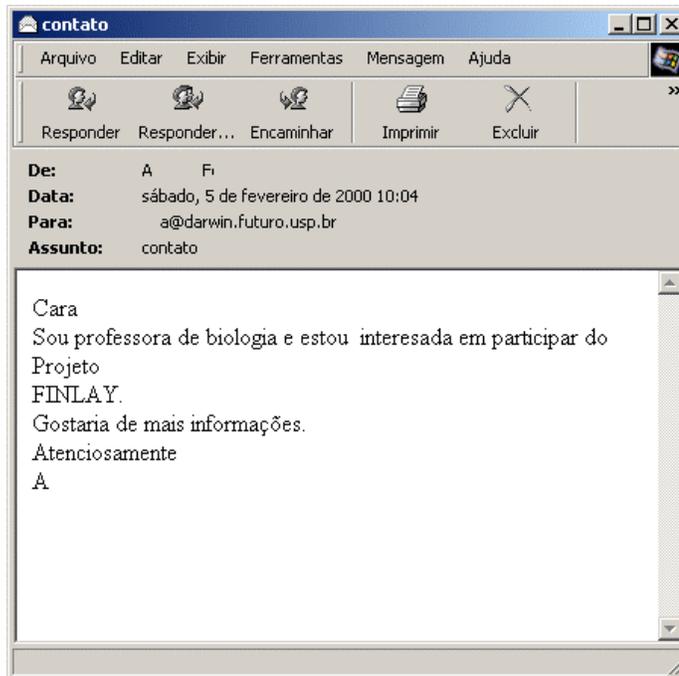


FIGURA 3. Exemplo de *e-mail* de interesse em participar do Projeto Finlay

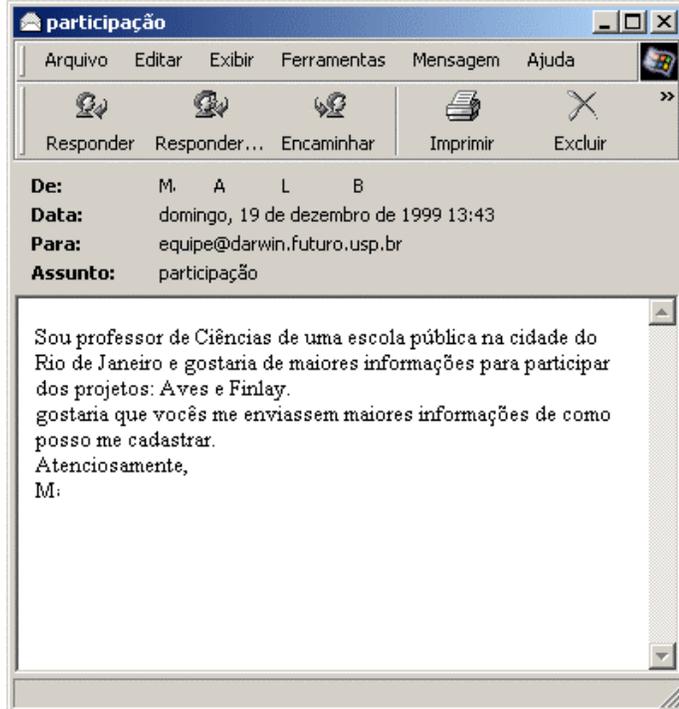


FIGURA 4. Exemplo de *e-mail* de interesse em participar do Projeto Finlay.

Após este primeiro contato, algumas informações da escola foram solicitadas, uma forma de cadastro que é arquivado no LECT (ver Figura 5). A partir dos dados obtidos juntos à escola, tais como tempo disponível para o projeto, presença de computadores com Internet para o uso do professor ou do aluno, série e número de alunos que participariam, houve a aprovação da inscrição da escola no projeto. Também se solicitou uma carta de interesse assinada pela direção e/ou coordenação da escola, explicitando o compromisso em participar e enviar dados para o projeto.

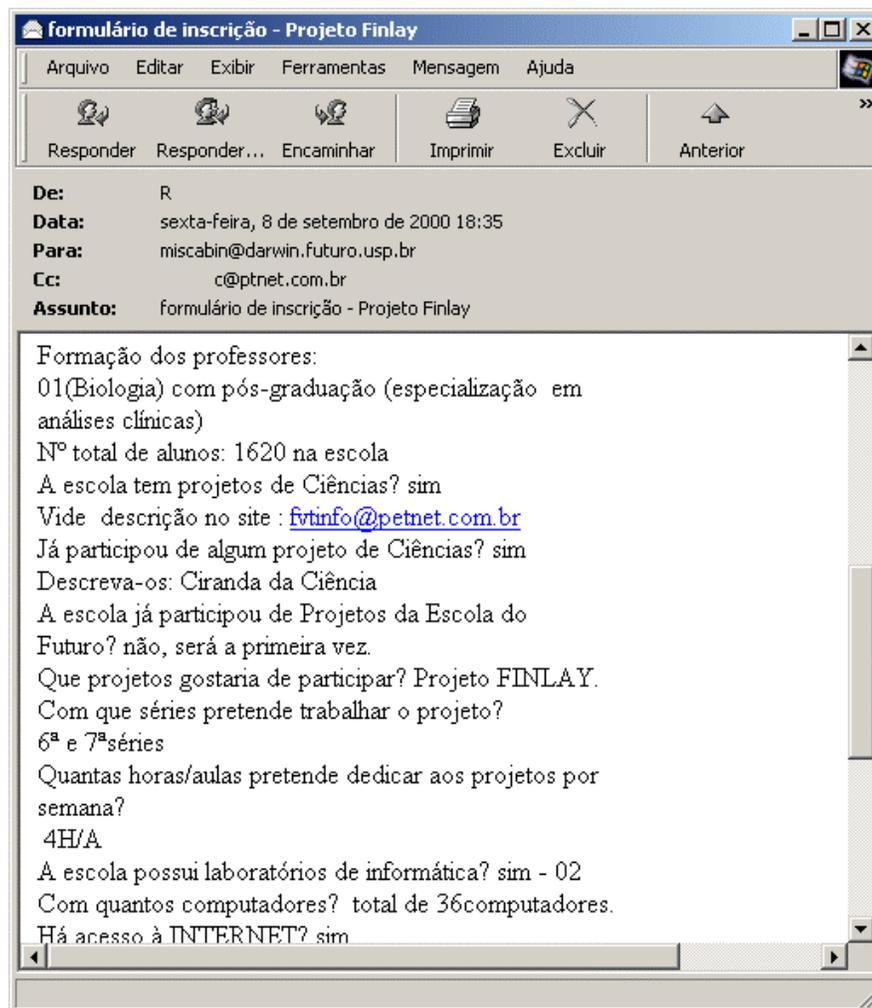


FIGURA 5. Exemplo de *e-mail* de cadastro das escolas no Projeto Finlay.

### III.1.2.2 Envio de materiais

Após a efetivação da inscrição, o professor recebia uma apostila de apoio e um conjunto de *kits* de coleta de larvas.

A apostila enviada aos professores continha informações sobre o vetor, a doença, a metodologia de trabalho, os procedimentos práticos empregados na coleta de larvas, instruções referentes à comunicação escola-LECT e como os dados obtidos pelos alunos deveriam ser remetidos.

O professor recebia ainda um conjunto de *kits* de coleta de larvas para ser distribuído aos alunos, de tal forma que o professor pudesse distribuir um *kit* para cada aluno participante. Estes *kits* permitiam aos alunos tornarem-se agentes inspecionadores de possíveis criadouros e coletores de larvas, e continha folheto explicativo, luvas descartáveis, frasco de acomodação de larvas e etiqueta de identificação padronizada.

### III.1.2.3 A coleta e envio de larvas

Na apostila salienta-se ao professor a necessidade de fazer com que os próprios alunos colem as larvas em sua residência, instruindo-os previamente de todas as recomendações necessárias para fazê-lo: vestimenta adequada em locais com muitos mosquitos, uso das luvas ao manusear recipientes com água, acomodação das larvas seguindo os procedimentos oficiais e outros.

Visto que a atividade prática principal do projeto é vistoriar possíveis criadouros, o fato de alguns alunos não encontrarem larvas não implica em não atingirem o objetivo do projeto. De fato, a vistoria, quando existe, fornece dados positivos quanto à determinada localidade.

Os procedimentos de coleta de larvas são os mesmos utilizados pelos técnicos oficiais. Os alunos as colocam em um recipiente (como um copo, por exemplo) e fazem a proporção entre água e álcool. Desta forma, as larvas são transportadas já fixadas em álcool 70%, em tubitos etiquetados com nome do coletor(es), local, data, bairro e tipo de recipiente encontrado (BRASIL, 2001b: 41).

#### III.1.2.4 O uso das novas tecnologias de comunicação e transmissão de informações

O projeto dispunha de uma página eletrônica, que além de divulgar informações sobre a dengue, promovia um intercâmbio dos dados obtidos pelos participantes e relatos de como ocorreu o projeto em cada escola. A elaboração desta página eletrônica também foi destacada, na entrevista com o elaborador do projeto, como fator imprescindível para o seu desenvolvimento:

Em relação ao projeto, eu achava que o que seria fundamental era colocar todas as experiências em comunicação, então o que tinha, o que era necessário estar funcionando neste projeto era comunicação entre todos os envolvidos. A pessoa que estivesse coletando em outra cidade, num outro bairro, tivesse trocando estas informações.

(...) principalmente na questão de tornar esta interação rápida e eficiente e criar este ambiente de comunicação. Isso não seria fácil de ser realizado se não existisse este recurso da rede, da comunicação entre os computadores, seria muito mais difícil, se a gente fosse fazer por telefone, ou carta, correio, enfim, seria bem mais difícil.

Conforme relatado acima, a comunicação entre os envolvidos no projeto sempre foi considerada relevante, desde o momento da concepção do projeto até no traçado de sua dinâmica, que previa uma interação ativa através da Internet. Desta forma, optou-se em utilizar ao máximo os recursos disponíveis na época, a saber, páginas com textos e fotos, formulários eletrônicos, enquetes e jogos. Posteriormente, as ferramentas de comunicação a distância foram sendo ampliadas para fóruns de discussão e salas de bate papo.

Durante o andamento do projeto nas escolas, houve uma constante comunicação a distância entre os professores envolvidos e a coordenação do LECT através de *e-mails* (Ver Figura 6). A frequência com que esta comunicação ocorreu não foi a mesma para cada escola participante. Fatores como a disponibilidade de computador em casa, a familiaridade com a Internet e até mesmo a carga horária do professor podem ter influenciado neste aspecto.

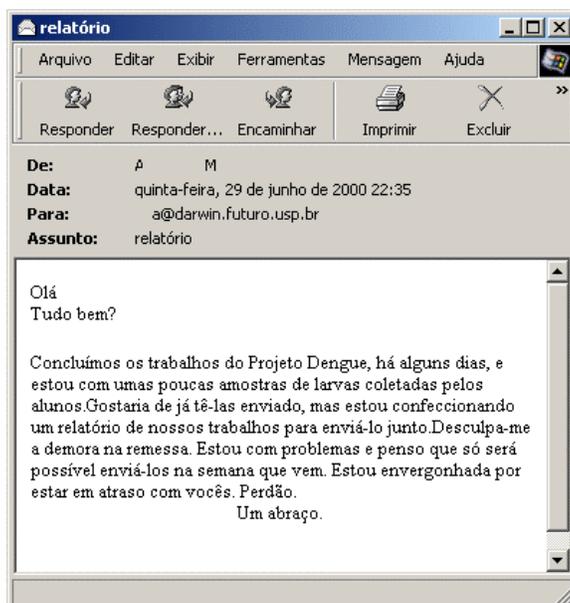


FIGURA 6. Contato entre uma escola participante e coordenação do LECT durante o andamento do projeto.

Após a coleta de larvas, os alunos obtêm o resultado da identificação realizada pela SUCEN acessando o banco de dados do Projeto. As páginas eletrônicas do projeto tem disponibilizado os dados obtidos na atividade de coleta de larvas desde o ano de 1999, quando a primeira escola participou do projeto.

### III.1.2.5 O papel do aluno e do professor junto ao projeto

O professor, ao participar do projeto, recebia diversas instruções e sugestões, quer através das reuniões presenciais, quer através da apostila. Entretanto, sempre se ressaltou o papel do professor na decisão na forma de atuação do projeto na escola. Ele elegia os objetivos pertinentes à sua classe e organizava as atividades do projeto à sua maneira, adequando-o a sua própria prática pedagógica.

Já o aluno, geralmente, realizou as atividades propostas pelo professor. Entretanto, há casos em que os próprios alunos estipularam como deveriam ser realizadas as atividades na escola.

Sobre a participação do aluno no projeto, destaca-se

... depois de receber informações do professor, o aluno passa a procurar, em sua casa e vizinhança, prováveis locais de criadouros do mosquito: pneus, caixas d'água, garrafas, bacias, poças, etc. Quando o aluno encontra uma larva, ele a coleta, coloca-a no frasco de envio e encaminha este material à Escola do Futuro da USP. Depois do cadastro, esta larva é enviada a SUCEN (Superintendência de Controle de Endemias – Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo), para ser identificada. (SANTOS, 2000: 812).

### III.1.2.6 A parceria com a SUCEN

A SUCEN, Superintendência de Controle de Endemias do Estado de São Paulo, desde 1998 tem dado apoio ao projeto, fornecendo informações sobre os procedimentos mais adequados e identificando as larvas coletadas.

Após a instituição identificar larvas do *Aedes aegypti*, havia uma mobilização de agentes sanitários municipais ao local indicado pelos alunos. Mesmo que este local não estivesse situado no estado de São Paulo, a SUCEN, que supervisiona as ações de vigilância sanitária neste estado, notificava os órgãos responsáveis em outros estados. Esta ação permitia que os criadouros localizados pelos alunos fossem também alvo dos agentes de saúde pública, que passavam a investigar a região de risco. Como a SUCEN enviava o resultado da coleta de larvas pode ser observado no Anexo D.

### III.1.2.7 As reuniões presenciais

Havia duas reuniões presenciais que envolviam a participação das escolas: a Reunião Técnica e a Reunião de Fechamento. A Reunião Técnica era uma reunião de capacitação do trabalho no projeto direcionada ao professor. Nela havia uma exposição sobre os aspectos teóricos conceituais envolvendo o projeto: o ciclo de vida do vetor, a doença, os modos de transmissão e a ocorrência da doença no Brasil. Em seguida esclareciam-se os aspectos procedimentais do projeto, desde os instrumentos de comunicação à distância necessários para o acompanhamento do projeto até o método de coleta de larvas. Além da coleta, destacava-se como trabalho de campo entrevistas

com moradores, vistoria da escola e casas vizinhas e até mesmo a divulgação do projeto. O funcionamento do *site* e dos formulários eletrônicos nele contidos também eram explicitados nessas reuniões.

Já a Reunião de Fechamento era aberta a todos os participantes, quer alunos, quer professores. Ela costumava ocorrer ao final do ano letivo, e seu principal objetivo era a troca de experiências, relatos de casos e divulgação do trabalho realizado entre as instituições participantes. Nesta reunião, muitas vezes, havia atividades lúdicas envolvendo alguns conceitos dos projetos implementados nas escolas. No ano de 1999 a atividade lúdica desenvolvida foi o jogo “Finlay contra o mosquito da dengue”. A aplicação deste jogo, além de divulgar o projeto, visava “uma demonstração da prevenção como melhor atitude contra a dengue” (SILVEIRA *et al.*, 2000, p. 357).

### III.1.3. A definição dos termos relacionados ao Projeto Finlay nesta pesquisa

Para que o leitor possa compreender o significado de alguns termos empregados neste estudo, fez-se necessário defini-los:

Adesão – É o momento que a escola está oficialmente inscrita no Projeto Finlay. Nesta pesquisa dá-se ênfase para a maneira com que a adesão foi efetuada, principalmente por meio de quais atores escolares (professor, coordenador, diretor de escola ou outros).

Implementação – É o modo em que o professor e/ou outro ator escolar organiza e inicia as atividades do projeto na escola. Para ocorrer esta implementação, o LECT orienta através de uma reunião, denominada Reunião Técnica e fornece uma apostila com algumas informações que podem auxiliar o professor. Todavia, a implementação ocorre de acordo com a iniciativa e planejamento dos atores escolares envolvidos no projeto (professor, diretor, coordenador, etc.).

Participação do professor – quando um professor, representando uma escola, após sua adesão, está de fato participando das atividades do projeto, através da participação efetiva de uma série. Esta participação envolve o planejamento de atividades, organização de cronograma, organização de como ocorrerá o envio de dados, elaboração de relatório de trabalho e outros.

Participação da escola – quando uma escola está envolvida nas atividades do projeto após ter ocorrido sua adesão.

Andamento – Período em que a escola está participando do projeto.

Contextualização – É quando o ator escolar envolvido no projeto está, após observar a realidade local da escola e da comunidade ao redor, adaptando o projeto às necessidades locais da escola e desta comunidade. Nem sempre esta contextualização ocorre ou é relatada pelos atores escolares pesquisados.

Alunos participantes – são os alunos que participaram de quaisquer atividades relacionadas ao projeto, quer nas entrevistas, quer nas visitas em casas, quer na elaboração de questionários ou na coleta de larvas.

Alunos coletores – são os alunos que participaram da atividade de coleta de larvas e efetivamente coletaram larvas.

### III.2 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Após o início da análise da participação das escolas no Projeto Finlay do LECT da Escola do Futuro da USP, alguns aspectos envolvidos foram considerados pertinentes:

- Como o Projeto Finlay se caracteriza dentro do modelo de ensino de ciências participativo;
- Como ocorre a adesão da escola ao projeto;
- Como os professores participantes adaptaram e contextualizaram o Projeto Finlay às condições e necessidades locais;
- Como as características locais da escola influenciaram no desenvolvimento do Projeto Finlay;
- Que informações podem ser obtidas a partir do resultado da coleta de larvas realizada pelos alunos;

- Como a atuação de professores de diferentes disciplinas auxilia no desenvolvimento do projeto;
- A facilidade de acesso a ferramentas de comunicação a distância;
- A mobilização da comunidade escolar na tomada de ações coletivas voltadas ao combate ao mosquito.

Desta forma, os problemas centrais desta pesquisa foram assim definidos:

- Que contribuições a análise do Projeto Finlay pode fornecer na discussão dos problemas e perspectivas da utilização de inovações no ensino de ciências e da educação em saúde?
- Como se manifestam os diferentes tipos de atuação de professores no Projeto Finlay?
- Como o professor contextualiza um projeto de ciências participativo na sua escola?
- Como o professor/coordenação/direção de uma escola pode envolver a comunidade escolar no controle da dengue, através da participação em projetos educacionais?

### III.3 CARACTERIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE PESQUISA

#### III.3.1 Uma pesquisa qualitativa

O presente estudo foi realizado a partir dos pressupostos da pesquisa qualitativa. Bogdan e Biklen (1994) apontam algumas características pertinentes à investigação qualitativa, as quais são consideradas em menor ou maior grau pelos pesquisadores que optam por esta abordagem: 1) A fonte de dados é o ambiente natural, sendo o investigador o principal instrumento; 2) A pesquisa é descritiva; 3) O interesse pelo processo é maior do que pelo produto ou resultados; 4) A análise dos dados é realizada de forma indutiva e 5) O significado é o foco de atenção do pesquisador.

Segundo os autores, “nem todos os estudos que consideraríamos qualitativos patenteiam estas características com igual eloquência”, sendo que alguns deles suprimem uma ou mais das características listadas acima. Mesmo assim, optou-se em abordar os aspectos metodológicos desta pesquisa referindo-se as características acima citadas, não só como forma de corroborar o caráter qualitativo da mesma, mas também como forma de expor o grau com que estas características estão presentes nesta pesquisa (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 47).

### III.3.1.1. Sobre a fonte de dados

Os dados obtidos para este estudo foram coletados em um período após sua ocorrência. Apesar da pesquisadora ter tido um contato próximo com o Projeto Finlay durante os anos relatados nesta investigação, através da coordenação de suas atividades, a presente pesquisa só foi idealizada e realizada após a ocorrência dos fatos descritos, o que limitou a coleta de alguns dos dados. Não foi possível presenciar todas as situações aqui descritas, não somente pela questão do tempo, mas também por uma questão de espaço, já que a distância entre as escolas pesquisadas é significativa. Em vista disso, os dados obtidos através de fonte secundária, tais como documentos e relatórios, tiveram extrema importância para a concretização desta pesquisa.

Lüdke e André (1986, p. 39) citando Holsti (1969) indicam a pertinência da análise documental em algumas situações específicas: 1) “Quando o acesso aos dados é problemático, seja por limitação de tempo ou deslocamento, seja por que o sujeito da investigação não está mais vivo”; 2) Quando se pretende validar informações obtidas por meio de outras técnicas e 3) Quando o interesse está no estudo a partir da linguagem dos indivíduos. Conforme indicado anteriormente, nesta pesquisa houve limitação de tempo e deslocamento, daí a importância dos dados desta natureza.

Segundo Phillips (1974, p. 187), considera-se documentos “quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano”. Os documentos utilizados para este estudo foram de duas naturezas: documentos internos, os documentos que circulam dentro da organização estudada, e

de comunicação externa, ou seja, materiais produzidos pela instituição estudada pra consumo público (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 181).

- 1) Documentos internos: memorandos de reuniões de equipe do LECT; relatórios anuais do Projeto Finlay produzidos pela coordenação do projeto; relatórios das escolas participantes, material bibliográfico arquivado, *e-mails* trocados entre a coordenação do Projeto Finlay e interessados ou participantes; documentos de identificação de larvas da SUCEN e cadastro das escolas interessadas.
- 2) Documentos de comunicação externa: apostilas produzidas para o professor, folhetos de divulgação, boletins impressos e eletrônicos do LECT e as páginas eletrônicas do LECT.

Sobre os dados obtidos através de fonte primária, foram realizados entrevistas e questionários escritos. A entrevista, segundo Cruz Neto (1999) é um procedimento bastante usual no trabalho de campo, onde o pesquisador tem acesso a informações contidas na fala dos atores pesquisados, que podem ser objetivas e subjetivas, relacionadas aos calores e atitudes dos entrevistados.

As entrevistas realizadas foram de caráter semi-estruturada, ou seja, uma entrevista onde não se impôs uma ordem rígida de questões. Este tipo de entrevista permite que o entrevistado discorra sobre o tema proposto de maneira livre, mais flexível, a partir das informações que ele detém (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). As entrevistas foram realizadas baseadas em um roteiro com os tópicos principais a serem abordados, os quais estão expostos ao final do trabalho (Anexo A e Anexo B).

Os questionários foram utilizados quando a distância entre a pesquisadora e o sujeito pesquisado tornou impossível a realização de uma entrevista. Foram enviados, nestes casos, cartas aos professores participantes, que foram respondidas através da troca de vários *e-mails* entre a pesquisadora e o professor (ver Anexo C).

Tendo em vista que o projeto envolveu um número significativo de escolas e pessoas em situações muito diversas, fez-se necessário selecionar as escolas que fariam parte desta pesquisa. Adotou-se o critério de que as escolas escolhidas deveriam ter necessariamente participado da atividade de coleta de larvas. Estas escolas, coincidentemente, enviaram mais dados durante sua participação do que as demais, dados estes que forneceram mais detalhes do que a participação das demais escolas. Para isso, foi delimitado o período entre 1999 e 2002, sendo selecionadas 15 escolas públicas e particulares.

#### III.3.1.2. Sobre as descrições realizadas

Segundo Bogdan e Biklen (1994), os dados recolhidos em uma pesquisa qualitativa não são numéricos, estatísticos, mas resultados escritos da investigação, com citações, transcrições de entrevistas, memorandos e demais registros das situações pesquisadas. Detalhes desconsiderados em uma pesquisa quantitativa podem ser considerados preciosos em uma investigação qualitativa, mediante o recolhimento deste tipo de dado.

Nesta pesquisa, recolhem-se dados numéricos, dados estes referentes ao resultado da coleta de larvas realizada pelas escolas no projeto Finlay, mas estes não constituem o foco da discussão das questões aqui levantadas. Eles são expostos no intuito de ilustrar a contribuição e as limitações das escolas participantes no que se refere ao controle da dengue, mas não revelam questões relacionadas ao ensino de ciências e suas inovações. Estas questões só puderam ser discutidas mediante os dados recolhidos de ordem descritiva.

#### III.3.1.3. Sobre processo *versus* produto

Uma característica importante da investigação qualitativa é que o foco da pesquisa está no processo em que determinada situação transcorre, e não somente nos seus produtos (BOGDAN e BIKLEN, 1994). Nesta pesquisa, são expostos os resultados, ou produtos, do Projeto Finlay, traduzidos no número e identificação das larvas coletadas pelos alunos participantes. Apesar de terem relevância para elucidar algumas considerações realizadas, as questões que permearam o processo em que o projeto aconteceu são as que nortearam a presente investigação, fornecendo subsídios para a discussão dos dados relacionados ao ensino de ciências e suas inovações e para algumas questões relacionadas à educação em saúde.

#### III.3.1.4. Sobre a análise dos dados

Na pesquisa qualitativa, a análise dos dados não tem como objetivo confirmar ou não hipóteses pré-estabelecidas. Pelo contrário, as abstrações são construídas a medida que os dados são recolhidos, considerando suas particularidades, e confrontados com os referenciais teóricos utilizados (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

A análise dos dados permite que, segundo Minayo (1992) citada por Gomes (1999), compreendamos os dados coletados respondendo as questões formuladas na investigação, ampliemos o conhecimento sobre o assunto pesquisado e possamos articular este conhecimento ao contexto cultural a que está inserida a situação pesquisada.

O contexto em que a presente pesquisa foi realizada foi essencial para a discussão das diversas questões propostas, tais como a caracterização geográfica em que a escola se encontra, o papel dos atores (os professores e diretores/coordenadores) na adoção e desenvolvimento do Projeto Finlay, a atuação da escola e da comunidade escolar (professores, alunos e outros) no Projeto Finlay e suas implicações, tanto para o professor como para a comunidade escolar.

Para efetuar a análise dos dados foi necessário estabelecer categorias descritivas (LÜDKE e ANDRÉ, 1986; GOMES, 1999; BOGDAN e BIKLEN, 1994). Para Gomes (1999), o trabalho com categorias envolve agrupar idéias ou informações em torno de um conceito que possa abrangê-las. Bogdan e Biklen (1994) comentam que

estas categorias são derivadas de determinadas questões e preocupações que surgem ao longo do trabalho investigativo.

Desta forma, os dados recolhidos nesta pesquisa serão categorizados em cinco grandes categorias:

1. Sobre a proposta do Projeto Finlay
2. Sobre as inovações no ensino de ciências
3. Sobre a implementação do Projeto Finlay nas escolas
4. Sobre a contextualização do Projeto Finlay nas escolas
5. Sobre a extensão do Projeto Finlay na comunidade

Estas categorias serão divididas em sub-categorias a elas relacionadas, que foram consideradas relevantes para a discussão dos dados. Todas informações estão expostas no capítulo “V Análise dos Resultados”.

#### III.3.1.5. Sobre o significado

Este item refere-se ao que se denomina “perspectiva dos participantes”. Na investigação qualitativa, a “maneira como os informantes encaram as questões” é o que está sendo focalizada pelo pesquisador (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 12). Para Bogdan e Biklen (1994, p. 51), “os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador”.

Nesta pesquisa, a perspectiva dos participantes é considerada mediante a exposição de como os sujeitos pesquisados conduziram o Projeto Finlay em suas escolas, como estruturaram o projeto e como envolveram ou não a comunidade escolar no controle da dengue.

### III.3.2 Etapas de pesquisa

#### *1ª Etapa*

Na etapa inicial de pesquisa foram realizadas:

- A definição dos aspectos metodológicos da pesquisa;
- Um levantamento dos documentos de ordem interna e externa arquivados nas dependências do LECT, na Escola do Futuro da USP. Obtiveram-se relatórios, apostilas, as páginas eletrônicas, boletins informativos e artigos escritos;
- A verificação do material oriundo da SUCEN;
- Uma entrevista com o elaborador do projeto Finlay;
- A limitação do período em que este estudo abrangeria, os anos de 1998 a 2002, já que o Projeto Finlay ainda estava em andamento, e a seleção das escolas analisadas nesta pesquisa;
- A primeira quantificação dos resultados obtidos na coleta de larvas pelas escolas e

- Um levantamento bibliográfico inicial, que tinha como questão norteadora as inovações no ensino de ciências.

### *2ª Etapa*

Foram realizadas nesta etapa:

- A obtenção de informações junto a algumas escolas participantes, através de relatórios obtidos junto ao LECT, da leitura de *e-mails* arquivados pela coordenação do Projeto Finlay e de questionários enviado por *e-mails* para os professores;
- A obtenção de informações referentes ao trabalho de coleta de larvas junto a SUCEN, através de entrevista realizada com um funcionário da SUCEN, que assiste ao Projeto Finlay e é responsável pelo Laboratório de Entomologia do Serviço Regional 1 (O roteiro desta entrevista encontra-se no Anexo B) e
- Levantamento de documentos oficiais referentes ao controle da dengue no Brasil.

### *3ª Etapa*

Nesta etapa realizou-se por fim:

- A formulação de questões possíveis para serem discutidas no trabalho;
- A ampliação da revisão bibliográfica realizada, incorporando questões relacionadas à saúde e educação em saúde e

- A formatação dos dados quantitativos e descritivos tais como se apresentam.

#### III.4 CARACTERIZAÇÃO DAS ESCOLAS ENVOLVIDAS NA PESQUISA

Para que possamos analisar o papel do professor na participação das escolas no Projeto Finlay e o conseqüente envolvimento de outros atores no projeto é necessário tornar conhecidas algumas das suas características básicas e a forma com que a escola se envolveu com o projeto. Para isso, será descrito de que forma cada escola aderiu ao projeto.

Os nomes das escolas participantes do Projeto Finlay foram modificados como forma de preservação das instituições envolvidas. Cada escola será denominada pela sigla do estado a que pertence seguido de um número, por exemplo, SP - 01. Também não serão utilizados nomes de professores e alunos, bem como qualquer outra informação que identifique os atores envolvidos nesta pesquisa.

##### SP – 01

A escola SP - 01 é uma escola pública, situada em um bairro de classe média do município de São Paulo - SP. Nesta escola, a adesão ao projeto se deu através do interesse do professor de Biologia do Ensino Médio. Este professor, na ocasião, fazia parte da equipe de pesquisadores do LECT e espontaneamente decidiu implementar o projeto na escola onde lecionava.

## SP – 02

A escola SP - 02 é uma escola particular, situada no município de São Paulo - SP, que atende alunos de ensino supletivo, portanto, jovens e adultos. Nesta escola, a adesão ao projeto se deu através da professora de Ciências e Biologia do Ensino Fundamental e Médio, que também integrava a equipe de pesquisadores do LECT.

## SP – 03

A escola SP – 03 é uma escola particular, que atende alunos de classe média alta, situada num bairro nobre do município de São Paulo. Nesta escola, a adesão ao projeto se deu através da professora de Biologia do Ensino Médio, que já conhecia outros projetos do LECT.

## SP – 04

A escola SP – 04 é uma escola particular, que atende alunos de classe média e média alta do município de São Paulo. A adesão ao projeto se deu através da Supervisora do Núcleo Ambiental da escola, que implementou o projeto com a professora de Ciências junto à 7<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental.

## SP – 05

A escola SP - 05 é uma escola particular, que atende alunos de classe média do município de Santo André – SP. A adesão ao projeto se deu através do professor de Ciências do Ensino Fundamental, que optou em ser a escola piloto no desenvolvimento

do projeto. Esta escola já conhecia e participava de outros projetos desenvolvidos pelo LECT.

#### SP – 06

A escola SP - 06 é uma escola pública, que atende alunos de média e baixa renda, que habitam bairros rurais e urbanos do município de Guararema – SP. A adesão ao projeto se deu através da professora da 3ª série do Ensino Fundamental, que já conhecia alguns dos projetos desenvolvidos pelo LECT.

#### SP – 07

A escola SP – 07 é uma escola pública, situada no município de São Caetano do Sul – SP, considerada escola padrão por participar de vários projetos, oferecidos pelo governo estadual e outras instituições. A adesão ao projeto se deu através do professor de Física do Ensino Médio e teve participação ativa dos alunos na organização das atividades do projeto.

#### SP – 08

A escola SP – 08 é uma escola pública, que atende a alunos de média e baixa renda, que habitam bairros rurais e urbanos do município de Mogi das Cruzes – SP. A adesão ao projeto se deu através da diretora pedagógica, que já havia atuado anteriormente como professora na escola SP – 06, que junto da professora de 3ª série do Ensino Fundamental, implementou o projeto na escola.

## SP – 09

A escola SP – 09 é uma escola pública, situada no Bairro de Carapicuíba – SP. A adesão ao projeto se deu através da professora da 4ª série do Ensino Fundamental, que conhecia através de contato com pesquisadores do LECT, os projetos desenvolvidos pelo laboratório.

## SP – 10

A escola SP – 10 é uma escola pública, situada no município de Araçariguama – SP. A adesão ao projeto se deu através do professor de Ciências e Biologia, que conheceu o projeto através da página eletrônica veiculada na Internet.

## SP – 11

A escola SP – 11 é uma escola pública, situada no município de Ibiúna-SP, que aderiu ao projeto através do mesmo professor da escola SP – 10.

## SP – 12

A escola SP – 12 é uma escola pública situada no município de Cubatão - SP. A adesão ao projeto se deu através da coordenadora municipal de projetos da Oficina Pedagógica da Secretaria Municipal de Educação, que conheceu o projeto através da página eletrônica veiculada na Internet.

#### PA – 01

A escola PA – 01 é a única escola que atende à vila de Porto Trombetas – PA, pertencente à fundação de uma mineradora que opera na região. A adesão ao projeto se deu através da professora de Ciências e Biologia e foi implementado pela professora com a participação ativa do diretor pedagógico.

#### MT – 01

A escola MT – 01 é uma escola particular que classe média que atende alunos do 1º Ciclo do Ensino Fundamental (1ª a 4ª séries), situada no município de Cuiabá - MT. A adesão ao projeto se deu através da coordenadora pedagógica, que conheceu o projeto através da página eletrônica veiculada na Internet.

#### GO – 01

A escola GO – 01 é uma escola situada na periferia do município de Goiânia – GO, e atende a alunos de média e baixa renda. A adesão ao projeto se deu através da professora de Ciências do Ensino Fundamental, que já havia participado anteriormente de outros projetos desenvolvidos pelo LECT.

## IV OS RESULTADOS

O universo de estudo deste trabalho abrangeu 15 escolas, que participaram do Projeto Finlay envolvendo pelo menos uma série, entre os anos de 1999 e 2002, sendo destas 9(nove) escolas públicas e 6(seis) escolas particulares. A participação destas escolas abrangeu, necessariamente, entre outras, uma atividade relacionada à coleta de larvas realizada pelos alunos, que vistoriaram a escola, sua casa e arredores. A identificação das larvas coletadas foi realizada pelo Laboratório de Entomologia da SUCEN<sup>2</sup>. A coleta de larvas realizada pelos alunos abrangeu 21 municípios, localizados nos estados de São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Rio de Janeiro e Pará.

A apresentação dos resultados será realizada através de um panorama de cada escola participante, que estão agrupadas por região. Serão apresentadas tabelas com os dados quantitativos obtidos na atividade de coleta de larvas e uma descrição de como foi realizada a participação dos diversos atores envolvidos no projeto e sua contextualização na escola. As tabelas consistem em uma síntese do resultado do trabalho de coleta de larvas desenvolvido pela escola, com informações relacionadas aos lugares onde foram efetuados os procedimentos de procura e coleta de larvas.

---

<sup>2</sup> Em relação à identificação das larvas realizada pela SUCEN, pode-se encontrar notificação de família, gênero ou espécie. Segundo a responsável pelo Laboratório de Entomologia da SUCEN, isto é devido apenas à simplificação do trabalho realizado, já que o Laboratório de Entomologia trabalha com um grande volume de amostras. Desta forma, identifica-se apenas as espécies de maior interesse: o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*. Em vista disso, pode-se certificar que quando se notifica apenas o gênero *Aedes* é por que ele não representa as espécies consideradas de interesse para a transmissão da doença.

Nelas pode-se conhecer, além das localidades, o número de larvas coletadas em cada um deles.

A somatória do trabalho de coleta de larvas desenvolvido pelas 15 escolas analisadas está descrito na TABELA 1. Nesta tabela pode-se observar o número de alunos participantes, número de alunos coletores, número de municípios e bairros abrangidos pela coleta e número de larvas coletadas. Vale ressaltar aqui a diferença existente entre os termos alunos coletores e alunos participantes, explicitado anteriormente na seção “III.1.3 A definição dos termos relacionados ao Projeto Finlay nesta pesquisa”.

**TABELA 1 - Quantificação geral do trabalho realizado nas 15 escolas envolvidas.**

<b>Número de Escolas</b>	<b>Nº de alunos participantes</b>	<b>Nº de Alunos Coletores</b>	<b>Nº de Municípios Abrangidos</b>	<b>Nº de Bairros Abrangidos</b>	<b>Nº de Larvas Coletadas</b>
15	961	353	21	53	705

Conforme podemos observar, 961 alunos participaram do projeto Finlay, quer na atividade de vistoria, ou seja, de procura de criadouros, quer em outras, tais como entrevistas a moradores. É interessante ressaltar que apesar do projeto ter sido implementado em 15 escolas, 21 foram os municípios abrangidos por elas. Isto mostra o potencial multiplicador que projetos de ensino desenvolvidos em escolas têm sobre a comunidade na qual estão inseridos.

Ainda não podemos deixar de considerar o número de larvas coletadas pelos alunos. Este dado, por ter sido obtido no âmbito escolar, revela um trabalho ostensivo

dos alunos. E ainda, revela o trabalho de muitos outros que não encontraram larvas, mesmo participando da atividade de vistoria em suas casas e vizinhanças.

O resultado da coleta de larvas realizada pelas 15 escolas participantes, que foi identificado pela SUCEN, está descrito na TABELA 2. A identificação pode ser referir à família, gênero ou espécie.

TABELA 2 - Identificação e caracterização da coleta realizada pelas 15 escolas participantes.

Identificação	Fase do ciclo de vida	Ocorrência	Porcentagem (%)
Diptera	larva	81	11,48
Diptera	pupa	01	0,14
Chaoboridae	larva	06	0,85
Chironomidae	larva	93	13,19
<i>Culex</i> sp	larva	252	35,74
<i>Aedes</i> sp	larva	96	13,61
<i>Aedes</i> sp	pupa	16	2,26
<i>Aedes albopictus</i>	larva	117	16,59
<i>Aedes albopictus</i>	pupa	01	0,14
<i>Aedes aegypti</i>	larva	41	5,81
<i>Aedes aegypti</i>	pupa	01	0,14
<b>Total</b>		705	

O resultado da identificação da coleta realizada pelos alunos revela que 22,68% das larvas coletadas tratavam-se de espécies consideradas de risco pelos órgãos de saúde pública, o *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*.

#### IV.1 ESCOLAS PARTICIPANTES DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO - SP

No município de São Paulo a participação das escolas ocorreu nos anos de 1999, 2000 e 2002. As duas escolas que procuraram o projeto em 2002, SP - 03 e SP - 04, o fizeram em virtude da intensa veiculação na mídia da possibilidade de ocorrência de uma nova epidemia da doença neste ano. Segue abaixo a abrangência geral das escolas participantes relatadas nesta pesquisa localizadas no município de São Paulo e o resultado da coleta de larvas realizadas pelos alunos coletores.

TABELA 3 - Abrangência total das escolas participantes no município de São Paulo – SP.

Nº de escolas participantes	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Nº de Municípios Abrangidos	Nº de Bairros Abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
4	510	83	07	21	230

TABELA 4 - Identificação da coleta realizada pelas escolas do município de São Paulo-SP.

Escolas Participantes	Resultado da coleta
SP – 01	Díptera
SP – 02	Díptera, <i>Aedes</i> sp, <i>Aedes albopictus</i> , Chironomidae, <i>Culex</i> sp
SP – 03	<i>Culex</i> sp, <i>Aedes albopictus</i> , <i>Aedes</i> sp
SP – 04	<i>Aedes</i> sp, <i>Aedes albopictus</i> , <i>Culex</i> sp, Chironomidae

## A escola SP – 01

O trabalho com o Projeto Finlay realizado nesta escola pública deu-se em virtude do interesse do professor de Biologia do Ensino Médio em proporcionar aos alunos momentos de inspeção na localidade em que a escola se encontra. Este professor integrava a equipe de pesquisadores do LECT na ocasião e voluntariamente inscreveu a escola em que lecionava no Projeto Finlay. Conforme *e-mail* enviado por este professor:

O projeto foi implementado de maneira experimental em parceria com a Escola do Futuro e abrangeu as disciplinas de Biologia, Química, Geografia e Artes. Os alunos participavam espontaneamente, não recebiam notas ou conceitos pela colaboração. O professor responsável visitou as salas de aula explicando o projeto, seus objetivos e perspectivas. A distribuição do material para a coleta foi realizada no mesmo dia da palestra e um retorno era cobrado daqueles que levaram o material para a casa. Após algumas semanas da implementação a escola participou do programa FUTURO MTV apresentando as etapas do projeto realizadas por alguns dos alunos participantes.

Conforme declarado pelo professor, esta escola teve a oportunidade de veicular na mídia as atividades do projeto, onde foram filmados alunos da escola procurando e coletando larvas num parque próximo à escola.

O professor descreve ainda que a participação desta escola ocorreu de maneira pontual, envolvendo todos os alunos de uma série (1º Ano de Ensino Médio) num único dia, através de uma palestra realizada pelo professor a todos os alunos desta série. Os alunos que ouviram a palestra foram convidados a vistoriarem sua casa e vizinhança quanto à presença de larvas. Os alunos que optaram por realizar esta vistoria

receberam o *kit* de coleta de larvas e estabeleceram um novo contato com o professor, dando retorno sobre a coleta.

O resultado da atividade de coleta de larvas realizada na escola SP - 01 encontra-se descrito na TABELA 5.

TABELA 5 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP - 01.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Cidade(s) Abrangida(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
SP - 01	1999	160	15	São Paulo - SP	4	Jardim Rincão	02
						Piqueri	00
						Chácara Inglesa	00
						Pirituba	01
				Rio de Janeiro - RJ	1	Vasconcelos	00

Todas as larvas coletadas pelos alunos desta escola foram encontradas em vasos de plantas e foram identificadas como dípteros.

### A escola SP - 02

Esta escola participou do projeto através da professora de Ciências e Biologia, que também integrava a equipe de pesquisadores do LECT. Após uma conversa com os alunos sobre a problemática da dengue e suas implicações, convidou os alunos das séries do Ensino Fundamental II e algumas séries do Ensino Médio a verificarem se em

suas casas e vizinhança havia possíveis criadouros do mosquito. Os alunos participantes desta escola foram instruídos a realizarem um minucioso trabalho de campo, registrando o endereço pesquisado, número de casas visitadas, tipos de recipientes onde foram encontrados larvas (vasos de plantas, caixas d'água, pneus, etc) e o número de larvas encontradas. A pesquisa, entretanto, restringiu-se às aulas de Ciências/Biologia. O resultado da atividade de coleta realizada pela escola SP – 02 encontra-se na TABELA 6.

TABELA 6 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP - 02.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas		
SP – 02	1999	70	18	São Paulo – SP	8	Pinheiros	08		
						Jd. das Rosas	12		
	V. São José	05							
	Jd. João XXIII	02							
	2000	70	18	São Paulo – SP	8	Cocaia	04		
						Butantã	01		
						Maria Sampaio	02		
						Vila Mariana	25		
						Mairinque – SP	01	Moreiras	11
						Itapevi - SP	01	Itapevi	06
						Cotia - SP	01	Portal Primavera	01
						Embu - SP	01	Vila Regina	04
						Taboão da Serra - SP	01	Sílvio Sampaio	03

As larvas coletadas pelos alunos desta escola foram encontradas principalmente em vasos de plantas, caixas d' água, poças e pneus localizadas nos seus domicílios ou vizinhança. A identificação destas larvas indicou a presença de *Aedes albopictus*, *Culex* sp, dípteros e chironomidae.

### **A escola SP - 03**

A participação desta escola ocorreu após a veiculação na mídia de uma possível epidemia de dengue no município de São Paulo, no ano de 2002. Em virtude de um incidente ocorrido na própria escola, a professora, que já havia sido membro da equipe do LECT, optou em aderir ao projeto, conforme seu próprio relato:

Eu e outro professor de Biologia estávamos fazendo uma coleta de artrópodes com os alunos e descobrimos uma poça com larvas de mosquito e resolvemos fazer a coleta para enriquecer o trabalho. Os alunos adoraram recolher as amostras. Falamos sobre o que era o Projeto e quem era Finlay. Infelizmente não tivemos tempo de desenvolver um pouco mais sobre o tema, pois nosso cronograma já estava atrasado.

A participação dos alunos no projeto se restringiu à atividade de coleta de larvas na própria escola, que possui um espaço aberto muito grande. As larvas coletadas por estes alunos foram encontradas em poças d' água, e identificadas como de *Aedes albopictus* e *Culex* sp. Após a coleta, os alunos receberam o resultado da identificação das larvas através da Internet.

Vale ressaltar que os professores envolvidos não participaram da Reunião Técnica, visto que esta ocorre apenas no início do semestre, sendo que os professores que dela participam devem planejar antecipadamente seu envolvimento no projeto.

TABELA 7 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP - 03.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
SP – 03	2002	250	22	São Paulo – SP	1	Alto de Pinheiros	111

#### A escola SP – 04

Esta escola particular optou por participar do projeto através da coordenação do Núcleo Ambiental da própria escola. A supervisora ambiental desta escola, interessada em envolver os alunos na problemática da dengue, conheceu a equipe do LECT através de uma visita presencial. Nesta visita houve uma apresentação do projeto, sua dinâmica e operacionalização e como ocorre a divulgação dos dados através da Internet. Desta forma, houve uma orientação informal quanto à participação do projeto, visto que a Reunião Técnica já havia acontecido e os professores da escola não puderam participar.

Em uma reunião do núcleo ambiental da escola foi decidido que a professora de Ciências implementaria o projeto Finlay junto à 7ª série do Ensino Fundamental. Após um trabalho expositivo sobre a problemática da dengue, escolheu-se um dia para a

realização do trabalho de campo. Assim, a atividade de procura e coleta de larvas foi realizada dentro do espaço escolar: os alunos foram convidados a inspecionar nas dependências da escola locais que poderiam acumular água, tais como vasos de plantas, cestos, bebedouros de animais, frestas, poças d'água, orifícios em árvores, etc. Não houve procura de larvas em espaços externos à escola. Os alunos encontraram larvas principalmente em bebedouros de animais, ocós de árvores e poças d' águas. Estas larvas foram identificadas como de *Aedes albopictus*, *Aedes* sp, *Culex* sp e chironomidae.

Após a identificação da coleta de larvas, os alunos receberam os resultados através da divulgação na página do projeto. Vale ressaltar aqui que apesar desta escola ter participado apenas envolvendo uma série, outros alunos tomaram conhecimento do envolvimento da escola no controle da dengue.

Alguns meses após o encerramento das atividades do projeto, alunos de outra série encontraram larvas de insetos em um bebedouro de animais dentro da escola. Estes alunos procuraram a professora de Ciências para efetuarem a coleta de maneira segura e também encaminharam as larvas ao LECT, que por sua vez divulgou a identificação das larvas coletadas por eles na Internet (23 larvas de *Culex* sp).

TABELA 8 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP - 04.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
SP - 04	2002	30	28	São Paulo - SP	02	Granja Julieta Alto da Boa Vista	31 01

## IV.2 ESCOLAS PARTICIPANTES DE MUNICÍPIOS DA GRANDE SÃO PAULO

Das cinco escolas participantes da grande São Paulo, duas já participavam de outros projetos desenvolvidos pelo LECT há alguns anos. Outras duas participaram através de uma mesma professora e uma delas conhecia as atividades do LECT através dos pesquisadores. A abrangência da atuação destas escolas junto à atividade de coleta de larvas encontra-se na TABELA 9 e na TABELA 10.

TABELA 9 - Abrangência total das escolas participantes dos municípios da Grande São Paulo – SP.

Nº de escolas participantes	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Nº de Municípios Abrangidos	Nº de Bairros Abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
05	293	220	08	56	316

TABELA 10 - Identificação da coleta realizada pelas escolas de municípios da Grande São Paulo.

Escolas Participantes	Resultado da coleta
SP – 05	Diptera, Chaoboridae, <i>Culex</i> sp, <i>Aedes albopictus</i> , <i>Aedes</i> sp, Chironomidae
SP – 06	<i>Aedes albopictus</i> , <i>Culex</i> sp, <i>Aedes</i> sp, Diptera
SP – 07	<i>Culex</i> sp, Diptera, Chironomidae
SP – 08	<i>Culex</i> sp, Chironomidae
SP – 09	<i>Aedes</i> sp, <i>Aedes aegypti</i> , Diptera

### **A escola SP – 05**

Nesta escola particular foi desenvolvido o projeto piloto. A implementação esteve a cargo do professor de Ciências.

Na Reunião de Fechamento de 1998, realizada em dezembro daquele ano, foi realizado um convite a todos os participantes, aproximadamente 400 pessoas, entre alunos e professores, a conhecerem e participarem do novo projeto, o Projeto Finlay, sendo que aqueles que quisessem, poderiam estar realizando o trabalho de coleta de larvas durante as férias escolares de janeiro de 1999. Desta forma, todos os participantes do evento receberam um *kit* de coleta de larvas.

O professor da escola SP - 05, que já havia participado de outros projetos desenvolvidos pelo LECT na escola, participou da Reunião Técnica do Projeto Finlay no início do ano letivo e implementou o projeto no início de 1999.

O resultado da atividade de coleta de larvas realizada por esta escola encontra-se detalhado na TABELA 11.

TABELA 11 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 05.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
SP – 05	1999	17	17	Santo André – SP	14	Jd. Bom Pastor	19
						Cecília Maria	04
						Vila Helena	06
						Jd. Estádio	01
						V. Gilda	01
						P. Gales	07
						V. Bastos	03
						Jd. Sto André	06
						Jd. Sto Antonio	03
						Margoara	00
						Jardim	02
						P. N. Oratório	04
						Humaitá	06
						V. Lutécia	03
Paraíso	14						

### A escola SP – 06

Esta escola pública teve participação no projeto através da professora da 3ª série do Ensino Fundamental. A professora conhecia, através de contato pessoal, o trabalho desenvolvido pelo LECT e optou por participar deste projeto por ser mais curto e ter relevância na área de saúde. Esta professora não participou da Reunião Técnica, por

isso, recebeu algumas informações sobre o projeto por telefone, informalmente, além da apostila.

A professora implementou o projeto em uma série apenas e procurou estimular os alunos que residissem em bairros diferentes do município a participar da coleta de larvas, para que houvesse o maior número de bairros diferentes na amostra coletada. A professora comenta que muitos bairros da zona rural do município foram inspecionados pelos alunos. A abrangência do trabalho de coleta de larvas realizada pelos alunos encontra-se descrito da TABELA 12.

TABELA 12 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 06.

<b>Escola</b>	<b>Ano de Participação</b>	<b>Nº de alunos participantes</b>	<b>Nº de Alunos Coletores</b>	<b>Municípios(s) Abrangido(s)</b>	<b>Nº de Bairros Abrangidos</b>	<b>Bairros abrangidos</b>	<b>Nº de Larvas Coletadas</b>
SP – 06	1999	32	12	Guararema - SP	8	Nogueira	15
						Centro	04
						Vale dos Eucaliptos	18
						Bairro d'Ajuda	02
						Itapema	06
						Fazenda do Banco	04
						Ponte Alta	12
						Lagoa Nova	04

## **A escola SP – 07**

A escola SP – 07 é uma escola pública que participa dos projetos do LECT desde o início das atividades do laboratório, em 1994. O professor de física da escola toma a frente dos projetos e os implementa com o apoio dos alunos. Este professor, junto a alguns alunos, participou da Reunião Técnica do projeto nos anos de 1999 e 2000.

No início do ano o professor escolhe um grupo de alunos das séries finais (2º e 3º anos no Ensino Médio) para serem monitores/organizadores dos projetos nas séries anteriores. Desta forma, os responsáveis pela implementação do projeto são os alunos. O projeto Finlay teve como responsável um aluno do 2º Ano de Ensino Médio, que liderou um grande grupo de alunos na realização da coleta de larvas e de entrevistas com moradores. Visto que no município em questão havia uma fonte de água na praça central da cidade, os alunos optaram por realizar a inspeção neste lugar no primeiro ano de participação, 1999.

No ano 2000, os alunos inspecionaram suas casas, a escola, locais próximos a escolas e municípios vizinhos, onde tinham contato. Também entrevistaram os moradores. A entrevista, realizada mediante questionário, foi elaborada pelos próprios alunos (Anexo G).

Esta escola teve um intenso contato com a coordenação do projeto no LECT, enviando as propostas de entrevistas, comunicando sobre o andamento do projeto e as atividades que foram sendo realizadas (Ver Figura 7).

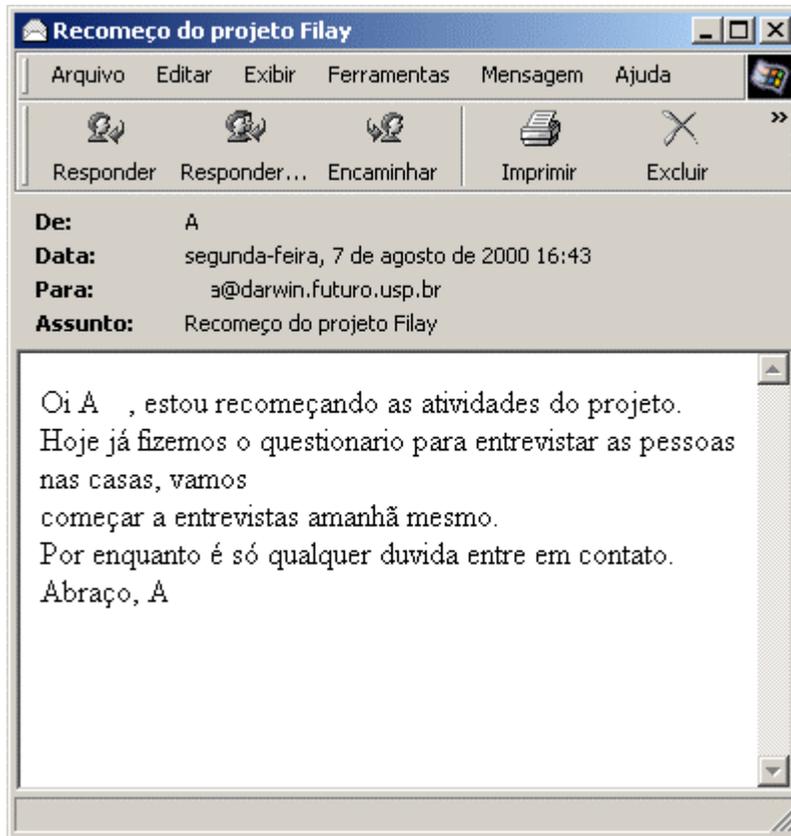


FIGURA 7. Exemplo de contato entre o LECT e a escola SP – 07.

Em relatório enviado pelos alunos, há um breve descritivo de outras atividades desenvolvidas pela escola. Uma delas foi o estabelecimento do Dia da Dengue na escola. Neste dia, os alunos fizeram painéis e maquetes com o objetivo de explicar o assunto ao público.

Esta escola também apresentou sua participação junto ao Projeto Finlay na 53<sup>a</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (Jovem), em Salvador - BA.

O resultado da coleta de larvas realizada nesta escola nos anos de 1999 a 2001 está exposto na TABELA 13.

TABELA 13 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 07.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
SP – 07	1999 2000 2001	174	174	S.Caetano do Sul – SP	14	Cerâmica	01
						V. Califórnia	00
						Prosperidade	04
						Camilópolis	01
						Barcelona	54
						Sta Maria	05
						Sta Paula	03
						Vila Paula	03
						Oswaldo Cruz	00
						Olímpico	01
						Centro	01
						Fundação	00
						Nova Gerty	08
						Mauá	00
Santo André – SP	02	Campestre	02				
		Palmares	03				
Vinhedo – SP	01	Jd Miriam	01				
São Paulo – SP	05	V. Industrial	03				
		Vila Alpina	01				
		Jd. Figueira	08				
		Jd Pindorama	01				
		São João Clímaco	02				
Bertioga – SP	01	Vista Linda	00				

### **A escola SP – 08**

Esta escola estadual possui apenas classes de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental e participou do projeto através da diretora da escola, que já o conhecia anteriormente através do trabalho realizado na escola SP - 06. Ele foi implementado pela professora da 4<sup>a</sup> série e abrangeu bairros da zona rural do município de Mogi das Cruzes. Tal como ocorreu com a escola SP – 06, não houve possibilidade da professora participar da Reunião Técnica, sendo que as orientações foram passadas pela diretora e por telefone.

A professora, após aula expositiva e trabalho com ilustrações relacionadas ao vetor e a doença, realizou o trabalho de coleta de larvas junto aos alunos. Foram organizadas duas saídas: uma em um bairro próximo onde há um lixão, e outra na beira do Rio Tietê, que passa nas proximidades da escola.

As larvas coletadas pelos alunos nestes lugares foram identificadas como de *Culex* sp e larvas de chironomidae. Após a coleta de larvas, a professora recebeu o resultado pela Internet, que passou aos alunos, já que estes não tinham acesso à rede.

O resultado das saídas de campo organizadas pela professora está exposto na TABELA 14.

TABELA 14 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 08.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
SP – 08	1999	35	08	Mogi das Cruzes - SP	04	Ponte Grande	00
						Volta Fria	07
						Estrada da Cruz do Século	01
						Res. Parque Itapeti	00

### A escola SP – 09

Esta foi a primeira escola pública a participar do projeto, a convite do então coordenador do Projeto Finlay. O coordenador conhecia alguns professores da escola e os convidou pessoalmente a participar. A professora que aceitou o convite trabalhou com apenas uma série, convidando os alunos a procurar em suas casas e vizinhanças, locais que acumulassem água. Esta também foi a primeira escola que encontrou larvas de *Aedes aegypti*, numa poça d'água em local abandonado. A SUCEN manteve contato com o LECT em virtude desta coleta, a fim de conhecer mais detalhes sobre o local em questão.

Os alunos participantes da atividade também analisaram o criadouro onde encontraram as larvas, fornecendo informações quanto à exposição de luz, cor da água, tamanho do recipiente e quantidade de larvas encontradas em cada recipiente. A maioria encontrou larvas em vasos de plantas da própria casa.

O resultado do trabalho de coleta de larvas encontra-se descrito na TABELA 15.

TABELA 15 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 09.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
SP – 09	1999	35	09	Carapicuíba - SP	7	V. Gustavo Correia	00
						J. Ana Estela	01
						Vila Cretti	02
						Ariston	03
						Lago km 21	12
						Kaquita	00
						Sem Identificação	44

#### IV.3 ESCOLAS PARTICIPANTES DE OUTROS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

As escolas pertencentes a este grupo informaram pouco sobre sua atuação junto ao projeto, não fornecendo o número de participantes total que esteve envolvido. Em virtude disso, o número de participantes e o número de alunos coletores são coincidentes.

TABELA 16 - Abrangência total das escolas participantes de outros municípios da Grande São Paulo – SP.

Número de Escolas participantes	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Nº de Municípios Abrangidos	Nº de Bairros Abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
3	22	22	03	12	44

TABELA 17 - Identificação da coleta realizada pelas escolas de outros municípios do estado de São Paulo.

<b>Escolas Participantes</b>	<b>Resultado da coleta</b>
SP – 10	<i>Aedes albopictus</i> , <i>Culex</i> sp, <i>Aedes</i> sp
SP – 11	<i>Aedes albopictus</i> , <i>Aedes</i> sp, <i>Culex</i> sp
SP – 12	Diptera, Chironomidae

### **A escola SP – 010**

O professor de Ciências desta escola pública conheceu o projeto através da página eletrônica do LECT e manteve contato com os pesquisadores do LECT por *e-mail*. Ele participou primeiramente de uma Reunião de Fechamento no ano 2000, como ouvinte e posteriormente participou de algumas reuniões com professores, as Reuniões Técnicas. Este professor demonstrou interesse em participar de diversos projetos desenvolvidos pelo LECT, e teve participação efetiva no Projeto Aves e no Projeto Finlay.

Segundo relato do próprio professor, não houve tempo para desenvolver o projeto como ele gostaria, sendo que ele optou por apenas convidar os alunos à coleta de larvas, dada a importância de verificar possíveis criadouros do mosquito. As larvas coletadas pelos alunos foram encontradas nos seus domicílios em vasos de plantas, latas, pneus, tambores e em lugares de escoamento da água da chuva. A maioria destas larvas foi identificada como de *Aedes albopictus*. O resultado da atividade de coleta desenvolvido na escola SP – 010 encontra-se na tabela abaixo:

TABELA 18 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 010.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
SP – 10	2000	10	10	Araçariçuama – SP	07	Vila São José	03
						Terra Baixa	01
	Ronda					01	
	V. Nova					02	
	V. Real					02	
	Cintra					01	
	Gordinho					01	
Centro	01						

### A escola SP – 011

O mesmo professor da escola SP – 010 passou a lecionar em outro município, onde quis, por iniciativa própria, desenvolver o projeto Finlay novamente. Assim, o professor convidou os alunos a procurarem criadouros de larvas na escola, em casa e locais próximos. A maioria das larvas coletadas foi identificada como *Aedes albopictus*, sendo encontradas em caixas d'água, bebedouros de animais e poças.

O resultado do trabalho de coleta de larvas realizada pela escola SP – 011 encontra-se explicitado na TABELA 19.

TABELA 19 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 011.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
						Piai	21
SP – 11	2002	07	07	Ibiúna – SP	3	Araponga	08
						Murundu	01

### A escola SP – 012

A escola SP - 012 foi selecionada pela coordenação de projetos de ciências da Oficina Pedagógica do Município de Cubatão. A princípio, a coordenadora desta oficina foi pessoalmente às escolas municipais de Cubatão apresentar o projeto e verificar quais escolas estariam aptas a participar. Foi selecionada a escola onde os professores tinham mais disponibilidade em realização o trabalho, disponibilidade esta relacionada ao interesse e tempo.

O resultado do trabalho desenvolvido pela escola SP – 012 encontra-se descrito na TABELA 20.

TABELA 20 - Abrangência do Projeto Finlay na escola SP – 012.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
						Vila Nova	02
SP – 12	2002	05	05	Cubatão	02	Vila Paulista	01

#### IV.4 ESCOLAS PARTICIPANTES DE MUNICÍPIOS DE OUTROS ESTADOS BRASILEIROS

As escolas que participaram do projeto provenientes de outros estados estavam profundamente interessadas no controle da dengue, já que o clima da região na qual estão inseridas favorece a ocorrência do mosquito. O resultado da atividade de coleta de larvas realizada nestes municípios encontra-se na TABELA 21 e TABELA 22.

TABELA 21 - Abrangência total das escolas participantes de outros estados brasileiros.

Número de escolas participantes	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Nº de Municípios Abrangidos	Nº de Bairros Abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
Total	158	40	03	19	96

TABELA 22 - Identificação da coleta realizada pelas escolas de municípios de outros estados.

Escolas Participantes	Resultado da coleta
PA – 01	<i>Aedes</i> sp, <i>Culex</i> sp
MT – 01	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Culex</i> sp
GO – 01	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Culex</i> sp

As larvas encontradas pelos alunos coletores de duas destas escolas foram de *Aedes aegypti*, o que causou muito preocupação nas escolas e conseqüentemente nos órgãos de saúde pública, que foram notificados quanto a ocorrência do vetor na região indicada pelos alunos.

## A escola PA – 01

Esta escola pertence a uma fundação de uma mineradora que atua na região amazônica. Ela está localizada em uma “cidade particular”, reservada aos trabalhadores desta empresa. Por estar situada numa região muito quente e úmida, com grande incidência de doenças transmitidas por mosquito, como a malária, a professora de Ciências, que conheceu o LECT pessoalmente, levou ao conhecimento da direção pedagógica da escola o Projeto Finlay.

Após o contato inicial, toda a comunicação se deu por *e-mail* (Ver Figura 8). O projeto foi assistido inteiramente pela direção da instituição. Em primeiro lugar, a escola estabeleceu uma parceria com a instituição local responsável pela promoção de saúde e saneamento básico, a Pró-Saúde. A instituição forneceu apoio técnico quanto ao procedimento de coleta de larvas e palestras para os alunos sobre o tema.

A escola recebeu apoio financeiro para o desenvolvimento do projeto através de uma parceria com a empresa GR, Restaurantes de Coletividade. Além disso, a escola estabeleceu uma parceria institucional com o Projeto Qualidade de Vida da Mineradora Rio do Norte (MRN), instituição que atua diretamente na vida cotidiano dos cidadãos. Esta parceria teve como objetivo facilitar o acesso dos alunos nas diversas dependências da vila e nos domicílios dos moradores.

Após selecionada a série em que o projeto seria implementado, 6<sup>a</sup> série, houve uma apresentação formal do Projeto Finlay à comunidade escolar, através de uma

reunião de pais. Nesta reunião os pais conheceram o projeto e a atuação dos seus filhos junto a ele.

A escola, através de suas diversas parcerias, confeccionou coletes de trabalho de campo para os alunos participantes, prancheta para o projeto, faixa de anúncio de participação no projeto e folheto explicativo sobre a dengue, que foi distribuído pelos alunos aos moradores (Ver Figura 9 e Anexo E).

A cidade é “pulverizada” semanalmente com inseticidas, devido a presença do vetor da malária na região, e possivelmente em virtude disso, poucas larvas foram encontradas pelos alunos. Na verdade, o intuito inicial da escola em participar era também estender os procedimentos do projeto à malária, que é um grande problema na região do entorno da vila.

Apesar da pouca quantidade de larvas coletadas, o trabalho de assistência à comunidade foi intenso. A direção da escola, na divulgação escrita do folheto produzido pela instituição, solicitava à população que recebesse os alunos participantes do Projeto Finlay em suas casas, explicando sua intenção em vistoriar possíveis locais de criação do mosquito.

O planejamento das ações pedagógicas envolvendo o Projeto Finlay também ocorreu de forma muito organizada, com datas específicas que abrangeram os meses de agosto a novembro de 2000. Neste período, os alunos receberam treinamento para a atividade de coleta de larvas, inspecionaram a cidade, ouviram palestras sobre a doença e se preparam para expor os resultados do trabalho na Bienal Cultural que aconteceu na escola. Neste evento, o Projeto Finlay foi destacado como um dos projetos especiais que ocorreram na escola no ano 2000.

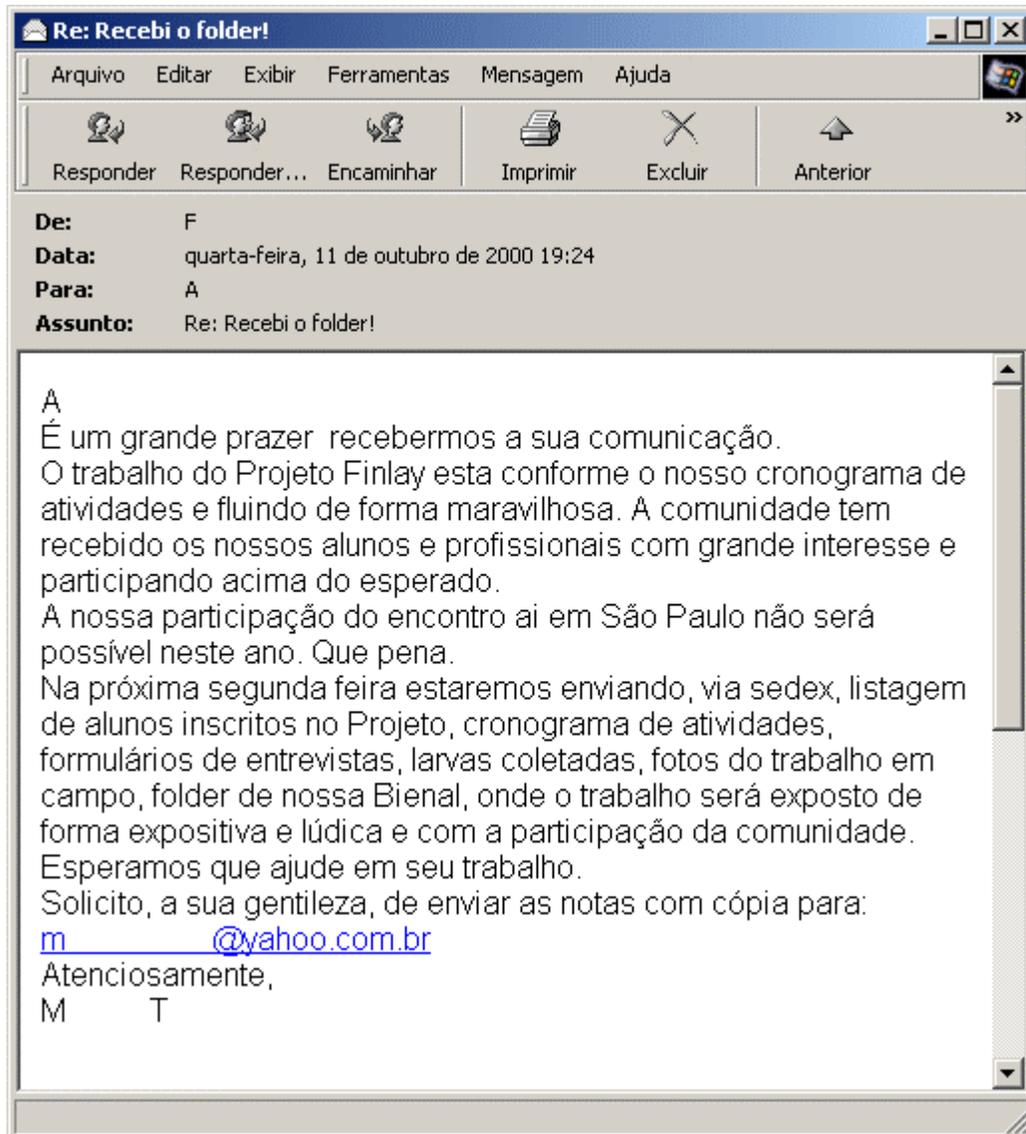


FIGURA 8. Contato entre a escola PA – 01 e a coordenação do Projeto Finlay.

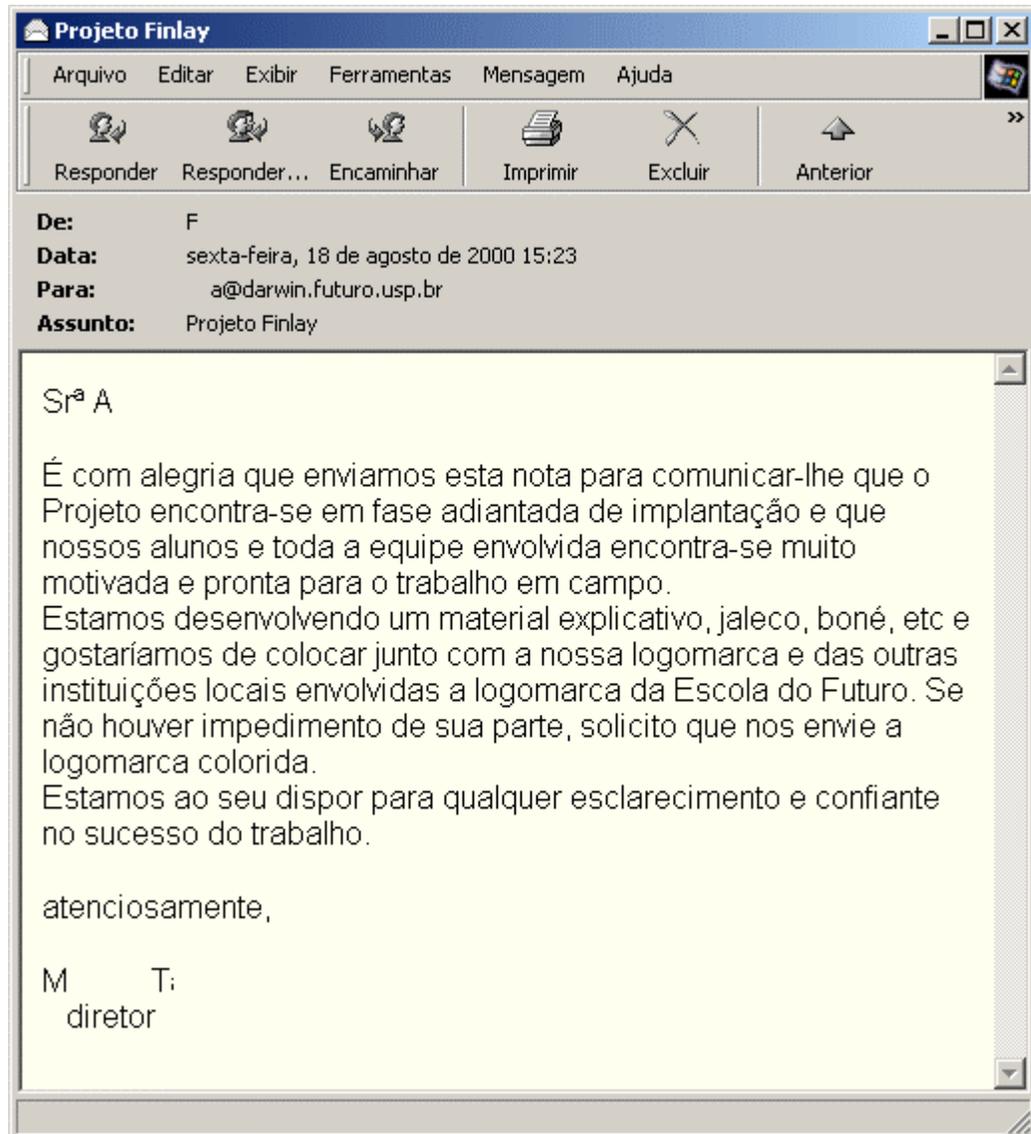


FIGURA 9. Contato entre a escola PA – 01 e a coordenação do Projeto Finlay.

As poucas larvas foram encontradas pelos alunos foram identificadas como *Culex* sp e *Aedes* sp. O resultado da atividade de coleta de larvas encontra-se detalhado na TABELA 23.

TABELA 23 - Abrangência do Projeto Finlay na escola PA – 01.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
PA – 01	2000	115	05	Porto Trombetas PA	– 10	B	00
						C1	00
						C2	00
						C3	00
						C4	00
						D1	00
						D2	00
						D4	03
						D1D	00
						MDZ	00

### A escola MT - 01

A escola MT – 01 é uma escola de Educação Infantil e Ensino Fundamental I. A coordenadora da escola visitou o LECT pessoalmente e mostrou-se interessada em participar do Projeto Finlay, já que na região havia casos freqüentes de ocorrência da doença.

A escola optou em implementar o projeto junto à 2ª e 3ª séries do Ensino Fundamental, utilizando as aulas de Ciências para o desenvolvimento do trabalho. No ano 2000, os alunos coletaram 33 larvas, 12 em suporte de vasos de plantas, 15 em caixas de cimento localizadas no quintal do domicílio e 6 em bebedouros de animais. Algumas das larvas encontradas em suportes de vasos e nas caixas de cimento foram identificadas como de *Aedes aegypti*, totalizando 9 larvas do vetor. Já no ano de 2002,

seis alunos coletaram 6 larvas em casa, sendo que todas foram identificadas como de *Aedes aegypti*. As larvas foram encontradas em bebedouros de animais, piscinas, bromélias e poças.

Houve pouca comunicação entre a escola e a coordenação do projeto Finlay, o que limitou a quantidade de informações existentes sobre a participação da escola.

TABELA 24 - Abrangência do Projeto Finlay na escola MT – 01.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
MT – 01	2000	16	16	Cuiabá – MT	08	Jd. Imperial	18
						Pereira Lima	09
	Jd. Cuiabá					06	
	Recanto					02	
	Pássaro						
	Coopema						01
	Migel Sutil						01
	Presidente II						01
Pq. Orara	01						

### A escola GO – 01

A professora de ciências desta escola, preocupada com o alto índice de infestação do vetor no município, optou por estabelecer uma parceria entre a escola e o LECT, no intuito de envolver alunos do ciclo II, professores, pais e servidores.

O desenvolvimento do Projeto Finlay nesta escola ocorreu de maneira muito especial, conforme relatório enviado pela professora responsável:

No dia 13 de abril de 2000 foi montado o projeto interdisciplinar pela equipe de professores do Ciclo II, tomando como base a apostila versão 2000 do Projeto Finlay. (...) A parte prática foi iniciada no dia 16 de maio de 2000, com um grupo de 27 alunos previamente selecionados pela equipe de professores, nesse dia esses alunos foram orientados sobre o processo de coleta de larvas e destruição de criadouros, sendo também solicitada a participação dos pais através de uma carta enviada a estes através de seus filhos.(...) Foram elaboradas umas questões de cunho estatístico que relacionam o nível de conhecimento a respeito da doença, seu agente transmissor e ações de medidas preventivas das pessoas nos domicílios pesquisados.

Participaram, além dos professores de Ciências, os professores de Português, Geografia e História, Espanhol, Inglês e Matemática. Nas aulas de espanhol os alunos elaboraram uma estória de quadrinhos sobre a dengue (ver Anexo E), que foi impressa na forma de folheto na implementação do projeto no ano seguinte. A participação da escola no projeto proporcionou, além das coletas de larvas e destruição de criadouros, uma caminhada contra a dengue que envolveu toda a comunidade escolar, impressão dos folhetos produzidos pelos alunos para toda a comunidade escolar e confecção de camisetas (ver Figura 10).

Sobre o resultado da implementação do projeto na escola, a professora descreve no relatório:

O projeto foi desenvolvido com grande interesse e entusiasmo por toda a comunidade envolvida. Os alunos desenvolveram uma consciência ecológica/sanitária, entendendo que as causas da maioria das doenças infecto-contagiosas decorrem do mau gerenciamento do meio ambiente, entendendo a importância da coleta e condicionamento correto do lixo, bem como drenar águas paradas.

A comunicação via Internet entre esta escola e o LECT se deu de maneira significativa (ver Figura 11). Esta comunicação permitiu que a coordenação estivesse sempre a par das atividades desenvolvidas na escola.

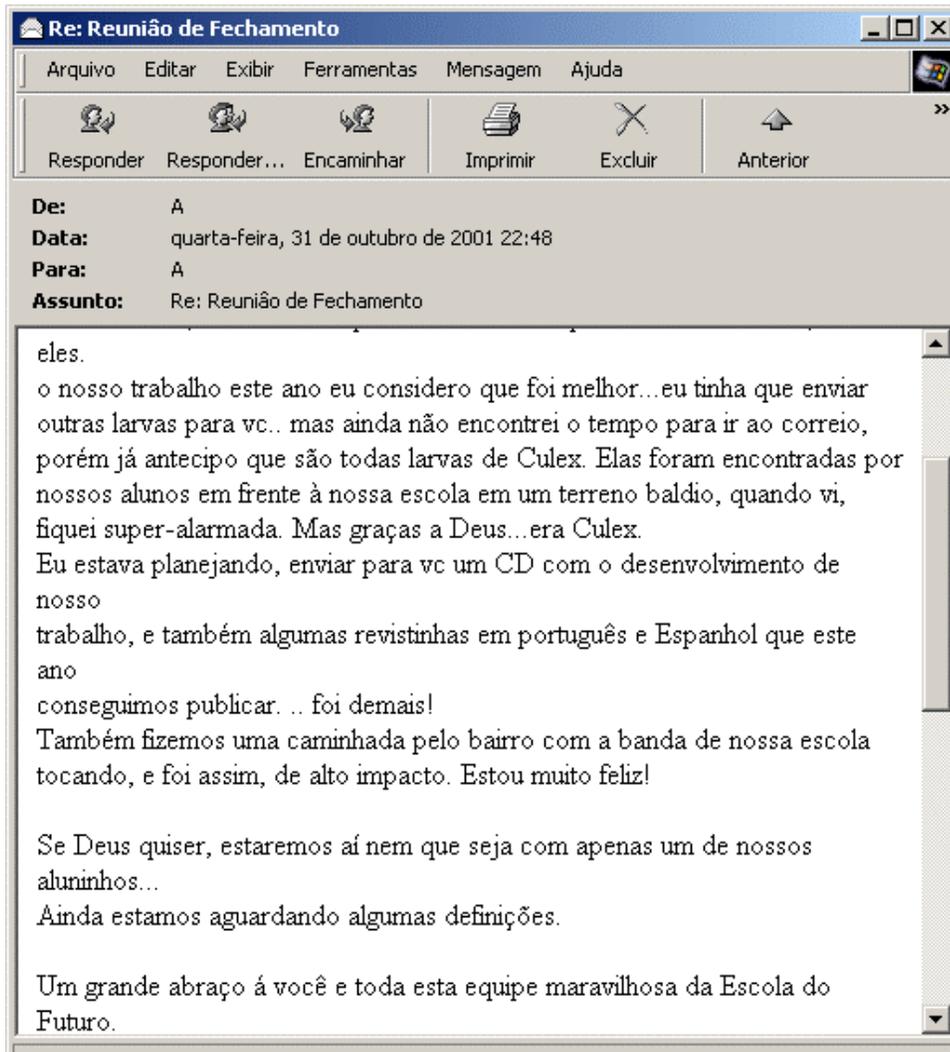


Figura 10. Relato sobre o fechamento do trabalho junto ao projeto na escola GO

– 01.

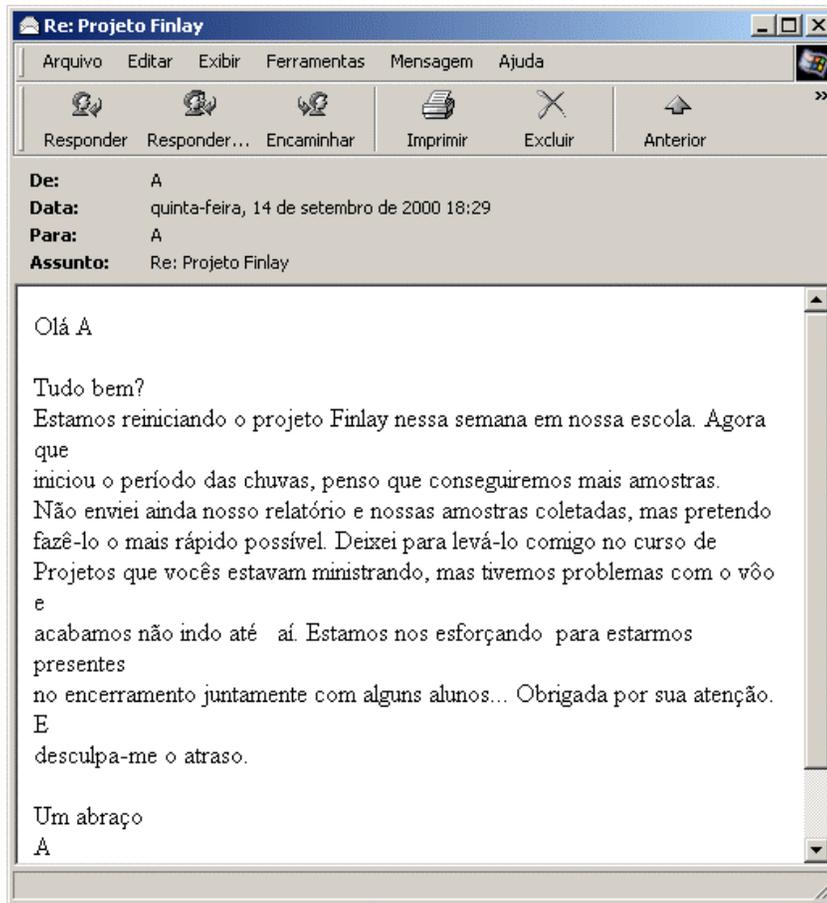


FIGURA 11. Contato entre a escola GO – 01 e a coordenação do Projeto Finlay.

Em todos os domicílios pesquisados, geralmente moradias de alunos e vizinhos, foram realizadas pesquisas mediante questionário, que tinham como objetivo verificar o nível de conhecimento que os moradores tinham sobre a doença. O resultado da aplicação do questionário está exposto no Anexo H.

Segundo relatório de trabalho enviado pela professora, o Projeto Finlay permitiu que “todos os envolvidos trabalhassem de forma dinâmica, como cidadãos e agentes de transformação em seu meio”.

O resultado do trabalho de coleta de larvas realizada pelos alunos da escola GO – 01 nos anos 2000 e 2001 encontra-se descrito na TABELA 25.

É interessante ressaltar que, dos 54 espécimes coletadas pelos alunos nesta escola, 29 foram identificados pela SUCEN como pertencentes à espécie *Aedes aegypti*, ou seja, 53,7%. Este dado mostra, não só a relevância dos dados coletados pelos alunos, mas também a alta infestação no bairro pesquisado pelo *Aedes aegypti*.

TABELA 25 - Abrangência do Projeto Finlay na escola GO – 01.

Escola	Ano de Participação	Nº de alunos participantes	Nº de Alunos Coletores	Municípios(s) Abrangido(s)	Nº de Bairros Abrangidos	Bairros abrangidos	Nº de Larvas Coletadas
GO – 01	2000 2001	27	19	Goiânia – GO	01	Parque Amazonas	54

## V ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos junto ao Projeto Finlay nesta pesquisa tornaram imprescindível a necessidade de analisar inicialmente os aspectos intrínsecos ao projeto, para depois analisar as questões que envolviam a escola e seus diversos atores.

Desta forma, a análise dos dados obtidos envolveu primeiramente um olhar sobre o Projeto Finlay, comparando-o com outras iniciativas relacionadas à educação em saúde. Após esta análise são abordadas questões relacionadas ao ensino-aprendizagem de ciências participativo, à implementação do projeto nas escolas e sua extensão às comunidades em que as escolas estão inseridas.

### V.1 SOBRE A PROPOSTA DO PROJETO FINLAY

#### V.1.1 Aspectos relacionados às ações educativas em saúde

Conforme relatado anteriormente, a dengue no Brasil está vinculada diretamente ao saneamento doméstico, já que 90% dos focos do mosquito encontram-se nas residências (BRASIL, 2002b). Em vista disso, ações educativas que priorizam informar a população e gerar mudanças de atitudes em relação ao acúmulo de materiais que possam vir a ser criadouros são imperativas na prevenção da doença.

Muitos relatos de intervenções demonstram que as ações educativas têm se focado em *informar* a população sobre o vetor, os criadouros, a doença e os modos de

prevenção (REGIS *et al.*, 1996; CHIARAVALLOTI NETO, 1997; CHIARAVALLOTI NETO *et al.*, 1998; OLIVEIRA, 1998; DONALISIO *et al.*, 2001; OLIVEIRA e VALLA, 2001; BENÍTEZ-LEITE *et al.*, 2002; BRASSOLATTI e ANDRADE, 2002; MADEIRA *et al.*, 2002; VIVAS e GUEVARA DE SEQUEDA, 2003).

Pouco tem sido feito em prol de campanhas que envolvam *ações efetivas* que visem mudanças de hábitos. Benítez-Leite *et al.* (2002), destacam como escassa a participação comunitária nos programas e salientam que a aquisição de conhecimentos não implica necessariamente na aquisição de práticas preventivas. Chiaravalloti Neto *et al.* (1998) apontam como alternativa viável a participação efetiva da população na eliminação dos criadouros<sup>3</sup>.

Donalisio *et al.* (2001) constatam, em um inquérito sobre conhecimentos e atitudes da população sobre a transmissão da dengue, a distância entre o conhecimento e as mudanças de comportamento. Destacam que informar é importante, mas não suficiente para gerar as mudanças necessárias que promovam a prevenção da doença.

O Projeto Finlay, por outro lado, vai ao encontro desta tendência ao propor como principal atividade do projeto a busca e extermínio de criadouros do mosquito. Esta atividade, considerada por muitos como corriqueira, já que envolve ações simples e de baixo custo, revela um avanço significativo nas ações educativas de prevenção da dengue. Ela explora outras iniciativas, não apenas a de informar, e supre a necessidade

---

<sup>3</sup> Vale relatar aqui que a proposta do Projeto Finlay, sua apostila e materiais de atividade prática foram enviados em 1999 aos então secretários estaduais e municipais de saúde, sem entretanto, obter algum tipo de resposta.

de envolver a comunidade em atividades práticas que proporcionam mudanças de atitudes.

Considerando a comunidade envolvida no projeto a comunidade escolar, tornar os alunos agentes ativos no controle da doença permitiu, no desenvolvimento do projeto, que eles realizassem uma averiguação nos seus domicílios, na escola e na vizinhança, bem como proporcionou outras atitudes relacionadas: enquetes, entrevistas e divulgação de informações através de folhetos produzidos pelos próprios alunos. Desta forma, não houve apenas divulgação de informações, mas também propostas de ações.

Quando os alunos participantes vistoriam suas casas, coletam larvas, entrevistam seus vizinhos e familiares e elaboram atividades que podem ser aplicadas na comunidade, eles estão de fato se *engajando ativamente* em atividades de prevenção da doença (ver anexos E, F, G e H).

Quanto à coleta de larvas, o volume de dados entomológicos coletados pelos alunos não representa um indicador quantitativo, no sentido de indicar o grau de ocorrência do vetor em uma determinada região. Entretanto, representa um indicador qualitativo, já que coletar larvas de *Aedes aegypti* na região indica a ocorrência do vetor naquela localidade. Por isso, a identificação de larvas do vetor coletadas pelos alunos é um dado significativo, que mobiliza agentes de saúde oficiais para a região.

Desta forma, o projeto tem relevância não apenas educativa, mas também para a vigilância entomológica, já que os dados coletados são legitimados por um órgão oficial e podem revelar informações precisas sobre determinados locais.

### V.1.2 A escola como centro do projeto

Outra questão apontada como relevante na literatura que considera aspectos da educação em saúde é o *local* que servirá de centro do projeto, onde serão realizadas as atividades educativas propostas. Muitos autores reconhecem que a escola é o local de excelência para a realização destas atividades.

Donalisio *et al.* (2001) discutem que além da escola ser um importante meio na difusão de informações sobre a dengue e como fonte geradora de conhecimentos, a manutenção e ampliação das atividades educativas tornam-se otimizadas quando ocorrem nestas instituições, já que possuem bom rendimento e baixo custo.

Regis *et al.* (1996, p. 474, 475) apontam a escola como espaço privilegiado no envolvimento da população no controle do vetor, já que nela: 1) há representantes da maioria das famílias dos bairros; 2) aborda-se conhecimento sobre a doença em diversas disciplinas; 3) há oportunidades de aproximação do problema; 4) as mudanças de atitudes são favorecidas pelo público ser constituído por crianças e adolescentes; 5) há possibilidade do tratamento do problema ser incorporado no currículo de algumas disciplinas.

O fato de o Projeto Finlay ser implementado diretamente em escolas favorece a otimização de suas ações, contemplando as características apontadas pelos autores acima citados. Quando os alunos participantes realizam as ações preconizadas no projeto, eles estendem as ações às suas famílias e vizinhos, já que realizam a atividade de coleta em sua própria casa. Desta forma, um projeto que é discutido e sediado na escola, chega ao conhecimento das famílias, quer pela vistoria de possíveis criadouros, quer pela participação nas entrevistas propostas pelos alunos.

Além disso, o projeto, sediado em uma escola, situada em um bairro de um determinado município, pode abranger outras localidades, já que, em muitos casos, os alunos residem em outros bairros. O número de localidades diferentes abordado pelas escolas participantes do Projeto Finlay nesta pesquisa pode ser observada na Tabela 26.

**TABELA 26 – Número de localidades abrangidas por escola.**

<b>Escola</b>	<b>Número de Localidades Abrangidas (bairros)</b>
SP – 01	05
SP – 02	13
SP – 03	01
SP – 04	02
SP – 05	14
SP – 06	8
SP – 07	23
SP – 08	04
SP – 09	07
SP – 10	07
SP – 11	03
SP – 12	03
PA – 01	10
MT – 01	08
GO – 01	01
<b>Total</b>	<b>109</b>

Como podemos perceber, apenas em 2 escolas a abrangência do projeto se deu somente em seu próprio bairro. Nas demais, 13 escolas, o projeto abrangeu outros bairros, chegando a atingir 23 outras localidades através de uma única escola. Isto mostra o potencial que os projetos, sediados em escolas, têm em otimizar e multiplicar as ações propostas.

Os conteúdos abordados no projeto podem ser adequados ao planejamento do professor de uma disciplina ou de um conjunto de disciplinas, tornando as informações relacionadas à dengue presentes por um período significativo de tempo nas atividades escolares, aproximando desta forma os alunos do problema.

#### V.1.3 Aspectos relacionados ao uso das novas tecnologias

O Projeto Finlay tem como um dos objetivos principais utilizar a Internet como meio de divulgação de informações sobre a doença, de troca de informações e discussões e divulgação dos resultados das coletas de larvas realizadas pelos alunos. Na apostila do Projeto Finlay (1999) encontra-se sobre este respeito:

Os resultados serão apresentados nas páginas do Projeto Finlay, assim como questões pertinentes sobre os resultados e as discussões serão realizadas por *e-mail*. Os tipos de criadouros encontrados serão apresentados pela rede, auxiliando outros alunos a encontrar os criadouros na sua própria casa. Serão apresentados os locais onde foram encontradas larvas com maior frequência.

Alguns pontos abordados por Barab e Luehmann (2003) sobre o uso das tecnologias no ensino de ciências são contemplados no Projeto Finlay: a provisão de informações, a proposta de um ambiente colaborativo e a disponibilização de ferramentas que simulam as situações investigadas.

As informações e imagens divulgadas sobre a doença e o vetor nas páginas do Projeto Finlay constituem-se fonte de pesquisa para os alunos participantes e demais interessados na temática. Também há jogos e simulação de coleta de larvas, o que favorece a interatividade do aluno nas questões abordadas pelo projeto.

A divulgação dos resultados da coleta de larvas realizada pelos alunos valoriza o papel de cada um deles na atividade. A divulgação inclui o nome da escola, do aluno e o que foi coletado por ele, dando visibilidade e reconhecimento ao seu trabalho. Esta divulgação é veiculada através das páginas eletrônicas do LECT, situada no portal da Escola do Futuro da USP.

Desta forma, a divulgação dos dados obtidos pelos alunos atua como fonte de motivação extrínseca, uma forma de recompensa pelo trabalho realizado. Podemos considerar ainda que as recompensas não advêm unicamente de notas altas, mas podem ser obtidas através de outros recursos. Além disso, esta divulgação permite que outras escolas participantes conheçam o trabalho realizado por colegas de outras instituições, apresentando o trabalho de cada uma como complemento da outra.

Uma contribuição efetiva da Internet ao projeto foi a possibilidade de contar com a participação de escolas situadas em diferentes pontos do país, tendo o *e-mail* como principal meio de comunicação, instrução, troca de idéias e discussão de atividades. A utilização do *e-mail* viabilizou a participação de escolas que não conheceram a equipe

LECT pessoalmente, tampouco participaram das reuniões técnicas presenciais propostas no início do projeto. Desta forma, a utilização da Internet reduziu a distância entre o LECT e algumas escolas participantes, localizadas em outros estados.

Além disso, a divulgação dos resultados do trabalho dos alunos nas páginas eletrônicas do LECT também tornou real a parceria existente entre o LECT e a escola participante, bem como conhecida a outros que se interessavam pelo projeto.

A comunicação freqüente entre o LECT e os participantes ocorreu entre algumas das escolas pesquisadas para informar o andamento do projeto na escola, enviar listas de alunos participantes, trocar experiências e metodologias de trabalho e também informar sobre os dados obtidos na coleta de larvas: alunos coletores, número de larvas coletadas e o resultado da identificação da mesma.

## V.2 SOBRE AS INOVAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Em contraste com o ensino que ocorre geralmente nas escolas brasileiras, apoiado essencialmente no livro didático, giz e lousa, muitos autores têm ponderado a necessidade de um ensino de ciências que favoreça um aprendizado ativo e a reflexão de questões enfrentadas pelas comunidades que os alunos participam.

O Projeto Finlay vai ao encontro destas expectativas, já que um dos seus objetivos é “despertar o interesse dos alunos para um assunto de muita relevância na atual conjuntura das capitais do Brasil”. Desta forma, o Projeto Finlay procura envolver estudantes nas questões enfrentadas pela comunidade em que participam, como é o caso da ocorrência do mosquito da dengue na sua região; propor situações onde a

atuação do aluno é valorizada pelo professor e pela escola, tais como as atividades de procura de criadouros, coleta de larvas e realização de entrevistas junto aos moradores e principalmente valorizadas pela comunidade, já que as atividades realizadas pelos alunos e os dados por eles coletados podem indicar riscos diretos à população.

#### V.2.1 Aspectos relacionados ao modelo de aprendizagem participativa

O papel do aluno no processo de ensino-aprendizagem vem sendo discutido amplamente. Uma das grandes questões defendidas pelos educadores de ciências atualmente é a necessidade de se ter “*alunos ativos fazendo investigações científicas* em vez de alunos passivos recebendo instrução científica” (BARAB e HAY, 2001, p. 70, grifo dos autores).

Relacionando o modelo de aprendizagem participativa, discutido pelos autores acima citados, com o Projeto Finlay, podemos destacar algumas questões (BARAB e HAY, 2001, p. 77):

1. Sobre “alunos fazem práticas relacionadas a domínios de conhecimento para solucionar dilemas deste domínio de conhecimento”.

O Projeto Finlay proporciona aos alunos participantes situações onde se conhece o problema em questão, a ocorrência da dengue na sua região e se enfrenta o problema, através da procura e destruição de criadouros e da coleta de larvas. Estas atividades, apesar de serem propostas pelo projeto, ou seja, não partirem de iniciativas dos alunos participantes, contemplam a característica acima citada, já que é o aluno, com apoio do seu professor, quem planeja e executa a atividade. Entretanto,

dependendo da metodologia utilizada pelo professor ao se implementar o projeto, esta iniciativa pode partir dos próprios alunos. Ainda em muitos casos, as atividades relacionadas ao projeto são ampliadas através da elaboração e aplicação de questionários realizada pelos próprios alunos (ver Anexo G) ou mesmo com o apoio do professor (ver Anexo H).

Desta forma, os alunos participantes estão envolvidos em um problema real e participam de propostas reais para a sua solução. As atividades propostas não propõem situações de simulação do problema ou um tratamento estritamente teórico. Antes procuram estimular nos participantes que cada um pode contribuir para a solução do problema *efetivamente*, agindo em sua casa e na sua comunidade.

2. Sobre “as práticas científicas e tecnológicas são construídas localmente e negociadas socialmente”.

O tema explorado pelo projeto, a ocorrência da dengue, desobriga por si só o tratamento da questão como um fato rígido, não construído e não negociado, já que é amplamente difundida a importância do papel de cada um no tratamento do problema. Muitas vezes, as doenças são tratadas na escola apenas como informação, através da exposição de seu causador, seu transmissor, seus sintomas e o modo de prevenção.

Ao se trabalhar o projeto Finlay nas escolas o professor amplia esta abordagem tradicional, propondo atividades onde necessariamente os alunos devem agir. Desta forma, o aprendizado muda de um contexto passivo para um contexto ativo, onde o aluno investiga a situação em sua casa, procurando criadouros, relacionando a fase larval com a fase adulta do mosquito e eliminando possíveis criadouros.

Além disso, as questões investigadas são também tratadas socialmente, não só por ser um problema social, mas também por que há um tratamento social para o trabalho realizado pelos alunos: disponibilização na página do projeto de informações e resultados da atividade de coleta realizada pelos alunos, onde os alunos, professores, comunidade escolar, pesquisadores na universidade e pesquisadores dos órgãos públicos tomam conhecimento das atividades dos alunos.

3. Sobre “a aprendizagem é participativa, ocorrendo sob a tutela dos que têm mais conhecimento, quer professores, quer cientistas, quer outros pares”.

O projeto Finlay foi elaborado de forma que exista um apoio não só do professor ao aluno, mas também da coordenação do projeto para o professor e para o aluno participante. Além disso, o projeto conta com o apoio dos técnicos da SUCEN, que identificam as larvas coletadas pelos alunos e dão encaminhamentos necessários no caso da ocorrência do *Aedes aegypti*.

Estabelece-se assim uma parceria escola-universidade-órgão de saúde pública, onde cada um destes exerce um papel complementar em relação ao outro. Assim como a escola tem apoio pedagógico do LECT, o LECT e a escola, por outro lado tem apoio da SUCEN, que valida, sob o ponto de vista entomológico, todo o trabalho desenvolvido.

Desta forma, os dados coletados pelos estudantes têm relevância para o contexto da sala de aula, para o contexto geral da escola, para o LECT e para a SUCEN. Esta parceria também se estende aos alunos e professores das demais escolas, que acessando o trabalho realizado por outras instituições na página eletrônica, conhecendo o trabalho por meio da Reunião de Fechamento ou através dos

boletins impressos e eletrônicos, podem incrementar o trabalho realizado na sua própria escola.

4. Sobre “práticas e resultados são autênticos e adquiridos pelos alunos e pela comunidade de prática em resposta às necessidades do mundo real”.

As práticas realizadas pelos participantes, bem como os resultados dela advindos são inequivocamente autênticos, já que os alunos têm como fonte de pesquisa seu mundo real: sua casa, sua vizinhança e sua escola. Os resultados desta prática revelam elementos presentes nesta realidade: conhecimentos, opiniões e hábitos de moradores, bem como larvas existentes nestes locais. O trabalho de coleta de larvas e das entrevistas é uma resposta à necessidade de enfrentar um problema que afeta a todos, a ocorrência da dengue nos locais do seu convívio mais íntimo.

Um dos princípios que permearam o desenvolvimento do projeto previa este tipo de envolvimento, segundo declarado pelo Bizzo e Othero (2000): “Os dados que os alunos têm levantado são tão significativos que poderiam ser organizados para publicação em revistas”.

Deve-se notar sobretudo que a autenticidade do projeto é relacionada à metodologia de trabalho proposta, onde os alunos de fato investigam situações reais do seu dia-a-dia, verídicas, já que são situações enfrentadas pela comunidade e solidárias, já que eles as desenvolvem em equipe e podem ainda estabelecer trocas de informações com alunos de outras escolas.

Desta forma se permite que o aluno participante seja um “promotor de saúde na sua comunidade”, já que ele, além de aprender sobre a dengue e difundir informações sobre a doença na sua casa e vizinhança, realiza um trabalho de coletor de dados,

sendo que os dados coletados têm validade para toda a comunidade envolvida. O resultado da identificação da coleta pode indicar um possível risco que a comunidade enfrentaria, caso haja exemplares de *Aedes aegypti* no seu meio, da ocorrência da doença na sua região.

5. Sobre “participantes se tornam parte (e desenvolvem uma identidade de membro de) de uma comunidade de prática”.

A comunidade de prática proposta pelo projeto Finlay, alunos de diversas instituições levantando dados sobre o mosquito vetor da dengue em sua localidade, permitiu que houvesse um mapeamento da ocorrência do mosquito na região da escola e a formação de um banco de dados, envolvendo todas as informações coletadas pelos participantes. Mesmo havendo oportunidades de trocas entre os participantes restritas a determinadas ocasiões, estabeleceu-se uma comunidade formada por estudantes e professores unidos sob o mesmo objetivo, investigar a situação da dengue na sua comunidade.

A comunidade de prática proposta por Barab e Hay (2001) é uma comunidade de aprendizagem, onde alunos estão interagindo uns com outros e com tutores, que podem ser os próprios professores de sala, pesquisadores, elaboradores do projeto, cientistas e outros. O Projeto Finlay contempla esta perspectiva, já que participam da comunidade de prática do projeto os alunos, os professores, a coordenação/direção pedagógica da escola, os pesquisadores do LECT e os técnicos da SUCEN.

Esta pesquisa revela que o papel desempenhado pela coordenação do LECT no Projeto Finlay esteve relacionada à elaboração do projeto, à capacitação de professores, acompanhamento à distância e organização da Reunião de Fechamento.

Questões relacionadas às premissas pedagógicas que sustentam o projeto não são claramente postas aos professores participantes, ou tampouco trabalhadas durante a implementação do projeto. Para o estabelecimento de uma efetiva comunidade de prática seria necessário um trabalho voltado primariamente ao professor e somente depois sua extensão aos alunos.

6. Sobre “proporciona oportunidades e suporte de reflexão na ação e reflexão sobre a ação”.

Este ponto está relacionado ao anterior, no que se refere ao suporte oferecido pela coordenação do LECT aos professores do projeto. Entretanto, do modo como o projeto se estabeleceu e foi implementado nas escolas, há um suporte do LECT relacionado às questões que envolvem as atividades do projeto. Nos moldes em que o projeto foi concebido, cabe ao professor estabelecer suporte e momentos de reflexão na ação e sobre a ação. Em muitos casos, através do maior envolvimento dos alunos no projeto é possível inferir que houve momentos de reflexão. Entretanto, os relatos desta reflexão, ou mesmo seu registro, não estavam acessíveis como fonte de dados.

### V.3 SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO FINLAY NAS ESCOLAS

#### V.3.1 O interesse em participar

O interesse em participar do Projeto Finlay partiu na sua maioria dos professores. Em 12 das 15 escolas pesquisadas a iniciativa em participar partiu do professor (80%). Em 1 escola a iniciativa foi da supervisão do núcleo ambiental da

escola, em 1 da coordenação pedagógica da escola e em 1 da coordenação de ciências da oficina pedagógica do município. A exposição do tipo de adoção realizada em cada uma das escolas segue na TABELA 27.

TABELA 27 – Tipo de adoção ao projeto realizada pelas escolas pesquisadas.

<b>Tipo de adoção</b>	<b>Escolas</b>
Professor	SP – 01, SP – 02, SP- 03, SP – 05, SP – 06, SP – 07, SP – 08, SP – 09, SP – 010, SP – 011, PÀ – 01 e GO - 01
Supervisão do Núcleo Ambiental da escola	SP – 04
Coordenação Pedagógica	MT - 01
Coordenação de Ciências da Oficina Pedagógica do Município	SP - 012

Vale ressaltar ainda que dos professores que aderiram ao projeto, 3 deles faziam ou fizeram parte da equipe do LECT e outros 3 professores já haviam participado de outros projetos desenvolvidos pelo LECT em anos anteriores. Sobre os professores que eram ou já haviam sido parte da equipe do LECT, vale ressaltar que a participação no projeto foi voluntária, bem como a dos professores que já participavam de outros projetos desenvolvidos pelo LECT.

Este estudo permite inferir que o professor é uma figura central no que se refere à adoção de projetos inovadores nas escolas. Este dado está de acordo com a colocação feita por Fullan e Hargreaves (2000, p. 29)

A pesada carga de responsabilidades pela mudança e pelo aperfeiçoamento nas escolas repousa, em última análise, nos ombros dos professores, (...), elas nada

representam se os professores não as adotam em suas próprias salas de aula e se não as traduzem em uma prática profissional efetiva.

De fato, não só a adoção é efetuada pelo professor, mas também a procura por projetos inovadores a serem adotados. Nesta pesquisa foram encontrados diversos contatos via *e-mail* de interesse de professores em participar do projeto. Entre os anos de 1999 e 2000, mais de 30 escolas diferentes das que participaram desta pesquisa, mostraram interesse em participar do Projeto Finlay. Entretanto, a participação destes não se efetivou por algum motivo, razão pela qual eles não fizeram parte dos dados desta investigação.

A inovação, nos casos pesquisados aqui, só se concretizou através do professor, que procurou o projeto na Internet, entrou em contato com o LECT, cadastrou a escola e efetuou as atividades relacionadas. O tipo de envolvimento que cada um destes professores teve junto ao projeto variou muito (fato este abordado adiante), entretanto, é válido destacar que qualquer tipo de envolvimento só foi possível graças ao interesse e disposição do professor.

### V.3.2 O apoio de outros atores da instituição escolar

Apesar de uma inovação só ser definitivamente efetivada através do professor, o apoio de outros colegas e da coordenação/direção na implementação é uma variável significativa para o sucesso da inovação, ou mesmo para que ela se expanda para além das paredes da sala de aula.

Isto foi evidenciado nos relatos colhidos nesta investigação junto às 15 escolas pesquisadas. Das 15 escolas pesquisadas, em 12 o projeto foi implementado através de uma disciplina ou de um professor. Em duas escolas houve participação de outras disciplinas e professores, o que sem dúvida diferenciou positivamente o trabalho realizado.

No caso da escola PA – 01, a direção pedagógica da escola deu total apoio ao projeto. Entretanto, a coordenação do projeto na escola esteve sob a responsabilidade da professora de Ciências que entrou em contato com o LECT. Além da direção, outros professores e atores sociais participaram do planejamento e da execução das atividades realizadas. Neste caso além do LECT e da escola, participaram também as instituições Pró Saúde, GR e o projeto Qualidade de Vida da MRN. Isto possibilitou que as atividades do projeto se estendessem durante um semestre, envolvessem palestras com profissionais da saúde e fossem do conhecimento de toda a comunidade.

A escola GO – 01 também teve o apoio do diretor pedagógico, bem como a atuação de professores de diversas disciplinas, tais como Ciências, Geografia, História, Espanhol, Inglês e Matemática. Isto possibilitou a confecção de folheto de história em quadrinhos pelos próprios alunos (ver Anexo E), de levantamento de dados junto aos domicílios dos alunos e até mesmo de uma passeata através do bairro.

A existência de professores diferentes tratando a temática da dengue valida o tratamento dos problemas ambientais como propriedade de todos e não somente daqueles que possuem maior proximidade com o tema, como é o caso dos professores de Ciências, Geografia e Biologia.

No caso das demais escolas, a atuação foi pontual, envolvendo uma ou algumas aulas de uma mesma disciplina, no caso, a disciplina do professor interessado na implementação.

O perfil do tipo de atuação esteve vinculado à prática docente do professor implementador, já que foi uma iniciativa planejada e implementada por ele, que teve ou não apoio da direção/coordenação pedagógica na extensão a outros professores ou outras classes.

### V.3.3 O planejamento da implantação do projeto

As questões apontadas acima revelam, sobretudo, a necessidade de um planejamento adequado para que o projeto Finlay pudesse ser estendido a outras disciplinas e professores. Isto não quer dizer que uma implementação pontual não atingiu os objetivos centrais do projeto, pelo contrário, mas implica restringir as atividades do projeto a poucos campos de atuação, quando na verdade ele poderia ser ampliado de diversas formas.

Num primeiro momento, isto pode ser causado pela falta de tempo que os professores geralmente têm durante o ano letivo, não só para encontrar outros professores em uma mesma escola, em função de horários incompatíveis, mas também ter disponibilidade de tempo para se reunir com os demais e planejar atividades que ampliassem o trabalho.

Além disso, este é o momento em que uma inovação deve contar com o apoio da coordenação/direção pedagógica, já que ela pode atuar na articulação de projetos interdisciplinares e proporcionar reuniões entre os professores.

O projeto Finlay na maioria das escolas foi uma iniciativa de um professor apenas, o que por um lado revelou seu interesse em participar de inovações e sua capacidade de implementá-las sozinho, mas por outro lado revelou que o tipo de inovação que envolve o projeto Finlay seria enriquecida com o apoio de outros atores educacionais.

Além disso, o projeto evidencia que mesmo com a atuação de apenas um professor em cada escola participante, a abrangência do projeto Finlay foi muito significativa, já que proporcionou a coleta de 705 larvas e a participação de 961 alunos. Este dado revela ainda que as iniciativas pontuais dos professores foram de extrema importância, por que somente através delas foi possível que o projeto ampliasse sua rede de atuação e atingisse o maior número de localidades possível (109 localidades, ou seja, mais de sete vezes o número de escolas participantes).

#### V.4 SOBRE A CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO FINLAY NAS ESCOLAS

Muitos projetos, programas ou currículos eram elaborados de acordo com as premissas tradicionais de aprendizagem de ciências, utilizando-se de modelos de implementação rígidos, que dificultavam a compreensão e realização das atividades pelo professor. Hoje, muitos programas e projetos têm sido elaborados no sentido de

dar suporte aos professores na sua implementação, de forma que eles possam contextualizar o projeto às suas necessidades específicas.

O projeto Finlay, bem como se apresentam diversos projetos atualmente, não foi organizado de forma que o professor estivesse preso a um protocolo previamente concebido pelos elaboradores. Ele, de fato, permite que o professor organize, planeje e atinja os objetivos propostos de diversas formas, desde o trabalho pontual em uma série até um trabalho mais amplo que envolva toda a comunidade.

Sabe-se que a aprendizagem prática da ciência deve contemplar questões enfrentadas pelas comunidades locais. A necessidade de elaboração de um projeto que contemplasse a temática da dengue pelo LECT ocorreu em virtude da proximidade de uma epidemia, evidenciada pelo alto número de casos da doença no ano de 1998 (528.388 casos). Nos anos em que o projeto foi analisado nesta pesquisa, ou seja, de 1999 a 2002, a incidência de dengue no país era crescente, sendo que no ano de 2002 houve seu pico máximo, com 794.219 casos. Apesar de estar claro aos professores e alunos a gravidade da situação e a urgência do seu tratamento no âmbito escolar, o projeto teve um tratamento diferenciado em cada uma das escolas analisadas.

Por exemplo, na escola GO – 01, onde já havia previamente na comunidade casos de dengue, o projeto foi implementado de forma ampla, envolvendo professores de outras áreas (professores de geografia, ciências, artes, espanhol, história e matemática), outras atividades (histórias em quadrinhos em português e espanhol para a produção de um folheto, entrevistas junto aos moradores da região, tratamento estatístico dos dados obtidos junto às entrevistas, levantamento da situação da dengue

na região ao longo do tempo, tratamento das questões relacionadas ao lixo e outros) e a comunidade local.

Nesta escola, a professora que liderou as atividades do projeto Finlay já havia participado de outros projetos desenvolvidos pelo LECT e acrescentou sua experiência prévia para que o projeto pudesse ser estendido a outras disciplinas e consolidado na escola.

Na escola PA – 01 a implementação do projeto se deu através da professora de ciências, que organizou o projeto de forma a vinculá-lo a outros projetos da área de saúde desenvolvidos na escola, já que há na região grande ocorrência de malária. Desta forma, o projeto Finlay passou a fazer parte de uma frente de saúde na escola, o que sem dúvida ampliou a atividades propostas e permitiu que o projeto ganhasse visibilidade em toda a comunidade.

Nas escolas do município de São Paulo, a participação no projeto esteve vinculada ao professor que o implementou. Nestas escolas, a problemática da dengue foi tratada através de uma única disciplina, de forma a contemplar os objetivos propostos pelo professor participante. Mesmo assim, este trabalho, considerado “pontual”, por envolver apenas um professor, abrangeu 510 alunos, 7 municípios diferentes, 21 localidades e 230 larvas coletadas.

Cada professor contextualizou o projeto à medida que supria necessidades locais ou lidava com restrições próprias da escola. O tipo de contextualização dada por cada professor revelou o papel das práticas pedagógicas prévias de cada um deles, sua própria maneira de conduzir projetos e as condições locais para a implementação.

Por exemplo, nas escolas em que o professor já havia tido algum tipo de participação junto ao LECT, o projeto não foi implementado de forma diferenciada. A implementação foi marcada pela experiência prévia do professor, que contextualizou o projeto de acordo com seus objetivos iniciais, suas práticas pedagógicas anteriores, as restrições locais que enfrentou e o perfil da escola em que realizou a implementação.

No caso específico da escola SP – 03, o objetivo da professora ao adotar o projeto, conforme declarado por ela, era verificar a presença de larvas do *Aedes Aegypti* na unidade escolar em complemento a uma outra atividade que estava sendo desenvolvida: “eu e outro professor de Biologia estávamos fazendo uma coleta de artrópodes com os alunos e descobrimos uma poça com larvas de mosquito e resolvemos fazer a coleta para enriquecer o trabalho”. Nesta escola, percebe-se que o objetivo da professora ao participar estava previamente restrito a atividade de coleta na própria escola, e foi alcançado com êxito: 111 larvas foram coletadas.

Na escola SP – 012 houve um profundo envolvimento dos alunos na liderança do projeto, não só no âmbito escolar, mas também na sua extensão à comunidade envolvida pela escola. Isto foi evidenciado não só pelos *e-mails* trocados entre os alunos e o LECT, mas também pela produção e execução de entrevistas na comunidade (ver Anexo G) e de diversos relatórios de trabalho.

Os alunos desta escola apresentaram o trabalho desenvolvido junto ao Projeto Finlay na 53ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência, modalidade Jovem, no ano de 2001 e puderam desta forma divulgar o trabalho desenvolvido a escolas e alunos de diversas regiões do país.

É importante destacar aqui a abrangência que um projeto sediado em uma escola pode vir a ter. Mesmo liderado por alunos, em vez de professores, o projeto, de fato, foi conhecido pela comunidade na qual a escola estava inserida e forneceu dados significativos sobre a ocorrência do mosquito da dengue na região.

O fato do problema da dengue estar presente na comunidade escolar não significou que o projeto fosse desenvolvido de forma diferenciada. Por exemplo, a escola MT – 01, por ser uma escola de Ensino Fundamental I, optou em desenvolver o projeto através da professora de ciências em apenas uma série.

Assim, 16 alunos de Ensino Fundamental I, com menos de 10 anos de idade (ver foto 5 no Anexo F), coletaram dados relevantes à comunidade escolar e aos órgãos de saúde pública, já que procuraram criadouros em 8 bairros e puderam coletar 39 larvas de mosquitos, dentre as quais 10 larvas foram identificadas como de *Aedes aegypti* e 5 larvas como de *Aedes albopictus*.

Desta forma, pode-se perceber nesta pesquisa a atuação que o professor tem em uma inovação, a forma como ele contextualiza o projeto na sua realidade local, depende da sua experiência prévia, das suas práticas pedagógicas habituais, do seu objetivo ao adotar o projeto, dos objetivos dos estudantes e das diversas restrições locais.

## V.5 SOBRE A EXTENSÃO DO PROJETO FINLAY NA COMUNIDADE

Envolver a comunidade fora da escola no tratamento das questões propostas pelo projeto seria o ápice que a participação de uma escola poderia atingir, poder

proporcionar à população a ela relacionada oportunidade de exercerem sua cidadania através de cuidados específicos em seu domicílio. Entretanto, devemos considerar, sobretudo se este era o objetivo *do professor* ao implementar o projeto na escola.

A escola GO – 01 tinha como objetivo envolver a comunidade do bairro, já que das 54 larvas coletadas pelos alunos, 29 eram larvas de *Aedes aegypti*. Algumas destas larvas identificadas como de *Aedes aegypti* foram encontradas em vasos de plantas na própria escola, outras em um balde em uma Delegacia de Polícia e as demais nos domicílios dos alunos.

Os alunos, que primeiro realizaram a coleta na escola, tendo descoberto o vetor desde então, foram orientados a um trabalho de campo minucioso envolvendo a comunidade em volta da escola. Primeiramente foram realizadas entrevistas junto aos moradores (ver Anexo H) e depois o trabalho de campo se concentrou na procura de criadouros do mosquito na região (ver fotos 1 e 2 do Anexo F).

Os professores conseguiram imprimir folhetos sobre a doença, elaborados pelos alunos, e camisetas, que destacava a escola na campanha contra a dengue. Assim, através de uma caminhada com banda de música, onde os alunos participantes estavam devidamente identificados com as camisetas e distribuíam os folhetos por eles produzidos aos moradores da comunidade, o projeto teve notável visibilidade e divulgação na comunidade. Todas estas atividades revelam que o objetivo dos professores envolvidos era de fato envolver a comunidade. E foi contemplado.

Os alunos da escola PA - 01 também puderam levar o projeto à comunidade local. A escola produziu e distribuiu folhetos à população, onde se solicitava a recepção dos alunos que iriam vistoriar possíveis criadouros do mosquito (ver Anexo E). Além

disso, o trabalho foi realizado em parceria com outras instituições locais, o que validou e deu visibilidade ao trabalho de campo (ver foto 3 e 4 do Anexo F). Esta parceria também proporcionou, nesta escola, a realização de palestras e seminários na escola e em outros pontos da localidade.

Assim, este estudo revela que um projeto inovador deve proporcionar ao professor oportunidades de desenvolver o projeto à sua própria maneira, contextualizando-o de acordo com as necessidades locais. Somente desta forma o professor se torna um co-autor do projeto, onde a participação de cada professor se torna única, vinculada aos seus objetivos, aos objetivos dos alunos e às necessidades e restrições locais.

Desta forma, se diferenciam aqui projetos específicos da área de educação em saúde, promovidos pelos órgãos de saúde pública, onde o objetivo é envolver uma comunidade na prevenção da dengue e um projeto educativo de ensino de ciências, onde o objetivo é compartilhar metodologias inovadoras com professores no tratamento de questões que envolvem a transmissão da dengue.

## VI CONSIDERAÇÕES FINAIS

### CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Para a educação em saúde, esta investigação pode contribuir no que se refere à estrutura dos projetos que vem sendo desenvolvidos com o intuito de envolver a comunidade, baseados essencialmente na divulgação de informações. Muitos projetos são desenvolvidos: 1) pesquisando-se previamente o que as pessoas sabem sobre a doença e o vetor; 2) realizando uma intervenção educativa, que pode ser a distribuição de folhetos, conversas com moradores e divulgação na mídia de campanhas educativas; 3) pesquisando novamente o que as pessoas sabem sobre a doença, a fim de verificar se houve uma apropriação dos conhecimentos veiculados nas campanhas e 4) Realizando uma intervenção entomológica, vistoriando locais passíveis de se tornarem criadouros e coletando larvas.

A maioria destes estudos revela que há uma incorporação das informações, uma ampliação dos conhecimentos dos moradores, mas que não há mudanças de hábitos com respeito aos materiais que acumulam água. Desta forma, estas pesquisas mostram que mudanças de atitudes não são conseguidas apenas através da ampliação de conhecimento, outros elementos são necessários para que as mudanças ocorram.

A análise do Projeto Finlay mostra que os projetos voltados para a educação em saúde devem estimular atividades que promovam a *participação ativa* da comunidade, onde os próprios membros se tornam promotores de saúde local, procurando locais que acumulam água e propondo alternativas para o problema em seus domicílios.

Outra questão é envolver as escolas nas campanhas educativas. Quando uma escola adere a um projeto de prevenção de doenças, cujo foco é um trabalho educativo e pedagógico junto ao professor, esta adesão passa a envolver necessariamente o corpo docente e discente daquela instituição. Ou seja, o trabalho se estende aos domicílios dos professores, funcionários, alunos, vizinhos, parentes e outros.

Além disso, o trabalho desenvolvido em uma escola não fica restrito a seus muros, ele vai além dos limites do bairro, e até mesmo do município que a escola está inserida. Os alunos, por residirem em diferentes localidades, levam o projeto a outros bairros e ampliam a coleta de dados junto a eles.

A escola é um espaço privilegiado para o desenvolvimento de campanhas em saúde, por que, além de abranger uma grande parcela da comunidade local, a implementação ocorre através dos professores nas salas de aula, tornando a abordagem da temática disciplinar, o que permite uma manutenção contínua dos objetivos do projeto junto à instituição.

Mudar de atitudes requer uma nova atuação. Esta nova atuação pode ser alcançada através de atividades que a desenvolvam e a valorizam. Quando os alunos participantes do projeto Finlay coletam larvas, este trabalho é valorizado pela escola, pelo LECT e pelos órgãos de saúde pública, já que os dados coletados são verídicos e podem vir a representar problemas verídicos que a comunidade enfrenta.

Assim, destaca-se aqui a importância da parceria Escola-Universidade-Órgão de Saúde Pública. Esta parceria permitiu que um projeto desenvolvido na universidade pudesse ser abraçado por escolas localizadas em locais muito distintos, já que o principal veículo de comunicação era a Internet. Também, por ter um órgão de saúde

pública atuando junto a ele proporcionou que os dados obtidos nas coletas de larvas realizadas pelos alunos tivessem validade nacional, onde outros órgãos de saúde pública poderiam estar atuando no sentido de minimizar os problemas relacionados ao vetor na comunidade.

## CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

O ensino de ciências que se apresenta de forma tradicional, que não possui relevância para o aluno, voltado para memorização de conteúdos e aprovação em provas e exames, revela uma deficiência no que se refere ao envolvimento dos alunos em questões de investigação autênticas da comunidade na qual ele está inserido.

O projeto Finlay, por outro lado, traz elementos relacionados ao modelo de aprendizagem participativa, onde há proposta de envolvimento em questões de investigação autênticas com o uso das novas tecnologias de comunicação.

Assim, através de uma atividade prática simples, como é a coleta de larvas na escola e nos domicílios, os alunos, que anteriormente só tratavam da questão de forma livresca, lendo informações relacionadas à doença, puderam coletar 705 larvas de mosquitos em 21 municípios e 109 localidades (bairros) diferentes.

O uso da Internet em projetos de ciências investigativos pode contribuir como fonte de pesquisa, divulgação de informações sobre o tema investigado, trocas entre os participantes do projeto e divulgação do resultado do trabalho realizado pelos participantes. Desta forma, o trabalho que ocorre em uma escola pode ser

acrescentado ao trabalho de outras, ampliando a base de dados investigada e promovendo trocas de experiências.

Além disso, o uso da Internet permite que escolas situadas em locais distantes da sede do projeto conheçam, se inscrevam e participem dele, sem mesmo conhecer pessoalmente os pesquisadores envolvidos. Desta forma possibilita-se que uma escola do interior da Amazônia, cuja única forma de se chegar é por barco ou avião, possa participar do projeto sem qualquer tipo de restrição relacionada à distância.

O modelo de aprendizagem participativa advoga que os alunos estejam ativos fazendo investigação científica. Desta forma, a ênfase não é mais a memorização de fatos descontextualizados e habilidades descritas pelo professor, mas a apropriação de práticas contextualizadas socialmente em uma comunidade. Proporciona-se que os alunos se envolvam num problema real e estejam aptos a propor soluções reais para este problema.

Este estudo traz contribuições neste respeito ao expor como um tema, que muitas vezes é tratado somente através do livro didático, pode ser desenvolvido de forma a envolver os alunos em uma investigação científica autêntica, onde além do aprendizado de informações, o aluno investiga o meio em que vive, e os dados por eles coletados têm validade não apenas no contexto escolar, mas também para a comunidade, já que podem revelar a incidência do vetor da dengue na comunidade.

Este estudo revela que é o professor o agente principal de inovações da escola. É ele quem busca, adere e implementa inovações. Quando há oportunidades de um desenvolvimento interdisciplinar e de um apoio mais efetivo da coordenação/direção,

esta inovação se amplia a outros setores da escola, possibilitando uma maior efetividade das suas ações.

Quando uma inovação se apresenta de forma aberta, não engessando a atuação docente, têm-se resultados diversos e enriquecedores em cada uma das escolas onde o projeto é implementado. Assim, o projeto se amplia de forma a ter professores como co-autores em cada escola. Cada um deles contextualiza o projeto à sua maneira, fornecendo um perfil único ao projeto naquela escola.

Este estudo considera que os fatores mais relevantes no modo como são implementadas as inovações, ou seja, na atuação que os diversos atores têm em uma inovação, estão vinculados aos objetivos dos professores frente a ela, sua experiência prévia, suas práticas pedagógicas, aos objetivos dos alunos e às necessidades e restrições locais.

Assim, os pesquisadores e elaboradores de inovações educativas precisam respeitar e alavancar as práticas de implementação dos professores locais, de forma que a cultura de classe, ou seja, a prática pedagógica do professor, encontre espaço na implementação e desenvolvimento da inovação, permitindo que o professor seja co-autor da inovação na escola.

## VII REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva. Dengue: Insustentabilidade do PEAA. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, XXVII, 2000, Porto Alegre. **VII - 020 - Dengue: Insustentabilidade do PEAA**. Rio de Janeiro: ABES, p. 1-6, 2000.
- BARAB, A. Sasha; HAY, Kenneth E.; BARNETT, Michael e KEATING, Thomas. Virtual Solar System Project:: Building understanding through model building. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 37, nº 7, p. 719 – 756, 2000.
- BARAB, Sasha Alexander e HAY, Kenneth E. Doing science at the elbows of scientists: Issues related to the scientist apprentice camp. **Journal of Research in Science Teaching**. Vol. 38, nº 1: 70 – 102, 2001.
- BARAB, Sasha Alexander e LUEHMANN, April Lynn. Building sustainable science curriculum: acknowledging and accommodating local adaptation. **Science Education**. Vol. 87, nº 4, p. 454 - 467, jul 2003.
- BASTOS, Fernando. **História da Ciência e ensino de Biologia – a pesquisa médica sobre a febre amarela (1881-1903)**. São Paulo, 1998. 212p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
- BENÍTEZ-LEITE, S.; MACHI M.L.; GILBERT, E.; RIVAROLA, K. Conocimientos, actitudes y prácticas acerca del dengue en un barrio de Asunción. **Rev. Chil. Pediatr**. Vol. 73, nº 1, ene. 2002.
- BIZZO, Nelio. Qualidade na educação. **Ensino de Ciências via Telemática – Boletim Informativo no. 6 – USP**, São Paulo, jun. 1996.
- \_\_\_\_\_. Intervenções e alternativas no ensino de ciências no Brasil. In: VI ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA”. **Intervenções e alternativas no ensino de ciências no Brasil**. São Paulo: FEUSP, 1997. p 94 a 99.
- \_\_\_\_\_. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ed. Ática, 1998. 144p.

BIZZO, Nelio e KAWASAKI, Clarice Sumi. Este artigo não contém colesterol: pelo fim das imposturas intelectuais no ensino de ciências. **Projeto – Revista de Educação**. Vol. 1, nº 1, 1999.

BIZZO, Nelio e OTHERO, Fernanda. O “método dos projetos” no ensino de Ciências: reflexões sobre seis anos de aplicação. In: VII ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA” E I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DA IOSTE, 2002, São Paulo. **O “método dos projetos” no ensino de Ciências: reflexões sobre seis anos de aplicação**. São Paulo: FEUSP, 2000. p. 807 – 809.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Departamento de Operações. Coordenação de Controle de Doenças Transmitidas por Vetores. **Manual da Dengue – Vigilância Epidemiológica e Atenção ao Doente**. Brasília: DEOPE, 1996. 2ª ed. 79 p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Plano de Intensificação das Ações de Controle do Dengue**. Brasília: MS/FUNASA, 2001a. 123 p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Dengue: instruções para pessoal de combate ao vetor**. Manual de Normas Técnicas. 3ª ed. Brasília: MS/FUNASA, 2001b. 84p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de Controle da Dengue**. Brasília: MS/FUNASA, 2002a. 32 p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **A sociedade contra a dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002b. 24p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico**. Brasília: MS/FUNASA, 2002c. 28p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Estatísticas dos professores no Brasil**. Brasília: MEC/INEP, 2003a. 53p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de Controle da Dengue. Casos de Dengue: Brasil – por ano – série histórico**.

Brasília, 2003. Disponível em  
 <[http://sis.funasa.gov.br/dw/dm01/HTML\\_P/020101.htm](http://sis.funasa.gov.br/dw/dm01/HTML_P/020101.htm)>. Acesso em  
 23.set.2003b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Epidemiológica. **Programa Nacional de controle da Dengue.** Disponível em  
 <<http://dtr2001.saude.gov.br/svs/epi/dengue/dengue0.htm>>. Acesso em  
 25.out.2004.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Dengue – Boletim da Semana 37/2004.** Disponível em  
 <[http://dtr2001.saude.gov.br/dengue/historico/Boletim\\_dengue\\_37\\_2004.pdf](http://dtr2001.saude.gov.br/dengue/historico/Boletim_dengue_37_2004.pdf)>. Acesso em 17.jan.2005.

BRASSOLATTI, Rejane Cristina e ANDRADE, Carlos Fernando S. Avaliação de uma intervenção educativa na prevenção da dengue. **Ciênc. saúde coletiva**. Vol.7, nº 2, p. 243-251, 2002.

BOGDAM, Robert e BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação – uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Editora Porto, 1994. 335p.

CARBONELL, Jaume. **A aventura de inovar: a mudança na escola.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2002. 120 p.

CHIARAVALLOTI NETO, Francisco. Conhecimentos da população sobre dengue, seus vetores e medidas de controle em São José do Rio Preto, São Paulo. **Cad. Saúde Pública**. Vol. 13, nº 3, p. 447-453, jul - set, 1997.

CHIARAVALLOTI NETO, Francisco; MORAES, Maria Sílvia de e FERNANDES, Maria Aparecida. Avaliação dos resultados de atividades de incentivo à participação de comunidade no controle da dengue em um bairro periférico do Município de São José do Rio Preto, São Paulo, e da relação entre conhecimentos e práticas desta população. **Cad. Saúde Pública**, vol 14 (Sup. 2), p. 101-109, 1998.

COSTA, Rosângela Calado da. **A decisão de participar em projetos de conservação ambiental.** São Paulo, 2003, 175 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental. Universidade de São Paulo.

- CRUZ NETO, Otávio. O trabalho de campo como descoberta e criação. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 14<sup>a</sup> ed. Petrópolis: Vozes, 1999. 80p.
- DELIZOICOV, Demétrio e ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez, 2000. 207p.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André e PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Ed. Cortez, 2002. 364p.
- DONALISIO, Maria Rita; ALVES, Maria José Chinelatto Pinheiro e VISOCKAS, Alexandre. Inquérito sobre conhecimentos e atitudes da população sobre a transmissão do dengue – região de Campinas São Paulo, Brasil – 1998. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Vol. 34, n<sup>o</sup> 2, p. 197 – 201, 2001.
- FEJES, Marcela; SANTOS, Ana Maria Pereira dos; CALIL, Marcos Rogério; FRANZOLIN, Fernanda; MORITA, Eliana Midori e TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. Implementación de proyectos de investigación en ciencias vía telemática. **Novedades Educativas – ideas y recursos**. Vol. 16, n<sup>o</sup> 163, p. 04 – 09, 2004.
- FORATTINI, Oswaldo P. **Entomologia Médica vol 2**. São Paulo: EDUSP, 1965. 416p.
- FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan Amorosino do; GOUVEIA, Mariley Simões Floria. **O ensino de Ciências no primeiro grau**. 7<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atual, 1986. 124p.
- FROTA-PESSOA, Oswaldo; GEVERTZ, Rachel e SILVA, Ayrton Gonçalves da. **Como ensinar Ciências**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1975. 222p.
- FULLAN, Michael e HARGREAVES, Andy. **A escola como organização aprendente: buscando uma educação de qualidade**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 137 p.
- GARCIA, Paulo. **Avaliação do Projeto Ecologia das Águas em escolas de São Caetano do Sul**. São Paulo, 1997. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Mackenzie.

- GIORDAN SANTOS, Marcelo. Elaboração de projetos temáticos e telemáticos para o ensino de Ciências: a química orgânica revista através da alimentação. In: Atas do I ENPEC, 1997. **Elaboração de projetos temáticos e telemáticos para o ensino de Ciências: a química orgânica revista através da alimentação**. Águas de Lindoia, 1997, 322-327.
- GLUBER, Duane J. e CLARK, Gary G. Community involvement in the control of *Aedes Aegypti*. **Acta Tropica**. Vol. 61, nº 2, p. 169-179, 1996.
- GOLICK, Douglas A.; SCHLESSELMAN, Diana M.; ELLIS, Marion D.; BROOKS, David W. *Bumble Boosters: Students doing real science*. **Journal of Science Education and Technology**. Vol. 12, nº 2, p. 149-152, jun 2003.
- GOMES, Romeu. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 14ª ed. Petrópolis: Vozes, 1999. 80p.
- HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 150p.
- HERNÁNDEZ, Fernando; SANCHO, Juana Maria; CARBONELL, Jaume; TORT, Antoni; SIMÓ, Nuria e SÁNCHEZ-CORTÉS, Emilia. **Aprendendo com as inovações nas escolas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 308p.
- HERNANDEZ, Gaston Concha. **A mais antiga das ciências e a mais nova tecnologia: ensino de Astronomia através da Internet**. São Paulo, 1999. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
- HOLSTI, O. R. Content analysis for the social sciences and humanities. Reading, Mass., Addison-Wesley, 1969, *apud*: LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1986. 99 p.
- KRASILCHIK, Miriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU - Editora da Universidade de São Paulo, 1987. 80p.

- \_\_\_\_\_. **A situação do ensino de Ciências na escola secundária brasileira.** Brasília: MEC, 1991.77p.
- \_\_\_\_\_. Educação em ciências no Brasil: Panorama atual. In: **Seminário Educação em Ciências do Século XXI.** CNPq, 1998.
- KROGSTAD, Donald J. e RUEBUSH II, Trenton K. Community participation in the control of Tropical Diseases. **Acta tropica.** Vol. 61, nº 2, p. 77-78, 1996.
- LITTO, Fredric. Escola do Futuro já é realidade em São Paulo. **Enfoque.** 8, fevereiro, 1993.
- LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1986. 99 p.
- MADEIRA, Newton G.; MACHARELLI, Carlos Alberto; PEDRAS, José Figueiredo e DELFINO, Maria C. N. Education in primary school as a strategy to control dengue. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** Vol. 35, nº 3, p. 221-226, maio/jun. 2002.
- MENEZES, Luis Carlos de. Ensinar ciências no próximo século. In: HAMBURGER, Ernest W. e MATOS, Cauê (orgs). **O desafio de ensinar ciências no século XXI.** São Paulo: EDUSP, 2000. 349p.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo-Rio de Janeiro: HUCITEC-ABRASCO, 1992, *apud*: GOMES, Romeu, A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 14<sup>a</sup> ed. Petrópolis: Vozes, 1999. 80p.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 14<sup>a</sup> ed. Petrópolis: Vozes, 1999. 80p.
- OLIVEIRA, Rosely Magalhães de. A dengue no Rio de Janeiro: repensando a participação popular em saúde. **Cad. Saúde Pública.** Vol 14 (Sup. 2), p. 69 – 78, 1998.

- OLIVEIRA, Rosely Magalhães de e VALLA, Victor Vincent. As condições e as experiências de vida de grupos populares no Rio de Janeiro: repensando a mobilização popular no controle do dengue. **Cad. Saúde Pública**. Vol. 17 (Suplemento), p. 77-88, 2001.
- PASSOS, Ricardo A., MARQUES, Gisela R. A. M., VOLTOLINI, Júlio C. *et al.* Dominância do *Aedes aegypti* sobre *Aedes albopictus* no litoral sudeste do Brasil. **Rev. Saúde Pública**. Vol. 37, nº 6, p. 729-734, dez. 2003.
- PHILLIPS, Bernard S. **Pesquisa Social: estratégias e táticas**. Rio de Janeiro: Agir, 1974. 460 p.
- REGIS, Leda; FURTADO, André Freire; OLIVEIRA, Cláudia M. Fontes de; BEZERRA, Cleidilene Barbosa; SILVA, Leny Rodrigues F. da; ARAÚJO, Jandira; MACIEL, Amélia; SILVA-FILHA, Maria Helena e SILVA, Sinara B. Controle Integrado do vetor da filariose com participação comunitária, em uma área urbana do Recife, Brasil. **Cad. Saúde Publ.** Vol. 12, nº 4, p. 473-482, out-dez 1996.
- RIFKIN, Susan B. Paradigms lost: toward a new understanding of community participation in health programmes. **Acta Tropica**. Vol. 61, nº 2, p. 78-92, 1996.
- SÃO PAULO. Superintendência de Controle de Endemias. **Casos de dengue. Estado de São Paulo e Brasil, 1986 a 2003**. São Paulo, 2003. Disponível em <[http://www.SUCEN.sp.gov.br/base\\_dados/texto\\_tab\\_dengue\\_sp.htm](http://www.SUCEN.sp.gov.br/base_dados/texto_tab_dengue_sp.htm)>. Acesso em 24.set.2003.
- SANTOS, Ana Maria Pereira dos e OTHERO, Fernanda. A utilização de projetos de ciências no combate ao mosquito da dengue. IN: COLETÂNEA DO VII ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA” E I SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DA IOSTE, 2000, São Paulo. **A utilização de projetos de ciências no combate ao mosquito da dengue**. São Paulo: FEUSP, 2000. p. 810 - 814.
- SANTOS, Roseli La Corte dos. Atualização da distribuição de *Aedes albopictus* no Brasil (1997-2002). **Rev. Saúde Pública**. Vol. 37, nº 5, p. 671-673, out., 2003.

- SERUFO, José Carlos, SOUZA, Andréa Márcia, TAVARES, Valéria Aparecida *et al.* Dengue na região sudeste do Brasil: análise histórica e soropidemiológica. **Rev. Saúde Pública**. Vol. 27, nº 3, p. 157-167, jun., 1993.
- SILVEIRA, Rodrigo Venturoso Mendes da; SANTOS, Ana Maria Pereira dos e TOLENTINO NETO, Luiz Caldeira Brant de. Finlay contra o mosquito da dengue: um jogo no combate à epidemia. In: VII ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA” E I SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DA IOSTE, 2000, São Paulo. **Finlay contra o mosquito da dengue: um jogo no combate à epidemia**. São Paulo: FEUSP, 20002. p. 357-361.
- SQUIRE, Kurt D., MAKINSTER, James G., BARNETT, Michael, LUEHMANN, April Lynn e BARAB, Sasha L. Designed curriculum and local culture: acknowledging the primacy of classroom culture. **Science Education**. Vol. 87, nº 4, p. 467 - 489, jul., 2003.
- TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. **O Processo de Escolha do Livro Didático de Ciências por Professores de 1ª a 4ª séries**. São Paulo, 2003, 103p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
- VIVAS, Edison e GUEVARA DE SEQUEDA, Milady. A game as an educational strategy for the control of *Aedes aegypti* in Venezuelan schoolchildren. **Rev. Panam Salud Publica**. Vol. 14, nº 6, p. 394-401, dez. 2003.
- WILK, Richard R. Economies and cultures: foundations of economic anthropology. Colorado: Westview Press. 1996. 189p, apud: COSTA, Rosangela Calado da. **A decisão de participar em projetos de conservação ambiental**. São Paulo, 2003, 175 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental. Universidade de São Paulo.

## VIII ANEXOS

**ANEXO A.** Roteiro de perguntas da entrevista realizada em 16 de abril de 2003, em São Paulo – SP, com o responsável pela elaboração do Projeto Finlay no LECT.

1. Como surgiu a idéia do projeto?
2. Para você, o que vem a ser um projeto educacional?
3. Quais eram os objetivos iniciais do projeto?
4. De que maneira foi estruturado o Projeto Finlay?
5. O que vocês consideraram de essencial estar presente no projeto?
6. Quais foram as dificuldades que vocês encontraram em montar o projeto?
7. A implementação do projeto atingiu os seus objetivos iniciais?
8. Houve influência da educação ambiental? Como? Em que sentido?
9. A idéia de fazer do aluno um agente sempre esteve presente? Surgiu depois?  
Como surgiu?
10. Você acredita que é um projeto apropriado para o combate à dengue hoje?
11. Qual o papel da educação à distância no Projeto? Ela foi e/ou é importante?  
É um diferencial ou não?

**ANEXO B.** Roteiro de perguntas da entrevista realizada com a Assistente Técnica Científica de Saúde da SUCEN, em 14/11/2003, em São Paulo - SP.

1. Por que se identificam algumas amostras por gênero, outras por família e outras por espécie? Há problemas em relação a isso?
2. Como é o trabalho de campo realizado pela SUCEN?
3. Qual é o procedimento realizado quando se recebem as larvas coletadas pelos alunos?
4. Que contribuição a coleta realizada através do Projeto Finlay tem para as atividades da SUCEN?
5. Há atividades educativas na SUCEN? Quais?
6. Qual o procedimento quando se identificam larvas de *Aedes Aegypti* na coleta dos alunos?

**ANEXO C.** Carta enviada aos professores participantes.**GRUPO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO

São Paulo, \_\_\_\_\_.

Caro professor,

Conforme consta no nosso banco de dados, sua escola participou do Projeto Finlay no ano de \_\_\_\_\_ no município de \_\_\_\_\_. Estamos solicitando algumas informações extras para finalizar o banco de dados do projeto e dar continuidade ao processo de produção da pesquisa. Sabemos que nos foi enviado o número de alunos coletores de larvas, e não o número total de alunos participantes, embora não coletores. Em vista disso, solicitamos:

- número total de alunos participantes, mesmo os que não coletaram larvas (pode ser uma estimativa).
- Séries envolvidas (com estimativa de faixa etária)
- Breve descrição de como o professor implementou e conduziu o projeto.

Desde já nos colocamos a sua disposição para maiores esclarecimentos, por telefone ou por e-mail.

Agradecemos a atenção dispensada e reiteramos nossos cumprimentos.

Atenciosamente

GECT/EF/USP

## ANEXO D. Exemplos de identificação das larvas realizada pela SUCEN.



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE

**SUCEN**

SUPERINTENDÊNCIA DE CONTROLE DE ENDEMIAS

São Paulo 22 Janeiro 2001

Cidade: Guiaíba  
 Bairro: Ed. Imperial  
 Data: 21/11/2000  
 Coletor: André  
 Local: Caixa de cimento no quintal

3 Cu aegypti

Cidade: Guiaíba  
 Bairro: Ed. Imperial  
 Data: 21/11/2000  
 Coletor: Nigleyann  
 Local: Superfície de vaso

3 Culex sp

Cidade: Guiaíba  
 Bairro: Perua Lima  
 Data: 30/11/2000  
 Coletor: Isabelle  
 Local: Superfície de vaso

Cidade: Guiaíba  
 Bairro: Ed. Imperial  
 Data: 21/11/2000  
 Coletor: Engel  
 Local: Caixa de cimento no quintal

21 Culex sp

  
 José Arçanjo Silva Filho  
 Técnico de Apoio à pesquisa  
 Lab. Malária e Entomologia DPE/SUCEN



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE

**SUCEN**

SUPERINTENDÊNCIA DE CONTROLE DE ENDEMIAS

São Paulo, 24/10/2000.

Cidade:	PTR
Bairro:	D4
Data:	24/10/2000
Coletor:	Rosimilda
Local:	Traca da Agua PAR 3

1 larva de *Culex* sp

Cidade:	PTR
Bairro:	Vila D4
Data:	20/09/2000
Coletor:	Marianna
Local:	Residência nº 525 PAR 2

1 larva de *Culex* sp

Cidade:	Coto Trombetas
Bairro:	D4
Data:	30/09/2000
Coletor:	Danielle
Local:	Rua Teofilo nº 523 PAR 1

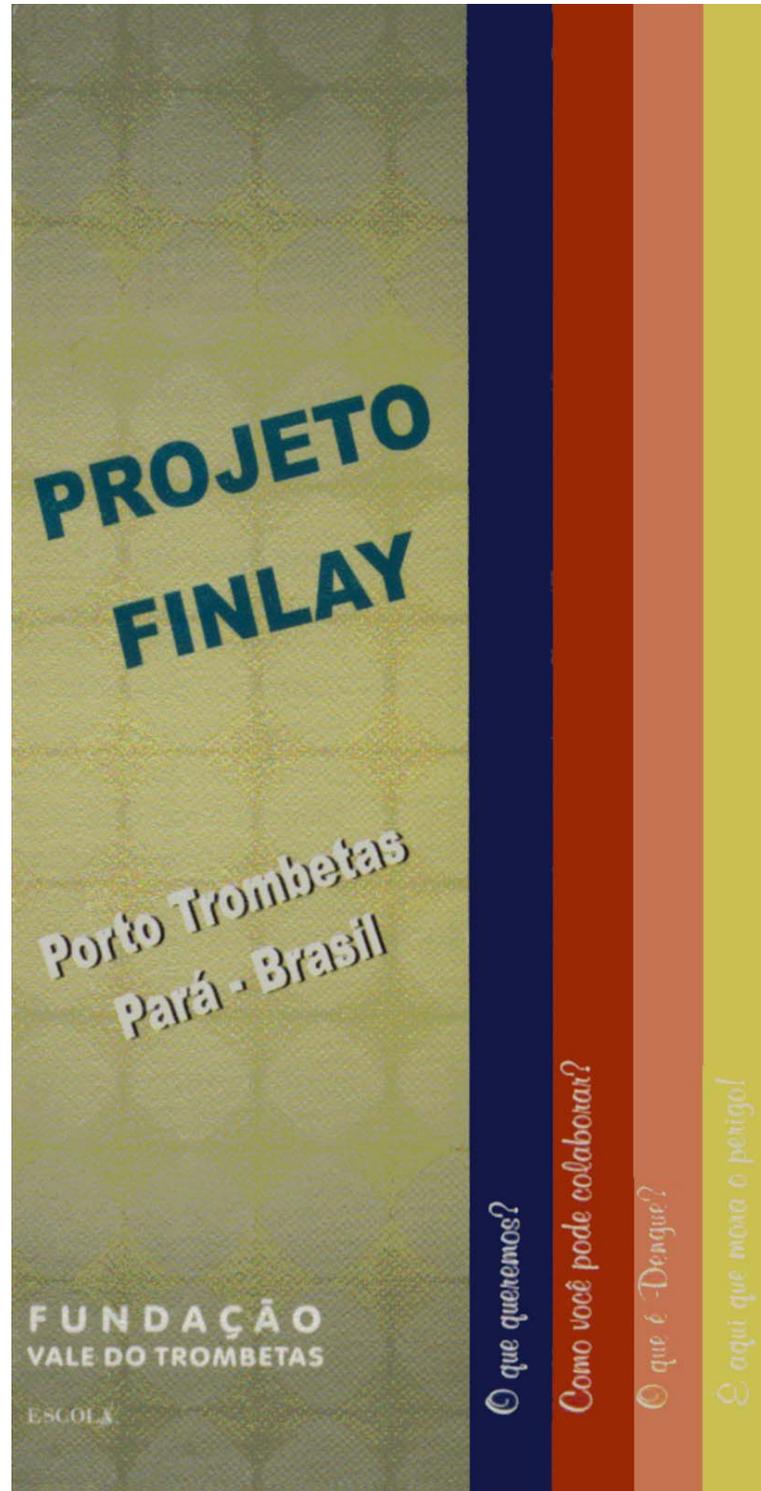
sem larvas

Cidade:	PTR
Bairro:	D4
Data:	09/09/2000
Coletor:	Maria Anderson
Local:	Na frente da rua Almeidas

1 pupa sp

  
 Maria Alice da Silva  
 Técnica de Apoio à pesquisa  
 Lab. Malária e Entomologia OPE/SUCEN

**ANEXO E.** Exemplo de alguns materiais de divulgação produzidos por algumas escolas participantes.

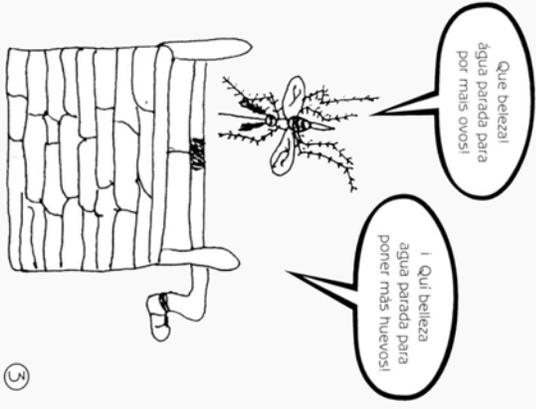


Goiânia, junho de 2001  
 Ciclo: II Turno: Vespertino - Turma E2  
 Professoras Orientadoras: Anadele - Ciências  
 Mica - Artes  
 Domenina - Espanhol

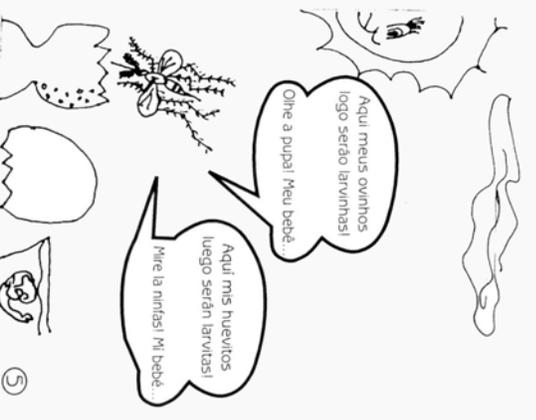
**PROJETO FINLAY**  
 Um combate ao mosquito da dengue



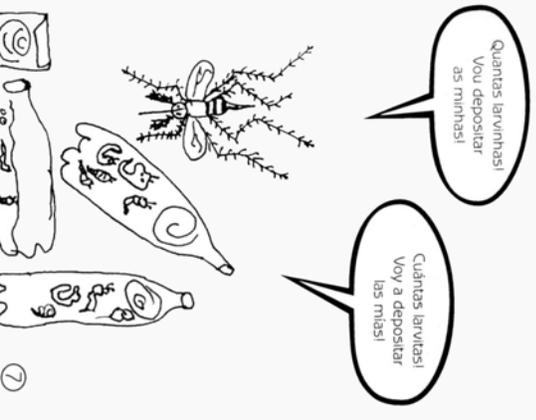
1



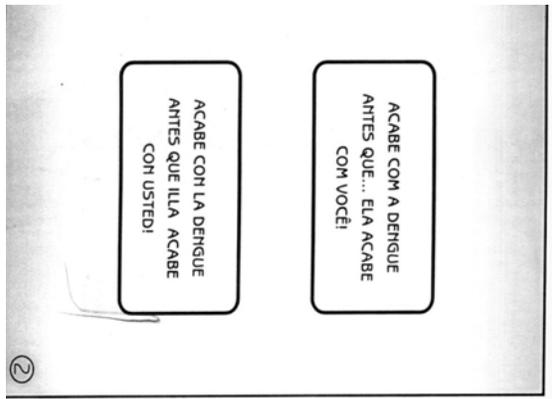
3



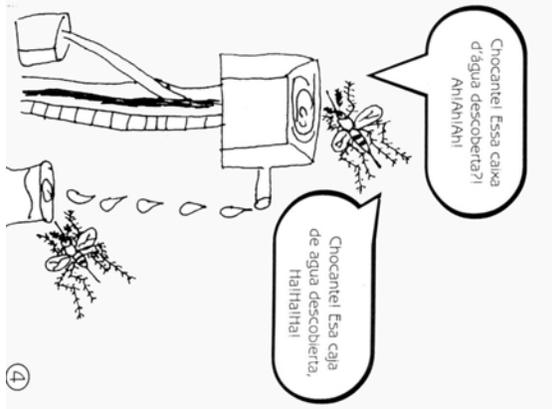
5



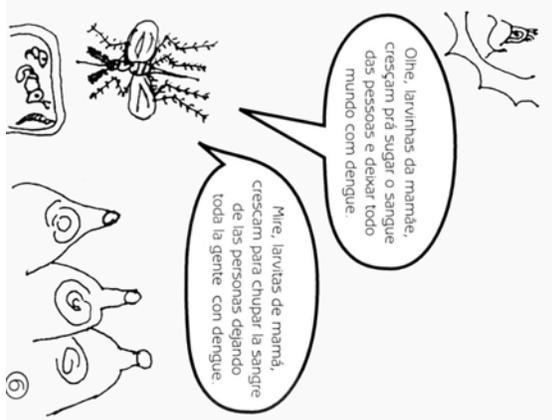
7



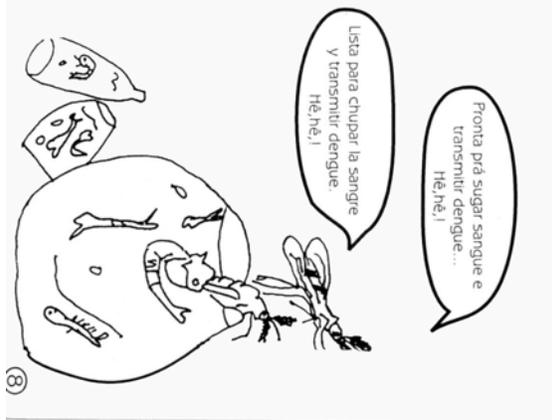
2



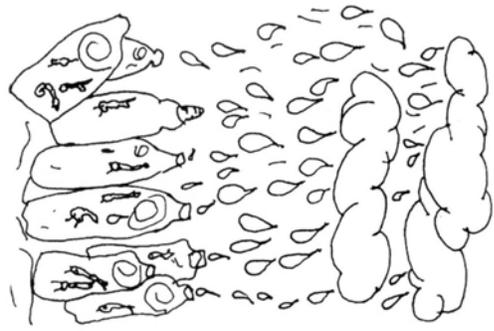
4



6



8



9



11

CORRI TUDO!

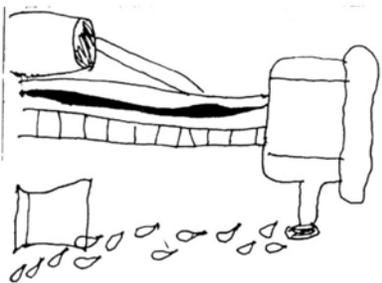
TAPÉ TODO!

Tapeti a caixa d'água e a cisterna.

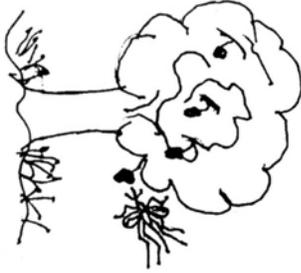
Tapeti la caixa de agua y la cisterna.

Ofite o macho comendo fruta! Agora a fema vai aprender a comer fruta também!

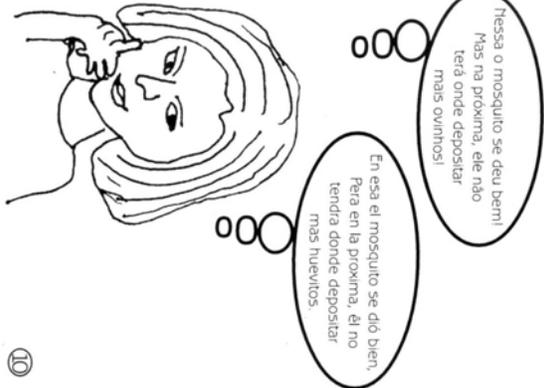
Mile el macho comendo frutas! Ahora la hembra va a aprender a comer frutas también!



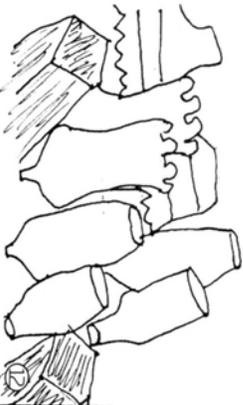
13



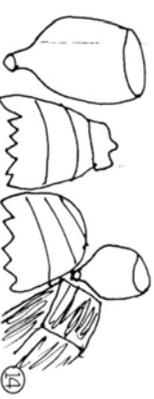
15



10



12



14

Thessa o mosquito se deu bem! Mas na próxima, ele não terá onde depositar mais ovos!

En esa el mosquito se dió bien, Pera en la próxima, él no tendrá donde depositar mas huevitos

Ho quintal coloquei tudo de cabeça pra baixo!

En el patio puse todo de puenta cabezal!

A mosquitinha ficou triste, não tem onde por seus ovos!

La mosquitinha se quedó triste, no tiene donde poner sus huevitos.

**A DENGUE**  
 causa febre, dor de cabeça, nos músculos e por todo o corpo.  
**• NÃO TOME A.A.S. PROCURE O MÉDICO.**  
 Para se prevenir:  
 • Coloque garrafas e vasilhas de boca para baixo;  
 • Troque água das plantas por terra;  
 • Coloque pneus em lugares cobertos.

Assim nós acabaremos com o mosquito **Aedes aegypti**  
 Transmissor da dengue e febre amarela

**LA DENGUE**  
 causa fiebre, dolor de cabeza, en los musculos y por todo el cuerpo.  
**• NO BEBA A.A.S. PROCURE EL MÉDICO.**  
 Para prevenirse:  
 • Tape caja de agua;  
 • Ponga botellas vacías de boca abajo;  
 • Cambie el agua de las plantas por tierra;  
 • Ponga neumáticos en lugares cobiertos.

Así nosotros acabaremos con el mosquito **Aedes aegypti**  
 Transmisor de dengue y fiebre amarilla

16

**ANEXO F. Fotos de alguns alunos participantes do Projeto Finlay.**



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

**ANEXO G.** Questionário elaborado pelos alunos participantes da escola SP – 07.

Nome do entrevistado: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Questionário do Projeto Finlay

- 1) Você possui plantas em sua casa ou em algum terreno perto de sua casa?
- 2) Costuma trocar a água do prato dos vasos? Quantas vezes por semana?
- 3) O que você sabe sobre a Dengue?
- 4) Sabe como se prevenir?
- 5) Conhece os métodos de transmissão da doença?
- 6) Já teve algum caso de Dengue em sua família?
- 7) Existe algum lugar em sua casa, em que ocorra o acúmulo de água? Que medida você costuma tomar para evitar que o mosquito possa se proliferar?
- 8) Você limpa, pelo menos uma vez ao ano, sua caixa d'água?
- 9) Conhece os sintomas da doença?
- 10) O que a prefeitura tem feito para prevenir a doença?
- 11) Existe algum lugar em que possa haver a proliferação da Dengue, próximo a sua casa?
- 12) Você tem conhecimento do Projeto Finlay, que estuda a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, que é desenvolvido na escola? Qual a sua opinião a respeito dele?

## ANEXO H. Resultado das entrevistas realizadas pelos alunos da escola GO - 01.

