

PARTICIPANTES DOS ESTUDOS DE AVALIAÇÃO

Coordenação dos Estudos:

Alexandre Pessôa da Silva. Diretor Técnico da AMBIOS ENGENHARIA E PROCESSOS LTDA. Mestre em Química pela Bergakademie Freiberg. Doutor em Ciências (Instituto de Geociências – USP).

Equipe de Especialistas:

Maria Izabel de Freitas Filhote. Pesquisadora do NEWSOC/UFRJ. Enfermeira. Mestre em Enfermagem pela UFRJ.

Carmen Asmus. Professora Adjunta da Faculdade de Medicina e NESC/UFRJ. Mestre em Endocrinologia (FM/UFRJ) e Doutora em Engenharia da Produção (COPPE/UFRJ).

Marisa Palácios. Professora Adjunta da Faculdade de Medicina e NESC/UFRJ. Mestre em Medicina Social (IMS/UERJ) e Doutora em Engenharia da Produção (COPPE/UFRJ).

Volney de M. Câmara. Professor Titular da Faculdade de Medicina e NESC/UFRJ. Mestre em Medicina Ocupacional (Universidade de Londres) e Doutor em Saúde Pública (FIOCRUZ).

Equipe de Amostragem

- **Solos:**

Equipe de Técnicos do CETEM (Centro de Tecnologia Mineral/MCT):
Severino Ramos Marques de Lima - Técnico em Mineração
Gilvan Vanderlei Alves - Técnico em Mineração

- **Alimentos:**

Agentes de Saúde do Programa de Saúde Familiar – PSF da Cidade dos Meninos:

Daniel Eduardo dos Santos
Ana Paula de Oliveira Santos
Marluce Cardoso Lamin
Maria Godiva Silva de Lima

Formatação gráfica e registro eletrônico

Fernando Tufik Naseri da Silva
André Naseri da Silva

Pessoal de apoio:

Marinete Prado da Silva
Geraldo de Oliveira Filho
Diego L. Maioli.

**AVALIAÇÃO DE RISCO
À SAÚDE HUMANA POR RESÍDUOS
DE PESTICIDAS EM
CIDADE DOS MENINOS, DUQUE DE
CAXIAS.**

2002

ÍNDICE

	Lista de Abreviações, Siglas e Símbolos.	i
	Lista de Tabelas.	iv
	Lista de Figuras.	vii
	Lista de Anexos	xix
CAP. I.	INTRODUÇÃO	1
	1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCO DA ATSDR	4
	2. OBSERVAÇÕES FINAIS SOBRE A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE RISCO DA ATSDR NO BRASIL	5
CAP. II	ANTECEDENTES	7
	1. HISTÓRICO DA REGIÃO	8
	2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DA REGIÃO	10
	3. ORGANIZAÇÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DA REGIÃO	11
	4. CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS E SÓCIO-DEMOGRÁFICAS DA REGIÃO	12
	5. A ÁREA DE ESTUDO – CIDADE DOS MENINOS	13
	5.1 Histórico da Cidade dos Meninos	13
	5.2. Histórico da Fábrica de Hexaclorociclohexano - HCH	15
	5.3. Histórico da contaminação na Cidade dos Meninos	16
CAP. III	VISITA À ÁREA	19
	1. INTEGRANTES DA EQUIPE DE TRABALHO	20
	2. OBSERVAÇÕES GERAIS	21
	3. SUB-DIVISÃO DA CIDADE DOS MENINOS EM ÁREAS DE AVALIAÇÃO DE RISCO	23
	3.1. Sub-área Guarita	23
	3.2. Sub-área Olaria/Lixão	24
	3.2.1. Atividades Produtivas na Sub-área Olaria/Lixão	25
	3.3. Sub-área Malária/Foco Principal	26
	3.4. Sub-área Administração	27
	3.5. Sub-área Posto de Saúde	28
	3.6. Sub-área Igreja Católica	28
	3.6.1. Atividades Produtivas na Sub-área Igreja Católica	29
	3.7. Sub-área Igreja Evangélica /Ponte de Fero	29
	3.7.1. Atividades Produtivas na Sub-área Igreja Evangélica/Ponte de ferro	29
	3.8. Outras Atividades Produtivas na Cidade dos Meninos	30
	4. LEVANTAMENTO DE DADOS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO JUNTO À POPULAÇÃO	30
	4.1. Quanto às condições de moradia nas residências inquiridas	30
	4.2. Quanto à produção e consumo de alimentos	30
CAP. IV	PREOCUPAÇÕES DA POPULAÇÃO COM SUA SAÚDE	44
	1. O QUE PENSA OS RESIDENTES DA CIDADE DOS MENINOS ATRAVÉS DE SUAS FALAS	44

	2. PRINCIPAIS RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO JUNTO À POPULAÇÃO	46
	2.1. Quanto à preocupação com os problemas ambientais na Cidade dos Meninos que poderiam estar relacionados com a saúde	46
	2.2. Quanto à preocupação com os problemas de saúde na Cidade dos Meninos que poderiam estar relacionados com a contaminação ambiental.	47
	3. CONCLUSÕES	49
CAP. V	SELEÇÃO DOS CONTAMINANTES DE INTERESSE	52
	1. IDENTIFICAÇÃO DOS CONTAMINANTES DE INTERESSE	52
	2. CONTAMINAÇÃO DENTRO E FORA DO LOCAL DE RISCO	53
	2.1 CONTAMINANTES NO FOCO PRINCIPAL	53
	2.1.1. Foco Principal - Solos	54
	2.1.1.1. Dibenzo-p-Dioxinas Policloradas e Dibenzofuranos Policlorados	54
	2.1.1.2. Foco Principal - Solos - Dados anteriores	56
	2.1.1.3. Foco Principal - Solos - Dados atuais	59
	2.1.1.3.1. Foco principal – área mais contaminada	59
	2.2. Foco Principal – Água Subterrânea	65
	2.2.1. Foco Principal – Água Subterrânea- Estudos Anteriores	67
	2.2.2. Foco Principal – Água Subterrânea – Estudos Recentes	68
	2.3. Foco Principal – alimentos	69
	2.3.1. Foco Principal – alimentos – Estudos anteriores	71
	2.3.2. Foco Principal – alimentos – Estudos Recentes	71
	2.4. Foco Principal – Compartimento atmosférico	71
	2.5. Foco Principal – Conclusões	73
	2.5.1. Foco Principal - Solos – Conclusões	73
	2.5.2. Foco Principal - Águas subterrâneas – Conclusões	74
	2.5.3. Foco Principal – Alimentos – Conclusões	74
	3. FOCOS SECUNDÁRIOS	74
	3.1. Focos secundários – Solos	75
	3.1.1. Focos secundários - Solos - Estrada Camboaba	75
	3.1.2. Foco Secundário – Solos - Igreja Evangélica	77
	3.1.3. Foco Secundário – Solos - Vila Malária	78
	3.1.4. Focos Secundários – Solos – Conclusões	79
	3.1.4.1. Estrada Camboaba – Solos - Conclusões	79
	3.1.4.2. Igreja Evangélica – Solos - Conclusões	79
	3.1.4.3. Vila Malária – Solos - Conclusões	79
	3. 2. Focos secundários – Água Subterrânea	80
	3.2.1. Focos secundários – Água Subterrânea - Conclusões	80
	4. CONTAMINANTES FORA DAS ÁREAS FOCOS	81
	4.1. Solos – Estudos Anteriores	81
	4.1.1. Solos – Estudos Recentes	82
	4.1.1.1. Dioxinas e Furanos em solos	85
	4.2. Alimentos	85
	4.2.1. Alimentos - Estudos Anteriores	85
	4.2.2. Alimentos – Estudos Atuais	87
	4.2.2.1 Pesticidas em amostras de Ovos	88
	4.2.2.2. Dioxinas em amostras de ovos	91
	4.2.2.3. Pesticidas e dioxinas em amostras de cana de açúcar	94

	4.2.2.4. Pesticidas e dioxinas em amostras de mandioca	94
	4.3. Compartimento atmosférico	95
	4.3.1. Ar	95
	4.3.2. Poeira Domiciliar	96
	5. SELEÇÃO DOS CONTAMINANTES DE INTERESSE	100
	5.1. Sobre o uso de indicadores para definição dos contaminantes de interesse	101
	5.2. Solos	102
	5.3. Água Subterrânea	104
	5.4. Alimentos	105
	6. CONTAMINANTES DE INTERESSE – CONCLUSÃO	106
CAP. VI	MECANISMOS DE TRANSPORTE	142
	1. INTRODUÇÃO	142
	2.MECANISMOS DE TRANSPORTE DOS CONTAMINANTES DE INTERESSE NA CIDADE DOS MENINOS	145
	2.1. Isômeros do HCH	145
	2.2. Tricloro-Bis-(Clorofenil)-Etano (DDT) e seus metabólitos	145
	2.3. Dibenzo-p-dioxinas cloradas	146
	2.4. Triclorofenóis	147
CAP. VII	ROTAS DE EXPOSIÇÃO	162
	1. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE ROTAS DE EXPOSIÇÃO	162
	2. AVALIAÇÃO DAS ROTAS DE EXPOSIÇÃO NA CIDADE DOS MENINOS	164
	2.1. Rotas de exposição completa	164
	2.1.1. Solos	164
	2.1.2. Alimentos	164
	2.2. Rota de exposição potencial	165
	2.2.1. Água Subterrânea	165
	2.2.2. Compartimento atmosférico	165
	3. Populações expostas	166
CAP.VIII	IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE PÚBLICA	170
	1. INTRODUÇÃO	170
	1.1. Efeitos sobre a saúde	170
	1.1.1. Câncer	170
	1.1.2. Efeitos Sistêmicos	173
	1.2. A população	174
	1.3. Exposição	174
	2. AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA	175
	2.1. Efeitos tóxicos dos contaminantes de interesse	175
	2.1.1. Efeito carcinogênico	175
	2.1.2. Efeito não-carcinogênico	176
	2.1.2.1. HCH (isômeros α -, β -, γ - e δ -)	176
	2.1.2.2.DDT DDE e DDD (e isômeros o,p – p,p)	176
	2.1.2.3.Clorofenóis	177
	2.1.2.4.Policlorodibenzodioxinas (PCDDs) = DIOXINAS	177
	2.1.2.5. Triclorobenzeno	177

	2.1.2.6. Efeitos não carcinogênicos – indicadores de risco	177
	2.2. Cálculo das doses de exposição na Cidade dos Meninos	178
	2.3. Excesso de risco de câncer	179
	2.4. Efeito não-carcinogênico dos contaminantes de interesse na Cidade dos Meninos	180
	3. AVALIAÇÃO DOS EFEITOS SOBRE A SAÚDE	182
	4. IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE - CONCLUSÃO	185
CAP IX	DETERMINAÇÃO DE CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	201
	1. INTRODUÇÃO	202
	1.1. Seleção de categorias de perigos para a saúde pública	202
	2. CLASSIFICAÇÃO DA CATEGORIA DE PERIGO À SAÚDE PÚBLICA NA CIDADE DOS MENINOS	203
	3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA A SAÚDE PÚBLICA	206
	4. RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES DE SAÚDE	206
	4.1. Estudos de Indicadores Biológicos de Exposição	207
	4.2. Provas biomédicas	207

LISTA DE ABREVIACÕES, SIGLAS E SÍMBOLOS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATSDR	<i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i> (Agência para Substâncias Tóxicas e Registro de Doenças)
BHC	<i>Benzene hexachloride</i> (Hexaclorobenzeno).
°C	Grau Celsius ou Grau centígrado.
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo.
CG-AR	Cromatografia a gás de alta resolução.
CG-EM	Cromatografia a Gás Acoplada ao Espectrômetro de Massa.
CGAR-DCE	Cromatografia a Gás de Alta Resolução com Detector de Captura Eletrônica.
cm	Centímetro, 10^{-3} m.
CMP	Concentração Máxima Permitida
DECIT	Departamento de Ciência e Tecnologia em Saúde.
EPA	<i>Environmental Protection Agency – USA</i> (Agência de Proteção Ambiental)
EPI	Equipamentos de Proteção Individual.
FEEMA	Fundação Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro.
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz.
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde.
FUNDREM	Fundação para Desenvolvimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.
g	Grama.
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Sociedade Alemã para a Cooperação Técnica)
HCB	Hexaclorobenzeno.
HCH	Hexaclorociclohexano.
α -HCH	Isômero alfa do hexaclorociclohexano.
β -HCH	Isômero beta do hexaclorociclohexano.
γ -HCH	Isômero gama do hexaclorociclohexano.
δ -HCH	Isômero delta do hexaclorociclohexano.
ε -HCH	Isômero epsilon do hexaclorociclohexano.
HiVol	<i>High Volume</i> (Alto volume).
IARC	International Agency of Research on Cancer (Agencia Internacional de Investigação do Câncer)
Kg	Quilograma, 10^3 g.
Km	Quilômetro, 10^3 m.

L	Litro.
>	Maior que.
m	Metro.
m ³	Metro cúbico
µg	Micrograma (10 ⁻⁶ g).
µL	Microlitro (10 ⁻⁶ L).
mg	Miligrama (10 ⁻³ g).
mL	Mililitro (10 ⁻³ L).
mm	Milímetro, (10 ⁻³ m).
MRL	Minimal Risk Level (Nível de Risco Mínimo)
MRL	<i>Maximun Residue Levels</i> (Níveis Máximos de Resíduos) determinados pela Comissão Científica para Agricultura da Comunidade Européia. 2001.
M.S.	Ministério da Saúde.
NA	Não Analisado.
ND	Não Detectado.
ng	Nanograma (10 ⁻⁹ g).
NIOSH	National Institute of Occupational Safety and Health (Instituto Nacional de Saúde e Segurança ocupacionais)
OMS	Organização Mundial de Saúde.
op'-DDD	Isômero orto, para, do composto Dicloro-bis-(clorofenil)-etano.
op'-DDE	Isômero orto, para, do composto Dicloro-bis-(clorofenil)-eteno.
op'-DDT	Isômero orto, para, do composto Tricloro-bis-(clorofenil)-etano.
pp'-DDD	Isômero para, para, do composto Dicloro-bis-(clorofenil)-etano.
pp'-DDE	Isômero para, para, do composto Dicloro-bis-(clorofenil)- eteno.
pp'-DDT	Isômero para, para, do composto Tricloro-bis-(clorofenil)-etano.
PCB	<i>Polychlorinated biphenyl</i> (Bifenilas policloradas).
PCF	Pentaclorofenol.
PID	<i>Photoionization detector</i> (Detector de foto-ionização).
PM	Poço de Monitoramento.
p/p	Peso por peso.
ppb	Partes por bilhão (µg/Kg, µg/L).
ppm	Partes por milhão (mg/Kg, mg/L).
%	Por cento.
s	Segundo.

TCB	Triclorobenzeno
1, 2,4 - TCB	Isômero 1, 2, 4 do Triclorobenzeno.
TCF	Triclorofenol.
2,4,5 - TCF	Isômero 2, 4, 5 do triclorofenol.
2,4,6 - TCF	Isômero 2, 4, 6 do triclorofenol.
UNESCO	Organização das Nações Unidas para A Educação, A Ciência e A Cultura
VMP	Valor Máximo Permitido.
v/v	Volume por volume.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO	TABELA	Pág.
CAP. III	Tabela III-1: Criação de animais pelos residentes inquiridos na Cidade dos Meninos. Duque de Caxias. 2001	31
	Tabela III-2: Distribuição do consumo de produtos de origem animal produzidos e consumidos mais de uma vez por semana pelos residentes da Cidade dos Meninos. 2001	31
CAP. IV	Tabela IV-1: Respostas dos inquiridos sobre a relação entre o “pó de broca” e os problemas ambientais. Cidade dos Meninos. Duque de Caxias. 2001.	46
	Tabela IV-2: Frequência de problemas de saúde referidos pela população nos últimos seis meses. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, RJ, 2001.	47
	Tabela IV-3: Doenças referidas pela população da Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, RJ, 2001.	48
	Tabela IV-4: Frequência de respostas sobre o que a população acha que o HCH pode causar, Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, RJ, 2001.	48
	Tabela IV-5: Outros problemas de saúde relacionados à contaminação ambiental referidos pela população da Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, RJ, 2001.	49
CAP. V	Tabela V-1: Composição das principais substâncias manipuladas na fábrica de pesticidas da Cidade dos Meninos, Rio de Janeiro, 1956-1960.	52
	Tabela V-2: Normas holandesas para pesticidas em solos de áreas residenciais	54
	Tabela V-3: Fatores Tóxicos Equivalentes (TEF)	55
	Tabela V-4: Intervalos de concentração dos isômeros de HCH em amostras de perfis litológicos na Cidade dos Meninos - Duque de Caxias. 1994.	57
	Tabela V-5: Intervalos de concentração dos isômeros de HCH em amostras de solos Superficiais. Cidade dos Meninos. Duque de Caxias. 1994.	57
	Tabela V-6: Descrição simplificada do perfil geológico e medições PID, dos horizontes amostrados nos barriletes de sondagem. Cidade dos Meninos. Duque de Caxias. 1997.	58
	Tabela V-7: Intervalos de concentração dos isômeros de HCH em amostras de perfis Litológicos. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 1998.	59
	Tabela V-8: Concentrações de poluentes selecionados de amostras de solo no Foco principal (área mais contaminada) da Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001.	60
	Tabela V-9: Limites de concentração de pesticidas em água potável em países e instituições internacionais selecionadas	65
	Tabela V-10: Concentração dos isômeros de HCH em amostra de água coletadas pela FEEMA Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2000.	67
	Tabela V-11: Concentração de pesticidas em amostras de água do lençol freático. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 1994.	68
	Tabela V-12 : MRL - Maximun Residue Levels – Níveis Máximos de	70

	Resíduos determinados pela Comissão Científica para Agricultura da Comunidade Européia. 2001.	
	Tabela V-13: Resultados das análises de pesticidas em amostras de frutas realizadas pela FEEMA.Cidade dos Meninos. Duque de Caxias. 1991.	71
	Tabela V-14: Concentrações mínimas e máximas dos contaminantes de interesse nos compartimentos ambientais na área do Foco Principal. Cidade dos Meninos. 2002	73
	Tabela 15. Pontos de amostragem com concentrações de solo de Σ HCH > 500 $\mu\text{g}/\text{Kg}$ na Estrada Camboaba e próximo à Igreja Evangélica. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001	75
	Tabela V-16: Concentrações de isômeros de HCH em amostras de água coletadas nas áreas dos focos secundários Vila Malária e Igreja Evangélica. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2000	80
	Tabela V-17: Resultados das análises de pesticidas em amostras de solo superficial coletadas fora das áreas foco da Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001. Amostras A-01 a A-17. Concentração em $\mu\text{g}/\text{Kg}$ amostra.	84
	Tabela V-18: Resultados das análises de pesticidas em amostras de solo superficial coletadas fora das áreas foco da Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001. Amostras A-18 a A-33.	84
	Tabela V-19: Concentração de isômeros de HCH em amostras de alimentos coletadas nas proximidades dos focos secundários Vila Malária e Igreja Evangélica. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001.	86
	Tabela V-20: Concentração de pesticidas em amostras de leite de vaca na Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 1999.	86
	Tabela V-21: Concentração de pesticidas em amostras de leite humano na Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 1999	87
	Tabela V-22: Concentração de pesticidas ($\mu\text{g}/\text{Kg}$) em amostras de ovos de galinha coletados pela AMBIOS na Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001.	88
	Tabela V-23: Concentração de pesticidas ($\mu\text{g}/\text{Kg}$) em amostras de ovos de galinha coletados pela AMBIOS na Cidade dos Meninos. 2001.	89
	Tabela V-24: Concentração absoluta (ng/Kg) e em unidades tóxicas equivalentes de dioxinas e furanos em amostras de ovos de galinha coletadas na Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001.	92
	Tabela V-25: Concentrações de isômeros de HCH em amostras de ar. Cidade dos Meninos. 2001	96
	Tabela V-26: Concentração de organoclorados em amostras de poeira domiciliar. Cidade dos Meninos. Duque de Caxias. 2001. Amostras da casa n° 07 até a casa n° 67.	97
	Tabela V-27: Concentração de organoclorados em amostras de poeira domiciliar. Cidade dos Meninos. Duque de Caxias. 2001. Amostras da casa n° 133 até a casa n° 222.	97
	Tabela V-28: Concentrações de pesticidas em solos nos principais focos de emissão dos poluentes e valores de referência para solos. Cidade dos Meninos. Duque de Caxias. 2001.	103
	Tabela V-29: Concentrações máximas encontradas nas amostras de água subterrânea e seus respectivos valores de referência. Cidade dos	104

	Meninos. Duque de Caxias. 2001.	
	Tabela V-30: Concentrações máximas de compostos organoclorados determinadas nas amostras de ovo de galinha e valores de referência utilizados. Cidade dos Meninos. Duque de Caxias. 2001	105
CAP. VI	Tabela VI-1: Volatilidade segundo faixas da Constante da Lei de Henry	143
	Tabela VI-2: Intervalos de valores do K_o e adsorção ao solo	143
	Tabela V-1.1. Características físicas e químicas dos isômeros do HCH	149
	Tabela VI-2.1: Principais características físicas e químicas dos metabólitos <i>p,p'</i> do DDT.	152
	Tabela VI-2.2: Principais características físicas e químicas dos metabólitos <i>o,p'</i> do DDT	153
	Tabela VI-3.1.: Características físicas e químicas das dibenzno- <i>p</i> -dioxinas cloradas CDDs	156
	Tabela VI-4.1. Características físicas e químicas dos triclorofenóis	159
CAP. VII	Tabela VII-1. Rotas de exposição específica de cada meio	163
	Tabela VII-2: Rotas de Exposição na Cidade dos Meninos	168
CAP. VIII	Tabela VIII-1: EPA classificação dos carcinógenos	171
	Tabela VIII-2: IARC classificação dos carcinógenos	172
	Tabela VIII-3: Potência (fator de inclinação ou risco unitário) de câncer por contaminante de interesse.	176
	Tabela VIII-4: Níveis de Risco Mínimo (Minimum Risk Level – MRL) para contaminantes de interesse.	177
	Tabela VIII-5: Dose de exposição diária ($\mu\text{g}/\text{kg}.\text{dia}$). Cidade dos Meninos. 2002	179
	Tabela VIII-6: Quadro demonstrativo do cálculo do excesso de risco de câncer a partir das doses estimadas de exposição (adultos e crianças em $\mu\text{g}/\text{kg}.\text{dia}$). Cidade dos Meninos. 2001	180
	Tabela VIII-7: Doses de exposição, via oral, para as subpopulações de interesse que superam o MRL. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias. 2001.	181
	Tabela VIII-8: Demonstrativo do excesso de risco para efeitos não carcinogênicos (DE/Referência).	182

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO	DESCRIÇÃO	Pág.
CAP. III	Figura III-1: Sub-divisão da Cidade dos Meninos em áreas que foi utilizada neste estudo.	24
CAP. V	Figura V-1: Perfil litológico típico na área do Foco Principal. Cidade dos Meninos. 1998.	58
	Figura V-2: Representação gráfica da localização dos pontos de amostragem na área central do Foco Principal e as concentrações relativas dos contaminantes. Cidade dos Meninos, 2001.	60
	Figura V-3: Representação gráfica das concentrações dos contaminantes de interesse em amostras de solo de trincheiras (direções norte e sul) nos entornos do Foco Principal. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias. 2001.	62
	Figura V-4: Foco Principal – Entorno – Direções Sul e Oeste. Representação gráfica dos pontos de amostragem e concentrações relativas dos contaminantes. Cidade dos Meninos. 2001	63
	Figura V-5: Representação gráfica da distribuição das concentrações relativas dos contaminantes de interesse no Foco Principal e seus entornos. Cidade dos Meninos. Duque de Caxias. 2001.	64
	Figura V-6: Desenho esquemático do mapa potenciométrico do lençol freático e localização dos poços de monitoramento (PM) no Foco Principal e suas adjacências. Cidade dos Meninos, 2001	66
	Figura V-7: Representação gráfica da localização dos pontos de amostragem para água subterrânea e concentrações relativas dos contaminantes de interesse. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001.	69
	Figura V-8: Representação gráfica dos pontos de amostragem de isômeros de HCH em amostras de solo superficial na Estrada Camboaba. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001.	76
	Figura V-9: Representação gráfica dos pontos de amostragem e concentrações de contaminantes de interesse em solos na Estrada Camboaba. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001.	77
	Figura V-10: Representação gráfica dos pontos de amostragem e concentrações relativas dos poluentes de interesse em solos na Vila Malária. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001.	78
	Figura V-11: Representação gráfica dos pontos de amostragem de solos na Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001.	83
	Figura V-12: Representação gráfica das residências onde foram coletadas amostras de ovos galinha e concentrações relativas dos poluentes de interesse. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias, 2001.	90
	Figura V-13: Representação gráfica das residências onde foram coletadas amostras de ovos de galinha para análise de dioxinas e furanos, e as concentrações em TEQs encontradas para estes compostos. Cidade dos Meninos, Duque de Caxias. 2001.	93
	Figura V-14: Representação gráfica das concentrações relativas de pesticidas encontradas nas amostras de poeira em residências fora da área de exclusão. Cidade dos Meninos. 2001.	98
	Figura V-15: Representação gráfica da comparação entre os resultados das análises de pesticidas entre as amostras de alimentos (ovos) e poeira domiciliar na Cidade dos Meninos. 2001	100

LISTA DE ANEXOS

CAPÍTULO	TABELA	Pág.
CAP. III	ANEXO III-1: Levantamento de dados junto à população da Cidade dos Meninos	33
	ANEXO III-1a: Termo de consentimento	36
	ANEXO III-1b: Degradação ambiental e efeitos sobre a saúde decorrentes da exposição de resíduos na Cidade dos Meninos	37
	ANEXO III-1c: Questionário individual	41
CAP. V	ANEXO V-1: Foco Principal – área mais contaminada - concentração de pesticidas ($\mu\text{g}/\text{Kg}$ amostra) em amostras de solo coletadas pela CETESB	108
	ANEXO V-2 -Área Foco Principal – Proximidades do portão concentração de organoclorados ($\mu\text{g}/\text{Kg}$) em solo subsuperficial (3 a 4 m).	109
	ANEXO V-3: Desenho esquemático. Foco Principal – Proximidades do Portão. Pontos de amostragem e intervalo de concentrações dos contaminantes de interesse.	110
	ANEXO V-4: Entorno da Área Foco Principal – Direções norte e sul. Concentração de organoclorados ($\mu\text{g}/\text{kg}$) em solo superficial e subsuperficial (0 a 2 m).	111
	ANEXO V-5: Entorno da Área Foco Principal – Direção sul. Concentração de organoclorados em $\mu\text{g}/\text{kg}$ (ppb) em solo superficial e subsuperficial (0 a 1,5 m).	112
	ANEXO V-6: Entorno da Área Foco Principal – Direção Oeste. Concentração de organoclorados ($\mu\text{g}/\text{kg}$) em solo superficial e subsuperficial (0 a 1,5m).	113
	ANEXO V – 7: Análise de pesticidas em amostras de água subterrânea coletadas pela CETESB Foco Principal e Proximidades ² – concentração em $\mu\text{g}/\text{l}$	114
	ANEXO V – 8: Estrada Camboada – Foco Secundário torre de alta tensão -resultados de análise de pesticidas em amostras de solo coletadas pela CETESB	115
	ANEXO V-9: Estrada Camboada – Foco Secundário torre de alta tensão resultados de análise de pesticidas em amostras de solo coletadas pela CETESB	116
	ANEXO V-10: Estrada Camboada – Foco Secundário guarita - análise de pesticidas em amostras de solo($\mu\text{g}/\text{kg}$ amostra) coletadas pela CETESB	117
	ANEXO V-11: Igreja Evangélica - Estrada da Volta Fria. Concentração de organoclorados ($\mu\text{g}/\text{kg}$) em amostras de solo superficial e subsuperficial (0 a 1,2 m).	118
	ANEXO V-12: Vila Malária – lado direito da Estrada Camboaba. Concentração de organoclorados ($\mu\text{g}/\text{kg}$) em solo superficial e subsuperficial (0 a 1,4 m).	119
	ANEXO V-13: Vila Malária – Estrada Camboaba. Concentração de organoclorados ($\mu\text{g}/\text{kg}$) em solo superficial e subsuperficial (0 a 1,4 m).	120
	ANEXO V-14: Plano de amostragem , amostragem, e preparo das amostras de solo superficial	121

	ANEXO V-15: análise em amostras de solo superficial – dioxinas e Furanos	129
	ANEXO V-16: Plano de amostragem , amostragem, e preparo das amostras de alimentos para análise	130
	ANEXO V-17: Resultados de análise de pesticidas em alimentos - amostras de cana de açúcar	137
	ANEXO V-18: Análise de dioxinas e furanos em amostras de cana de açúcar coletadas pela ambios	138
	ANEXO V-19: Resultados de análise de pesticidas em alimentos - amostras de mandioca	139
	ANEXO V-20: Resultados de análise de pesticidas em alimentos - amostras de mandioca	140
CAP. VI	ANEXO VI –1: Propriedades físicas e químicas, mecanismos de transporte, transformação e degradação dos isômeros do HCH	149
	ANEXO VI -2: Propriedades físicas e químicas, mecanismos de transporte, transformação e degradação do ddt e seus metabólitos	151
	ANEXO VI-3: Propriedades físicas e químicas, mecanismos de transporte, transformação e degradação das dibenzo-p-dioxinas cloradas	155
	ANEXO VI-4: Propriedades físicas e químicas, mecanismos de transporte, transformação e degradação dos triclorofenóis	159
CAP. VIII	ANEXO VIII-1: Cálculo das doses de exposição	188
	ANEXO VIII.2: Estimativa da Dose de Exposição por ingestão de solo contaminado por pesticidas	190
	ANEXO VIII-3: Estimativa da Dose de Exposição por ingestão de alimento contaminado por pesticidas (ovos)	191
	ANEXO VIII-4: Estimativa da Dose de Exposição por ingestão de alimento contaminado por pesticidas (leite)	192
	ANEXO VIII-5: Estimativa da Dose de Exposição por absorção dérmica de solo contaminado por pesticidas	193
	ANEXO VIII-6: Somatório das doses de ingestão de pesticidas - ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dia}$) - (sem considerar a exposição pela água subterrânea)	194
	ANEXO VIII-7: Pesticidas - Dose diária total por todas as vias	195
	Anexo VIII-8: Estimativa da Dose de Exposição por ingestão de solo contaminado por dioxinas e furanos	196
	Anexo VIII-9: Estimativa da Dose de Exposição por ingestão de alimento contaminado por dioxinas e furanos (ovos)	197
	ANEXO VIII-10: Estimativa da Dose de Exposição por absorção dérmica de solo contaminado por dioxinas e furanos	198
	ANEXO VIII-11: Somatório das doses de dioxinas e furanos – ($\text{ng}/\text{kg}/\text{dia}$)	199
	ANEXO VIII-12: Dioxinas e furanos - Dose diária total por todas as vias	200
CAP. IX	ANEXO IX-1: Critérios e ações para os níveis de perigo de saúde pública	210
	ANEXO IX-2: Recomendações para Proteger a saúde Pública	214
	ANEXO IX-3: Critérios para a seleção de ações de acompanhamento de saúde para as populações expostas à resíduos perigosos.	218

