



Apêndice E-11d
Dr. Antonio A. Mozeto
LABORATÓRIO DE BIOGEOQUÍMICA AMBIENTAL
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
 Rod. Washington Luis, Km 235
 Caixa Postal 676 – CEP 13.565-905- São Carlos/ SP – Brasil
 Fone: (016) 3351-8212 e 3351-8065 / Fax: (016) 3351-8350
 e-mail: amozeto@dq.ufscar.br www.biogeoquimica.dq.ufscar.br

São Carlos, 11 de novembro de 2005

Ao: Dr. Joachim Carolsfeld
 World Fisheries Trust - Canadá

Prezado Dr. Carolsfeld:

Conforme solicitado, estamos apresentando laudo das análises químicas nas amostras de músculos e fígados de peixes (surubim) encaminhados a nosso laboratório.

1. Especificações dos Serviços

Análises químicas de pesticidas em 05 (cinco) amostras de músculos e 05 (cinco) amostras de fígado, separadas de 05 (cinco) peixe (surubim), coletados pelo interessado.

Ativos	Classificação	CAS	Pesticida	Método
Aldrin	Cyclodiene	[309-00-2]	Inseticida	Método: I (M-I) (*) Técnica Cromatográfica: GC - ECD
Allethrin	Pyrethroid	[584-79-2]	Inseticida	
BHC a, b, d	Organochlorine	[319-84-6], [319-85-7], [319-86-8]	Inseticida	
DDD (total)	Organochlorine	[72-54-8]	Inseticida, Acaricida	
DDT (total)	Organochlorine	[50-29-3]	Inseticida	
Dieldrin	Cyclodiene	[60-57-1]	Inseticida	
Endosulfan alfa	Cyclodiene Organochlorine	[959-98-8]	Inseticida, Acaricida	
Endosulfan beta	Cyclodiene Organochlorine	[33213-65-9]	Inseticida, Acaricida	
Endosulfan sulfato	Cyclodiene Organochlorine	[1031-07-8]	Inseticida, Acaricida	
Endrin	Cyclodiene	[72-20-8]	Inseticida	
Endrin Aldeyde	Cyclodiene	[7421-93-4]	Inseticida	
Heptachlor	Cyclodiene Organochlorine	[76-44-8]	Inseticida	
Hetachlor epoxide	Cyclodiene Organochlorine	[1024-57-3]	Inseticida	

(*) Analytical Methods for Pesticides Residues in Foodstuffs. 6th. edition. General Inspectorate for Health Protection. Ministry of Public Health, Welfare and Sport. The Netherlands. Método: I (M-I). 1996.

2. Descrição das Amostras

Surubim 1	Código	Condição	Comportamento	Fisiologia						
	IB05-06-16-S1	vivo	normal	Pele	Rabo	Olhos	Guelras		Boca	Bexiga gasosa
	Local e data de Coleta: Rio São Francisco, Ilha do Guaicui; 16/06/05	morto	tonto	Normal	Normal	Normal	Normal	Outros: queimadura aparente	Normal	Normal
		podre	pegando ar	Manchas			Marrom		Cortes	Hemorragica
	Coletor: Josemar A. Duraes M.1.475.481	Outro:	pouco movimento	Fungo	Danificado	Estourados	Borda branca		Cicatrizes	Estourada
			Outro:	Ferida			Com terra		Tumores	
	Técnica de Coleta: Bicheiro									
	Comprimento: 0,87		Estômago		Fígado	Parasitas				
			Normal	Conteúdo: Líquido branco opaco	Normal	Sim				
			Fora da boca		Com manchas	Não				
	Peso: 5,1 kg		Vazio	Escuro						

Surubim 2	Código	Condição	Comportamento	Fisiologia						
	TM0528-07S1	vivo	normal	Pele	Rabo	Olhos	Guelras		Boca	Bexiga gasosa
Local e data de Coleta: Cascalheira para baixo; 28/07/05	morto	tonto	Normal	Normal	Normal	Normal	Outros: queimadura aparente	Normal	Normal	
		podre	pegando ar					Manchas	Marrom	Cortes
	Outro:	pouco movimento	Fungo	Danificado	Estourados	Borda branca		Cicatrizes	Estourada	
		Outro:	Ferida			Com terra		Tumores		
	Estômago		Fígado		Parasitas					
	Normal	Conteúdo: cheio de	Normal	Sim						
Fora da boca	Com manchas		Não							

	Peso: 6,5 - 7,0kg			Vazio	água alaranjada, e com sangue	Escuro			
Surubim 3	Código	Condição	Comportamento	Fisiologia					
	TM0528-06S3	vivo	normal	Pele	Rabo	Olhos	Guelras	Boca	Bexiga gasosa
	Local e data de Coleta:	morto	tonto	Normal	Normal	Normal	Normal	Outros: queimadura aparente	Normal
	Cilga raza; 28/06/05	podre	pegando ar	Manchas			Marrom		Cortes
	Coletor:	Outro:	pouco movimento	Fungo	Danificado	Estourados	Borda branca		Cicatrizes
	Moisés e Sergio		Outro:	Ferida			Com terra		Tumores
	Técnica de Coleta:								
	Fisga								
	Comprimento:								
	70cm								
	Peso: 4,0kg								

Surubim 4	Código	Condição	Comportamento	Fisiologia					
	TM0507-17S1	vivo	normal	Pele	Rabo	Olhos	Guelras	Boca	Bexiga gasosa
	Local e data de Coleta:	morto	tonto	Normal	Normal	Normal	Normal	Outros: queimadura aparente	Normal
	Ilha de Cilga abaixo do Pontal do Abaeté; 17/07/05	podre	pegando ar	Manchas			Marrom		Cortes
	Coletor:	Outro:	pouco movimento	Fungo	Danificado	Estourados	Borda branca		Cicatrizes
	Renato Antônio dos Santos		Outro:	Ferida			Com terra		Tumores
	Técnica de Coleta:								
	Com as mãos								
	Comprimento:								
	70cm								
	Peso: 1,5 kg								

Surubim 5	Código	Condição	Comportamento	Fisiologia						
	TM0528-06S2	vivo	normal	Pele	Rabo	Olhos	Guelras		Boca	Bexiga gasosa
	Local e data de Coleta:	morto	tonto	Normal	Normal	Normal	Normal	Outros: queimadura aparente	Normal	Normal
	Cascalheira; 28/06/05	podre	pegando ar	Manchas			Marrom		Cortes	Hemorrágica
	Coletor:	Outro:	pouco movimento	Fungo	Danificado	Estourados	Borda branca		Cicatrizes	Estourada
	Biguá e Jason		Outro:	Ferida			Com terra		Tumores	
	Técnica de Coleta:									
	Coletado com a mão				Estômago		Fígado	Parasitas		
	Comprimento:			Normal	Conteúdo: Com sangue, hemorragia.	Normal	Sim			
	55cm			Fora da boca		Com manchas	Não			
	Peso: 2,0kg			Vazio	Escuro					

NOTA: as descrições das características das amostras apresentadas nas tabelas acima foram obtidas nas fichas que acompanhavam as amostras entregues em nosso laboratório e foram elaboradas originalmente pelos pescadores (coletores das amostras em questão).

3. Resultados das análises químicas

Ativos	CAS	LQ (mg/kg)	Amostras									
			Surubim 1		Surubim 2		Surubim 3		Surubim 4		Surubim 5	
			Músculo	Fígado	Músculo	Fígado	Músculo	Fígado	Músculo	Fígado	Músculo	Fígado
Aldrin	[309-00-2]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Allethrin	[584-79-2]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
BHC a	[319-84-6]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
BHC b	[319-85-7]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
BHC d	[319-86-8]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDD p, p' (*)	[72-54-8]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
DDT p, p'	[50-29-3]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Dieldrin	[60-57-1]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endosulfan alfa	[959-98-8]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endosulfan beta	[33213-65-9]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endosulfan sulfato	[1031-07-8]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin	[72-20-8]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Endrin Aldehyde	[7421-93-4]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Heptachlor	[76-44-8]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
Hetachlor epoxide	[1024-57-3]	0,05	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

LQ = Limite de quantificação

(*) DDD (diclodiphenyldichloroetene), um metabólito de decomposição do DDT.

Ensaio de Recuperação (%)				
Parâmetro	[CAS]	Concentração Adicionada	Concentração Recuperada	Recuperação (%)
Aldrin	[309-00-2]	0,05 mg/kg	0,06 mg/kg	120

4. Interpretação dos resultados

Os dados levantados mostram que, dentro da precisão e exatidão do método de análise empregado, não se detectaram resíduos dos pesticidas (compostos mais comuns) analisados nas amostras ensaiadas. A exatidão do método empregado foi testada em experimento de adição de padrão (ensaio de recuperação listado na tabela anterior) que atesta uma recuperação considerada normal em nível de 120%. Não foi testada a precisão do método empregado por insuficiência de material das amostras.

5. Descrição do método de análise de pesticidas em peixes e características principais desses compostos analisados

Resumo da descrição do método empregado

- a) Pesar 5g da amostra
- b) Adicionar 30mL de acetona, 30 mL de hexano e 30 mL de diclorometano, agitar em agitador magnético por 10 minutos
- c) Filtrar a vácuo com filtro de fibra de vidro
- d) Evaporar em evaporador rotativo a 40°C, até quase secura, completar com 5mL de hexano
- e) Clean-up com Florisil.

Condições Cromatográficas

Coluna: HP5 (30m x 0.32 mmID x 0.30 µm df)

Fluxo: 1mL/min

Volume de injeção: 1 µL

Modo de injeção: Splitless

Gás de Arraste: Nitrogênio

Programação Temperatura:

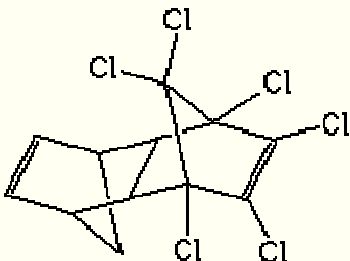
Rampa (°C)	Temperatura final (°C)	Tempo final (min.)
10	220	8.00
5	275	10.00

Temperatura do Injetor: 250°C

Temperatura do Detector: 300°C

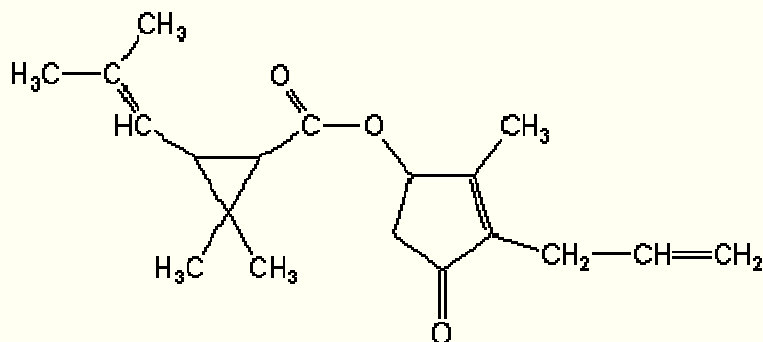
Especificações das características dos compostos analisados

1. Aldrin

STATUS:	ISO 1750 (published)
IUPAC:	(1 <i>R</i> ,4 <i>S</i> ,4 <i>aS</i> ,5 <i>S</i> ,8 <i>R</i> ,8 <i>aR</i>)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4 <i>a</i> ,5,8,8 <i>a</i> -hexahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene
CAS:	<i>rel</i> -(1 <i>R</i> ,4 <i>S</i> ,4 <i>aS</i> ,5 <i>S</i> ,8 <i>R</i> ,8 <i>aR</i>)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4 <i>a</i> ,5,8,8 <i>a</i> -hexahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene
REG. NO.:	309-00-2
FORMULA:	C ₁₂ H ₈ Cl ₆
ACTIVITY:	insecticides (cyclodiene insecticides)
	aldrin is the ISO common name for material containing more than 95% of the pure compound; the pure compound has the ISO common name HHDN .
NOTES:	The 5 <i>R</i> ,8 <i>S</i> isomer has the BSI common name isodrin .
STRUCTURE:	

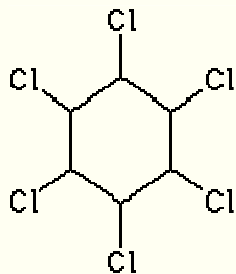
2. Allethrin

STATUS:	ISO 1750 (published)
	(<i>RS</i>)-3-allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-enyl (1 <i>RS</i> ,3 <i>RS</i> ;1 <i>RS</i> ,3 <i>SR</i>)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropanecarboxylate or (<i>RS</i>)-3-allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-enyl (1 <i>RS</i>)- <i>cis-trans</i> -2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropanecarboxylate or
IUPAC:	(±)-3-allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-enyl (±)- <i>cis-trans</i> -chrysanthemate
CAS:	2-methyl-4-oxo-3-(2-propenyl)-2-cyclopenten-1-yl 2,2-dimethyl-3-(2-methyl-1-propenyl)cyclopropanecarboxylate
REG. NO.:	584-79-2
FORMULA:	C ₁₉ H ₂₆ O ₃
ACTIVITY:	insecticides (pyrethroid ester insecticides)
	The name "palléthrine" is used in France. One subset of isomers of this substance has it own BSI common name; see bioallethrin .
NOTES:	

STRUCTURE:**3, 4 & 5. BHC and isomers (BHCa, BHCb e BHCd)****STATUS:** ISO 1750 (published)**IUPAC:** 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane**CAS:** 1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane**REG. NO.:** 608-73-1**FORMULA:** C₆H₆Cl₆**ACTIVITY:** insecticides ([organochlorine insecticides](#))rodenticides ([organochlorine rodenticides](#))

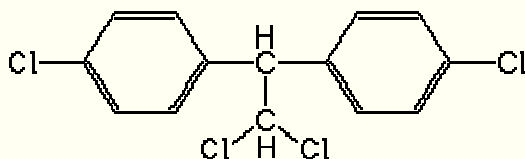
The common name "BHC" is also approved by ISO.

The name "benzene hexachloride" is used in the USA; the name "hexachlor" is used in Sweden; the name "hexachloran" was used in the former USSR.

NOTES: The ISO common name for the gamma-isomer is [gamma-HCH](#).**STRUCTURE:****6. DDD****STATUS:** ISO 1750 (published)**IUPAC:** 1,1-dichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane**CAS:** 1,1'-(2,2-dichloroethylidene)bis[4-chlorobenzene]**REG. NO.:** 72-54-8**FORMULA:** C₁₄H₁₀Cl₄**ACTIVITY:** insecticides ([organochlorine insecticides](#))

NOTES: The name “DDD” has been used for this substance, but has no official status.

STRUCTURE:



7. DDT

STATUS: ISO 1750 (published)

IUPAC: 1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane

CAS: 1,1'-(2,2,2-trichloroethylidene)bis[4-chlorobenzene]

REG. NO.: 50-29-3

FORMULA: C₁₄H₉Cl₅

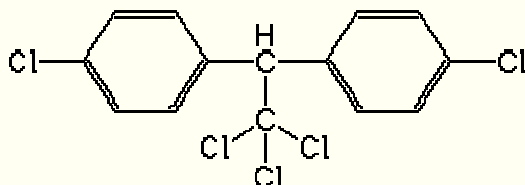
ACTIVITY: acaricides ([bridged diphenyl acaricides](#); [organochlorine acaricides](#))

insecticides ([organochlorine insecticides](#))

DDT is the common name for the technical product; the pure compound has the ISO common name [pp'-DDT](#).

NOTES: The acronym is derived from an old and imprecise name, DichloroDiphenylTrichloroethane.

STRUCTURE:



According to Adam Bernard (adamb@bgumail.bgu.ac.il)

A mosquito cried out in pain:
“A chemist has poisoned my brain!”
The cause of his sorrow
Was para-dichloro
Diphenyltrichloroethane

LIMERICK:

8. Dieldrin

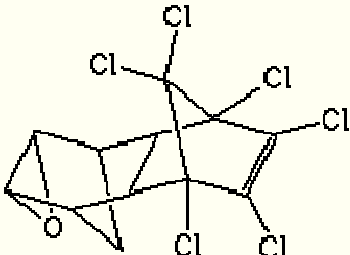
STATUS: ISO 1750 (published)

(1*R*,4*S*,4*aS*,5*R*,6*R*,7*S*,8*S*,8*aR*)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4*a*,5,6,7,8,8*a*-octahydro-6,7-epoxy-1,4:5,8-dimethanonaphthalene
or

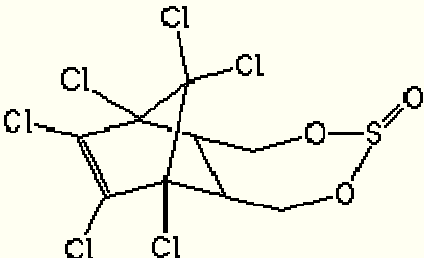
IUPAC: 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4*a*,5,6,7,8,8*a*-octahydro-*endo*-1,4-*exo*-5,8-dimethanonaphthalene

CAS: *rel*-(1*aR*,2*R*,2*aS*,3*S*,6*R*,6*aR*,7*S*,7*aS*)-3,4,5,6,9,9-hexachloro-

1*a*,2,2*a*,3,6,6*a*,7,7*a*-octahydro-2,7:3,6-dimethanonaphth[2,3-*b*]oxirene

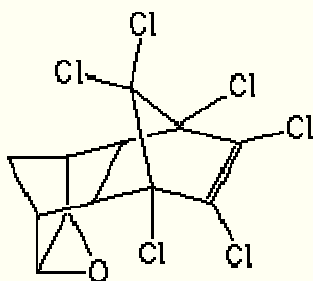
REG. NO.:	60-57-1
FORMULA:	C ₁₂ H ₈ Cl ₆ O
ACTIVITY:	insecticides (cyclodiene insecticides) dieldrin is the ISO common name for material containing more than 85% of the pure compound; the pure compound has the ISO common name HEOD .
NOTES:	The 2a <i>R</i> ,3 <i>R</i> ,6 <i>S</i> ,6a <i>S</i> isomer has the ISO common name endrin .
STRUCTURE:	

9, 10 & 11. Endosulfan and isomers (alfa, beta e sulfato)

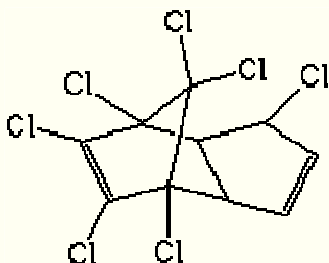
STATUS:	ISO 1750 (published) (1,4,5,6,7,7-hexachloro-8,9,10-trinorborn-5-en-2,3-ylenebismethylene) sulfite or 6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzodioxathiepin 3-oxide
IUPAC:	6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzodioxathiepin 3-oxide
CAS:	6,7,8,9,10,10-hexachloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahydro-6,9-methano-2,4,3-benzodioxathiepin 3-oxide
REG. NO.:	115-29-7
FORMULA:	C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₃ S
ACTIVITY:	acaricides (organochlorine acaricides) insecticides (cyclodiene insecticides) The name "thiodan" is used in Iran and was used in the former USSR, but Thiodan is a registered trade mark in many countries. The name "benzoepin" is approved by the Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.
NOTES:	
STRUCTURE:	

12 & 13. Endrin e Endrin aldeído

STATUS:	ISO 1750 (published)
	(1 <i>R</i> ,4 <i>S</i> ,4 <i>aS</i> ,5 <i>S</i> ,6 <i>S</i> ,7 <i>R</i> ,8 <i>R</i> ,8 <i>aR</i>)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4 <i>a</i> ,5,6,7,8,8 <i>a</i> -octahydro-6,7-epoxy-1,4:5,8-dimethanonaphthalene or 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4 <i>a</i> ,5,6,7,8,8 <i>a</i> -octahydro- <i>exo</i> -1,4- <i>exo</i> -5,8-dimethanonaphthalene
IUPAC:	<i>rel</i> -(1 <i>aR</i> ,2 <i>R</i> ,2 <i>aR</i> ,3 <i>R</i> ,6 <i>S</i> ,6 <i>aS</i> ,7 <i>S</i> ,7 <i>aS</i>)-3,4,5,6,9,9-hexachloro-1 <i>a</i> ,2,2 <i>a</i> ,3,6,6 <i>a</i> ,7,7 <i>a</i> -octahydro-2,7:3,6-dimethanonaphth[2,3- <i>b</i>]oxirene
CAS:	72-20-8
REG. NO.:	72-20-8
FORMULA:	C ₁₂ H ₈ Cl ₆ O
ACTIVITY:	avicides insecticides (cyclodiene insecticides)
NOTES:	The name "nendrin" is used in South Africa. The 2 <i>aS</i> ,3 <i>S</i> ,6 <i>R</i> ,6 <i>aR</i> isomer has the ISO common name dieldrin .

STRUCTURE:**14 & 15. Heptachlor e Heptachlor epoxide**

STATUS:	ISO 1750 (published)
IUPAC:	1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3 <i>a</i> ,4,7,7 <i>a</i> -tetrahydro-4,7-methanoindene
CAS:	1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3 <i>a</i> ,4,7,7 <i>a</i> -tetrahydro-4,7-methano-1 <i>H</i> -indene
REG. NO.:	76-44-8
FORMULA:	C ₁₀ H ₅ Cl ₇
ACTIVITY:	insecticides (cyclodiene insecticides)
NOTES:	

STRUCTURE:

5. Orçamento

Análises pesticidas em 10 (dez) amostras de
músculo e fígado em 05 (cinco) peixes (surubim)

R\$ 460,00/amostra (músculos e fígados)

Valor total do orçamento

R\$ 4.600,00

(quatro mil e seiscentos reais)

5. Forma de pagamento

À vista, contra a apresentação deste laudo de resultados. Pagamento deverá ser feito junto a FAI-UFSCar (Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Universidade Federal de São Carlos), São Carlos, SP.

Coloco-me à sua disposição para prestar esclarecimentos que se fizerem necessários.

Cordialmente,

Prof. Dr. Antonio A. Mozeto

Laboratório de Biogeoquímica Ambiental – DQ/UFSCar