

Hileia dos Santos Barroso

**Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em
organismos marinhos da Baía do Almirantado,
Península Antártica**

Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências, área de Oceanografia Química e Geológica

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Márcia Caruso Bicego

São Paulo

2010

Universidade de São Paulo
Instituto Oceanográfico

**Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em
organismos marinhos da Baía do Almirantado,
Península Antártica**

Hileia dos Santos Barroso

Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo
como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências, área
de Oceanografia Química e Geológica

Julgada em ___/___/_____

Prof.(a). Dr.(a).:

Prof.(a). Dr.(a).:

Prof.(a). Dr.(a).:

Prof.(a). Dr.(a).:

Prof.(a).Dr.(a).:

*Dedico este trabalho aos meus filhos
Emerson, Guilherme e Rose “filha de coração”,
aos meus pais e ao meu maravilhoso marido Fernando.*

*“Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida e viver com paixão,
perder a classe e vencer com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e
a vida é muito maravilhosa para ser insignificante”*

(Charles Chaplin)

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	v
Índice de Figuras.....	vii
Índice de Tabelas.....	xi
Índice de Abreviaturas.....	xv
AGRADECIMENTOS.....	xvii
RESUMO.....	xix
ABSTRACT.....	xx
1. INTRODUÇÃO.....	21
1.1. Contaminação por HPAs no ambiente marinho antártico.....	22
1.2. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos.....	25
1.2.1. HPAs no ambiente marinho.....	31
1.2.2 HPAs na fauna marinha.....	34
1.3. HPAs na fauna marinha Antártica.....	38
2. OBJETIVO.....	41
2.1 Objetivos específicos.....	41
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	42
3.1. Caracterização da área de estudo.....	42
3.2. Amostragem.....	47
3.3. Caracterização das espécies estudadas.....	52
3.3.1 Espécies de invertebrados estudados.....	52
3.3.2 Espécies de vertebrados estudados.....	59
3.4. Procedimento metodológico das análises de HPAs.....	65
3.4.1 Cuidados analíticos.	65

3.4.2 Reagente e soluções.....	66
3.4.3 Preparação das Amostras e extração.....	67
3.4.4 Estimativa do peso lipídico.....	68
3.4.5 Purificação.....	69
3.4.6 Análise cromatográfica.....	71
3.4.7 Controle de Qualidade Analítica.....	71
3.5 Análise do DFA.....	78
3.6 Análises estatísticas.....	79
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	80
4.1. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em invertebrados.....	80
4.1.1 Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em moluscos.....	80
4.1.2 Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em equinodermos.....	95
4.1.3 Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em crustáceos.....	107
4.1.4. Comparações entre as espécies de invertebrados.....	117
4.2. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em vertebrados.....	121
4.2.1 Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em peixes (<i>Notothenia rossii</i>).....	122
4.2.2 Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em aves.....	129
4.3. Comparação entre invertebrados, peixes e aves.....	136
5. CONCLUSÕES.....	140
6. BIBLIOGRAFIA.....	142

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Introdução e distribuição de contaminantes químicos nos sistemas aquáticos, enfatizando o acúmulo em peixes.....	32
Figura 2. Biodegradação do naftaleno por <i>Cunninghamella elagans</i> . (adaptado de Rochkind <i>et al.</i> 1986.).....	33
Figura 3. Estrutura do benzo(a)pireno mostrando a região de baía.....	36
Figura 4. Mecanismo metabólico do benzo[a]pireno. (1) benzo(a)pireno; (2) benzo(a)pireno-7,8-óxido areno; (3) benzo(a)pireno-7,8-diol; (4) benzo(a)pireno-7,8-diol-9,10-epóxido; (5) estrutura ligada ao DNA. (<i>apud</i> Locatelli, 2006; Yu, 2002).....	36
Figura 5. Esquema das relações tróficas na zona costeira rasa da enseada Martel (Corbisier <i>et al.</i> , 2004).....	39
Figura 6. Localização da Ilha Rei George, Arquipélago Shetlands do Sul na Península Antártica. Fonte: Relatório Rede 2 (2006).....	42
Figura 7. Localização da Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica e a Área Antártica Especialmente Gerenciada. (Fonte: Neto, 2001).....	44
Figura 8. Localização das instalações científicas na Baía do Almirantado, Ilha Rei George dentro da AAEG. (Fonte: Neto, 2001).....	46
Figura 9. Pontos de coleta das amostras de organismos na Baía do Almirantado.(1) EACF, (2) Refúgio I, (3) Ponta Plaza, (4) Ponta Yellow, (5) Ponta Ullmann, (6) Enseada Martel, (7) Ponta Hennequin, (8) Arctowisk, (9) Copacabana, (10) Ponta Demay, (11) Blue Dick, (12) Ilha Shag, (13) Chabrier Rocks.....	48

Figura 10. <i>P. antarcticus</i> são encontrados na Antártica e nas ilhas da América do Sul.....	61
Figura11. Distribuição circumpolar de <i>P. adeliae</i> no continente antártico, dentro dos limites da plataforma de gelo.....	62
Figura12. Distribuição circumpolar nas águas sub Antárticas e antárticas, evita gelo e costas continentais (exceto perto da península Antártica).....	63
Figura 13. Fluxograma das etapas do método analítico utilizado para determinação dos compostos.....	70
Figura 14. Concentrações de HPAs totais, em ng g^{-1} peso seco, obtidos em <i>Y. eightsi</i> , <i>N. concinna</i> e <i>L. elliptica</i>	84
Figura 15. Composição dos parâmetros da Σ HPAs (2-3 anéis) e Σ HPAs (2-3 anéis) (%) obtidos em <i>Y. eightsi</i> , <i>N. concinna</i> e <i>L. elliptica</i>	86
Figura 16. Composição dos parâmetros da Σ HPAs alquilados e Σ HPAs não alquilados (%) obtidos em <i>Y. eightsi</i> , <i>N. concinna</i> e <i>L. elliptica</i>	86
Figura 17. Concentrações de HPAs individuais, em ng g^{-1} peso seco, obtidos em <i>Y.eightsi</i> , <i>N. concinna</i> e <i>L. elliptica</i>	87
Figura 18. Concentrações obtidas no Diesel Fuel Arctic – DFA.....	87
Figura 19. Valores de HPAs totais, em ng g^{-1} peso seco, obtidos em <i>N. concinna</i>	89
Figura 20. Cromatogramas obtidos nas análises do DFA e de uma amostra de <i>N. concinna</i>	90
Figura 21. Concentrações de HPAs individuais, em ng g^{-1} peso seco, obtidos em <i>N. concinna</i>	91
Figura 22. Concentrações de HPAs individuais, em ng g^{-1} peso seco, obtidos em <i>N. concinna</i> e <i>L. elliptica</i> coletadas próximo a EACF.....	93

Figura 23. Concentrações de HPAs individuais, em ng g^{-1} peso seco, obtidos em <i>N. concinna</i> e <i>Y. eightsi</i> , coletadas em P. Ullmann.....	95
Figura 24. Concentrações de HPAs totais, ng g^{-1} ps, obtidos em <i>O. victoria</i> , <i>O. validus</i> e <i>S. neumayeri</i>	98
Figura 25. Composição dos parâmetros da Σ HPAs (2-3 anéis) e Σ HPAs (2-3 anéis) (%) detectados em <i>O. victoria</i> , <i>O. validus</i> e <i>S. neumayeri</i>	99
Figura 26. Composição dos parâmetros da Σ HPAs alquilados e Σ HPAs não alquilados (%) detectados em <i>O. victoria</i> , <i>O. validus</i> e <i>S. neumayeri</i>	99
Figura 27. Concentrações de HPAs individuais, em ng g^{-1} peso seco, obtidos em <i>O. victoria</i> , <i>O. validus</i> e <i>S. neumayeri</i>	100
Figura 28. Concentrações de HPAs totais, ng g^{-1} ps, obtido em <i>S. neumayeri</i>	101
Figura 29. Concentrações de HPAs individuais, ng g^{-1} ps, obtido em <i>S. neumayeri</i>	102
Figura 30. Concentrações de HPAs individuais, ng g^{-1} ps, obtido em <i>O. validus</i>	103
Figura 31. Cromatograma obtido das análises de uma amostra de <i>O. validus</i> e do Diesel Fuel Arctic – DFA.....	104
Figura 32. Concentrações de HPAs individuais, ng g^{-1} ps, obtido em <i>S. neumayeri</i> e <i>Ophionotus victoriae</i> , coletadas na EACF próximo ao heliponto.....	106
Figura 33. Concentrações de HPAs individuais, ng g^{-1} ps, obtido em <i>S. neumayeri</i> e <i>Odontaster validus</i> , coletadas na EACF próximo ao heliponto...	106
Figura 34. Concentrações de HPAs totais, em ng g^{-1} peso seco, obtidas em <i>G. antarcticus</i> , <i>S. polita</i> , <i>B. gigantea</i> e <i>E. superba</i>	111

Figura 35. Composição dos parâmetros da ΣHPAs (2-3 anéis) e ΣHPAs (2-3 anéis) (%) obtidos em <i>G. antarcticus</i> , <i>S. polita</i> , <i>B. gigantes</i> e <i>E. superba</i>	111
Figura 36. Composição dos parâmetros da ΣHPAs alquilado e ΣHPAs não alquilados (%) obtidos em <i>G. antarcticus</i> , <i>S. polita</i> , <i>B. gigantes</i> e <i>E. superba</i>	112
Figura 37. Concentrações de HPAs individuais, em ng g ⁻¹ peso seco, obtidas em <i>G. antarcticus</i> , <i>E. superba</i> , <i>B. gigantea</i> e <i>S. polita</i>	113
Figura 38. HPAs individuais detectados em <i>S. polita</i> . Concentrações em ng g ⁻¹ peso seco.....	114
Figura 39. HPAs individuais detectados em <i>E. superba</i> . Concentrações em ng g ⁻¹ peso seco.....	115
Figura 40. HPAs individuais detectados em <i>B. gigantea</i> coletada na EACF. Concentrações em ng g ⁻¹ peso seco.....	116
Figura 41. Concentrações de HPAs individuais em pinguins adélia, papua e antártico.....	135
Figura 42. Médias das concentrações de HPAs em skua, petrel gigante, pomba do cabo e gaivotão.....	136

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

