THIAGO JOSÉ BALBI

**Idade e crescimento da abrótea-de-profundidade - *Urophycis mystacea*
Ribeiro, 1903- (Teleostei: Phycidae) na plataforma continental externa e
talude do Sudeste-Sul brasileiro**

**Dissertação apresentada ao
Instituto Oceanográfico da
Universidade de São Paulo, como
parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Ciências,
Programa de Oceanografia, área de
Oceanografia Biológica.**

Orientadora:

**Prof. Dra. Carmen Lúcia Del Bianco
Rossi-Wongtschowski**

**São Paulo
2013**

Universidade de São Paulo

Instituto Oceanográfico

**Idade e crescimento da abrótea-de-profundidade - *Urophycis mystacea*
Ribeiro, 1903- (Teleostei: Phycidae) na plataforma continental externa e
talude do Sudeste-Sul brasileiro.**

Thiago José Balbi

**Dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de
São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre
em Ciências, área de Oceanografia Biológica.**

Julgada em ____/____/____

Prof(a). Dr(a)

Conceito

Prof(a). Dr(a)

Conceito

Prof(a). Dr(a)

Conceito

Sumário

I. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 - Programa REVIZEE e área do estudo.....	1
1.2 - A Espécie - <i>Urophycis mystacea</i> RIBEIRO, 1903.....	3
1.3 - A pesca de <i>Urophycis mystacea</i>	4
1.4 - Importância dos estudos sobre crescimento.....	6
1.5 - Objetivo deste estudo.....	7
II. MATERIAL E METODOS.....	8
2.1- Coleta, preparação e análise do material Biológico.....	8
2.2 - Relações corporais e dos otólitos.....	10
2.2.1- Homogeneidade entre os <i>sagittae</i> de <i>Urophycis mystacea</i>	10
2.2.2- Relação Comprimento total (Ct) x Peso Total (Pt).....	10
2.2.3- Relação entre Comprimento Total (Ct) x Comprimento Padrão (Cp).....	10
2.2.4- Relação entre Comprimento total (Ct) e as variáveis do otólito (Co/Ao/Eo/Po).....	11
2.2.5- Crescimento Relativo.....	11
2.2.6- Relações entre as variáveis dos otólitos (Co x Ao; Co x Eo; Co x Po; Ao x Eo; Ao x Po; Eo x Po).....	12
2.3- Crescimento de <i>Urophycis mystacea</i>	13
2.3.1- Emblocamento e corte dos otólitos.....	13
2.3.2- Leituras dos Anéis.....	14
2.3.3- Periodicidade e época de formação dos anéis etários.....	15
2.3.3.1. Porcentagem Relativa do tipo de borda.....	15
2.3.3.2. Incremento Marginal.....	16

2.3.4. Índice Gonadosomático (IGS).....	16
2.3.5. Comprimento médio por classes etárias.....	17
2.3.6. Retrocálculo.....	17
2.3.7. Estimativas dos parâmetros de crescimento.....	18
2.3.8. Chave idade – comprimento.....	20
2.4. Estimativa da idade através das variáveis dos otólitos.....	20
III. RESULTADOS.....	21
3.1. Características da amostra.....	21
3.2- Relações Corporais e dos otólitos.....	22
3.2.1. Homogeneidade entre o par de <i>sagittae</i> de <i>Urophycis mystacea</i>	22
3.2.2. Relação Comprimento Total (Ct) x Peso Total (Pt).....	22
3.2.3. Relação entre Comprimento Total (Ct) x Comprimento Padrão (Cp).....	23
3.2.4. Relações entre Comprimento total (Ct) e as variáveis do otólito (Co/Ao/Eo/Po).....	24
3.2.5. Crescimento Relativo.....	25
3.2.6. Relações entre as variáveis do otólito (Co x Ao; Co x Eo; Co x Po; Ao x Eo; Ao x Po; Eo x Po).....	25
3.3. Crescimento de <i>Urophycis mystacea</i>	27
3.3.1. Leituras dos otólitos.....	27
3.3.2. Periodicidade e época de formação dos anéis etários.....	28
3.3.2.1. Frequência relativa do tipo de borda.....	28
3.3.2.2. Incremento Marginal.....	28
3.3.3. Índice Gonadosomático (IGS).....	29
3.3.4 Comprimento médio por classes etárias.....	29
3.3.5. Retrocálculo.....	30
3.3.6. Estimativas dos parâmetros de crescimento.....	31

3.3.7 Chave idade - comprimento.....	32
3.4 - Estimativa da idade através das variáveis dos otólitos.....	33
IV. DISCUSSÃO.....	35
4.1. Amostras.....	35
4.2 - Relações corporais e dos otólitos.....	38
4.2.1. Homogeneidade entre os sagittae de <i>Urophycis mystacea</i>	38
4.2.2. Relação Comprimento total (Ct)-Peso Total (Pt).....	39
4.2.3. Relação entre Comprimento Total (Ct) x Comprimento Padrão (Cp).....	41
4.2.4. Relação entre Comprimento total (Ct) e as variáveis do otólito (Co/Ao/Eo/Po).....	42
4.2. 5. Crescimento Relativo.....	43
4.2.6 - Relações entre as variáveis dos otólitos (Co x Ao; Co x Eo; Co x Po; Ao x Eo; Ao x Po; Eo x Po).....	45
4.3- Crescimento de <i>Urophycis mystacea</i>	46
4.3.1. Leitura dos Anéis.....	46
4.3.2. Periodicidade e época de formação dos anéis etários.....	48
4.3.3. Comprimento médio por classes etárias.....	49
4.3.4. Retrocálculo.....	49
4.3.5. Estimativas dos parâmetros de crescimento.....	52
4.3.6. Chave idade – comprimento.....	56
4.4 - Estimativa da idade através das variáveis do otólito.....	56
V. CONCLUSÕES.....	59
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	60
VII. FIGURAS.....	69
VIII. TABELAS.....	136

Lista de Figuras

- Figura 1.** A espécie *Urophycis mystacea* (Fonte: Bernardes *et al.*, 2005^a; Foto: Luciano G. Fischer).....69
- Figura 2.** Área prospectada durante o programa REVIZEE - Score Sulcom ocorrência da *Urophycis mystacea*, em azul. Adaptado de ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al.*,2006.....69
- Figura 3.** Otólitos de *Urophycis mystacea*. **A** – Face externa; **B** – Face interna; **C** – Perfil. “**CO**” comprimento; “**AO**” altura; “**EO**” espessura. Adaptado de WONGTSCHOWSKI *et al.*,2012.....70
- Figura 4.** *Urophycis mystacea*. Foto do corte do otólito de uma fêmea com cinco (5) anéis e 480 mm de Comprimento total, apresentando borda opaca. **N**: núcleo; **A**: anéis;**c**: Checks.....71
- Figura 5.** *Urophycis mystacea*. Boxplot do Comprimento total dos peixes (mm) capturados pelas diferentes artes de pescas utilizadas nos cruzeiros de prospecção; em parêntese: número total de indivíduos com dados disponíveis no banco de dados.....71
- Figura 6.** *Urophycis mystacea*. Distribuição de frequência por classes de comprimentos para machos, fêmeas e indivíduos cujo sexo não foi identificado.....72
- Figura 7.** *Urophycis mystacea*. Distribuição de frequência por classes de comprimento para machos, fêmeas e indivíduos cujo sexo não foi identificado. Indivíduos cujos otólitos foram analisados no estudo.....72
- Figura 8.** *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x peso total (Pt), para **machos**.....73
- Figura 9.** *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x peso total (Pt), para **fêmeas**.....74
- Figura 10.** *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x peso total (Pt), para **todos os indivíduos juntos**.....75
- Figura 11.** *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x comprimento padrão (Cp), para **Machos**.....76
- Figura 12.** *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x comprimento padrão (Cp), para **Fêmeas**.....77

Figura 13. *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x comprimento padrão (Cp), para **todos os indivíduos juntos**.....78

Figura 14. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x Comprimento do otólito (Co)**, para **Machos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.....79

Figura 15. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x comprimento do otólito (Co)**, para **Fêmeas**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.....80

Figura 16. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x comprimento do otólito (Co)**, para **Machos e Fêmeas juntos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.....81

Figura 17. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x Altura do otólito (Ao)**, para **Machos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.....82

Figura 18. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x Altura do otólito (Ao)**, para **Fêmeas**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.....83

Figura 19. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x altura do otólito (Ao)**, para **Machos e Fêmeas juntos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.....84

Figura 20. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x Espessura do otólito (Eo)**, para **Machos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.....85

Figura 21. *Urophycis mystacea*. A - Relação comprimento total (Ct) x Espessura do otólito (Eo), para Fêmeas. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....86

Figura 22. *Urophycis mystacea*. A - Relação comprimento total (Ct) x espessura do otólito (Eo), para Machos e Fêmeas Juntos. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....87

Figura 23. *Urophycis mystacea*. A - Relação comprimento total (Ct) x Peso do otólito (Po), para Machos. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....88

Figura 24. *Urophycis mystacea*. A - Relação comprimento total (Ct) x Peso do otólito (Po), para Fêmeas. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....89

Figura 25. *Urophycis mystacea*. A - Relação comprimento total (Ct) x peso do otólito (Po), para Machos e Fêmeas Juntos. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....90

Figura 26. *Urophycis mystacea*. A - Relação Comprimento do otólito (Co) x Altura do otólito (Ao), para Machos. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....91

Figura 27. *Urophycis mystacea*. A - Relação Comprimento do otólito (Co) x Altura do otólito (Ao), para Fêmeas. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....92

Figura 28. *Urophycis mystacea*. A - Relação comprimento do otólito (Co) x Altura do otólito (Ao), para Machos e Fêmeas juntos. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....93

Figura 29. *Urophycis mystacea*. A - Relação Comprimento do otólito (Co) x Espessura do otólito (Eo), para Machos. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....94

Figura 30. *Urophycis mystacea*. A - Relação Comprimento do otólito (Co) x Espessura do otólito (Eo), para Fêmeas. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....95

Figura 31. *Urophycis mystacea*. A - Relação comprimento do otólito (Co) x Espessura do otólito (Eo), para Machos e Fêmeas juntos. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....96

Figura 32. *Urophycis mystacea*. A - Relação Comprimento do otólito (Co) x Peso do otólito (Po), para Machos. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....97

Figura 33. *Urophycis mystacea*. A - Relação Comprimento do otólito (Co) x Espessura do otólito (Eo), para Fêmeas. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....98

Figura 34. *Urophycis mystacea*. A - Relação comprimento do otólito (Co) x Peso do otólito (Po), para Machos e Fêmeas juntos. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....99

Figura 35. *Urophycis mystacea*. A - Relação Altura do otólito (Ao) x Espessura do otólito (Eo), para Machos. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....100

Figura 36. *Urophycis mystacea*. A - Relação Altura do otólito (Ao) x Espessura do otólito (Eo), para Fêmeas. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....101

Figura 37. *Urophycis mystacea*. A - Relação Altura do otólito (Ao) x Espessura do otólito (Eo), para Machos e Fêmeas juntos. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....102

Figura 38. *Urophycis mystacea*. A - Relação Altura do otólito (Ao) x Peso do otólito (Po), para Machos. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....103

Figura 39. *Urophycis mystacea*. A - Relação Altura do otólito (Ao) x Peso do otólito (Po), para Fêmeas. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....104

Figura 40. *Urophycis mystacea*. A - Relação Altura do otólito (Ao) x Peso do otólito (Po), para Machos e Fêmeas juntos. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....105

Figura 41. *Urophycis mystacea*. A - Relação Espessura do otólito (Eo) x Peso do otólito (Po), para Machos. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B –** Análise dos resíduos.....106

- Figura 42.** *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Espessura do otólito (Eo) x Peso do otólito (Po)**, para **Fêmeas**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.....107
- Figura 43.** *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Espessura do otólito (Eo) x Peso do otólito (Po)**, para **Machos e Fêmeas juntos**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.....108
- Figura 44.** *Urophycis mystacea*. “Box Plot” dos valores da mediana (-) e média (•) dos raios de cada anel (A) em relação ao raio total do otólito, para todos os indivíduos juntos. * outlier.....109
- Figura 45.** *Urophycis mystacea*. Diagrama de dispersão dos dados de comprimento total do peixe em relação aos valores dos raios dos anéis (A) nas secções de otólitos.....109
- Figura 46.** *Urophycis mystacea*. Porcentagem relativa do tipo de borda dos otólitos para indivíduos do grupo com **2 anéis** (n=30), no tempo.....110
- Figura 47.** *Urophycis mystacea*. Porcentagem relativa do tipo de borda dos otólitos para indivíduos do grupo com **3 anéis** (n=27), no tempo.....110
- Figura 48.** *Urophycis mystacea*. Porcentagem relativa do tipo de borda dos otólitos para indivíduos do grupo com **4 anéis** (n=45), no tempo.....111
- Figura 49.** *Urophycis mystacea*. Porcentagem relativa do tipo de borda dos otólitos para **todos os indivíduos** (n=199).....111
- Figura 50.** *Urophycis mystacea*. Valor do incremento marginal médio dos otólitos para indivíduos do grupo com 2 anéis (n=30).....112
- Figura 51.** *Urophycis mystacea*. Valor do incremento marginal médio dos otólitos para indivíduos do grupo com 3 anéis (n=27).....112
- Figura 52.** *Urophycis mystacea*. Valor do incremento marginal médio dos otólitos para indivíduos do grupo com 4 anéis (n=45).....113
- Figura 53.** *Urophycis mystacea*. Valor médio do Índice Gonadossomático (IGS) para **Machos**, no tempo.....114
- Figura 54.** *Urophycis mystacea*. Valor médio do Índice Gonadossomático (IGS) para **fêmeas**, no tempo.....114

Figura 55. *Urophycis mystacea*. **A** - Diagramas de dispersão entre os valores do comprimento total do peixe e o raio do otólito para **Machos** (n=48). **B** – Análise dos resíduos.....115

Figura 56. *Urophycis mystacea*. **A** - Diagramas de dispersão entre os valores do comprimento total do peixe e o raio do otólito para **Fêmeas** (n= 148). **B** – Análise dos resíduos.....116

Figura 57. *Urophycis mystacea*. **A** - Diagramas de dispersão entre os valores do comprimento total do peixe e o raio do otólito para **todos indivíduos juntos**(n=199). **B** – Análise dos resíduos.....117

Figura 58. *Urophycis mystacea*. **A** - Diagramas de dispersão entre os valores do comprimento total do peixe e o raio do otólito para **Machos Sem um indivíduo**. (n=47). **B** – Análise dos resíduos.....118

Figura 59. *Urophycis mystacea*. **A** - Diagramas de dispersão entre os valores do comprimento total do peixe e o raio do otólito para **todos os indivíduos juntos** (n=198), **retirando um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. **B** – Análise dos resíduos.....119

Figura 60. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo método **Ford-Walford** para machos, fêmeas e para os dados de machos e fêmeas juntos, com dados **observados**. Δ Fêmeas; ● Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.....120

Figura 61. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento com parâmetros obtidos pelo método **Ford-Walford**, com dados de comprimento total médio **retrocalculados**. Δ Fêmeas; ● Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.....121

Figura 62. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo **método iterativo dos mínimos quadrados** para machos, fêmeas e para todos os sexos juntos com dados **observados**. Δ Fêmeas; ● Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.....122

Figura 63. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo **método iterativo dos mínimos quadrados** para machos, fêmeas e para todos os sexos juntos, com dados de comprimento total **retrocalculados**. Δ Fêmeas; ● Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.....123

Figura 64. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo método **Ford-Walford** para machos, fêmeas e para os dados de machos e fêmeas juntos, com dados **observados sem um indivíduo macho com idade 5 e com 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.....124

Figura 65. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento com parâmetros obtidos pelo método **Ford-Walford**, com dados de comprimento total médio **retrocalculados sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para dados todos os indivíduos juntos.....125

Figura 66. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo **método iterativo dos mínimos quadrados** para machos, fêmeas e para todos os sexos juntos com dados **observados sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.....126

Figura 67. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo **método iterativo dos mínimos quadrados** para machos, fêmeas e para todos os sexos juntos, com dados de comprimento total **retrocalculados sem um indivíduo**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.....127

Figura 68. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores do comprimento do otólito e idades. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.....128

Figura 69. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores da altura do otólito e idades. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.....129

Figura 70. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores da espessura do otólito e idades. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.....130

Figura 71. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores do peso do otólito e idades. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.....131

Figura 72. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores do comprimento do otólito e idades, **sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.....132

Figura 73 . *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores da altura do otólito e idades **sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.....133

Figura 74. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores da espessura do otólito e idades **sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.....134

Figura 75. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores do peso do otólito e idades **sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.....135

Lista de Tabelas

Tabela 1. *Urophycis mystacea*. Número de exemplares por classe de comprimento total (mm). **Total:** Número total de indivíduos presentes no banco de dados. **Amostra:** Número de indivíduos cujos otólitos foram analisados..136

Tabela 2. *Urophycis mystacea*. Variação do comprimento total (mm) dos exemplares coletados pelas diferentes artes de pesca. **Min.**= Mínimo; **Max.**=Máximo; **N**= Número de indivíduos coletados. * Covos retangulares e circulares, grandes e pequenos, juntos.....137

Tabela 3. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por classe de comprimento total, por sexo, para toda amostra.....137

Tabela 4. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Kolmogorov-Smirnov - duas amostras independentes” relativo à distribuição de machos e fêmeas por classe de comprimento total (mm), para todos os indivíduos.....138

Tabela 5. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos cujos otólitos foram analisados, por classe de comprimento total (20 mm), por sexo.....138

Tabela 6. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Kolmogorov-Smirnov - duas amostras independentes” para a distribuição de machos e fêmeas por classe de comprimento total (mm), para indivíduos cujos otólitos foram analisados ($\alpha = 0.95\%$).....139

Tabela 7. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “combinação de pares de Wilcoxon” (Co = comprimento, Ao = Altura, Eo = espessura e Po = peso) “d”= Otólito direito, “e” = Otólito esquerdo.....139

Tabela 8. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança”, para os parâmetros da relação peso total x comprimento total para machos e fêmeas.....139

Tabela 9. *Urophycis mystacea*. Parâmetros e intervalo de confiança ($\alpha=95\%$) calculados através da equação potencial aplicada aos dados de comprimento total (Ct) x peso total (Pt), para **machos**. “t” e “p” valores, obtidos no teste de hipótese: $H_0 = “b”=3$; $H_1 = “b” \neq 3$. R^2 = Coeficiente de determinação da equação.....140

Tabela 10. *Urophycis mystacea*. Parâmetros e intervalo de confiança ($\alpha=95\%$) calculados através da equação potencial aplicada aos dados de comprimento total (Ct) x peso total (Pt), para **fêmeas**. “t” e “p” valores, obtidos no teste de hipótese: $H_0 = “b”=3$; $H_1 = “b” \neq 3$. R^2 = Coeficiente de determinação da equação.....140

Tabela 11. *Urophycis mystacea*. Parâmetros e intervalo de confiança ($\alpha=95\%$) da equação potencial calculados através da regressão entre comprimento total (ct) x peso total (pt), para **todos indivíduos juntos**. “t” e “p” valores, obtidos no teste de hipótese: $H_0 = “b”=3$; $H_1 = “b” \neq 3$. R^2 = Coeficiente de determinação da equação.....140

Tabela 12. *Urophycis mystacea*. Parâmetros da regressão linear entre comprimento total (mm) x Comprimento padrão (mm) para **machos**. **I.C.**= Intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$). R^2 = Coeficiente de determinação.....141

Tabela 13. *Urophycis mystacea*. Parâmetros da regressão linear entre comprimento total (mm) x Comprimento padrão (mm) para **fêmeas**. **I.C.**= Intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$). R^2 = Coeficiente de determinação.....141

Tabela 14. *Urophycis mystacea*. Parâmetros da regressão linear entre comprimento total (mm) x Comprimento padrão (mm) para **machos e fêmeas juntos**. “**I.C.**”= Intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$). “ R^2 ” = Coeficiente de determinação.....141

Tabela 15. *Urophycis mystacea*. Teste “t- Student” para os parâmetros obtidos da regressão entre comprimento total (Ct) x comprimento padrão (Cp) entre os sexos. “ H_0 ”= Coeficiente de regressão (b) e intercepto (a), são iguais. “ H_1 ” = Coeficiente de regressão (b) e intercepto (a), são diferentes ($\alpha = 0.95\%$).....142

Tabela 16. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança”, para verificar a adequação de um modelo único da relação **comprimento total (Ct) x comprimento do otólito (Co)** para machos e fêmeas.....142

Tabela 17. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança”, para verificar a adequação de um modelo único da relação **comprimento total (Ct) x Altura do otólito (Ao)** para machos e fêmeas.....142

Tabela 18. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para verificar a adequação de um modelo único da relação **comprimento total (Ct) x Espessura do otólito (Eo)** para machos e fêmeas.....143

Tabela 19. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para verificar a adequação de um modelo único da relação **comprimento total (Ct) x Peso do otólito (Po)** para machos e fêmeas.....143

Tabela 20. *Urophycis mystacea*. Resultado do “teste *T – student*” (dados logaritimizados) utilizado para averiguar a alometria, entre as variáveis dos otólitos e o comprimento total do peixe (Ct). **Co** (Comprimento otólito), **Ao** (Altura otólito) e **Eo** (Espessura otólito); **Po** (Peso otólito); **AP**: alometria positiva; **NA**: alometria negativa; **I**: isometria; **G.I.** = graus de liberdade.....144

Tabela 21. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **comprimento do otólito (Co) x Altura do otólito (Ao)** para machos e fêmeas.....144

Tabela 22. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **comprimento do otólito (Co) x Espessura do otólito (Eo)** para machos e fêmeas.....144

Tabela 23. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **comprimento do otólito (Co) x Peso do otólito (Po)** para machos e fêmeas.....145

Tabela 24. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **Altura do otólito (Ao) x Espessura do otólito (Eo)** para machos e fêmeas.....145

Tabela 25. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **Altura do otólito (Ao) x Peso do otólito (Po)** para machos e fêmeas.....145

Tabela 26. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **Espessura do otólito (Eo) x Peso do otólito (Po)** para machos e fêmeas.....146

Tabela 27. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por idades, comprimento total médio (Ct), **intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$)**; **L.I.** = limite inferior, **L.S.** = Limite superior; valores mínimos e máximos observados, “**E.P.M.**” = Erro padrão da média, **D.P.** = Desvio Padrão da média, **C.V.** = Coeficiente de Variação para **Machos**.....146

Tabela 28. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por idades, comprimento total médio (Ct), **intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$)**; **L.I.** = limite inferior, **L.S.** = Limite superior; valores mínimos e máximos observados, **E.P.M.** = Erro padrão da média, **D.P.** = Desvio Padrão da média, **C.V.** = Coeficiente de Variação para **Fêmeas**.....147

Tabela 29. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por idades, comprimento total médio (Ct), **intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$)**; **L.I.** = limite inferior, **L.S.** = Limite superior; valores mínimos e máximos observados, **E.P.M.** = Erro padrão da média, **D.P.** = Desvio Padrão da média, **C.V.** = Coeficiente de Variação para **Machos e Fêmeas juntos**.....147

Tabela 30. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por idades, comprimento total médio (Ct), **intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$)**; **L.I.** = limite inferior, **L.S.** = Limite superior; valores mínimos e máximos observados, **E.P.M.** = Erro padrão da média, **D.P.** = Desvio Padrão da média, **C.V.** = Coeficiente de Variação para **Machos, sem um indivíduo**.....148

Tabela 31. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por idades, comprimento total médio (Ct), **intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$)**; **L.I.** = limite inferior, **L.S.** = Limite superior; valores mínimos e máximos observados, **E.P.M.** = Erro padrão da média, **D.P.** = Desvio Padrão da média, **C.V.** = Coeficiente de Variação para **Machos e Fêmeas juntos, sem um indivíduo**.....148

Tabela 32. *Urophycis mystacea*. Valores médios dos raios dos anéis em relação ao raio dos otólitos. **D.P.** = Desvio padrão da média; **C.V.** = Coeficiente de Variação.....149

Tabela 33. *Urophycis mystacea*. Frequência absoluta e relativa do tipo de borda dos otólitos de indivíduos do grupo de anel **dois (2)**. (T% = borda translúcida; O% = borda opaca).....149

Tabela 34. *Urophycis mystacea*. Frequência absoluta e relativa do tipo de borda dos otólitos de indivíduos do grupo de anel **três (3)**. (T% = borda translúcida; O% = borda opaca).....150

Tabela 35. *Urophycis mystacea*. Frequência absoluta e relativa do tipo de borda dos otólitos de indivíduos do grupo de anel **quatro (4)**. (T% = borda translúcida; O% = borda opaca).....150

Tabela 36. *Urophycis mystacea*. Frequência absoluta e relativa do tipo de borda dos otólitos de todos os indivíduos analisados. (T% = borda translúcida; O% = borda opaca).....150

Tabela 37. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos (N) e valores médios do índice de incremento marginal (I.M.), obtidos para o grupo de indivíduos que apresentavam **dois (2) anéis**.....151

Tabela 38. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos (N) e valores médios do índice de incremento marginal (I.M.), obtidos para o grupo de indivíduos que apresentaram **três (3) anéis**.....151

Tabela 39. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos (N) e valores médios do índice de incremento marginal (I.M.), obtidos para o grupo de indivíduos que apresentaram **quatro (4) anéis**.....151

Tabela 40. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos (N) e Valor médio do Índice Gonadossomático (I.G.S.) , por estação do ano para Machos.....152

- Tabela 41.** *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos (N) e Valor médio do Índice Gonadossomático (I.G.S.), por estação do ano para Fêmeas.....152
- Tabela 42.** *Urophycis mystacea*. Comparação entre o comprimento total médio de machos e fêmeas por idade. **N:** número de indivíduos.....152
- Tabela 43.** *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre os valores de Comprimento total (Ct) x Raio do Otólito (Ro), para machos e fêmeas.....153
- Tabela 44.** *Urophycis mystacea*. Comprimentos totais médios retrocalculados para cada idade dos **Machos**. **N°** = número de indivíduos; **D.P.** = Desvio Padrão; **C.V.** = Coeficiente de Variação.....153
- Tabela 45.** *Urophycis mystacea*. Comprimentos totais médios retrocalculados para cada idade das **Fêmeas**. **N°** = número de indivíduos; **D.P.** = Desvio Padrão; **C.V.** = Coeficiente de Variação.....154
- Tabela 46.** *Urophycis mystacea*. Comprimentos totais médios retrocalculado para cada idade para **todos os indivíduos juntos**. **N°** = número de indivíduos; **D.P.** = Desvio Padrão; **C.V.** = Coeficiente de Variação.....154
- Tabela 47.** *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre os valores de Comprimento total (Ct) x Raio do Otólito (Ro) **sem um indivíduo**, para machos e fêmeas.....155
- Tabela 48.** *Urophycis mystacea*. Comprimentos totais médios retrocalculados para cada idade dos **Machos, sem um indivíduo**. **N°** = número de indivíduos; **D.P.** = Desvio Padrão; **C.V.** = Coeficiente de Variação.....155
- Tabela 49.** *Urophycis mystacea*. Comprimentos totais médios retrocalculados para cada idade com **todos os indivíduos juntos, retirando um indivíduo**. **N°** = número de indivíduos; **D.P.** = Desvio Padrão; **C.V.** = Coeficiente de Variação.....156
- Tabela 50.** *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para todos os indivíduos juntos, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com dados **observados** e parâmetros obtidos pelo método de **Ford – Walford**.....156
- Tabela 51.** *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com dados **retrocalculados** e parâmetros obtidos pelo método de **Ford – Walford**.....157

Tabela 52. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com os **dados observados** e parâmetros obtidos pelo **método iterativo dos mínimos quadrados**.....157

Tabela 53. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos, machos e fêmeas**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com os dados **retrocálculados** e parâmetros obtidos pelo método iterativo dos mínimos quadrados.....158

Tabela 54. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, com os dados de comprimentos **observados**. “**m**” machos; “**f**” fêmeas; “**vB**” curva de von Bertalanffy; “**L_∞**” comprimento máximo assintótico; “**k**” taxa de crescimento; “**T₀**” comprimento teórico do peixe na idade zero; “**SSQ**”= soma dos quadrados dos resíduos; “**χ²**” valor do Qui-quadrado; “**p**” p-valor.....158

Tabela 55. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, com os dados de comprimentos **retrocálculados**. “**m**” machos; “**f**” fêmeas; “**vB**” curva de von Bertalanffy; “**L_∞**” comprimento máximo assintótico; “**k**” taxa de crescimento; “**T₀**” comprimento teórico do peixe na idade zero; “**SSQ**”= soma dos quadrados dos resíduos; “**χ²**” valor do Qui-quadrado; “**p**” p-valor.....159

Tabela 56. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para todos os indivíduos juntos, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com os dados **observados sem um indivíduo**, e parâmetros obtidos pelo método de **Ford – Walford**.....159

Tabela 57. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com dados **retrocálculados sem um indivíduo** e parâmetros obtidos pelo método de **Ford – Walford**.....160

Tabela 58. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos, machos e fêmeas**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com os **dados observados, sem um indivíduo** e parâmetros obtidos pelo método iterativo dos mínimos quadrados.....160

Tabela 59. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos, machos e fêmeas**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com dados **retrocálculados sem um indivíduo** e com parâmetros obtidos pelo método iterativo dos mínimos quadrados.....161

Tabela 60. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, com os dados de comprimentos **observados, sem um indivíduo**. “**m**” machos; “**f**” fêmeas; “**vB**” curva de von Bertalanffy; “**L_∞**” comprimento máximo assintótico; “**k**” taxa de crescimento; “**T₀**” comprimento teórico do peixe na idade zero; “**SSQ**”= soma dos quadrados dos resíduos; “**X²**” valor do Qui-quadrado; “**p**” p-valor.....161

Tabela 61. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, com os dados de comprimentos **retrocalculados, sem um indivíduo**. “**m**” machos; “**f**” fêmeas; “**vB**” curva de von Bertalanffy; “**L_∞**” comprimento máximo assintótico; “**k**” taxa de crescimento; “**T₀**” comprimento teórico do peixe na idade zero; “**SSQ**”= soma dos quadrados dos resíduos; “**X²**” valor do Qui-quadrado; “**p**” p-valor.....162

Tabela 62. *Urophycis mystacea*. Número de **machos** por classe de comprimento total, por idade, cujos otólitos foram analisados.....163

Tabela 63. *Urophycis mystacea*. Número de **fêmeas** por classe de comprimento total, por idade, cujos otólitos foram analisados.....164

Tabela 64. *Urophycis mystacea*. Número de **todos os indivíduos juntos** por classe de comprimento total, por idade, cujos otólitos foram analisados.....165

Tabela 65. *Urophycis mystacea*. Valores médios de **comprimento do otólito (Co) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos**.....166

Tabela 66. *Urophycis mystacea*. Valores médios de **comprimento do otólito (Co) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para fêmeas**.....166

Tabela 67. *Urophycis mystacea*. Valores médios de **comprimento do otólito (Co) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos**.....167

Tabela 68. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **altura do otólito (Ao) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos**.....167

Tabela 69. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **altura do otólito (Ao) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para Fêmeas**.....168

Tabela 70. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **altura do otólito (Ao) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos**.....168

Tabela 71. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **espessura do otólito (Eo) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos**.....169

Tabela 72. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **espessura do otólito (Eo) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para Fêmeas**.....169

Tabela 73. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **espessura do otólito (Eo) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos**.....170

Tabela 74. *Urophycis mystacea*. Valores médios do **peso dos otólito (Po) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos**.....170

Tabela 75. *Urophycis mystacea*. Valores médios do **peso dos otólito (Po) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para Fêmeas**.....171

Tabela 76. *Urophycis mystacea*. Valores médios do **peso dos otólito (Po) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos**.....171

Tabela 77. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para a relação entre **Comprimento do otólito (Co) e Idade**.....172

Tabela 78. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para a relação entre **Altura do otólito (Ao) e a Idade**.....172

Tabela 79. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para verificar a adequação de um modelo único entre os sexos para a relação entre o **Peso do otólito (Po) e a Idade**.....172

Tabela 80. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para a relação entre **Espessura do otólito (Eo) e a Idade**.....173

Tabela 81. *Urophycis mystacea*. Valores médios de **comprimento do otólito (Co) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos sem um indivíduo**.....173

Tabela 82. *Urophycis mystacea*. Valores médios de **comprimento do otólito (Co) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos, sem um indivíduo**.....173

Tabela 83. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **altura do otólito (Ao) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos, sem um indivíduo**.....174

Tabela 84. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **altura do otólito (Ao) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos, sem um indivíduo**.....174

Tabela 85. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **espessura do otólito (Eo) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos, sem um indivíduo**..175

Tabela 86. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **espessura do otólito (Eo) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos**...175

Tabela 87. *Urophycis mystacea*. Valores médios do **peso dos otólito (Po) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos sem um indivíduo**.....176

Tabela 88. *Urophycis mystacea*. Valores médios do **peso dos otólito (Po) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos, sem um indivíduo**.....176

Tabela 89. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para verificar a adequação de um modelo único entre os sexos para a relação entre **Comprimento do otólito (Co) e a Idade, sem um indivíduo**.....177

Tabela 90. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para a relação entre **Altura do otólito (Ao) e a Idade sem um indivíduo**.....177

Tabela 91. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para a relação entre o **Peso do otólito (Po) e a Idade, sem um indivíduo**.....177

Tabela 92. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para verificar a adequação de um modelo único entre os sexos para a relação entre a **Espessura do otólito (Eo) e a Idade, sem um indivíduo**.....178

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, por ter estado comigo, sempre sendo meu conforto e fonte de Fé. Por me escutar e no silêncio de minhas orações em sua casa, e lá sempre me ajudar. Por colocar cada coisa em minha vida no seu devido tempo, atendendo a sua vontade e não a minha, pois sei hoje que tudo tem seu momento para acontecer.

Agradeço muito a Nossa Senhora, mãe de Jesus, por cuidar de mim, da minha vida e da minha família, pois é para a Senhora que recorro, para olhar por meus pais, irmãos, familiares e amigos.

Queria dizer aos meus pais, José Balbi Neto e Carmelina Gonzaga Cintra Balbi, MUITO OBRIGADO, por sempre me ajudarem nas buscas dos meus sonhos, por mais difícil que a situação podia estar, era em uma conversa, no almoço do fim de semana ou através do telefone, que vocês renovavam minhas esperanças e, com uma palavra de apoio, era como se uma mão me levantasse do chão e uma voz me dizia, “vai, você vai conseguir”, e isso me tornava uma pessoa forte, por isso, só tenho uma coisa a dizer, eu amo vocês!

Aos meus irmãos, Rafael e Gabriel, pela confiança e ajuda que sempre me deram, podem ter certeza de uma coisa, tenho um imenso orgulho ter vocês dois como irmãos. A minhas irmãs, Elaine e Erika, que são muito mais que primas, sempre presentes em todos os momentos de minha vida. A minha afilhada Heloá, meu muito obrigado, amo vocês.

A todas as minhas tias, em especial a Tia Helo e a Guga, obrigado, vocês são muito importantes para mim. A todos meus tios, primas e primos (Andreia, Bia, Everson, Adriana, Lucas, Gabriel, Néia, Fabrício, etc.) que sempre acreditaram em mim, meu sincero agradecimento.

Gostaria de agradecer minhas tias que já não estão mais entre nós, mas foram um grande exemplo para mim, tia Ica, tia Teresa e em especial tia Antonia, a pessoa mais guerreira que já conheci. Não pude dizer o quanto

foram importantes para mim e, que amei vocês, por isso deixo aqui minha homenagem.

Agradeço aos colegas de república, no qual aguentaram minha chatice e amolação quando tinha prova, ou prazo para entregar relatórios e foram parceiros de bar quanto precisava espairar a mente, (rs), valeu Silvião, Ivan, Luis Fernando, Jairo, Renan e aos Fatichi's. Aos amigos que participaram dessa fase da minha vida e com certeza vão continuar, Celina, Vanessa, Cacá, Denão, Rafael (neguito), Matheus, Fernanda, Lala, Luiz, Andreas, Alice, Flavia, Stela, Klis, etc., valeu galera.

Tenho muito a agradecer a todos os meus amigos e colegas de laboratório, que estiveram sempre presentes durante o desenvolvimento deste trabalho, Carolina Siliprandi, Marina Brenha, Silvia Gonsales (Sirrrvia), Venâncio Guedes Azevedo, Camila, Jú, Caio, Rafael, Japa, Luana, e todas as outras pessoas que passaram pelo LABIC. Sinceramente galera, foi um imenso prazer ter trabalhado com vocês, experiências incríveis que jamais vou esquecer que já está eternizado em meu coração e mente.

Falando do LABIC, não poderia deixar de falar do “Lord” Cesar Santificetur, (rs) e todas nossas batalhas durante o mestrado, das provas de inglês até as listas de exercícios na matemática, da preparação das amostras para nossos trabalhos até as análises dos dados, valeu pela parceria, podemos dizer que conseguimos!!!

Saindo do LABIC, para os corredores do IO, agradeço a todos os funcionários, aos da secretaria, da manutenção, da limpeza, aos técnicos, e em especial minha grande amiga do IO, a Dona Cida, pessoa mais que especial, com a qual sempre conversava durante a preparação dos cortes dos otólitos, que me contava histórias do IO, que me escutou muitas vezes quando precisava desabafar e, com muita paciência e sabedoria, me aconselhava com sabias palavras e enorme coração, muito obrigado por tudo!

Não posso deixar de agradecer aos professores Dra. Olga Sato, Dr. Alexander Turra, Dra. Lucy Soares, Dr. Vicente Gomes, Dr. Phan Van Ngan, Dr. Rubens Figueira, Dra. Katharina Esteves, Dr. Antonio Olinto, Dra. Elizabeth

Ramagosa, Dra. Elisete Aubin, que diretamente me ajudaram na elaboração do meu trabalho, obrigado.

Aproveitando o ensejo, agradeço também a todos os professores do Curso Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, em especial a minha ex-orientadora, Dra. Ângela Ambrosio, que muito me ensinou sobre esta área, obrigado.

E não poderia deixar de agradecer uma ou, se não, a principal responsável por este trabalho, meu imenso e sincero agradecimento a minha orientadora, Professora Dra. Carmen Lúcia Del Bianco Rossi Wongtschowski. Agradeço pela confiança a mim creditada, pelos puxões de orelha, pelos ensinamentos na Ciência, tanto como da área da ecologia tanto como da ciência da vida. Obrigado pela sua paciência comigo, sei que teve que trabalhar muito isso. Professora foi um imenso prazer trabalhar com a senhora e o pessoal do LABIC, estarão sempre em meu coração.

Infelizmente não é possível citar todas as pessoas que gostaria, porém, todos os que participaram e/ou permanecem na minha vida, pode ter certeza, sou muito grato a vocês, Valeu.

Resumo

Urophycys mystacea, RIBEIRO, 1903, (Phycidae; Gadiformes) é uma espécie demerso-bentônica presente na plataforma externa e no talude da região Sudeste-Sul do Brasil. Desde 2001 é alvo das pescarias em águas profundas e seu estoque vem diminuindo. A idade da espécie foi analisada em exemplares com comprimentos totais (Ct) entre 187 e 632 mm, através da contagem de anéis de 201 cortes de otólitos. A periodicidade (anual) e a época de formação dos anéis (outono) foram verificadas pela porcentagem relativa do tipo de borda. *U. mystacea* apresenta crescimento lento e longevidade moderada. Foram encontrados machos com 1 a 6 anos e fêmeas com 1 a 12 anos. Os parâmetros de crescimento foram obtidos pelos métodos de Ford-Walford e Iterativo dos Mínimos Quadrados. As equações de crescimento mais adequadas foram: $Ct = 549.16(1 - \exp^{-0.203(t - (-0.9))})$ para machos e, $Ct = 738.08(1 - \exp^{-0.134(t - (-1.08))})$ para fêmeas. O teste “razão de máxima verossimilhança” revelou diferenças significativas entre as curvas de machos e fêmeas. A relação entre variáveis morfométricas dos otólitos e a idade foi obtida (modelo potencial) e a robustez verificada pelo valor do coeficiente de determinação (R^2). O peso apresentou maior robustez para prever a idade dos exemplares.

Palavras-chave: *Urophycys mystacea*, Sudeste-Sul-Brasil, otólitos, idade, crescimento.

Abstract

Urophycys mystacea, RIBEIRO, 1903 (Phycidae; Gadidae) is a demersal-benthic species present on the outer shelf and the slope of the South-Southeast region of Brazil. Since 2001 it has been a target fisheries on deepwater and its stock has been decreased. The age of the species was investigated in specimens with total lengths (Lt) between 187 and 632 mm by counting the rings of 201 otoliths slices. The periodicity (annual) and the time of ring formation (autumn) were verified by the relative percentage of the edge type. *U. mystacea* presents slow growth and moderate longevity. Males from 1 to 6 years and females from 1 to 12 years were found. Growth parameters were obtained by the methods of Ford-Walford and Iterative Least Squares. The most appropriate growth equations were: $L_t = 549.16 (1 - \exp^{-0.203 (t - (-0.9))})$ for males and $L_t = 738.08 (1 - \exp^{-0.134 (t - (-1.08))})$ for females. The likelihood test revealed significant differences between the male and female curves. The relationship between otolith morphometric variables and age was obtained (potential model) and its robustness was verified by the coefficient of determination (R^2). The weight was more robust to predict the age of the specimens.

Keywords: *Urophycys mystacea*, Southeast and South Brazil, otoliths, age, growth.

I - Introdução

1.1. Programa REVIZEE e área do estudo.

Após a convenção das Nações Unidas sobre o direito do mar – CNUDM - novos conceitos sobre o uso do espaço marítimo foram criados, entre eles, o de Zona Econômica Exclusiva (ZEE), que consiste em uma área com direitos exclusivos e soberania para fins de exploração e aproveitamento, gestão de recursos naturais, vivos ou não, das águas sobrejacentes ao leito do mar e de seu subsolo (Haimovici *et al.*, 2004; 2006; 2008).

A “ZEE” do Brasil corresponde a cerca de 3,5 milhões de Km², estendendo-se desde o limite exterior do Mar territorial, de 12 milhas de largura, até 200 milhas náuticas da costa (Haimovici *et al.*, 2004, 2006, 2008).

Juntamente com os direitos atribuídos ao Brasil na exploração dessa área, alguns deveres foram conferidos, entre eles, no caso dos recursos vivos marinhos, avaliar seus potenciais sustentáveis, fornecendo dados científicos para sua gestão e conservação (Haimovici *et al.*, 2004; 2006; 2008).

Para atender estas obrigações impostas pela “CNUDM”, a Comissão Interministerial dos Recursos do Mar – CIRM – aprovou em 1994 o programa REVIZEE – Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – destinados a fornecer dados técnicos – científicos consistentes e atualizados para subsidiar o ordenamento pesqueiro nacional (Haimovici *et al.*, 2004; 2006; 2008).

Com início no ano de 1995, o programa REVIZEE foi dividido em quatro (4) regiões / Scores, sendo elas: Norte, Nordeste, Central e Sul (Haimovici *et al.*, 2004; 2006; 2008). Cada uma dessas regiões apresenta características hidrográficas, topográficas ou organismos específicos que muitas vezes são característicos de cada uma delas.

Na região Sudeste-Sul, que compreende a área entre Cabo de São Tomé ao Chuí, e na qual este trabalho está inserido, abrange os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e apresenta características oceanográficas únicas, as quais serão relatadas a seguir.

A topografia de fundo da plataforma sudeste – sul é muito irregular. Ocorre um embaçamento entre Cabo Frio – RJ (23° - S) e Cabo de Santa Marta Grande – SC ($28^{\circ} 48'$ – S), sendo que no mesmo, a plataforma é mais larga na parte central, com aproximadamente 230 km, e se estreita nas proximidades de Cabo Frio, com aproximadamente 50 km. No Cabo de Santa Marta Grande a largura da plataforma tem aproximadamente 110 km, sendo que mais ao sul, ela volta a se alargar, chegando a 140 km em Tramandaí, 170 km na barra de Rio Grande e 140 km em frente ao arroio Chuí (Haimovici *et al.*, 2004; 2006; 2008).

Até 160 – 190 km as isobotas correm paralelamente à costa formando uma plataforma com declividade suave de 2 m/ Km até o talude superior, que apresenta declividade um pouco mais acentuada, de aproximadamente 20 m / Km. As exceções ocorrem nos extremos da região sul, na região entre São Tomé e Cabo Frio, cuja inclinação é de 100 m / Km, estando a quebra da plataforma a 100m, e entre Rio Grande e Chuí onde a inclinação do talude é de 80 a 130 m / Km (Haimovici *et al.*, 2004; 2006; 2008).

Quanto aos sedimentos predominam areia na plataforma interna de toda a região e lama na plataforma externa e talude. Em profundidades superiores a 100 metros há predomínio de sedimentos litoclásticos ao sul do estado de São Paulo e de sedimentos bioclástico ao norte, sendo que os primeiros encontram-se em águas mais rasas e os segundos em águas mais profundas (Haimovici *et al.*, 2004; 2006; 2008).

Quanto à hidrologia na superfície oceânica, sobre o talude da região sudeste e sul flui a Água Tropical da Corrente do Brasil (temperaturas maiores que 20°C e salinidade maior que 36,4), e sob esta corre a Água Central do Atlântico Sul (temperaturas entre 6° e 20°C , salinidade entre 34,6 e 36). Ao sul do Cabo de São Tomé, esta massa de água circula em direção ao sul até

profundidades superiores a 500 m. Acima desta isobata, circula para o norte a Água Intermediária Antártica (temperaturas entre 3 e 6 °C e salinidade entre 34,2 e 34,6) (Haimovici *et al.*, 2004; 2006; 2008).

Na plataforma, a característica hidrográfica mais notável é a acentuada variação sazonal da temperatura da água e da estratificação, que é forte no verão e fraca ou inexistente no inverno (Castro & Miranda, 1998; Haimovici *et al.*, 2009).

As coletas do programa REVIZEE, no Score Sul encerraram-se em 2002 (Ministério do Meio Ambiente, 2006), e dos levantamentos realizados com arrasto de fundo foram identificadas 168 espécies de teleósteos; com espinhel de fundo foram identificadas 35 espécies e com armadilhas e pargueiras 43 espécies (Haimovici *et al.*, 2004; 2008; Bernardes *et al.*, 2005^a).

Entre as espécies mais abundantes destacou-se a abrótea de profundidade – *Urophycis mystacea* – (Figura – 1), presente em toda a área prospectada na região sudeste-sul, estando sempre entre as espécies mais capturadas por todos os petrechos utilizados para amostragem.

Nos Arrastos de fundo, a abrótea de profundidade ocupou o terceiro lugar em frequência e o sexto em biomassa (Haimovici *et al.*, 2008). No espinhel de fundo, ela foi a primeira em número e a segunda em peso (Haimovici *et al.*, 2004). Nas armadilhas e pargueiras a espécie ficou em primeiro em número de indivíduos e em peso (Bernardes *et al.*, 2005^b).

1.2 – A Espécie - *Urophycis mystacea* RIBEIRO, 1903.

A abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea*) pertence à Família Phycidae e à Ordem Gadiformes. As espécies desta família têm como característica um barbilhão fino e curto na ponta da mandíbula, nadadeiras dorsais e anais, longas e contíguas à cauda, a nadadeira pélvica é constituída por três raios (dois muito compridos e filamentosos e o terceiro rudimentar) (Figueiredo & Menezes, 1978).

A distribuição desta espécie é ampla, ocorrendo no oceano Atlântico ocidental entre o Golfo do México e a Argentina. No Brasil, o uso do nome *U. mystacea* Ribeiro, 1903, é o mais difundido; no entanto, alguns autores consideram como sinonímia *U. cirrata* (Goode & Bean, 1896) que é mais utilizado no Golfo do México e na Argentina (Cosseau, 1993). É uma espécie demersal bentônica que vive em águas da plataforma externa e no talude, sendo raramente encontrada em profundidades inferiores a 60 m (Haimovici *et al.*, 2008).

Quando adulta apresenta habito alimentar carnívoro, mas ocorre variação alimentar ao longo de sua vida, sendo que indivíduos pequenos (menores que 370 mm) alimentam-se de peixes e crustáceos enquanto indivíduos grandes (maiores que 370 mm) alimentam-se basicamente de cefalópodes (Nascimento, 2006).

Aparentemente, esta espécie não forma grandes cardumes (Haimovici, *et al.*, 2009), embora altas densidades populacionais tenham sido identificadas ao sul dos 30° S, acima da isobatas de 150 metros, e também em algumas áreas a norte dos 30° S, sempre em profundidades maiores do que 300 metros (Perez *et al.*, 2009).

1.3 – A pesca de *Urophycis mystacea*.

Urophycis mystacea está entre as principais espécies que proporcionaram o desenvolvimento da pesca em águas profundas no Brasil (Perez *et al.*, 2009). Pescada anteriormente de forma ocasional, sua captura aumentou muito a partir de 2001, quando passou a ser alvo das frotas de arrasto de porta dupla e simples em áreas mais profundas (Haimovici *et al.*, 2008 ;Perez *et al.*, 2009), principalmente no estado de Santa Catarina. O valor máximo de captura ocorreu no ano de 2009, com 5.867 toneladas e, desde então, vem apresentado um valor médio de 4. 500 toneladas ao ano (CTTMAR/UNIVALI, 2013).

Rendimento anual de Abrótea – de - profundidade capturadas no estado de Santa Catarina (Fonte: CTTMAR/UNIVALI, 2013).

Já no estado de São Paulo, os anos com maiores capturas foram 2003 e 2008, com aproximadamente 370.000 kg. O valor diminuiu em 2009 e voltou a aumentar a partir de 2010 (Instituto de Pesca, 2013), mas nestes desembarques não ocorreu a discriminação entre as duas espécies de abrótea existentes na região (*U. mystacea* e *U. brasiliensis*). Assim acredita-se que este aumento de capturas decorra da expansão da pesca para águas mais profundas (Haimovici *et al.*, 2006).

Rendimento anual das Abróteas capturadas no estado de São Paulo (Fonte: Instituto de Pesca, 2013).

No programa REVIZEE, a espécie foi capturada em 157 dos 224 lances com redes de arrasto, realizados na região sudeste-sul, obtendo-se como valor de biomassa no levantamento de inverno-primavera 2001-2002, 8.597 toneladas, e no verão-outono de 2002, 12.446 toneladas (Haimovici *et al.*, 2008; 2009). Comparando estes valores com as de capturas realizadas a partir de 2001, constata-se a exploração de grande parte da biomassa original pela pesca que passou a incidir sobre a espécie.

1.4 - Importância dos estudos sobre crescimento.

A determinação da idade em peixes é a mais importante ferramenta para a biologia pesqueira sendo, juntamente com medidas de comprimento e peso, essencial para o entendimento de elementos vitais da espécie ou população (ex: tempo de vida, idade de primeira maturação, idade de recrutamento, longevidade, migração, produção e abundância de um estoque pesqueiro e mortalidade). O estudo da estrutura etária da população e sua dinâmica permitem a avaliação de estoques, com a utilização de modelos analíticos, dado que estes modelos são mais precisos (Beverton & Holt, 1957; King, 1995; Sparre e Venema, 1998; Panfili *et al.* 2002; Green *et al.*, 2009; Cardoso e Haimovici, 2011).

Para a determinação da idade em peixes, diferentes estruturas vêm sendo utilizadas como espinhos, vértebras, escamas, otólitos, entre outras (Panfili *et al.*, 2002). Entre elas, os otólitos e as escamas são as mais utilizadas (FAO, 1981; Campana & Thorrold, 2001), sendo que alguns autores optam pelo uso dos otólitos, por apresentarem maior segurança, uma vez que se encontram protegidos dentro das cápsulas auditivas, ao contrario das escamas que estão sujeitas a intempéries do meio, além de ataques de predadores, com consequente perda ou regeneração, fatos que podem prejudicar as análises (Fonteles-Filho, 1989).

Os otólitos são estruturas calcárias contidas nas cápsulas auditivas dos peixes ósseos que contribuem para a percepção dos sons e para o equilíbrio. Existem três pares denominados *asteriscus*, *lapillus* e *sagitta*, que interagem em um sistema multifuncional dentro do ouvido interno. Entre estes três pares, os otólitos *sagittae* são os mais utilizados em estudos sobre o crescimento.

Neles formam-se zonas opacas e translúcidas, decorrentes da deposição diferenciada de cálcio sobre uma base orgânica, durante períodos de crescimento rápido e lento, resultantes de diversos fatores, entre eles mudança de temperatura (ciclos sazonais), alimentação, ciclos reprodutivos, variações ambientais que provocam alterações na proporção da deposição dos compostos orgânico-inorgânicos (Fonteles-Filho, 1989; Panfili *et al.*, 2002; Butler & Rowland, 2008; Green *et al.*, 2009). Os otólitos, através dos incrementos, que se formam periodicamente, armazenam informações sobre a história de vida dos indivíduos permitindo, assim, determinar sua idade desde escalas diárias até anuais (Campana, 2001).

1.5 – Objetivo deste estudo.

O estudo sobre a idade e o crescimento da abrótea de profundidade (*Urophycis mystacea*) decorre da importância desta espécie para a pesca da região sudeste-sul, cujos estoques tradicionais vêm apresentando sinais de colapso. Os resultados serão de fundamental importância para o conhecimento de aspectos biológicos da espécie e para a exploração sustentável do recurso.

Assim, os objetivos deste estudo foram:

- 1° Averiguar se os otólitos de *Urophycis mystacea*, na região sudeste e sul, permitem o estudo de crescimento.
- 2° Determinar a periodicidade e a época de formação dos anéis de crescimento nos otólitos.
- 3° Calcular os parâmetros de crescimento (L_{∞} ; k ; T_0) para a espécie na região sudeste-sul.
- 4° Investigar se as variáveis: comprimento, altura, espessura e peso, dos otólitos, predizem a idade em *Urophycis mystacea*.

II - Material e Métodos

2.1. Coleta, preparação e análise do material Biológico.

O material biológico utilizado neste estudo é procedente do programa REVIZEE – “Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva - Score Sul”, coletado em cruzeiros realizados com os N/Oc. Atlântico Sul, N/Pq. Soloncy Moura e N/Oc. Prof. Wladimir Besnard, nos anos de 1.996 (Outubro), 1.997 (Maio, Junho, Agosto e Dezembro), 1.999 (Outubro e Novembro), 2.000 (Setembro e Outubro), 2.001 (Agosto, Setembro e Outubro) e 2.002 (Fevereiro, Abril e Junho). A bordo, os exemplares de *U. mystacea*, foram separados das demais espécies capturadas, recebendo um número de identificação exclusivo, tendo sido conservados em câmara frigorífica, para posterior obtenção de dados biométricos e biológicos.

Os peixes foram capturados com redes de arrasto de fundo, covos circulares e retangulares (grandes e pequenos), pargueira e espinhel de fundo. A área amostral foi de Cabo Frio-RJ (23°26'S) ao Cabo de Santa Marta- SC (31°07'S), em profundidades de 94 a 810 metros (Figura 2).

No Laboratório de Ictiofauna e Crescimento do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (LABIC), foram obtidos dados biométricos e biológicos de 2890 exemplares, como segue:

Com o auxílio de um ictiômetro, com precisão de milímetros, estando os peixes posicionados sobre o flanco direito e o focinho coincidindo com a marca zero, foram obtidas as medidas de comprimento total (Ct) e comprimento padrão (Cp). Além disso, cada peixe foi pesado (peso total, Pt) em balança com precisão de 0,1 gramas (FAO, 1981; Sparre & Venema, 1998). O sexo de cada exemplar foi identificado, suas gônadas dissecadas, classificadas e pesadas em balança com precisão de milésimo de grama, segundo metodologia descrita em Vazzoler (1981). Os otólitos *sagittae* foram

retirados, lavados em água, secados e acondicionados em microtubos plásticos, para posterior processamento e análise.

Do total de peixes disponível no banco de dados, retirou-se uma amostra de otólitos para análise do crescimento, por classe de comprimento (Tabela 1). Buscou analisar 10 otólitos de cada classe, relativos a machos e fêmeas, porém quando necessário, indivíduos de sexo não identificado foram utilizados. De algumas classes de comprimento não foi possível alcançar 10 indivíduos, tendo-se analisado todos aqueles disponíveis. O número total de indivíduos, cujos otólitos foram analisados foi 201, sendo 49 machos, 148 fêmeas e 3 de sexo não identificado. Dos indivíduos cujos otólitos foram analisados, verificou-se a homogeneidade de comprimento total entre os sexos ao longo das classes de comprimento através do teste “*Kolmogorov-Smirnov duas amostras independentes*”.

Os otólitos foram medidos com o auxílio de um paquímetro com 0,005 mm de precisão, obtendo-se os seguintes dados: Comprimento do otólito (Co), Altura do otólito (Ao) e Espessura do otólito (Eo). O Peso dos otólitos (Po) foi mensurado em balança com precisão de milésimo de grama (Figura 3).

Através da técnica de “*Box-Plot*”, verificou-se a amplitude de “Ct” dos exemplares capturados por cada arte de pesca utilizada. Posteriormente, os dados de “Ct” dos exemplares foram agrupados em classes de 20 mm, sendo analisada a homogeneidade da distribuição de comprimentos de machos e fêmeas, através do teste “*Kolmogorov-Smirnov duas amostras independentes*” (Matic'-Skoko *et al.* 2011).

2.2. Relações corporais e dos otólitos.

2.2.1. Homogeneidade entre os *sagittae* de *Urophycis mystacea*.

Para averiguar se havia ou não diferenças estatísticas significativas entre os otólitos direito e esquerdo de um mesmo indivíduo, aplicou-se uma análise de normalidade aos dados (Co; Ao; Eo; Po) (n=200), e como eles não apresentaram distribuição normal, utilizou-se o teste “Combinação de pares de *Wilcoxon*”, equivalente não paramétrico do teste “*T-Student*” para dar sequência as análises. Para este teste utilizou-se o programa “*Statistica* versão 10”.

2.2.2. Relação Comprimento total (Ct) x Peso Total (Pt).

A relação entre o comprimento total (Ct) e o Peso total (Pt) dos peixes foi analisada inicialmente lançando-se os dados em diagramas de dispersão e, a seguir, ajustando-se aos dados uma regressão pelo método dos mínimos quadrados. As análises foram efetuadas para machos (n=954), fêmeas (n=1.518) e para todos os indivíduos juntos (machos + fêmeas + indivíduos cujo sexo não foi identificado) (n=2.882). A comparação entre os parâmetros obtidos foi realizada aplicando o teste de razão de máxima verossimilhança (Kimura, 1980). Para as análises, utilizou-se o Software “*R*” versão 2.14.2.

2.2.3. Relação entre Comprimento Total (Ct)x Comprimento Padrão (Cp).

Aos dados de “Ct” e “Cp”, foram ajustadas regressões lineares para machos (n=941), fêmeas (n=1507) e para todos os indivíduos (n=2.802). Os parâmetros obtidos para cada sexo foram comparados, aplicando o teste “*T de Student*”, com auxílio do programa “*BioEstat 5.0*” (Zar, 2010).

2.2.4. Relação entre Comprimento total (Ct) e as variáveis do otólito (Co/Ao/Eo/Po).

Diagramas de dispersão foram elaborados para os dados de cada variável do otólito (Co/Ao/Eo/Po) em relação ao comprimento total do peixe (Ct). Esta análise foi realizada para: machos (n=45), fêmeas (n=143) e para todos os indivíduos juntos (n=191).

Após a construção dos gráficos, testaram-se diferentes ajustes de regressão, escolhendo aquele modelo que apresentou melhor coeficiente de determinação (R^2). Para o ajuste escolhido, verificou-se a adequação dos resíduos, utilizando-se os programas “BIOSTAT 5.0” e “MINITAB”.

Os parâmetros obtidos nas regressões para machos e fêmeas foram comparados através da razão de máxima verossimilhança (Kimura, 1980), através do programa “R”.

2.2.5. Crescimento Relativo.

A equação, $Y=a.x^b$, proposta inicialmente por Huxley (1924), foi utilizada neste estudo para descrever o crescimento relativo, entre o comprimento total do peixe (Ct) e as variáveis mensuradas dos otólitos (Co; Ao; Eo e Po).

Para esta análise os dados das variáveis “Co”, “Ao”, “Eo” e “Po”, foram logaritimizados (logaritmo neperiano) e plotados em gráficos de dispersão juntamente com o logaritmo do comprimento total dos peixes (Ct). Em seguida foram ajustadas regressões a estes dados (Huxley, 1993; Quinn & Deriso, 1999; Panfili *et al.*, 2002; Bervian *et al.*, 2006).

Posteriormente foram analisados os valores de “b” obtidos aplicando o teste “t de Student ($p<0,05$)”, sendo que o valor esperado de “b” (coeficiente alométrico), igual a 1 (um) para as variáveis “Co”, “Ao” e “Eo”, e a 2 (dois) para

a variável “Po” dos otólitos. Para estas análises, utilizaram-se os softwares “Excell 2007” e “MINITAB”.

2.2.6. Relações entre as variáveis dos otólitos (Co x Ao; Co x Eo; Co x Po; Ao x Eo; Ao x Po; Eo x Po).

Buscando identificar o padrão de crescimento dos otólitos de *U. mystacea*, ao longo do desenvolvimento do peixe, foram analisados os dados das variáveis mensuradas nos otólitos: Co x Ao; Co x Eo; Co x Po; Ao x Eo; Ao x Po; Eo x Po. Estas análises foram realizadas para machos (n=45), fêmeas (n=143) e para todos os indivíduos juntos (n=191). Após a preparação de gráficos de dispersão, testou-se diferentes modelos matemáticos, escolhendo-se aquele que apresentou o melhor coeficiente de determinação (R^2). A adequação dos resíduos foi verificada com auxílio dos softwares BIOSTAT 5.0, Excell 2011 e MINITAB. Os parâmetros obtidos nas relações foram comparados entre sexos, através da análise “razão da máxima verossimilhança” (Kimura, 1980).

2.3- Crescimento de Urophycis mystacea.

O estudo do crescimento da abrótea - de - profundidade foi realizado pelo método direto, através de leituras de anéis em otólitos *sagittae*, seguindo os procedimentos abaixo:

2.3.1. Emblocamento e corte dos otólitos.

A partir do resultado do teste de homogeneidade entre os *sagittae* de cada par, optou-se por utilizar o otólito esquerdo de cada exemplar para emblocamento e posterior corte. No caso do otólito esquerdo estar quebrado, ou não disponível, o otólito direito foi utilizado.

Vários cortes foram realizados no otólito para verificar qual eixo de crescimento apresentava melhor visualização dos anéis. Ao final, constatou-se que no corte transversal, os anéis eram mais facilmente distinguíveis.

Com auxílio de um microscópio estereoscópico, localizou-se o núcleo do otólito e com lápis, foi feita uma marca transversal passando por ele.

Os otólitos foram preparados segundo a metodologia descrita por Secor *et al.* (1991): as estruturas foram emblocadas em uma mistura de 1,5 ml de catalisador de resina Butanox, para cada 100 ml de resina poliéster. Em cortadora metalográfica ISOMET TM®, cada bloco de resina foi seccionado próximo ao núcleo do otólito e, a partir deste corte, foram obtidas fatias com espessura de 0,05 mm. Segundo FAO (1981), os cortes devem passar pelo núcleo do otólito, evitando a contagem de anéis subsequentes ao núcleo, o que pode ocasionar contagem errônea dos números de anéis presentes na estrutura.

Os cortes obtidos foram fixados com esmalte incolor em lâminas para microscopia, cobertas por lamínulas 24x24 mm, e estocadas em temperatura ambiente para secagem.

2.3.2 - Leituras dos Anéis

A contagem dos anéis foi realizada sob luz incidente, sendo considerado anel, a região translúcida mais a região opaca adjacente a ela (Figura - 4). Cada corte foi fotografado, e cada foto foi analisada, sendo tomadas as seguintes medidas: distância entre o núcleo e a borda do otólito (Raio Otólito), e as distâncias entre o núcleo e o final de cada anel existente (Raio Anéis) (Figura - 4). Outra característica averiguada foi o tipo de borda presente no otólito, se opaca ou translúcida. Estas análises foram realizadas em um estereomicroscópio *Discovery V12 Carl Zeiss* com câmara acoplada e analisador de imagem “*AxioVision 4.8.2*”.

Inicialmente, os anéis foram contados em três eixos: do núcleo até a região dorsal, do núcleo até a região ventral e na região do sulco acústico. O eixo núcleo-região dorsal foi o escolhido para posterior análise, pois nele, os anéis apresentavam maior nitidez.

Foram realizadas, pelo mesmo observador, três leituras quanto ao número de anéis nos otólitos, sendo que a terceira somente foi realizada para aqueles que apresentaram divergência quanto ao número de anéis e quanto ao tipo de borda nas duas primeiras leituras. Se após a terceira leitura, os valores ainda divergiram, o otólito foi descartado das análises subsequentes. O intervalo de tempo entre cada leitura foi de, no mínimo, 21 dias.

Para averiguar se a contagem dos anéis era consistente, analisou-se a variação da posição de cada anel encontrado em relação ao comprimento total do peixe, uma vez que é esperado que as posições dos anéis aumentem conforme aumenta o comprimento total do peixe (Campana, 2001). Outro método para avaliar a consistência das leituras foi a aplicação do coeficiente de variação $(\sigma/\mu) * 100$ relativo a posição de cada anel em relação ao raio do otólito (Zar, 2010). Para isso utilizou-se os programas “Excel 2007” e “MINITAB”.

2.3.3. Periodicidade e época de formação dos anéis etários.

Para averiguar a periodicidade e a época de formação dos anéis e, portanto, poder atribuir idade aos anéis presentes nos otólitos, foram utilizadas duas metodologias: a porcentagem relativa do tipo de borda e o cálculo do incremento marginal médio, ambos no tempo.

Devido à distância entre as coletas das amostras, os dados foram agrupados com referência às estações do ano, da seguinte maneira:

Outono = 21 de março a 21 de junho;

Inverno = 21 de junho a 23 de Setembro;

Primavera = 23 de Setembro a 21 de Dezembro;

Verão = 21 de Dezembro a 21 de Março.

2.3.3.1. Porcentagem Relativa do tipo de borda.

Foram analisados os indivíduos com maior proporção de borda translúcida (anel sendo formado). Inicialmente a análise foi realizada para o grupo de indivíduos que possuíam o mesmo número de anéis: dois (2) (n=30), três (3) (n=27) e quatro (4) (n=45) (Norbis *et al.*, 1999; Gjosaeter & Danielssen, 2011). Posteriormente este cálculo foi realizado também para todos os otólitos presentes na amostra analisada (n=201) (Matic´-Skoko *et al.* 2011).

2.3.3.2. Incremento Marginal.

Esta análise foi realizada para grupos de indivíduos que apresentavam o mesmo número de anéis: dois (2) (n=30), três (3) (n=27) e quatro (4) (n=45), através da fórmula utilizada por Iqbal *et al.* (2006):

$$IM = (R - R_n) / (R_n - R_{(n-1)}) ,$$

Onde:

IM= Incremento marginal;

R= Raio total do otólito;

R_n= Raio do último anel etário mais recente (no caso anéis dois, três e quatro)

R_(n - 1) = Raio do penúltimo anel.

2.3.4. Índice Gonadossomático (IGS).

Foram calculados os valores médios do índice gonadossomático para machos (n=660) e fêmeas (n=1283) separadamente, por estações do ano através da formula (Vazzoler, 1981).

$$IGS = P_g / P_t$$

Onde:

IGS = Índice Gonadossomático;

P_g = Peso da Gônada;

P_t = Peso total do peixe.

2.3.5. Comprimento médio por classes etárias.

Após a determinação da periodicidade e da época de formação dos anéis nos otólitos de *Urophycis mystacea*, calculou-se o comprimento médio por classe etária para machos (n= 48) e fêmeas (n = 148) e para todos os indivíduos juntos (n =199).

Posteriormente, comparou-se tais valores, por idade, entre os sexos, até a idade 6, comum a machos e fêmeas, através do teste “*T – Student , duas amostras independentes*” com auxílio do software “BIOESTAT 5.0”.

2.3.6. Retrocálculo.

Neste estudo, para verificar a relação entre o crescimento do otólito e o crescimento do peixe, foram lançados em gráfico de dispersão os dados do raio do otólito (Ro) em função do comprimento total do peixe (Ct), para machos (n= 48), fêmeas (n=148) e todos os sexos juntos (machos + fêmeas + sexo não identificado) (n=199). Aos dados foi ajustada uma regressão linear, sendo esta considerada adequada, através do valor do coeficiente de determinação (R²). As equações obtidas foram comparadas entre os sexos através do teste “Razão de máxima verossimilhança” (Kimura, 1980).

Após esta etapa, realizou-se o retrocálculo dos comprimentos em cada idade pelo método de Fraser Lee (Vazzoler, 1981; Butler e Rowland, 2008), utilizando a equação:

$$Ci = a + \frac{(Ct - a)}{Ro} Ri$$

Onde:

Ci = Comprimento total na época de formação do anel;

Ct = Comprimento total do peixe na época da captura;

R_o = Raio total do otólito;

R_i = Raio do anel na idade i ;

a = Intercepto da regressão entre R_o x C_t (Fator de correção).

O retrocálculo foi aplicado aos dados de cada exemplar. Os comprimentos médios retrocalculados por idade foram obtidos para: machos ($n=48$), fêmeas ($n=148$) e todos os indivíduos juntos ($n = 199$).

Realizou-se também os cálculos mencionados anteriormente excluindo um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm de comprimento total para averiguar se os parâmetros obtidos eram mais representativos.

2.3.7. Estimativas dos parâmetros de crescimento.

Inicialmente, o crescimento de *Urophycis mystacea*, foi descrito tanto para os dados de comprimento obtidos da leitura de anéis etários (observados), quanto para os comprimentos retrocalculados, adotando-se o modelo de von Bertalanffy:

$$C_t = C_{\infty} [1 - \exp^{-k(t-t_0)}]$$

Onde:

C_t = Comprimento Total do peixe na idade t ;

C_{∞} = Comprimento máximo assintótico;

k = Constante relacionada a taxa de crescimento;

t = Idade no comprimento C_t ;

t_0 = Idade teórica no comprimento zero.

Os parâmetros, C_{∞} , k e t_0 , foram calculados para os dados observados e retrocalculados através do método descrito por Ford – Walford (Walford, 1946).

Posteriormente os parâmetros de crescimento também foram estimados através do método iterativo dos mínimos quadrados, que consiste na minimização da soma dos quadrados. Este modelo estima os parâmetros de crescimento de tal maneira que a soma dos quadrados dos desvios entre o modelo e a observação é minimizada (Zar, 2010).

Para os cálculos foram utilizados os softwares “*Statistica 11*” e “*R*”, obtendo-se os parâmetros “ L_{∞} ”, “ k ” e “ t_0 ”, com os dados de comprimento observado e retrocalculado.

Para a realização deste método é necessário fornecer aos softwares utilizados, “sementes” ou “parâmetros iniciais”, para que o programa inicie a iteração dos dados. Sendo assim, as “sementes” utilizadas foram os respectivos valores dos parâmetros obtidos pelo método de Ford – Walford (Walford, 1946), sendo este procedimento sugerido por Kimura, 1980.

Os parâmetros obtidos pelo método iterativo dos mínimos quadrados para os dados observados e retrocalculados, foram comparados entre os sexos, através do teste razão de máxima verossimilhança (Kimura, 1980).

Posteriormente, utilizando todos os métodos mencionados acima foram obtidos parâmetros excluindo-se um indivíduo macho, com 5 anos e 534 mm de comprimento total.

2.3.8. Chave idade - comprimento.

Após a validação e a confirmação da periodicidade de formação dos anéis nos otólitos, estes passaram a ser tratados como idades, permitindo assim a análise da composição etária dos exemplares de *Urophycis mystacea*.

Com esta informação foi construída uma tabela de idade – comprimento, apresentando as idades por classe de comprimento total de *U. mystacea*.

2.4. Estimativa da idade através das variáveis dos otólitos.

Procurando alternativas para diminuir o custo e obter dados de idade a partir dos otólitos, muitos autores vêm empregando as medidas e o peso dos otólitos para prever a idade, uma vez que tais elementos estão relacionados à idade (Cardinale e Arrhenius, 2004; Lou *et al.*, 2007; Doering-Arjes *et al.*, 2008; Steward *et al.*, 2009; Matic-Skoko *et al.*, 2011, Skeljo *et al.*, 2012).

Desta maneira, testou-se a aplicabilidade de um modelo para prever a idade do peixe a partir das variáveis: comprimento, altura, espessura e peso dos otólitos de *Urophycis mystacea*. Para isso, os dados dessas variáveis foram lançados em gráficos de dispersão por idade e a eles foram ajustados regressões. Diferentes modelos matemáticos foram testados, e sua robustez foi avaliada através do coeficiente de determinação (R^2). Estes cálculos foram obtidos para machos, fêmeas e para os todos os indivíduos juntos.

Os parâmetros obtidos foram comparados entre os sexos através do teste “razão de máxima verossimilhança” (Kimura, 1980), para cada variável. Para esta análise, utilizou-se o software “R”.

Realizou-se também os cálculos mencionados anteriormente excluindo um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm de comprimento total, averiguando, assim, se os parâmetros eram mais consistentes.

III - Resultados

3.1. Características da amostra.

Os dados biométricos dos exemplares de *Urophycis mystacea* encontram-se disponíveis no banco de dados do Laboratório de Ictiofauna e Crescimento – LABIC, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP).

Os números de peixes capturados com as diferentes artes de pesca foram: Arrasto de fundo (n=695), Covos (circulares e retangulares, grandes e pequenos (n=1111), Espinhel de Fundo (n=1035) e Pargueira (n=49) (Tabela – 2 e Figura – 5).

No total, 2890 indivíduos foram amostrados, sendo 971 machos, 1578 fêmeas e 341 indivíduos que não tiveram o sexo determinado. A amplitude de comprimento total dos machos foi de 186 a 534 mm, das fêmeas foi de 190 a 676 mm e dos indivíduos de sexo não determinado foi de 211 a 495 mm. Quanto ao peso total (gramas), a amplitude foi para machos de 41 a 1500 gramas, para fêmeas de 51 a 2905 gramas e para os indivíduos que não tiveram o sexo determinado de 71 a 1325 gramas.

Constatou-se que os machos predominaram nos menores comprimentos, concentrando-se entre 280 e 380 mm, ocorrendo raros machos nas classes de tamanho maiores que 460 mm. As fêmeas predominaram entre 400 e 620 mm, porém, estavam representadas na maioria das classes (Figura - 6 e Tabela – 3).

A análise da frequência das classes de comprimento total, por sexo, mostrou não haver homogeneidade na distribuição entre machos e fêmeas, dado que o “*p-valor*” do teste “*Kolmogorov-Smirnov duas amostras independentes*” foi menor que 0,05 (Tabela - 4).

Os resultados mostram que as fêmeas são maiores que os machos e, portanto compõem a maior parte da amostra coletada para análise de anéis (sendo do total “n=201”, machos “n=49”, fêmeas “n= 148” e “n=3” para sexo não determinado). Os exemplares da amostra de otólitos seguiram a mesma tendência relatada acima, ou seja, não ocorreu homogeneidade entre machos e fêmeas, em relação a sua distribuição nas classes de comprimento total (Figura – 7 e Tabelas – 5 e 6).

3.2. Relações Corporais e dos otólitos.

3.2.1. Homogeneidade entre o par de *sagittae* de *Urophycis mystacea*.

Quanto às dimensões, os otólitos direito e esquerdo de um mesmo indivíduo foram considerados estatisticamente iguais, dado que o “p-valor” do “teste de combinação de pares de *Wilcoxon*”, das variáveis analisadas, foram maiores que 0,05% (Tabela - 7).

3.2.2. Relação Comprimento Total (Ct) x Peso Total (Pt).

As equações de regressão calculadas entre o comprimento total (Ct) e o peso total (Pt) para *Urophycis mystacea*, foram:

$$\textbf{Machos} \rightarrow \text{Pt} = 4,22 \times 10^{-6} \text{ Ct}^{3,101} \text{ (R}^2 = 0,91\text{)}$$

$$\textbf{Fêmeas} \rightarrow \text{Pt} = 1,61 \times 10^{-6} \text{ Ct}^{3,269} \text{ (R}^2 = 0,963\text{)}$$

$$\textbf{Todos os Indivíduos juntos} \rightarrow \text{Pt} = 1,42 \times 10^{-6} \text{ Ct}^{3,289} \text{ (R}^2 = 0,968\text{)}$$

O teste “razão de máxima verossimilhança” (Kimura, 1980), rejeitou um modelo único para machos e fêmeas (Tabela – 8). Sendo assim, calculou-se a equação separadamente para machos (Tabela – 9 e Figura – 8) e para as fêmeas (Tabela – 10 e Figura – 9). Apenas para fins de avaliação do estoque, calculou-se a equação para todos os indivíduos juntos (Tabela – 11 e Figura – 10).

3.2.3. Relação entre Comprimento Total (Ct) x Comprimento Padrão (Cp).

As equações obtidas entre os valores de comprimento total (Ct) e de comprimento padrão (Cp) foram:

$$\textbf{Machos} \rightarrow Ct = 8.052 + 1.0962Cp \text{ (} R^2 = 0.9834 \text{)}$$

$$\textbf{Fêmeas} \rightarrow Ct = 6.7533 + 1.0996Cp \text{ (} R^2 = 0.9939 \text{)}$$

$$\textbf{Todos os Indivíduos juntos} \rightarrow Ct = 8.052 + 1.0976Cp \text{ (} R^2 = 0.9943 \text{)}$$

O modelo linear mostrou-se adequado para descrever a relação Cp x Ct, para machos (Figura – 11 e Tabela - 12), fêmeas (Figura – 12 e Tabela - 13) e ambos os sexos juntos (Figura – 13 e Tabela - 14), tendo sido obtido um valor elevado do coeficiente de determinação (R^2).

O teste “*t – Student*”, aplicado para comparar as regressões obtidas entre machos e fêmeas, mostrou diferenças significativas entre os interceptos (a). Os coeficientes angulares (b) foram estatisticamente iguais, ao nível de significância “ $\alpha = 95\%$ ”. (Tabela – 15).

3.2.4. Relações entre Comprimento total (Ct) e as variáveis do otólito (Co/Ao/Eo/Po).

Do total de exemplares coletados ($n = 2890$), 1795 indivíduos tinham o par de *sagittae* armazenados, 1093 apresentavam somente um *sagitta* e apenas dois indivíduos cadastrados no banco de dados, os otólitos não foram encontrados.

Da amostra de otólitos analisados ($n = 201$ indivíduos) (Tabela - 5), 10 apresentaram o otólito lascado ou quebrado em sua parte anterior e foram excluídos destas análises. No final, o material analisado foi: machos ($n=45$), fêmeas ($n=143$) e para todos os indivíduos juntos ($n=191$) (sendo “ $n = 3$ ” de sexo não identificado).

O modelo que melhor representou o crescimento total do peixe em relação às variáveis mensuradas no otólito foi o potencial. As análises dos resíduos demonstraram a adequação do modelo aos dados.

Os valores dos parâmetros das equações obtidas encontram-se na tabela abaixo:

Valores dos parâmetros obtidos entre Comprimento total (**Ct**) e as variáveis dos otólitos (Comprimento, “**Co**”; Altura, “**Ao**”; Espessura, “**Eo**”; Peso, “**Po**”). **M**= Macho; **F**=Fêmea; **A**= todos os indivíduos juntos. “**a**”= intercepto; “**b**”= coeficiente angular. **R²** = Coeficiente de determinação.

Relação	Sexo	"a"	"b"	R ²	Figuras
Ct x Co	M	0.301	0.637	0.868	14
	F	0.4004	0.589	0.855	15
	A	0.364	0.605	0.9	16
Ct x Ao	M	0.071	0.709	0.841	17
	F	0.051	0.765	0.884	18
	A	0.056	0.751	0.908	19
Ct x Eo	M	0.024	0.777	0.775	20
	F	0.062	0.608	0.605	21
	A	0.063	0.607	0.696	22
Ct x Po	M	0.000007	1.71	0.908	23
	F	0.000003	1.89	0.907	24
	A	0.0000036	1.837	0.93	25

Para todas as relações acima, foi aceito um modelo único para expressar a relação entre machos e fêmeas. Os valores dos testes encontram-se nas respectivas tabelas: “Ct x Co” (Tabela 16); “Ct x Ao” (Tabela 17); “Ct x Eo” (Tabela 18); “Ct x Po” (Tabela 19).

3.2.5. Crescimento Relativo.

Os coeficientes “*b*” obtidos da regressão entre o comprimento total (Ct) e as variáveis mensuradas nos otólitos (Co/Ao/Eo/Po), após a linearização dos dados, mostraram que o crescimento das variáveis: comprimento, altura e espessura, para machos, fêmeas e os sexos juntos apresentam crescimento alométrico negativo em relação ao crescimento total (Ct) do peixe, enquanto o peso apresenta crescimento isométrico em relação a “Ct” (Tabela – 20).

3.2.6. Relações entre as variáveis do otólito (Co x Ao; Co x Eo; Co x Po; Ao x Eo; Ao x Po; Eo x Po).

O modelo potencial foi o que se mostrou mais adequado para descrever as relações entre as variáveis mensuradas nos otólitos levando em conta o alto valor obtido para o coeficiente de determinação.

Os valores dos parâmetros das equações obtidas encontram-se na tabela a seguir:

Valores dos parâmetros obtidos entre as variáveis mensuradas nos otólitos (Comprimento, “Co”; Altura, “Ao”; Espessura, “Eo”; Peso, “Po”). M= Macho; F=Fêmea; A= todos os indivíduos juntos. “a”= intercepto; “b”= coeficiente angular. R^2 = Coeficiente de determinação.

Relação	Sexo	"a"	"b"	R^2	Figuras
Co x Ao	M	0.322	1.046	0.855	26
	F	0.232	1.179	0.888	27
	A	0.243	1.161	0.912	28
Co x Eo	M	0.122	1.156	0.811	29
	F	0.196	0.957	0.644	30
	A	0.199	0.952	0.737	31
Co x Po	M	0.00005	3.196	0.954	32
	F	0.0001	2.917	0.94	33
	A	0.0001	2.932	0.96	34
Ao x Eo	M	0.549	0.934	0.781	35
	F	0.735	0.734	0.79	36
	A	0.705	0.759	0.721	37
Ao x Po	M	0.005	2.315	0.875	38
	F	0.005	2.331	0.946	39
	A	0.0048	2.36	0.947	40
Eo x Po	M	0.026	2.246	0.856	41
	F	0.053	1.744	0.717	42
	A	0.0408	1.984	0.792	43

Para as relações “Co x Ao” (Tabela 21); “Co x Eo” (Tabela 22); “Co x Po” (Tabela 23); “Ao x Eo” (Tabela 24); “Ao x Po” (Tabela 25), foi estatisticamente aceita a construção de um modelo único para representar a relação entre machos e fêmeas; já para a variável “Eo x Po” (Tabela 26), foi estatisticamente rejeitada a construção de um modelo único.

3.3. Crescimento de *Urophycis mystacea*.

3.3.1. Leituras dos otólitos.

A amplitude de comprimentos totais da amostra cujos otólitos foram selecionados foi de 187 a 632 mm, e a amplitude do peso total de 41 a 2748 gramas.

O valor da coincidência quanto ao número de anéis encontrados e ao tipo de borda entre as duas primeiras leituras foi 84,079%. Os 32 otólitos que divergiram nas duas primeiras leituras quanto às características mencionadas, foram lidos uma terceira vez e, após esta leitura, apenas dois otólitos apresentaram divergência quanto ao número de anéis, e foram descartados das análises posteriores. Assim, o índice de coincidência entre as leituras foi de 99%, e a amostra utilizada para o estudo de crescimento passou a ser de 199 indivíduos.

A contagem de números de anéis nos otólitos variou de 1 a 12, sendo que para machos o este número variou de 1 a 6, predominando peixes com dois (2) anéis (n=19) (Tabela – 27). Para fêmeas o número de anéis variou de 1 a 12 anéis, com predominância de indivíduos com cinco (5) anéis (n= 42) (Tabela – 28), enquanto que para todos os indivíduos juntos, o número de anéis variou de 1 a 12, predominando peixes com quatro (4) anéis (n=45) (Tabela – 29).

Após retirado um indivíduo, macho com 5 anos e 534 mm, obtive o comprimento médio por idade para os machos (Tabela 30) e para todos os indivíduos juntos (Tabela 31).

A leitura dos otólitos foi considerada consistente, dado que o valor obtido do coeficiente de variação das posições dos anéis em relação ao raio do otólito foi baixo (Tabela - 32). Os valores médios e as medianas dessas posições aumentam conforme aumenta o numero de anéis encontrados, o que é um pré-requisito para estudos de crescimento em peixes (Figura- 44).

Até o quinto anel tais valores apresentam-se bem delimitados, mas a partir deste, começam a surgir sobreposições entre eles (Figura - 45).

3.3.2. Periodicidade e época de formação dos anéis etários

3.3.2.1. Frequência relativa do tipo de borda.

Em todas as análises, o período em que ocorreu a maior porcentagem relativa de borda translúcida foi o outono, sendo que as porcentagens de bordas translúcidas foram: para Anel dois (2) = 66,66% (Tabela - 33 e Figura - 46), Anel três (3) = 66,66% (Tabela - 34 e Figura - 47), Anel quatro (4) = 40% (Tabela - 35 e Figura - 48). Para todos os indivíduos juntos, este valor foi de 57% (Tabela - 36 e Figura - 49). Os resultados mostraram que em *U. mystacea*, a formação do anel de crescimento ocorre uma vez ao ano, no outono.

3.3.2.2. Incremento Marginal.

Os valores médios do incremento marginal calculados para os indivíduos com dois anéis (2), ocorreu no outono (Figura - 50 e Tabela - 37). Para os indivíduos com três anéis (3), o menor valor médio foi no inverno (Figura - 51 e Tabela - 38). Já para os indivíduos de quatro (4) anéis, o menor valor médio do incremento foi na primavera (Figura - 52 e Tabela - 39).

Assim, o método do incremento marginal não foi conclusivo quanto á época de formação do anel em *U. mystacea*, porém nos três grupos de idade, este índice revelou a formação de apenas um anel ao longo do ano.

3.3.3. Índice Gonadossomático (IGS).

Do total de machos capturados ($n=971$), 660 tiveram suas gônadas pesadas, enquanto que das fêmeas ($n=1587$), 1283 gônadas foram mensuradas.

O valor médio do índice gonadossomático calculado para machos e fêmeas separadamente, por estação do ano, mostrou que o período de desova corresponde, tanto para machos (Figura - 53 e Tabela - 40) quanto para fêmeas (Figura - 54 e Tabela - 41), ao outono.

3.3.4 Comprimento médio por classes etárias.

Os comprimentos totais médios por idade para machos (Tabela - 27) e para Fêmeas (Tabela - 28) foram estatisticamente iguais nas idades um (1), dois (2), cinco (5) e seis (6). Para idades três (3) e quatro (4), os comprimentos médios foram estatisticamente diferentes (Tabela - 42).

Os dados de comprimentos totais médios obtidos para machos e fêmeas juntos encontram-se na tabela - 29.

3.3.5. Retrocálculo.

Os parâmetros das regressões entre o comprimento total do peixe (Ct) e o raio do otólito (Ro), e do coeficiente de determinação, foram:

$$\textbf{Machos} \rightarrow Ct = 15.60 + 136.65 Ro \quad (R^2 = 0,775)$$

$$\textbf{Fêmeas} \rightarrow Ct = -7.728 + 157.762 Ro \quad (R^2 = 0,8221)$$

$$\textbf{Machos e fêmeas agrupados} \rightarrow Ct = -32.408 + 164.69 Ro \quad (R^2 = 0,8669)$$

O teste razão de máxima verossimilhança rejeitou um modelo único para representar a relação de machos e fêmeas (Tabela - 43). O diagrama de dispersão para machos (Figura - 55), fêmeas (Figura- 56) e machos e fêmeas juntos (Figura - 57), encontram-se nas respectivas figuras.

Os valores dos comprimentos médios retrocalculados constam das tabelas: machos (Tabela – 44), fêmeas (Tabela – 45) e todos juntos (Tabela – 46).

Após a retirada de um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm de comprimento total, os parâmetros obtidos foram:

$$\textbf{Machos} \rightarrow Ct = 37.739 + 125.01 Ro \quad (R^2 = 0,827)$$

$$\textbf{Fêmeas} \rightarrow Ct = -7.728 + 157.762 Ro \quad (R^2 = 0,8221)$$

$$\textbf{Machos e fêmeas agrupados} \rightarrow Ct = -32.391 + 164.505 Ro \quad (R^2 = 0,8713)$$

Mesmo após estes cálculos o teste “razão de máxima verossimilhança” rejeitou um modelo único para representar ambos os sexos (Tabela- 47). O diagrama de dispersão para machos (Figura - 58), fêmeas (Figura – 56) e machos e fêmeas juntos (Figura - 59), encontram-se nas respectivas figuras. Os valores dos comprimentos médios retrocalculados constam nas tabelas: machos (Tabela – 48), fêmeas (Tabela –46) e sexos juntos (Tabela – 49).

3.3.6. Estimativas dos parâmetros de crescimento.

Os parâmetros da equação de von Bertalanffy obtidos, encontram-se na tabela abaixo:

Valores dos parâmetros “ L_{∞} ” comprimento máximo assintótico; “ k ” taxa de crescimento; “ T_0 ” idade teórica na idade zero. **M**= Macho; **F**=Fêmea; **A**= todos os indivíduos juntos. “**I.M.Q.**”= método Iterativo mínimos quadrados.

Método	Sexo	L_{∞}	k	T_0	Figuras	Tabelas
Ford-Walford (Observado)	M	542.74	0.1835	-1.71	60	50
	F	755.05	0.139	-1.54		
	A	777.41	0.1329	-1.4		
Ford-Walford (Retrocalculado)	M	597	0.1564	-1.318	61	51
	F	738.08	0.1342	-1.08		
	A	748.5	0.1324	-1.205		
"I.M.Q." (observado)	M	928.61	0.077	-2.41	62	52
	F	702.15	0.177	-0.931		
	A	733.53	0.16	-0.94		
"I.M.Q." (retrocalculado)	M	972	0.076	-1.7317	63	53
	F	710.34	0.152	-0.9118		
	A	738.75	0.142	-0.979		

Foi estatisticamente rejeitado o ajuste de um modelo único para representar o crescimento de machos e fêmeas pelo método iterativo dos mínimos quadrados, tanto para os dados observados (Tabela 54), como para os retrocalculados (Tabela 55).

Os parâmetros obtidos após retirar um indivíduo macho de 5 anos e 534 mm de comprimento total, encontram-se na tabela abaixo:

Valores dos parâmetros " L_{∞} " comprimento máximo assintótico; " k " taxa de crescimento; " T_0 " idade teórica na idade zero. **M**= Macho; **F**=Fêmea; **A**= todos os indivíduos juntos. "**I.M.Q.**"= método iterativo mínimos quadrados.

Método	Sexo	L_{∞}	k	T_0	Figuras	Tabelas
Ford-Walford (Observado) Sem um ind.	M	594.24	0.1695	-1.499	64	56
	F	755.05	0.1391	-1.54		
	A	758.72	0.1428	-1.2649		
Ford-Walford (Retrocalculado) Sem um ind.	M	549.16	0.2023	-0.9	65	57
	F	738.08	0.1342	-1.08		
	A	698.95	0.1659	-0.585		
"I.M.Q." (observado) Sem um ind.	M	582.78	0.1635	-1.83	66	58
	F	702.15	0.1777	-0.93		
	A	735.63	0.1593	-0.929		
"I.M.Q." (retrocalculado) Sem um ind.	M	805.35	0.091	-1.98	67	59
	F	710.34	0.152	-0.918		
	A	645.98	0.19	-0.513		

Foi estatisticamente rejeitado o ajuste de um modelo único para representar o crescimento de machos e fêmeas pelo método iterativo dos mínimos quadrados, tanto para os dados observados (Tabela 60), como para os retrocalculados (Tabela 61).

3.3.7. Chave idade - comprimento.

Determinada a periodicidade e a época de formação dos anéis em *U. mystacea*, os anéis passaram a ser denominados como idade. Assim, foi elaborada uma chave de idade por classes de comprimento total (Ct), para machos (Tabela - 62), fêmeas (Tabela – 63) e machos e fêmeas juntos (Tabela – 64).

3.4 - Estimativa da idade através das variáveis dos otólitos.

O modelo potencial foi o que apresentou a melhor relação entre as variáveis mensuradas nos otólitos e a idade, para todas as análises. Os parâmetros das equações obtidas entre as variáveis e a idade do peixe, e os respectivos coeficientes de determinação (R^2), encontram-se na tabela abaixo:

Valores dos parâmetros obtidos na relação entre idade e variáveis dos otólitos (Comprimento, "Co"; Altura, "Ao"; Espessura, "Eo"; Peso, "Po"). M= Macho; F=Fêmea; A= todos os indivíduos juntos. "a"= intercepto; "b"= coeficiente angular. R^2 = Coeficiente de determinação.

Relação	Sexo	"a"	"b"	R^2	Tabela	Figura
Idade x Co	M	8.642	0.299	0.851	65	68
	F	9.14	0.297	0.855	66	
	A	8.701	0.322	0.895	67	
Idade x Ao	M	3.052	0.321	0.795	68	69
	F	3.013	0.379	0.863	69	
	A	2.92	0.393	0.891	70	
Idade x Eo	M	1.447	0.369	0.823	71	70
	F	1.54	0.321	0.726	72	
	A	1.51	0.332	0.797	73	
Idade x Po	M	0.052	0.951	0.869	74	71
	F	0.066	0.895	0.883	75	
	A	0.058	0.946	0.9101	76	

Para as relações "Idade x Co" (Tabela 77), "Idade x Ao" (Tabela 78) e "Idade x Po" (Tabela 79), foi rejeitado estatisticamente um modelo único para representar a relação entre machos e fêmeas. Para a variável "Idade x Eo" (Tabela 80), foi estatisticamente aceito um modelo único para relação entre os sexos.

Quando retirado um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm de comprimento total, os parâmetros obtidos entre as variáveis e a idade do peixe e, os respectivos coeficientes de determinação (R^2), não apresentaram grande variação, e os valores encontram-se na tabela a seguir:

Valores dos parâmetros obtidos na relação entre idade e variáveis dos otólitos (Comprimento, “Co”; Altura, “Ao”; Espessura, “Eo”; Peso, “Po”). **M**= Macho; **F**=Fêmea; **A**= todos os indivíduos juntos. “a”= intercepto; “b”= coeficiente angular. R^2 = Coeficiente de determinação.

Relação	Sexo	"a"	"b"	R^2	Tabelas	Figuras
Idade x Co Sem um ind.	M	8.643	0.299	0.8447	81	72
	F	9.14	0.297	0.855	66	
	A	8.701	0.322	0.895	82	
Idade x Ao sem um ind.	M	3.046	0.323	0.788	83	73
	F	3.013	0.379	0.863	69	
	A	2.92	0.393	0.892	84	
Idade x Eo sem um ind.	M	1.467	0.352	0.812	85	74
	F	1.54	0.321	0.726	72	
	A	1.509	0.332	0.798	86	
Idade x Po sem um ind.	M	0.054	0.943	0.859	87	75
	F	0.066	0.895	0.883	75	
	A	0.059	0.946	0.9101	88	

Para as relações “Idade x Co” (Tabela 89), “Idade x Ao” (Tabela 90) e “Idade x Po” (Tabela 91), foi rejeitado estatisticamente um modelo único para representar a relação entre machos e fêmeas. Para a variável “Idade x Eo” (Tabela 92), foi estatisticamente aceito um modelo único para relação entre os sexos.

IV - Discussão

4.1. Amostras.

O primeiro aspecto a ser abordado, diz respeito à amplitude de comprimento e a representatividade numérica dos exemplares de *Urophycis mystacea*, utilizados neste estudo, em relação às diferentes artes de pesca utilizadas para a amostragem. Esses dados encontram-se também disponíveis no site: www.usp.br/cossbrasil.

Os exemplares amostrados, provenientes de quatro (4) artes de pesca apresentaram grande variação na amplitude de comprimento total, diferenças quanto aos extratos da população amostrada e quanto ao número de indivíduos capturados (Figura – 5 e Tabela – 2).

O arrasto de fundo foi a arte de pesca que capturou os menores e os maiores indivíduos (186 a 676 respectivamente), sendo que 50% dos peixes capturados tinham entre 325 e 400 mm. Do total de indivíduos capturados por este petrecho durante o programa REVIZEE, 695 indivíduos estavam disponíveis no banco de dados do Laboratório de Ictiofauna e Crescimento – LABIC (Figura – 5).

A amplitude de comprimentos dos exemplares amostrados decorre da característica deste petrecho, que consiste em filtrar o substrato, em uma velocidade maior que do que a habilidade dos peixes em nadar e assim capturá-los (Misund *et. al.*, 2002).

A seletividade da rede utilizada no arrasto permite a passagem dos peixes pequenos, retendo os maiores. Porém, quando a quantidade de indivíduos capturados é grande, pode ocorrer a colmatação da malha e assim, pode - se capturar indivíduos pequenos (com tamanho menor do que da malha da rede) (Misund *et. al.*, 2002).

A segunda arte de pesca que capturou peixes com grande amplitude de comprimento foi o espinhel de fundo. A quantidade de indivíduos amostrados foi grande ($N = 1034$) e a amplitude de comprimento dos peixes foi de 220 a 632 mm. Neste petrecho pesqueiro, 50% dos indivíduos capturados concentraram-se entre 370 e 415 mm (Figura – 5).

Para as armadilhas “covos”, a amplitude de comprimento dos peixes amostrados variou de 243 a 600 mm e, 50% dos exemplares capturados pertenciam as classes de 345 a 420 mm. Este foi o petrecho pesqueiro que apresentou o maior número de exemplares de *U. mystacea* capturados ($N = 1112$) (Figura - 5).

Com a pargueira, poucos indivíduos foram capturados ($N = 49$), sendo que 50% deles concentraram-se entre 410 e 465 mm. A amplitude de comprimento dos exemplares amostrados foi de 319 a 552 mm (Figura – 5).

Em relação à seletividade, o espinhel e a pargueira, devido ao fato de utilizarem anzóis com tamanhos variáveis para a captura, consegue-se direcionar a pesca para determinado extrato da população (Misund *et. al.*, 2002).

Assim, o número total de exemplares de *Urophycis mystacea* capturados e utilizados neste estudo foi de 2.890, cujos comprimentos totais variaram entre 186 a 676 mm.

Conclui-se que, o conjunto de artes de pescas utilizadas, permitiu uma abordagem da variação de comprimentos da espécie na região e um número considerável de indivíduos, possibilitando assim, o estudo do crescimento.

Para estudos sobre a idade e crescimento, a obtenção de exemplares de todos tamanhos, é fundamental para estimativa mais realista da composição em comprimento e etária da população e permitindo robustez as estimativas dos parâmetros de crescimento (FAO, 1981).

A análise da distribuição de machos e fêmeas, por classes de comprimento, revelou diferenças significativas entre os sexos (Figura - 6 e Tabela - 4). A predominância de machos nas classes de menores tamanhos e

sua ausência nas classes maiores, onde passam a predominar as fêmeas, tende ser um padrão para a espécie, assim como para outras espécies da Ordem Gadiformes (Casas e Piñeiro, 2000; Haimovici *et al.*, 2004; Haimovici *et al.*, 2008; Matic-Skoko *et al.*, 2011).

Há um vazio de informações em relação ao que acontece com os machos após atingirem determinados comprimentos: seria devido à dificuldade de amostra-los ou simplesmente não existem indivíduos machos grandes?

Martins e Haimovici, 2000, encontraram machos com 466 mm de comprimento total e sugerem que machos maiores devam ocorrer na natureza. No atual estudo foram coletados três indivíduos machos com tamanhos maiores que 466 mm, tendo o maior deles 534 mm.

A ausência de machos com grandes comprimentos ainda é uma incógnita e, algumas interpretações, que necessitam ser investigadas, foram levantadas por outros autores. Andrade *et al.*, 2004, para *Urophycis brasiliensis*, espécie congênica de *U. mystacea*, sugere que ocorra segregação entre os sexos a partir de um determinado comprimento e os machos migram para maiores profundidades, não sendo facilmente amostrados, dado que isto ocorre para muitas espécies da ordem Gadiformes (Dery, 1988; Clay e Clay, 1991; Haimovici *et al.*, 2008; Matic – Skoko *et al.*, 2011). Um fator que reforça esta ideia é que, embora as fêmeas sejam mais abundantes que os machos, Haimovici *et al.*, 2004, mostraram que a diferença entre a proporção entre machos e fêmeas diminui com o aumento da profundidade. Outra hipótese é que os machos realmente apresentem menor longevidade e, conseqüentemente, menor tamanho que as fêmeas.

Esta última hipótese parece ser a mais plausível, pois diferenças significativas entre os sexos foram observadas na maioria das análises corporais realizada no presente trabalho, como será discutido em itens posteriores. Porém, devido a poucos estudos sobre a distribuição e o comportamento desta espécie, e o fato de que algumas espécies congênicas apresentam distribuição espaço-temporal diferenciadas entre os sexos (Dery, 1988; Clay e Clay, 1991), a primeira hipótese não pode ser descartada.

Desta forma, devido à diferença na distribuição entre os sexos nas classes de comprimento, confirmada pelo teste “*Kolmogorov-Smirnov*” (Tabela - 4) com predominância de machos nas classes de tamanhos inferiores e, ausências nas superiores, o número de otólitos analisados foi diferente para machos e fêmeas (Figura – 7 e Tabela – 5), porém estes otólitos abrangeram aproximadamente a mesma amplitude de comprimento da amostra total capturada.

4.2. Relações corporais e dos otólitos.

4.2.1. Homogeneidade entre os *sagittae* de *Urophycis mystacea*.

Em *Urophycis mystacea*, os otólitos direito e esquerdo de um mesmo indivíduo foram estatisticamente iguais tanto em seu comprimento, altura, espessura e peso (Tabela – 7), fato também relatado por Martins e Haimovici, 2000.

Em peixes, os *sagittae* servem para auxiliar no equilíbrio, para orientação (juntamente com os outros pares, *asteriscus* e *lapillus*) e para percepção auditiva (Green *et al.*, 2009). Devido a suas funções, a igualdade entre os otólitos é esperada, pois diferenças poderiam ocasionar alterações em suas funções, e com isso afetar a fisiologia do animal.

Segundo Gagliano *et al.*, 2008, larvas que exibiam assimetria nos otólitos, apresentaram maior dificuldade na detecção de habitat adequados para seu desenvolvimento e também uma alta taxa de mortalidade, mostrando assim que a simetria entre os *sagittae* é de extrema importância para a sobrevivência do peixe.

Desta forma, para estudos de idade e crescimento de *U. mystacea* é indiferente a escolha do otólito direito ou esquerdo.

4.2.2. Relação Comprimento total (Ct)-Peso Total (Pt).

A relação comprimento - peso de uma população, permite entender seu ciclo de vida, a estimação da biomassa a partir de observações de comprimento, converter as equações de crescimento em comprimento em equações de crescimento em peso, estimar as condições dos peixes (higidez), e comparar espécies de diferentes regiões (Vazzoler, 1981; Moutopoulos & Sterigiou, 2002).

Neste trabalho, como um dos focos foi obter informações sobre o crescimento da espécie na região sudeste - sul, calculou-se as equações “Ct x Pt” para cada sexo. Já para a pesca em que muitas vezes a espécie é eviscerada logo que capturada, impedindo a identificação do sexo (Martins e Haimovici, 2000), obteve-se também uma equação para os sexos juntos. (Figuras de 8 a 10 e Tabelas de 9 a 11).

Os valores estimados de “b” foram próximos a três (3), mostrando que o comprimento segue uma relação linear enquanto que o peso, uma medida volumétrica e varia em função do cubo da medida linear (Tabelas 9 e 10, para machos e fêmeas respectivamente) (Quinn & Deriso, 1999; Wrigth, *et al.*, 2002^b).

Comparando-se os valores do intercepto (a) e do coeficiente angular (b) obtidos neste estudo, percebe-se que as diferenças entre os valores não são discrepantes em relação aos obtidos por Martins e Haimovici, 2000 (Tabela a seguir). Os maiores valores observados pelos autores supracitados, podem ser atribuídos à presença de exemplares com maior comprimento e peso encontrados na região sul, de onde provieram as amostras.

U. mystacea: Parâmetros da relação comprimento total x peso total. “a” intercepto; “b” coeficiente angular; “R²” coeficiente de determinação; “N” número de indivíduos analisados.

	Machos		Fêmeas		Juntos	
	"a"	"b"	"a"	"b"	"a"	"b"
Atual estudo	$4,2 \times 10^{-6}$	3,101	$1,6 \times 10^{-6}$	3,269	$1,4 \times 10^{-6}$	3,289
R²	0,91		0,963		0,963	
N	945		1518		2472	
Martins e Haimovici, 2000	3×10^{-6}	3,157	$1,3 \times 10^{-6}$	3,305	$1,2 \times 10^{-6}$	3,313
R²	0,982		0,988		0,989	
N	290		690		980	

Por outro lado, os valores do coeficiente angular (b), da relação comprimento total x peso total, obtidos para *U. mystacea* neste estudo, mostraram a mesma tendência observadas para outras espécies do gênero *Urophycis* (Tabela abaixo).

Parâmetros da relação comprimento total x peso total para diferentes espécies de *Urophycis* “a” intercepto; “b” coeficiente angular; “R²” coeficiente de determinação; “N” número de indivíduos analisados.
*Indivíduos coletados no outono no Atlântico Norte.

Espécie/Fonte		Agrupados		Machos		Fêmeas	
Parâmetros		"a"	"b"	"a"	"b"	"a"	"b"
<i>U. chuss</i>* (Harvey et al, 2000)		1×10^{-5}	3.016	1×10^{-5}	3.049	1×10^{-6}	3.153
	N	6.223		2.355		3.213	
	R²	0.989		0.972		0.977	
<i>U. regia</i>* (Harvey et al, 2000)		1×10^{-5}	3.092	2×10^{-5}	2.781	1×10^{-5}	3.069
	N	3.378		1.331		2.038	
	R²	0.965		0.95		0.963	
<i>U. tenuis</i>* (Harvey et al, 2000)		1×10^{-6}	3.171	1×10^{-6}	3.254	1×10^{-6}	3.24
	N	3.889		1.790		1.990	
	R²	0.989		0.985		0.987	
<i>U. brasiliensis</i> (Segura et al, 2012)		0.003	3.217	-	-	-	-
	N	867		-		-	
	R²	0.97		-		-	
<i>U. mystacea</i> (Atual estudo)		$1,4 \times 10^{-6}$	3,289	$4,2 \times 10^{-6}$	3,101	$1,6 \times 10^{-6}$	3,269
	N	2472		945		1518	
	R²	0,989		0,91		0,963	

Com exceção de *U. tenuis*, os valores de “b” encontrados para fêmeas foram sempre maiores que dos machos. Já para os dados de machos e fêmeas

juntos, os valores de “b”, entre as duas espécies capturadas no oceano Atlântico Sul, *U. brasiliensis* e *U. mystacea*, apresentam valores bem mais próximos do que as demais, capturados no Atlântico Norte.

Os valores de “b” estimados para *U. mystacea* para os dados de machos e fêmeas agrupados, são maiores que os obtidos para cada sexo separadamente. Deste modo, vale salientar que a equação obtida com os dados de sexos juntos, camufla o dimorfismo sexual da espécie, e é somente útil para a pesca. Para estudos biológicos, deve - se utilizar as equações obtidas para machos e fêmeas, separadamente.

4.2.3. Relação entre Comprimento Total (Ct) x Comprimento Padrão (Cp).

A relação entre o comprimento total e o comprimento padrão é uma importante ferramenta para estudos comparativos entre populações ou espécies de diferentes regiões e, também, para converter dados de comprimento padrão em comprimento total, uma vez que muitas vezes, a nadadeira caudal dos peixes é danificada nas capturas (Moutopoulos & Sterigiou, 2002).

Entre os sexos, a diferença encontrada nos valores dos interceptos (“a”) da relação “Ct x Cp” decorre da ausência de indivíduos machos com tamanhos maiores do que 460 mm.

Em peixes, o crescimento somático é contínuo ao longo da vida, porém sua taxa decresce com o passar do tempo (Fowler, 2009). Com base neste pressuposto, pode-se inferir que, devido à presença de inúmeras fêmeas com tamanhos maiores que dos machos, cujas taxas de crescimento são menores, influenciaram o ponto em que a reta intercepta o eixo “y”.

Em todos os casos (sexos separados e sexos juntos), o modelo linear mostrou-se adequado, dado que os coeficientes de determinação obtidos foram acima de 0.99 em todas as equações (King, 1995). A relação linear entre o “Ct” e o “Cp” em peixes é uma característica comum entre as espécies, uma vez

que na literatura consultada, todos os trabalhos apresentaram o modelo linear para explicar esta relação (Moutopoulos & Stergiou, 2002; Lalèyè, 2006; Erguden *et al*, 2011; Baeck *et al.*, 2012).

Para fins comparativos, não foram encontrados na literatura trabalhos com estas análises para *U. mystacea* ou espécies do mesmo gênero.

4.2.4. Relação entre Comprimento total (Ct) e as variáveis do otólito (Co/Ao/Eo/Po).

Uma das premissas para o estudo de crescimento, através do método direto (leitura de anéis etários em estruturas calcárias), é verificar se a estrutura, neste caso, o otólito, acompanha durante o desenvolvimento do peixe, a mudança em comprimento (Green *et al.*, 2009).

Neste estudo, todas as variáveis dos otólitos analisadas (comprimento, altura, espessura e peso) acompanharam o crescimento corpóreo da *U. mystacea*, confirmando que o otólito da abrótea – de – profundidade é uma estrutura representativa do seu crescimento.

Para muitas espécies de peixes, a relação entre as variáveis dos otólitos e o comprimento do peixe, é representada pelo modelo linear, mas para *Urophycis mystacea*, o modelo que melhor as representou foi o potencial (Frost & Lowry, 1981; Echevierria, 1987; Gamboa, 1991; Longenecker, 2008; Battaglia *et al.*, 2010).

Uma característica observada, e que está diretamente relacionada ao ajuste aplicado aos dados mencionados, foi a tendência de formação de uma assíntota próxima aos maiores valores de comprimento dos peixes, evidenciando a diminuição do crescimento relativo do otólito. Segundo Lombarde & Leonart, 1993, a diminuição do tamanho relativo do otólito em relação ao crescimento corpóreo dos peixes, parece ser comum dentro da Ordem dos Gadiformes. Campana, 1990, relaciona a diminuição de crescimento do otólito com a diminuição da taxa de crescimento corpóreo dos

peixes e com o aumento da idade, porém ressalta que este não seria o único fator. Fatores ambientais estão diretamente relacionados com a formação dos otólitos, entre eles temperatura, pressão e saturação de carbonatos, além de fatores fisiológicos que podem alterar a taxa de deposição de carbonatos (Wilson Jr., 1985, Lombarde & Lleonart, 1993, Green *et al.*, 2009, Checkley Jr. *et al.*, 2009).

O otólito de *U. mystacea* cresce de maneira desigual nas dimensões comprimento, altura e espessura, porém em todos eles, a relação é positiva com o aumento de “Ct”, evidenciando que independente da dimensão analisada, o crescimento do peixe estará representado no otólito.

4.2. 5. Crescimento Relativo.

O termo alometria foi mencionado pela primeira vez por Julian Huxley e Georges Tessier em 1936, para descrever o crescimento relativo. Em seu sentido mais amplo, a alometria ou crescimento relativo, descreve a relação entre duas partes de um corpo ou, uma parte de um corpo em relação ao corpo todo, ao longo do desenvolvimento, na forma de uma escala (Wright *et al.*, 2002^b; Shingleton, 2010).

Muitos trabalhos vêm investigando a relação entre medidas dos otólitos e o crescimento em comprimento dos peixes, desenvolvendo ferramentas que permitem comparar espécies de diferentes ambientes, evidenciar/conhecer mudanças ontogenéticas, aperfeiçoar técnicas de retrocálculo, entre outras aplicações (Casselman, 1990; Monteiro *et al.*, 2005; Wilson *et al.*, 2009; Lorenzo *et al.*, 2011; Gonzalez-Naya *et al.*, 2012).

No presente estudo, o crescimento relativo/alometria foi calculado, utilizando como valor de “b” (coeficiente alométrico) esperado 1 (um) para as variáveis “Co”, “Ao” e “Eo”, e 2 (dois) para a variável “Po” dos otólitos.

Segundo Quinn & Deriso, 1999 e Wright *et al.*, 2002^b, o valor do coeficiente alométrico (b) usado para verificar alometria, deve ser proporcional a dimensão das estruturas, ou seja, se ambas as medidas comparadas forem unidimensionais, a relação entre as dimensões tende a ser linear e, sendo assim, o valor de “b” de referência é igual a um (1). Se a estrutura for bidimensional (ex. área), a relação é quadrática e o valor de “b” de referência passa a ser igual a dois (2); quando a estrutura é tridimensional (ex. volume), esta relação tende a ser cúbica, e o valor de “b” de referência é três (3).

O crescimento verificado para a *U. mystacea*, é alométrico negativo para as variáveis comprimento e altura, para machos, fêmeas e dados de ambos os sexos juntos (Tabela – 20). Segundo Wright *et al.*, 2002^b, o crescimento do otólito, diferentemente de outras estruturas, como os ossos, apresentam alometria negativa.

Para a variável espessura, diferenças entre os “b” de machos e fêmeas foram obtidas, sendo que machos apresentaram crescimento isométrico, enquanto que nas fêmeas, o crescimento foi alométrico negativo (Tabela – 20). Segundo Casselman, 1990, a relação entre comprimentos dos otólitos e o corpo do peixe, é apenas transitoriamente isométrica ao longo de sua vida.

Em *Urophycis mystacea*, a superfície ventral dos otólitos, no eixo “espessura” apresenta muitas imperfeições, o que dificulta sua mensuração, ocasionando grande variação de valores. Assim, acredita-se que este resultado decorra dessa característica e do baixo número de indivíduos machos analisados, elevando o desvio da média e ocasionando essa diferença. Quando analisados machos e fêmeas juntos, o crescimento desta feição obtido foi alométrico negativo.

Em relação ao peso, diferenças entre machos e fêmeas também foram constatadas, porém, nesta variável, os machos apresentaram crescimento alométrico positivo enquanto o das fêmeas foi isométrico (Tabela – 20). Acredita-se que esta diferença decorra também do baixo número de indivíduos machos analisados, pois o “p valor”, ficou próximo dos limites aceitáveis (0,05).

Para fins comparativos não foram encontrados na literatura, estas análises para *U. mystacea*.

4.2.6 - Relações entre as variáveis dos otólitos (Co x Ao; Co x Eo; Co x Po; Ao x Eo; Ao x Po; Eo x Po).

Ao longo do crescimento, a biomineralização dos otólitos em seus eixos de crescimento não é homogênea, diferenciando-se na intensidade de deposição de carbonatos e de matéria orgânica (Payan *et al.*, 1999; Green *et al.*, 2009). Em *U. mystacea*, este fato pode ser avaliado através das medidas dos eixos dos otólitos.

O eixo comprimento do otólito cresce com mais intensidade do que a altura e com mais intensidade também do que a espessura, enquanto que o eixo da altura cresce com maior intensidade do que a espessura. Este padrão de crescimento caracteriza a formação tridimensional do otólito (Figuras 26 a 31 e 35 a 37).

Quanto à forma, os otólitos *sagittae* de *U. mystacea* são oblongos a lanceolados com a região anterior mais larga (obliqua a angular), e a região posterior lanceolada (Figura - 3)(Wongtschowski *et al.*, 2012). Esta descrição condiz com os resultados obtidos neste trabalho.

O perfil do otólito (considerado como espessura, neste trabalho) é muito irregular e apresenta uma superfície rugosa, o que pode ter interferido nas medidas e ocasionado variação nos dados desta variável, como já discutido no item 2.5.

Entre as variáveis “Co”, “Ao” e “Eo” e a variável “Po”, todas tiveram como o melhor ajuste, o modelo potencial convexo e, foi aceita a construção de um ajuste único para representar as relações entre os sexos, exceto para a relação “Eo x Po”, para os machos. Esta diferença pode estar relacionada ao baixo número de indivíduos machos analisados e também pela irregularidade da superfície do otólito, como discutido anteriormente.

Conclui-se que o otólito da abrótea – de - profundidade, apresenta crescimento potencial côncavo, quando se compara variáveis unidimensionais (ex: comprimento, altura e espessura); quando cada uma dessas variáveis é relacionada com o peso do otólito, o modelo que melhor descreve o crescimento do otólito é o potencial convexo. Assim, enquanto determinada variável cresce em uma única direção (ex: comprimento), o peso tem seu volume aumentado em três dimensões, seguindo padrão semelhante ao do crescimento somático (Quinn & Deriso, 1999; Wright *et al.*, 2002^b).

4.3. Crescimento de *Urophycis mystacea*

4.3.1. Leitura dos Anéis

Houve grande dificuldade nas leituras das marcas de aposição nos otólitos de *U. mystacea*, fato este também relatado por Martins & Haimovici, 2000, para a espécie e, para espécies congêneras. A principal dificuldade nas leituras dos otólitos é a distinção entre os anéis verdadeiros dos falsos, uma vez que existem muitos anéis duplos e às vezes triplos além de inúmeros “checks” (Figura - 44). Estas descontinuidades e estruturas secundárias entre os anéis verdadeiros parecem ser característicos do gênero *Urophycis* (Dery, 1988; Clay & Clay, 1991; Lang *et al*, 1996; Martins & Haimovici, 2000; Andrade *et al.*, 2004).

Não há consenso que explique a ocorrência destas estruturas secundárias e descontinuidades nos otólitos, apesar de que inúmeros fatores sejam aventados, como temperatura, ingestão de alimento e transições do desenvolvimento (Wright *et al.*, 2002).

Assim, no presente estudo, após várias leituras e discussões entre pesquisadores experientes (Profa. Dra. Carmen ^a, Prof. Dr. Manuel Haimovici ^b Dr. Rodrigo Silvestre Martins ^c, Dr. Luciano Gomes Fischer ^d), foi considerado anel, o intervalo entre dois feixes de banda translúcidas mais evidentes (Figura – 44), ignorando-se as marcas secundárias existentes¹.

Considera-se que esta forma de análise, também relatada por outros autores em trabalhos com espécies do gênero *Urophycis* (Clay & Clay, 1991; Martins & Haimovici, 2000; Andrade *et al*, 2004), é adequada, e o eixo da altura do otólito, adotado para as leituras dos anéis de crescimento, também tenha sido acertado.

Conforme discutido no item 2.4, apesar do eixo comprimento do otólito (Co), ter apresentado maior deposição comparado com os demais eixos, neste, os anéis se mostraram muitas vezes sobrepostos durante o desenvolvimento do peixe. Já no eixo da altura (Ao) os anéis se apresentaram melhor delimitados e mais claros, fatores que levaram à escolha deste eixo. Além do fato de ter sido o eixo também adotado no estudo de Martins & Haimovici, 2000, o que possibilitou comparações entre os resultados obtidos para a espécie entre as regiões estudadas.

A consistência das leituras foi boa, dado que a coincidência entre as duas primeiras leituras foi de 84% passando para 99% após a terceira leitura. Os baixos valores do coeficiente de variação observado nas posições de cada anel ao longo dos otólitos (Tabela – 32 e Figura - 45) corroboraram com aquelas análises.

O coeficiente de variação é uma medida de dispersão relativa, que elimina os efeitos da magnitude dos dados e exprime a variabilidade em relação à média (Zar, 2010). Assim, devido aos baixos valores obtidos para esses coeficientes, pode-se notar a constância da posição dos anéis em todos os otólitos.

¹ ^a Profa. Dra. Carmen L. D. B. Rossi Wongtschowski do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo; ^b Prof. Dr. Manuel Haimovici da Universidade de Rio Grande; ^c Dr. Rodrigo Silvestre Martins do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo; ^d Dr. Luciano Gomes Fischer da Universidade de Rio Grande.

4.3.2. Periodicidade e época de formação dos anéis etários

Para diferentes idades, os anéis em *U. mystacea* apresentaram periodicidade anual, formando-se durante o outono, deduzidos através do método da variação da porcentagem relativa do tipo de borda. Haimovici *et al.*, 2006, sugeriram, porém com ressalvas, que ocorresse a formação de um anel ao ano em *U. mystacea* (Figura 46, 47 e 48).

Segundo Wright *et al.*, 2002^a, o método de determinação da periodicidade e época de formação dos anéis através da porcentagem relativa do tipo de borda, apresenta caráter qualitativo, ou seja, se é opaca ou translúcida. Assim, como essa característica estará presente, independente da idade do peixe, aplicou-se este método para todos os indivíduos analisados (Figura – 49), sendo que os resultados foram iguais aos antecedentes apresentados.

Andrade *et al.*, 2004, estudando *U. brasiliensis* no sul do Brasil, constataram a formação de um anel ao ano, ocorrendo no inverno. Outros trabalhos vêm relatando a formação de um anel ao ano para espécies do gênero *Urophycis* (Dery, 1988; Clay & Clay, 1991).

O outro método pelo qual se tentou determinar a periodicidade e a época de formação dos anéis foi através da variação média mensal do incremento marginal. Porém, com este método, os resultados não foram consistentes (Figuras – 50, 51 e 52). Outros autores também mencionaram a dificuldade de determinar a época de formação através desta técnica (Martins & Haimovici, 2000), e em peixes de profundidade, este método é muitas vezes impraticável (Campana, 2001; Calliet & Andrews, 2008). O que se pode deduzir pelos gráficos é a ocorrência de formação de um anel ao ano, porém variando entre as estações.

O índice gonadossômico (IGS), corroborou com o resultado da variação da porcentagem relativa do tipo de borda, tendo sido possível relacionar a reprodução da espécie com a formação do anel de crescimento

dos otólitos. Estudos realizados por Iqbal *et al*, 2006, com a espécie *Gerres equulus*, mostrou que o “IGS” validou o resultado do Incremento marginal evidenciando que a formação do anel estava ligada ao período reprodutivo da espécie.

4.3.3. Comprimento médio por classes etárias.

Os resultados obtidos na comparação entre os comprimentos médios de machos e fêmeas, por idade, não foram conclusivos, impossibilitando inferir se ocorre dimorfismo sexual.

Nas duas primeiras idades (um e dois) e nas duas últimas (cinco e seis), comuns entre os sexos, o resultado do teste “*T-student*” não mostrou diferenças significativas entre o comprimento médio de machos e fêmeas, enquanto que para as idades três e quatro, foram encontradas diferenças (Tabela 42).

Esta diferença pode ser atribuída ao baixo número de indivíduos presentes nessas classes etárias, uma vez que nas duas primeiras e nas duas últimas idades, o número de peixes foi pequeno, enquanto que nas idades três e quatro, o número de indivíduos foi maior.

Para fins comparativos, não foram encontrados trabalhos com estas análises para esta espécie ou espécies congêneras.

4.3.4. Retrocálculo.

Muitas vezes, quando não há possibilidade de se obter amostras periódicas de peixes para estudar o crescimento, uma das metodologias utilizadas é o retrocálculo. Esta técnica permite estimar o tamanho dos peixes em idades pretéritas a partir de estruturas duras (ex: otólitos, escamas e

vértebras), aumentar os dados de uma amostra, uma vez que a partir dos dados de anéis etários são gerados outros dados de comprimento, e como consequência, melhorar os ajustes dos parâmetros (Vazzoler, 1981; Folkvord & Mosegaard, 2002; Vigliola & Meekan, 2009).

Um dos pressupostos desta técnica é de que as leituras apresentem boa precisão e de que o crescimento do otólito esteja relacionado positivamente com o crescimento em comprimento do peixe. (Folkvord & Mosegaard, 2002; Vigliola & Meekan, 2009).

Entre os vários métodos existentes, o de “Fraser Lee”, utilizado neste trabalho, baseia-se no pressuposto de linearidade na relação entre o raio do otólito (R_o) e o comprimento total do peixe (C_t). Apesar de todas as variáveis mensuradas nos otólitos em relação ao “ C_t ” apresentarem como melhor ajuste o modelo potencial (ver item 2.4.), devido à facilidade de aplicação do método de “Fraser Lee”, optou-se por utilizar este método, dado que as diferenças entre os “ R^2 ” dos ajustes foram mínimas (tabela abaixo), e a análise dos resíduos confirmou a adequação do ajuste linear.

Valores dos coeficientes de determinação (R^2), obtidos das relações “ $R_o \times C_t$ ” entre os ajustes linear e potencial.

R^2	Linear	Potencial
Machos	0,77	0,80
Fêmeas	0,82	0,84
Juntos	0,86	0,88

Realizou-se também essa regressão após retirar um indivíduo (macho com cinco anos e 534 mm). Os valores dos coeficientes de determinação das regressões lineares, juntamente com os parâmetros obtidos encontram-se no quadro abaixo.

Valores dos parâmetros das regressões lineares para machos, fêmeas e ambos os sexos juntos (agrupados), com todos os dados e retirando um indivíduo, e respectivos coeficientes de determinação (R^2)

	Parâmetros								
	Machos			Fêmeas			Agrupados		
	a	B	R^2	a	b	R^2	a	b	R^2
Todos os indivíduos	15.6	136.65	0.77	-7.72	157.76	0.82	-32.4	164.69	0.86
Sem um indivíduo	37.73	125.01	0.82	-7.72	157.76	0.82	-32.39	164.5	0.87

Observou-se que após a retirada deste indivíduo houve melhora na qualidade do ajuste. Para machos e fêmeas juntos, houve pouca variação no valor de R^2 , o que pode ser atribuído ao elevado número de fêmeas, presentes na amostra. Já para os machos, nota-se uma diferença significativa (Figura 58).

Esta diferença observada para os machos pode ser atribuída a dois fatores: ao baixo número de indivíduos presentes nas últimas classes etárias ou a erro na interpretação da idade deste indivíduo.

Dado que o exemplar retirado, teve seu otólito lido duas vezes e em ambas os resultados coincidiram, acredita-se que esta diferença não seja devida à leitura, e sim a variabilidade natural da espécie.

Deste modo, realizou-se o retrocálculo, com ambos os procedimentos mencionados. Os valores médios por idade encontram-se na tabela abaixo.

Valores do comprimento médio retrocalculado para todos os indivíduos e retirando um indivíduo; entre parênteses valor do Coeficiente de variação.

Comprimento Total Médio Retrocalculado						
Idade	Todos os indivíduos			Sem um indivíduo		
	Machos	Fêmeas	Todos	Machos	Fêmeas	Todos
1	184.81 (5.9)	178.77 (5.9)	163.71 (7.6)	187.74 (3.2)	178.77 (5.9)	161.83 (7.7)
2	244.59 (5.4)	249.16 (5.6)	235.83 (6.4)	241.47 (4.6)	249.16 (5.6)	234.27 (6.5)
3	297.89 (6.9)	312.89 (6.1)	300.83 (6.8)	289.91 (3)	312.89 (6.1)	314.76 (14)
4	350.72 (8.8)	365.72 (6.6)	356.89 (7.4)	334.39 (3.2)	365.72 (6.6)	355.79 (7.4)
5	413 (8)	415.83 (6.5)	409.41 (7.2)	382.43 (3.4)	415.83 (6.5)	408.45 (7.3)
6	417.55	450.4 (7.5)	444.61 (8)	418.44	450.4 (7.5)	443.98 (8.1)
7	-	482.11 (5.6)	478 (6.1)	-	482.11 (5.6)	477.55 (6.5)
8	-	513.88 (3.3)	510.62 (3.7)	-	513.88 (3.3)	510.2 (3.7)
9	-	546.98 (2.1)	544.36 (2.4)	-	546.98 (2.1)	544 (2.4)
10	-	575.68 (3.3)	573.54 (3.5)	-	575.68 (3.3)	573.27 (3.5)
11	-	590.62	589.02	-	590.62	588.82
12	-	624	623.73	-	624	623.69

Em todas as análises, os valores médios retrocalculados foram menores do que aqueles observados (Tabelas 27 a 31). Isto é conhecido como fenômeno de Lee (Bagenal & Tesch, 1978), e pode ser decorrente de vários fatores: mortalidade natural seletiva (favorecendo os menores indivíduos), seletividade da rede de pesca, amostras não aleatórias do estoque (favorecendo os maiores indivíduos), ou procedimento de retrocálculo incorreto.

Para a amostra, quatro diferentes artes de pescas foram utilizadas, permitindo a abordagem de uma grande amplitude de comprimentos (ver item 4.1). A sub-amostra utilizada na análise dos otólitos, abrangeu também praticamente toda a amplitude de comprimento. Quanto ao procedimento de retrocálculo, acredita-se que esteja correto, pois os valores dos coeficientes de determinação obtidos entre ajuste potencial e linear foram muito próximos e, as análises dos resíduos mostraram a adequação dos ajustes.

4.3.5. Estimativas dos parâmetros de crescimento.

Entre os diferentes métodos disponíveis para a estimação dos parâmetros de crescimento, optou-se por utilizar os seguintes: o método gráfico de Ford-Walford (Walford, 1946) e o método iterativo dos mínimos quadrados.

O primeiro foi escolhido devido a sua praticidade e ampla utilização nos estudos de crescimento de peixes. Porém, a desvantagem deste método, decorre da utilização da variável “comprimento observado +1” ($x+1$), no eixo da ordenada (Sparre & Venema, 1998).

Para tentar suprir esta desvantagem, utilizou-se o método iterativo dos mínimos quadrados, que vem sendo muito utilizado. Este método considera o desvio vertical de cada ponto, em relação à curva ajustada, obtendo o melhor ajuste quando, o resultado das iterações entre os dados, resultar no menor valor para a soma dos quadrados dos desvios (King, 1995; Zar, 2010).

Na tabela a seguir, encontram-se os valores dos parâmetros obtidos por ambos os métodos, com todos os indivíduos, para os comprimentos observados e retrocalculados.

Valores dos parâmetros de crescimento obtidos com todos os dados. “ L_{∞} ” Comprimento máximo assintótico; “ k ” taxa de crescimento; “ T_0 ” idade teórica na idade zero.

FORD – WALFORD (FW)							Iterativo dos mínimos quadrados (IMQ)					
	OBSERVADOS			RETROCALCULADOS			OBSERVADOS			RETROCALCULADOS		
	L_{∞}	k	t_0	L_{∞}	K	t_0	L_{∞}	k	t_0	L_{∞}	k	t_0
Machos	542.74	0.183	-1.71	597	0.156	-1.31	928.61	0.077	-2.41	972	0.076	-1.73
Fêmeas	755.057	0.139	-1.54	738.08	0.1342	-1.08	702.15	0.177	-0.93	710.34	0.152	-0.91
Juntos	777.41	0.132	-1.4	748.05	0.1324	-1.2	733.53	0.16	-0.94	738.75	0.142	-0.97

Em ambos os métodos, os valores do comprimento máximo assintótico, para as fêmeas, foram considerados bons, uma vez que esses valores estão bem próximos ao comprimento do maior exemplar capturado (676 mm) e dos valores encontrados na literatura. Para os machos, os valores de “ L_{∞} ” obtidos pelo método Ford-Walford, foram também adequados, pela mesma razão apresentada anteriormente (Martins & Haimovici, 2000; Haimovici *et al*, 2008). Já os valores obtidos pelo método Iterativo dos Mínimos Quadrados (IMQ), foram considerados irrealistas.

Os parâmetros para machos foram superestimados pelos programas utilizados. Uma das razões que pode ter ocasionado este fato, é o baixo número de indivíduos presentes nas classes de cinco e seis anos.

Nas figuras 62 e 63 (comprimentos observados e retrocalculados, respectivamente), não se observa um ponto de inflexão na curva para os machos. Isso pode estar ocorrendo devido a grande quantidade de indivíduos presentes nas classes etárias três e quatro, cujo crescimento em comprimento ainda é notável e faz com que o programa “entenda” que o crescimento não diminui com o passar do tempo, como é esperado para peixes (Green *et al*, 2009).

A mesma explicação pode ser feita a taxa de crescimento, dado que a relação entre “ L_{∞} ” e o “ k ”, é inversamente proporcional (King, 1995).

Em todas as análises, os valores de “ k ” obtidos, exceto para os machos através do método “IMQ”, condizem com o que se observa para a espécie e, se encontram na literatura (Martins & Haimovici, 2000; Haimovici *et al*, 2008).

Devido as razões discutidas acima, os valores para o “ k ” dos machos foram muito baixos, resultante do alto valor do “ L_{∞} ”.

O parâmetro “ t_0 ”, segundo King (1995), representa um atributo biológico, sendo que, quando ele apresenta valores negativos, indicaria que o crescimento é mais acentuado do que quando comparado com valores positivos, nas fases iniciais de vida dos peixes.

Em todas as análises, os valores de “ t_0 ” foram negativos, revelando que em *Urophycis mystacea* o crescimento é acelerado nas fases iniciais de vida. Seguindo este mesmo pressuposto, os machos, crescem mais rápido do que as fêmeas, pois os valores obtidos de “ t_0 ” foram sempre menores.

Quando um indivíduo macho, com cinco anos e 534 mm, foi retirado das análises, obteve-se os seguintes valores para os parâmetros de crescimento:

Valores dos parâmetros de crescimento obtidos sem um indivíduo (SI) macho com cinco anos e 534 mm. “ L_{∞} ” Comprimento máximo assintótico; “ k ” taxa de crescimento; “ T_0 ” idade teórica na idade zero.

	FORD – WALFORD (FW)						Iterativo dos mínimos quadrados (IMQ)					
	OBSERVADOS (SI)			RETROCALCULADOS (SI)			OBSERVADOS (SI)			RETROCALCULADOS (SI)		
	L_{∞}	k	t_0	L_{∞}	K	t_0	L_{∞}	k	t_0	L_{∞}	k	t_0
Machos	594.24	0.1695	-1.49	549.16	0.2023	-0.9	582.78	0.1635	-1.83	805.35	0.091	-1.98
Fêmeas	755.05	0.1391	-1.54	738.08	0.1342	-1.08	702.15	0.1777	-0.93	710.34	0.152	-0.918
Juntos	758.72	0.1428	-1.26	698.95	0.1659	-0.585	735.63	0.1593	-0.929	645.98	0.19	-0.513

Os comprimentos máximos assintóticos obtidos não apresentaram grandes diferenças em comparação com as análises anteriores, exceto os “ L_{∞} ” para os machos e ambos os sexos juntos.

No método dos mínimos quadrados, houve uma melhora no “ L_{∞} ” para os machos com os dados observados, sendo que este valor foi próximo do comprimento do maior exemplar amostrado. Já o valor obtido com os dados retrocalculados continuou elevado, sendo considerado irreal para *Urophycis mystacea*.

Em relação a taxa de crescimento, em todas as análises, os valores foram considerados adequados, já o “k” calculado para os machos pelo método “IMQ” com os dados retrocalculados, o valor continuou sendo subestimado.

Os valores dos “t₀” continuaram sendo todos negativos, porém diferentemente das análises anteriores, os valores dos machos, em algumas análises foram maiores do que os das fêmeas.

O significado deste parâmetro é muito controverso entre os pesquisadores, sendo que alguns autores o igualam a zero (Hamers & Miranda, 1991). King, 1995, atribui a ele um caráter biológico relacionado à velocidade de crescimento, sendo importante no desenvolvimento da espécie.

Desta forma, os resultados permitem concluir que *Urophycis mystacea* é uma espécie “k” estrategista, com crescimento lento e longevidade moderada, sendo que as fêmeas apresentam praticamente o dobro da longevidade dos machos. Ocorre dimorfismo sexual nesta espécie, sendo que as fêmeas apresentam maiores comprimentos em relação aos machos. Esta característica parece ser comum dentro do gênero *Urophycis*, uma vez que diversos autores relatam tal fato para espécies congêneras (Clay & Clay, 1991; Haimovici *et al*, 1998).

Os resultados obtidos neste estudo corroboram com os apresentados por Martins & Haimovici, 2000, podendo-se afirmar que a espécie ao longo do litoral sudeste-sul apresenta parâmetros de crescimento semelhantes.

Com base nos resultados deste estudo e sua comparação com a literatura, propõem-se para *U. Mystacea*, o uso das equações abaixo, obtidas pelo método “FW”, com os dados retrocalculados, sem um indivíduo.

$$\text{Machos: } Ct = 549.16(1 - \exp^{-0.203(t - (-0.9))})$$

$$\text{Fêmeas: } Ct = 738.08(1 - \exp^{-0.134(t - (-1.08))})$$

Devido ao dimorfismo sexual da espécie, as equações obtidas para todos os peixes juntos, devem ser usadas somente como auxílio à pesca, sendo a equação proposta:

$$\text{Todos Juntos: } Ct = 698.95(1 - \exp^{-0.165(t - (-0.585))})$$

4.3.6. Chave idade - comprimento.

A chave idade - comprimento mostra a variabilidade existente nos comprimentos de uma espécie, dentro de um mesmo grupo de idade (Mesnil, 2002). Em *U. mystacea*, foi observada uma grande variabilidade, principalmente nas classes de idade dois (2) e três (3) anos para machos (Tabela - 62) e nas classes quatro (4) e cinco (5) anos para fêmeas (Tabela- 63).

Na análise feita com dados de machos e fêmeas juntos, esta variabilidade ficou ainda mais evidente, (Tabela – 64). Segundo FAO, 1981, nem todos os peixes que possuem uma mesma idade, necessariamente tem o mesmo comprimento.

4.4 - Estimativa da idade através das variáveis do otólito.

A estimativa da idade de peixes através do método direto é sem duvida, a que apresenta maior eficácia (Steward *et al.*, 2009). Porém, o processo de preparação do otólito para leitura requer além de muito tempo e recursos, uma grande prática do leitor na análise dos anéis (Cardinale & Arrhenius, 2004; Lou *et al.*, 2007; Steward *et al.*, 2009; Matic-Skoko *et al.*, 2011, Skeljo *et al.*, 2012).

Em *U. mystacea*, a leitura dos otólitos mostrou-se difícil, devido aos inúmeros “checks” e falsos anéis encontrados, tendo sido necessário um grande tempo para sua realização. Além disso, foram gastos recursos e tempo para preparação dos otólitos que, muitas vezes, devido à necessidade de preparar cortes finos que passassem pelo núcleo do otólito, acabavam quebrando (FAO, 1981; Secor *et al.* 1991).

Devido a estes fatos, muitos autores tem procurado desenvolver um método alternativo e eficaz para determinar a idade a partir das variáveis

mensuradas nos otólitos, sem a necessidade de processar, cortar e contar os anéis microscopicamente (Cardinale *et al.*, 2000; Cardinale & Arrhenius, 2004; Lou *et al.*, 2007; Steward *et al.*, 2009; Matic-Skoko *et al.*, 2011, Skeljo *et al.*, 2012).

No caso deste estudo, todas as variáveis mensuradas nos otólitos apresentaram forte relação com as idades obtidas nas leituras, sendo que o peso do otólito foi a variável que apresentou os maiores valores dos coeficientes de determinação (Figura - 71), seguido pelo comprimento e a altura (Figura 68 e 69, respectivamente).

Muitos autores vêm demonstrando em seus trabalhos que o peso do otólito é a melhor medida para predizer a idade dos peixes (Cardinale *et al.*, 2000; Cardinale & Arrhenius, 2004; Pino *et al.*, 2004; Lou *et al.*, 2007; Matic-Skoko *et al.*, 2011). Já Skeljo *et al.*, 2012, encontraram em seu estudo, alta relação entre o comprimento do otólito e a idade. Assim, vale salientar que devido a pouca diferença observada entre os valores do coeficiente de determinação das variáveis, peso, comprimento e altura, todas elas são possíveis de predizer com robustez a idade de *Urophycis mystacea*.

Das variáveis mensuradas e testadas, a espessura do otólito foi a que apresentou os menores valores do coeficiente de determinação, exceto para machos, embora tenha ocorrido muita sobreposição de valores com o aumento da idade (Figura – 70).

Estas sobreposições foram observadas nas demais variáveis, porém, de maneira menos acentuada e segundo Cardinale *et al.*, 2000, elas tem duas origens: indivíduos com a mesma idade, podem ter tamanhos de otólitos e tempo de vida diferentes, ou erro na interpretação da idade. Como discutido no item 3.1, as leituras foram consideradas adequadas, então a grande sobreposição de dados de espessura observada em *U. mystacea* não qualifica esta variável para predição da idade (Tabela 61 e 62).

Como apresentado em itens anteriores, o eixo espessura do otólito, apresenta muitas concreções em sua face externa, formando uma superfície rugosa, diferentemente da face interna, que é lisa, o que pode ter ocasionado a

grande variação observada nesta variável, podendo também ter influenciado na maior sobreposição observada.

Quando retirado um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm de “Ct”, os parâmetros “a” e “b” apresentaram muito pouca variação e os coeficientes de determinação foram menores do que aqueles obtidos nas análises anteriores.

Com base nos resultados, sugere-se o uso do peso do otólito para determinar a idade da *Urophycis mystacea*. Como muitas vezes não há equipamentos disponíveis para obter o peso das estruturas, uma vez que há a necessidade de balanças com precisão de milímetros, o uso das variáveis: comprimento e altura dos otólitos podem ser utilizados para prever a idade nas abróteas – de - profundidade, além de eficazes, estas variáveis são fáceis de serem mensuradas.

V - CONCLUSÕES

- Acreditamos que os objetivos propostos para este trabalho foram cumpridos, e as informações resultantes do mesmo podem contribuir efetivamente para o conhecimento biológico de *Urophycis mystacea* no sudeste-sul do Brasil.

- Os otólitos *sagittae*, demonstraram ser adequados para o estudo de crescimento da espécie, sendo necessários cortes nesta estrutura para visualização e contagem dos anéis.

- A formação dos anéis é anual e está relacionada com a época de reprodução da espécie, que ocorre no outono.

- Os parâmetros de crescimento revelaram que *Urophycis mystacea* é uma espécie “*k*” estrategista, que apresenta longevidade moderada, sendo que as fêmeas atingem praticamente o dobro da longevidade dos machos.

- Machos e fêmeas apresentam crescimento diferenciado, sendo que as fêmeas atingem maiores tamanhos.

- As variáveis: comprimento, altura e peso dos otólitos de *U. mystacea* estão relacionadas positivamente com a idade, sendo consideradas boas preditoras das mesmas; exceção é a espessura do otólito.

- O estudo fornece informações básicas e indispensáveis ao ordenamento do estoque, cuja exploração está ocorrendo na região sudeste-sul do Brasil. Vale salientar que por sua estratégia de vida, *U. mystacea* é altamente susceptível à sobreexploração.

VI- Referências Bibliográficas

ANDRADE, H.A.; DUARTE-PREIRA, M.; ABREU-SILVA, J.L., 2004. Idade e Crescimento da Abrótea (*Urophycis brasiliensis*) capturadas no sul do Brasil. Notas. Téc. FACIMAR. v.8, p.107-117.

BAGENAL, T.B. & TESCH, FW, 1978. Age and growth. In: BAGENAL, T.B. (ed), Methods for assessment of fish production in fresh waters, 3rd Edition. Blackwell Science Publications, Oxford UK, p. 101-136.

BATTAGLIA, P.; MALARA, D.; ROMEO, T.; ANDAROLO, F., 2010. Relationships between otolith size and fish size in some mesopelagic and bathypelagic species from the Mediterranean Sea (Strait of Messina, Italy). Scientia Marina, V. 74(3), p. 605-612.

BAECK, G.W.; JEONG, J.M.; YEO, Y.M.; HUH, S. H.; PARK, J.M., 2012. Length-weight and length-length relationship for 10 species of scorpionfishes (Scorpaenidae) on the south coast of Korea. J. Appl. Ichthyol. V. 28, p. 677-679.

BERNARDES, R.A.; FIGUEIREDO, J.L. de; RODRIGUES, A.R.; FISHER, L.G.; VOOREN, C.M.; HAIMOVICI, M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B., 2005(a). Peixes da Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil. Levantamento com armadilhas, pargueiras e rede de arrasto de fundo. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo. 295p.

BERNARDES, R.A.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.,; WAHRLICH, R.; VIEIRA, R.C.; SANTOS, A.P. dos; RODRIGUES, A.R, 2005(b). Prospecção pesqueira de recursos demersais com armadilhas e pargueiras na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: IOUSP/Série Documentos REVIZEE. 112p.

BERVIAN, G.; FONTOURA, N.F.; HAIMOVICI, M., 2006. Statistical model of variable allometric growth: otolith growth in *Micropogonias furnieri* (Actinopterygii, Sciaenidae). Journal of Fish Biology. v. 68, p. 196-208.

BEVERTON, R.J.H.; HOLT, S.J., 1957. *On the dynamics of exploited fish populations*. London: Chapman & Hall., c1957, reprinted 1993. Fish and fisheries series, v.11. 533p.

BUTLER, G. L. & ROWLAND, S. J., 2008. Using traditional age and growth techniques in endangered species management: eastern freshwater cod, *Maccullochella ikei*. *Marine and Freshwater Research*, v. 59, p. 684–693.

CAILLIET, G.M. & ANDREWS, A.H., 2008. Age-validated longevity of fishes: its importance for sustainable fisheries. *Fisheries for Global welfare and Environment*, 5th World Fisheries Congress. p. 103-120.

CAMPANA, S. E., 1990. How reliable are growth back-calculation based on otoliths?. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, v. 47, p. 2219-2227.

CAMPANA, S. E., 2001. Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. *Journal of Fish Biology*, v. 59, p. 197-242.

CAMPANA, S. E. & THORROLD, S. R., 2001. Otoliths, increments and elements: keys to a comprehensive understanding of fish populations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 58, p. 30-38.

CARDINALE, M.; ARRHENIUS, F.; JOHNSON, B., 2000. Potential use of otolith weight for the determination of age-structure of Baltic cod (*Gadus morhua*) and plaice (*Pleuronectes platessa*). *Fisheries Research*. V. 45, p. 239-252.

CARDINALE, M. & ARRHENIUS, F., 2004. Using otolith weight to estimate the age of haddock (*Melanogrammus aeglefinus*): a tree model application. *J. Appl. Ichthyol.* v. 20, p. 470–475.

CARDOSO, L.G. & HAIMOVICI, M., 2011. Age and changes in growth of the king weakfish *Macrodon atricauda* (Günther, 1880) between 1977 and 2009 in southern Brazil. *Fisheries Research*, v. 111, p. 177-187.

CASAS, J.M. & PIÑERO, C., 2000. Growth and age estimation of greater fork-beard (*Phycis blennoides* Brännich, 1768) in the north and northwest of the Iberian Peninsula (ICES division VIIIc and IXa). *Fisheries Research*, v. 47, p. 19-25.

CASSELMAN, J.M., 1990. Growth and relative size of calcified structures of fish. *Transactions of the American Fisheries Society*. v. 119, p. 673-688.

CASTRO, B.M. & MIRANDA, L.B., 1998. Physical oceanography of the western Atlantic Continental shelf located between 4° N and 34° S, coastal segment (4 W). *The Sea*, v. 11, p. 209-251.

CLAY, D. and CLAY, H., 1991. Determination of age and growth of white hake (*Urophycis tenuis* Mitchell) from the southern Gulf of St. Lawrence, Canada (including techniques for commercial sampling). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. p. 1828, 29 + vi p.

CHECKLEY Jr., D.M., DICKSON, A.G., TAKAHASHI, M., RADICH, J.A., EISENKOLB, N., ASCH, R., 2009. Elevated CO₂ enhances otolith growth in young fish. Science, v. 324, p.1683.

COUSSEAU, M.B., 1993. Las especies Del orden gadiformes del Atlântico sudamericano comprendido entre 34° y 55° y su relación com lãs otras areas. Frente Maritimo, v. 13, p. 7-102.

CTTMAR/UNIVALI, 2013. Grupo de Estudos Pesqueiros. Disponível em: <http://siaiacad04.univali.br/?page=estatistica_apresentacao>, Acesso em: 19/02/2013.

DERY, L. M., 1988. Red hake *Urophycis chuss*. In J. Pentilla and L.M. Dery. eds. Age determination methods for northwest Atlantic species. NOAA Tech. Rep. NMFS 72. p. 49-57.

DOERING-ARJES, P.; CARDINALE, M.; MOSEGAARD, H., 2008. Estimating population age strycture using otolith morphometrics: a test with known-age Atlantic cod (*Gadus morhua*) individuals. Can. J. Fish Aquat. Sci., v. 65, p. 2342-2350.

ECHEVERRIA, T.W., 1987. Relationship of otolith length to total length in rockfishes from northern and central California. Fishery Bulletin, v. 85 (2), p. 383-387.

ERGUDEN, B.; TURAN, F.; TURAN, C., 2011. Short communication Length-Weight and length-length relationships for four shad species along the western Black Sea coast of Turkey. J. Appl. Ichtyol., v. 27, p. 942-944.

FAO. 1981. Methods of collecting and analyzing size and age data for fish stock assessment. FAO Fisheries Circular, v. 736,100p.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A., 1978. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil II. São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. Teleostei v. 1, p. 43 – 45.

FONTELES-FILHO, A.A. 1989. Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional. Imprensa Oficial do Ceará, Fortaleza. 296 p.

FOWLER, A.J., 2009. Age in years from otoliths of adult tropical fish. In: GREEN, B. S.; MAPSTONE, B. D.; CARLOS, G.; BEGG, G. A., 2009. Tropical fish otoliths: information for assessment, management and ecology. *Springer*, Dordrecht. 313p.

FOLKVORD, A. & MOSEGAARD, H., 2002. Some uses of individual age data. In: PANFILI, J., POMUAI H. (de), TROADEC, H., WRIGHT, P.J., 2002. Manuel de sclérochronologie des poissons. Coédition Ifremer-IRD,(éd.), 464 p.

FROST, K.J. & LOWRY, U.F., 1981. Trophic importance of some marine gadids in northern Alaska and their body-otolith size relationship. U.S. Fish. Bull. v. 79, p. 187-192.

GAGLIANO, M.; DEPCZYNSKI, M., SIMPSON, S.D.; MOORE, J.A.Y., 2008. Dispersal without errors: symmetrical ears tune into the right frequency for survival. *Proc. R. Soc.*, v. 275, p. 527-534.

GAMBOA, D.A., 1991. Otolith size versus weight and body-length relationships for eleven fish species of Baja California, Mexico. *Fishery Bulletin*, v. 89, p. 701-706.

GREEN, B. S.; MAPSTONE, B. D.; CARLOS, G.; BEGG, G. A., 2009. Tropical fish otoliths: information for assessment, management and ecology. *Springer*, Dordrecht. 313p.

GJOSAETER, J. & DANIELSSEN, D. S., 2011. Age, growth and otolith annulus formation of cod (*Gadus morhua*) in the Risør area on the Norwegian Skagerrak coast during 1986-1996. *Marine Biology Research*, v. 7 (3), p. 281-288.

GONZALEZ-NAYA, M.J.; TOMBARI, A.; VOLPEDO, A.; GÓMEZ, S.E., 2012. Size related changes in *sagitta* otoliths of *Australoheros facetus* (Pisces; Cichlidae) from South America. *J.Appl. Ichthyol.* v. 28, p. 752-755.

HAIMOVICI, M.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; 2004. Prospecção pesqueira de espécies demersais com espinhel de fundo na Zona Econômica Exclusiva da região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: IOUSP/Série Documentos REVIZEE. 112p.

HAIMOVICI, M.; ÁVILA-DA-SILVA, A. O.; FISHER, L.G. 2006. Diagnóstico pesqueiro de *Urophycis mystacea* Ribeiro, 1903. In: Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.; Ávila-da-Silva, A. O.; Circule, M. C. (Eds). Análise das Principais Pescarias Comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica populacional das espécies em exploração – II. São Paulo: IOUSP/Série Documentos REVIZEE: p. 86-94.

HAIMOVICI, M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; BERNARDES, R.A.; FISHER, L.G.; VOOREN, C.M.; SANTOS, R.A. dos; RODRIGUES, A.R.; SANTOS, S.dos. 2008. Prospecção pesqueira de espécies demersais com rede de arrasto-de-fundo na Região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: IOUSP/Série Documentos REVIZEE. 183p.

HAIMOVICI, M.; FISHER, L.G.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; BERNARDES, R.A.; SANTOS, R.A. dos, 2009. Biomass and fishing potential yield of demersal resource from the outer shelf and upper slope of southern Brazil. Lat. Am. J. Aquat. Res., v. 37(3), p. 395-408.

HAMMERS, B. & MIRANDA, L.S., 1991. Comparison of methods for estimating age, growth, and related population characteristics of whote crappies. North American Journal of Fisheries Management, v. 11, p. 492–498.

HARVEY, J.T.; LOUGHLIN, T.R.; PEREZ, M.A.; OXMAN, D.S., 2000. Relationship between Fish Size and Otolith Length for 63 Species of Fishes from the Eastern North Pacific Ocean. NOAA Technical Report NMFS 150. A Technical Report of the Fishery Bulletin.

HUXLEY, J.S., 1924. Constant differential growth-ratios and their significance. Nature, v. 14. p. 895–896.

HUXLEY, J. S., 1993. Problems of relative growth; with a new introduction by Frederick B. Churchill and an essay by Richard E. Strauss. The John Hopkins University Press, Baltimore. 276p.

IQBAL, K.M.; MASUDA, Y.; SUZUKI, H.; SHINOMIYA, A., 2006. Age and growth of the Japanesesilver-biddy, *Gerres equulus*, in western Kyushu, Japan. Fisheries Research. v. 77, p. 45-52.

INSTITUTO DE PESCA, 2013. Estatística pesqueira. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/estatistica>>, acesso em 19/02/2013.

KIMURA, D.K., 1980. Likelihood methods for the von Bertalanffy growth curve. Fish. Bull. v. 77, p. 774-795.

KING, M., 1995. Fisheries biology, assessment and management. Oxford: Osney Mead. Fishing books, 341p.

LAYÈLÈ, A., 2006. Length–weight and length–length relationships of fishes from the Oue´me´ River in Bénin (West Africa). J. Appl. Ichthyol. v. 22, p. 330–333.

LANG, K.L.; ALMEIDA, F.P.; BOLZ, G.R., 1996. The use of otolith microstructure in resolving issues of first year growth and spawning seasonality of white hake, *Urophycis tenuis*, in the Gulf of Maine-Georges Bank region. Fishery Bulletin. v. 94, p. 170-175.

LONGENECKER, K., 2008. Relationships between otolith size and body size for Hawaiian Reef Fishes. Pacific Science, v. 62 (4), p. 533-539.

LORENZO, M.I.; VAZ-DOS-SANTOS, A.M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B., 2011. Growth pattern of the Young of He year Argentine hake *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 (Gadiformes Merlucidae) along the Brazilian and Uruguayan coasts. Environ. Biol. Fish, v. 91, p.155-164.

LOU, D.C.; MAPSTONE, B.D.; RUSS, G.R.; BEGG, G.A.; DAVIES, C.R., 2007. Using otolith weight–age relationships to predict age based metrics of coral reef fish populations across different temporal scales. Fisheries Research, v. 83, p. 216–227.

LOMBARTE, A. & LLEONART, J., 1993. Otolith size changes related with body growth, habitat depth and temperature. Environmental Biology of Fishes. v. 37, p. 297-306.

MARTINS R. S. e HAIMOVICI, M., 2000. Determinação de idade, crescimento e longevidade da abrótea-de-profundidade, *Urophycis cirrata*, Goode & Bean, 1896, (Teleostei; Phycidae) no extremo sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande, v. 22, p. 57-70.

MATIC-SKOKO, J.; FERRI, J.; SKELJO, F.; BARTULOVIC, V.; GLAVIC, K.; GLAMUZINA, B. 2011. Age, growth and validation of otolith morphometrics as predictors of age in the forkbeard, *Phycis phycis* (Gadidae). Fisheries Research. v. 112, p. 52-58.

MESNIL, B., 2002. Some uses of individual age data. **In:** PANFILI, J., PONTUAL H. (de)., TROADEC, H., WRIGHT, P.J., 2002. Manual of fish Sclerochronology. Brest, France. Ifremer-IRD coedition, 464p.

MISUND, O.A.; KOLDING, J.; FRÉON, P., 2002. Background to fisheries. **In:** HART, P.J.B. & REYNOLDS, J.D., (ed). Handbook of fish biology and fisheries. Blackwell Science Ltd., p. 410.

MONTEIRO, L.R.; DI-BENEDITTO, A.P.M.; GUILHERMO, L.H.; RIVERA, L.A., 2005. Allometric changes and shape differentiation of *sagitta* otoliths in sciaenid fishes. Fisheries Research. v. 74, p. 288-299.

MOUTOPOULOS, D.K. & STERGIOU, K.I., 2002. Length-weight and length-length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece). J. Appl. Ichthyol., v. 18, p. 200-203.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006. Programa REVIZEE: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva. Relatório Executivo/MMA, Secretaria de Qualidade Ambiental Brasília. 280p.

NASCIMENTO, M.C., 2006. Alimentação de peixes na plataforma continental externa e talude superior na região sudeste-sul do Brasil. 2006. 89 f., Tese (Mestrado em Ciências Biológicas: Zoologia). Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho". Rio Claro.

NORBIS, W.; LORENZO, M. I.; TORRES, G.J., 1999. Intra-annual growth variations of young-of-the-year hake (*Merluccius hubbsi*) of the Uruguayan continental shelf based on otolith analysis. Fisheries Research. v. 44, p. 129-137.

PAYAN, P.; EDEYER, A., PONTUAL, H. (de); BORELLI, G., BOEUF, G.; MAYER-GOSTAN, N., 1999. Chemical composition of saccular endolymph and otolith in fish inner ear: lack of spatial uniformity. American Journal of Physiology, Regulatory Integrative and comparative Physiology. v. 46, p. 123-131.

PEREZ, J.A.A., PEZZUTO, P., WAHRlich, R., SOARES, A.L.S., 2009. Deep-water fisheries in Brazil: history, status, and perspectives. Lat. Am. J. Aquat. Res., v. 37(3), p. 513-541.

PINO, C.A.; CUBILLOS, L.A.; ARAYA, M.; SEPÚLVEDA, A., 2004. Otolith weight as an estimator of age in the Patagonian grenadier, *Macruronus magellanicus*, in central-south Chile. Fisheries Research, v. 66, p. 145-156.

PANFILI, J., PONTUAL H. (de)., TROADEC, H., WRIGHT, P.J., 2002. Manual of fish Sclerochronology. Brest, France. Ifremer-IRD coedition, 464p.

QUINN, T.; DERISO, R., 1999. Quantitative fish dynamics. Oxford University Press, Oxford. 542p.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CERGOLE, M.C., 2006. Análises das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração, II. São Paulo: IOUSP/Série Documentos REVIZEE. 96p.

SECOR, D.H.; DEAN, J.M.; LABAN, E.H., 1991. Manual for Otolith Removal and Preparation for Microstructural Examination. Belle W. Baruch Institute for Marine Biology and Coastal Research. 85p.

SEGURA, A.M.; TRINCHIN, R.; RABELLINO, J.; SCARABINO, F.; TEIXEIRA-DE-MELLO, F.; CARRANZA, A., 2012. Length–weight relationships of 14 coastal fish species from Punta del Diablo (Rocha, Uruguay). J. Appl. Ichthyol. v. 28, p. 852–853.

SHINGLETON, A.W., 2010. Allometry: The Study of Biological Scaling. Nature Education Knowledge, v. 1(9), p. 2.

SKELJO, F.; FERRI, J.; BRCIC, J.; PETRIC, M; JARDAS, J., 2012. Age, growth and utility of otolith morphometrics as a predictor of age in the wrasse *Coris julis* (Labridae) from the eastern Adriatic Sea. Scientia Marina. V. 76(3), p. 587-595.

SPARRE, P. & VENEMA, S.C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. 306.1 (2). Rome, FAO. 407p.

STEWART, C.A.; deMARIA, K.D.; SHENKER, J.M., 2009. Using otolith morphometrics to quickly and inexpensively predict age in the gray angelfish (*Pomacanthus arcuatus*). Fisheries Research. v. 99, p. 123–129.

VAZZOLER, A. E. A. de M. 1981. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento. Brasília, CNPq-Programa Nacional de Zoologia. 108p.

VIGLIOLA, L. & MEEKAN, M.G., 2009. The back-calculation of fish growth from otoliths. **In:** GREEN, B. S.; MAPSTONE, B. D.; CARLOS, G.; BEGG, G. A., 2009. Tropical fish otoliths: information for assessment, management and ecology. *Springer*, Dordrecht. 313p.

WALFORD, L.A., 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. *Biological Bulletin, Taichung*, v. 90 (2), p. 141-147.

WILSON Jr., R.R., 1985. Depth related changes in sagitta morphology in six macrourid fishes of the Pacific and Atlantic oceans. *Copeia*, v. 1985(4), p. 1011-1017.

WILSON, J.A.; VILGLIOLA, L.; MEEKAN, M.G., 2009. The back-calculation of size and growth from otoliths: Validation and comparison of models at an individual level. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 368, p.9-21.

WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; SILIPRANDI, C. C. & CHALOM, A. 2012. COSS-Brasil: Coleção de Otólitos de Peixes Marinhos da Região Sudeste-Sul do Brasil. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. <www.usp.br/cossbrasil>.

WRIGHT, P.J.; PANFILI, J.; FOLKVORD, A.; MOSEGAARD, H., MEUNIER, F.J., 2002(a). Validation and verification methods. **In:** PANFILI, J., PONTUAL H. (de)., TROADEC, H., WRIGHT, P.J., 2002. Manual of fish Sclerochronology. Brest, France. Ifremer-IRD coedition, 464p.

WRIGHT, P.J.; PANFILI, J.; MORALES-NIN, B.; GEFFEN, A.J., 2002. Types of calcified structures. **In:** PANFILI, J., PONTUAL H. (de)., TROADEC, H., WRIGHT, P.J., 2002(b). Manual of fish Sclerochronology. Brest, France. Ifremer-IRD coedition, 464p.

ZAR, J.H., 2010. *Biostatistical analysis*. New Jersey, Prentice Hall, 5th edition: 994p.

VII - Figuras

Figura 1. A espécie *Urophycis mystacea* (Fonte: Bernardes *et al.*, 2005^a; Foto: Luciano G. Fischer).

Figura 2. Área prospectada durante o programa REVIZEE - Score Sulcom ocorrência da *Urophycis mystacea*, em azul. Adaptado de ROSSI-WONGTSCHOWSKI *et al.*, 2006.

Figura 3. Otólitos de *Urophycis mystacea*. **A** – Face externa; **B** – Face interna; **C** – Perfil. “**CO**” comprimento; “**AO**” altura; “**EO**” espessura. Adaptado de WONGTSCHOWSKI *et al.*,2012.

Figura 4. *Urophycis mystacea*. Foto do corte do otólito de uma fêmea com cinco (5) anéis e 480 mm de Comprimento total, apresentando borda opaca. **N:** núcleo; **A:** anéis; **c:** Checks.

Figura 5. *Urophycis mystacea*. Boxplot do Comprimento total dos peixes (mm) capturados pelas diferentes artes de pescas utilizadas nos cruzeiros de prospecção; em parêntese: número total de indivíduos com dados disponíveis no banco de dados.

Figura 6. *Urophycis mystacea*. Distribuição de frequência por classes de comprimentos para machos, fêmeas e indivíduos cujo sexo não foi identificado.

Figura 7. *Urophycis mystacea*. Distribuição de frequência por classes de comprimento para machos, fêmeas e indivíduos cujo sexo não foi identificado. Indivíduos cujos otólitos foram analisados no estudo.

Figura 8. *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x peso total (Pt), para **machos**.

Figura 9. *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x peso total (Pt), para **fêmeas**.

Figura 10. *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x peso total (Pt), para **todos os indivíduos juntos**.

Figura 11. *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x comprimento padrão (Cp), para **Machos**.

Figura 12. *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x comprimento padrão (Cp), para **Fêmeas**.

Figura 13. *Urophycis mystacea*. Distribuição dos dados e relação comprimento total (Ct) x comprimento padrão (Cp), para **todos os indivíduos juntos**.

Figura 14. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x Comprimento do otólito (Co)**, para **Machos**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 15. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x comprimento do otólito (Co)**, para **Fêmeas**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 16. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x comprimento do otólito (Co)**, para **Machos e Fêmeas juntos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 17. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x Altura do otólito (Ao)**, para **Machos**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 18. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x Altura do otólito (Ao)**, para **Fêmeas**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 19. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x altura do otólito (Ao)**, para **Machos e Fêmeas juntos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 20. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x Espessura do otólito (Eo)**, para **Machos**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 21. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x Espessura do otólito (Eo)**, para **Fêmeas**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 22. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação comprimento total (Ct) x espessura do otólito (Eo), para Machos e Fêmeas Juntos. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 23. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x Peso do otólito (Po)**, para **Machos**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 24. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x Peso do otólito (Po)**, para **Fêmeas**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 25. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento total (Ct) x peso do otólito (Po)**, para **Machos e Fêmeas Juntos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 26. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Comprimento do otólito (Co)** x **Altura do otólito (Ao)**, para **Machos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 27. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Comprimento do otólito (Co)** x **Altura do otólito (Ao)**, para **Fêmeas**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 28. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento do otólito (Co)** x **Altura do otólito (Ao)**, para **Machos e Fêmeas juntos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 29. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Comprimento do otólito (Co)** x **Espessura do otólito (Eo)**, para **Machos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 30. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Comprimento do otólito (Co)** x **Espessura do otólito (Eo)**, para **Fêmeas**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 31. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento do otólito (Co)** x **Espessura do otólito (Eo)**, para **Machos e Fêmeas juntos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 32. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Comprimento do otólito (Co)** x **Peso do otólito (Po)**, para **Machos**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 33. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Comprimento do otólito (Co)** x **Espessura do otólito (Eo)**, para **Fêmeas**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 34. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **comprimento do otólito (Co)** x **Peso do otólito (Po)**, para **Machos e Fêmeas juntos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 35. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Altura do otólito (Ao)** x **Espessura do otólito (Eo)**, para **Machos**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 36. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Altura do otólito (Ao)** x **Espessura do otólito (Eo)**, para **Fêmeas**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 37. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Altura do otólito (Ao)** x **Espessura do otólito (Eo)**, para **Machos e Fêmeas juntos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 38. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Altura do otólito (Ao) x Peso do otólito (Po)**, para **Machos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 39. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Altura do otólito (Ao) x Peso do otólito (Po)**, para **Fêmeas**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 40. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Altura do otólito (Ao) x Peso do otólito (Po)**, para **Machos e Fêmeas juntos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 41. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Espessura do otólito (Eo) x Peso do otólito (Po)**, para **Machos**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 42. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Espessura do otólito (Eo) x Peso do otólito (Po)**, para **Fêmeas**. Linha continua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 43. *Urophycis mystacea*. **A** - Relação **Espessura do otólito (Eo) x Peso do otólito (Po)**, para **Machos e Fêmeas juntos**. Linha contínua em preto = ajuste do modelo potencial. Linha tracejada em vermelho = intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$), linha tracejada em verde = intervalo de predição (95 % dos dados). **B** – Análise dos resíduos.

Figura 44. *Urophycis mystacea*. “Box Plot” dos valores da mediana (-) e média (●) dos raios de cada anel (A) em relação ao raio total do otólito, para todos os indivíduos juntos. * outlier.

Figura 45. *Urophycis mystacea*. Diagrama de dispersão dos dados de comprimento total do peixe em relação aos valores dos raios dos anéis (A) nas secções de otólitos.

Figura 46. *Urophycis mystacea*. Porcentagem relativa do tipo de borda dos otólitos para indivíduos do grupo com **2 anéis** (n=30), no tempo.

Figura 47. *Urophycis mystacea*. Porcentagem relativa do tipo de borda dos otólitos para indivíduos do grupo com **3 anéis** (n=27), no tempo.

Figura 48. *Urophycis mystacea*. Porcentagem relativa do tipo de borda dos otólitos para indivíduos do grupo com **4 anéis** (n=45), no tempo.

Figura 49. *Urophycis mystacea*. Porcentagem relativa do tipo de borda dos otólitos para **todos os indivíduos** (n=199).

Figura 50. *Urophycis mystacea*. Valor do incremento marginal médio dos otólitos para indivíduos do grupo com 2 anéis (n=30).

Figura 51. *Urophycis mystacea*. Valor do incremento marginal médio dos otólitos para indivíduos do grupo com 3 anéis (n=27).

Figura 52. *Urophycis mystacea*. Valor do incremento marginal médio dos otólitos para indivíduos do grupo com 4 anéis (n=45).

Figura 53. *Urophycis mystacea*. Valor médio do Índice Gonadossomático (IGS) para **Machos**, no tempo.

Figura 54. *Urophycis mystacea*. Valor médio do Índice Gonadossomático (IGS) para **fêmeas**, no tempo.

Figura 55. *Urophycis mystacea*. **A** - Diagramas de dispersão entre os valores do comprimento total do peixe e o raio do otólito para **Machos** (n=48). **B** – Análise dos resíduos.

A

B

Figura 56. *Urophycis mystacea*. **A** - Diagramas de dispersão entre os valores do comprimento total do peixe e o raio do otólito para **Fêmeas** (n= 148). **B** – Análise dos resíduos.

A

B

Figura 57. *Urophycis mystacea*. **A** - Diagramas de dispersão entre os valores do comprimento total do peixe e o raio do otólito para **todos indivíduos juntos**(n=199). **B** – Análise dos resíduos.

A

B

Figura 58. *Urophycis mystacea*. **A** - Diagramas de dispersão entre os valores do comprimento total do peixe e o raio do otólito para **Machos Sem um indivíduo**. (n=47). **B** – Análise dos resíduos.

A

B

Figura 59. *Urophycis mystacea*. **A** - Diagramas de dispersão entre os valores do comprimento total do peixe e o raio do otólito para **todos os indivíduos juntos** (n=198), retirando um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm. **B** – Análise dos resíduos.

A

B

Figura 60. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo método **Ford-Walford** para machos, fêmeas e para os dados de machos e fêmeas juntos, com dados **observados**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.

Figura 61. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento com parâmetros obtidos pelo método **Ford-Walford**, com dados de comprimento total médio **retrocalculados**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.

Figura 62. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo **método iterativo dos mínimos quadrados** para machos, fêmeas e para todos os sexos juntos com dados **observados**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.

Figura 63. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo **método iterativo dos mínimos quadrados** para machos, fêmeas e para todos os sexos juntos, com dados de comprimento total **retrocalculados**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.

Figura 64. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo método **Ford-Walford** para machos, fêmeas e para os dados de machos e fêmeas juntos, com dados **observados sem um indivíduo macho com idade 5 e com 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.

Figura 65. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento com parâmetros obtidos pelo método **Ford-Walford**, com dados de comprimento total médio retrocalculados sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para dados todos os indivíduos juntos.

Figura 66. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo **método iterativo dos mínimos quadrados** para machos, fêmeas e para todos os sexos juntos com dados **observados sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.

Figura 67. *Urophycis mystacea*. Curvas de crescimento ajustadas pelo **método iterativo dos mínimos quadrados** para machos, fêmeas e para todos os sexos juntos, com dados de comprimento total **retrocalculados sem um indivíduo**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = curva para Machos; Linha pontilhada = curva para Fêmeas; linha contínua = curva para todos os indivíduos juntos.

Figura 68. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores do comprimento do otólito e idades. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.

Figura 69. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores da altura do otólito e idades. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.

Figura 70. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores da espessura do otólito e idades. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.

Figura 71. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores do peso do otólito e idades. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.

Figura 72. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores do comprimento do otólito e idades, **sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.

Figura 73 . *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores da altura do otólito e idades **sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.

Figura 74. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores da espessura do otólito e idades **sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.

Figura 75. *Urophycis mystacea*. Gráfico de dispersão e ajuste potencial entre valores do peso do otólito e idades **sem um indivíduo macho com 5 anos e 534 mm**. Δ Fêmeas; $\bullet$ Machos. Linha tracejada = Ajuste para Machos; Linha pontilhada = Ajuste para Fêmeas; linha contínua = ajuste para todos os indivíduos juntos.

VIII - Tabelas

Tabela 1. *Urophycis mystacea*. Número de exemplares por classe de comprimento total (mm). **Total:** Número total de indivíduos presentes no banco de dados. **Amostra:** Número de indivíduos cujos otólitos foram analisados.

Classe comprimento (20 mm)	Total	Amostra
180 – 199	5	2
200 – 219	6	2
220 – 239	7	3
240 – 259	18	8
260 – 279	47	10
280 – 299	97	10
300 – 319	208	15
320 – 339	374	9
340 – 359	393	10
360 – 379	394	13
380 – 399	361	13
400 – 419	325	11
420 – 439	222	13
440 – 459	130	10
460 – 479	103	15
480 – 499	85	10
500 – 519	37	10
520 – 539	27	10
540 – 559	21	10
560 – 579	12	8
580 – 599	8	4
600 – 619	6	3
620 – 639	3	2
640 – 659	0	0
660 – 679	1	0
680 I—	0	0
Total	2890	201

Tabela 2. *Urophycis mystacea*. Variação do comprimento total (mm) dos exemplares coletados pelas diferentes artes de pesca. **Min.**= Mínimo; **Max.**=Máximo; **N**= Número de indivíduos coletados. * Covos retangulares e circulares, grandes e pequenos, juntos.

	Min	Max	N
Arrasto Fundo	186	676	695
Covos*	243	600	1112
Espinhel de Fundo	220	632	1034
Pargueira	319	552	49
Total	-	-	2890

Tabela 3. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por classe de comprimento total, por sexo, para toda amostra.

Classe comprimento (20 mm)	Fêmeas	Machos	Não identificado
180 - 199	2	3	0
200 - 219	0	3	3
220 - 239	2	5	0
240 - 259	3	8	7
260 - 279	12	17	18
280 - 299	14	43	40
300 - 319	38	127	43
320 - 339	62	244	68
340 - 359	123	228	42
360 - 379	185	155	54
380 - 399	247	91	23
400 - 419	274	30	21
420 - 439	201	11	10
440 - 459	124	1	5
460 - 479	99	2	2
480 - 499	78	2	5
500 - 519	37	0	0
520 - 539	26	1	0
540 - 559	21	0	0
560 - 579	12	0	0
580 - 599	8	0	0
600 - 619	6	0	0
620 - 639	3	0	0
640 - 659	0	0	0
660 - 679	1	0	0
Total	1578	971	341

Tabela 4. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Kolmogorov-Smirnov - duas amostras independentes” relativo à distribuição de machos e fêmeas por classe de comprimento total (mm), para todos os indivíduos.

	Resultados
Número de Fêmeas	1578
Número de machos	971
Valor crítico (0.05) =	0.0556
Valor crítico (0.01) =	0.0666
p (bilateral) =	< 0.01
Qui-Quadrado (unilateral) =	769.6024
Graus de liberdade =	2
p (unilateral)	< 0.0001

Tabela 5. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos cujos otólitos foram analisados, por classe de comprimento total (20 mm), por sexo.

Classe comprimento (20 mm)	Fêmeas	Machos	Não Identificado
180 - 199	1	1	0
200 - 219	0	2	0
220 - 239	0	3	0
240 - 259	4	3	2
260 - 279	4	7	0
280 - 299	5	7	0
300 - 319	6	8	1
320 - 339	7	3	0
340 - 359	9	6	0
360 - 379	9	4	0
380 - 399	12	3	0
400 - 419	13	0	0
420 - 439	18	0	0
440 - 459	15	0	0
460 - 479	7	1	0
480 - 499	8	0	0
500 - 519	11	0	0
520 - 539	9	1	0
540 - 559	7	0	0
560 - 579	2	0	0
580 - 599	2	0	0
600 - 619	0	0	0
620 - 639	0	0	0
640 - 659	0	0	0
660 - 679	0	0	0
Total	148	49	3

Tabela 6. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Kolmogorov-Smirnov - duas amostras independentes” para a distribuição de machos e fêmeas por classe de comprimento total (mm), para indivíduos cujos otólitos foram analisados ($\alpha = 0.95\%$).

	Resultados
Número de Fêmeas	149
Número de Machos	49
Valor crítico (0.05) =	0.224
Valor crítico (0.01) =	0.2684
p (bilateral) =	< 0.01
Qui-Quadrado (unilateral) =	39.1815
Graus de liberdade =	2
p (unilateral)	< 0.0001

Tabela 7. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “combinação de pares de Wilcoxon” (Co = comprimento, Ao = Altura, Eo = espessura e Po = peso) “d”= Otólito direito, “e” = Otólito esquerdo.

Variáveis	"p - valor"
Cod x Coe	0.8927
Aod x Aoe	0.8227
Eod x Eod	0.5245
Pod x Poe	0.5942

Tabela 8. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança”, para os parâmetros da relação peso total x comprimento total para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)		
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	Significância	("p"
						valor observado)	
Coeficiente linear "a" fixo	1.7x 10 ⁻⁶	3.252 159	1.7 x 10 ⁻⁶	3.257 572	5.409 555	p<0.05 (0,020)	
Coeficiente Angular "b" fixo	1.6 x 10 ⁻⁶	3.257 625	1.7 x 10 ⁻⁶	3.257 625	5.775 525	p<0.05 (0,01625)	
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	1.4 x 10 ⁻⁶	3.288 997	1.4x 10 ⁻⁶	3.288 997	5.775 525	p<0.001(0,000083)	

Tabela 9. *Urophycis mystacea*. Parâmetros e intervalo de confiança ($\alpha=95\%$) calculados através da equação potencial aplicada aos dados de comprimento total (Ct) x peso total (Pt), para **machos**. "t" e "p" valores, obtidos no teste de hipótese: $H_0 = "b"=3$; $H_1 = "b" \neq 3$. R^2 = Coeficiente de determinação da equação.

Parâmetros	Intervalo de Confiança ($\alpha = 0.95\%$)		Erro Padrão	"t"	"p" valor
"a"	4.226×10^{-6}	2.589×10^{-6} 6.917×10^{-6}			
"b"	3.101	3.017747 3.184	4.124×10^{-2}	75.2	2×10^{-6}
R^2	0.8418822	- -	-	-	-

Tabela 10. *Urophycis mystacea*. Parâmetros e intervalo de confiança ($\alpha=95\%$) calculados através da equação potencial aplicada aos dados de comprimento total (Ct) x peso total (Pt), para **fêmeas**. "t" e "p" valores, obtidos no teste de hipótese: $H_0 = "b"=3$; $H_1 = "b" \neq 3$. R^2 = Coeficiente de determinação da equação.

Parâmetros	Intervalo de Confiança ($\alpha = 0.95\%$)		Erro Padrão	"t"	"p" valor
"a"	1.616×10^{-6}	1.25×10^{-6} 2.09×10^{-6}			
"b"	3.269	3.227 3.31	2.123×10^{-2}	153.959	2×10^{-16}
R^2	0.928684	- -	-	-	-

Tabela 11. *Urophycis mystacea*. Parâmetros e intervalo de confiança ($\alpha=95\%$) da equação potencial calculados através da regressão entre comprimento total (ct) x peso total (pt), para **todos indivíduos juntos**. "t" e "p" valores, obtidos no teste de hipótese: $H_0 = "b"=3$; $H_1 = "b" \neq 3$. R^2 = Coeficiente de determinação da equação.

Parâmetros	Intervalo de Confiança ($\alpha = 0.95\%$)		Erro Padrão	"t"	"p" valor
a	1.425×10^{-6}	1.187×10^{-6} 1.71×10^{-6}			
b	3.289	3.259 3.318	1.516×10^{-2}	216.97	2×10^{-16}
R^2	0.93934	- -	-	-	-

Tabela 12. *Urophycis mystacea*. Parâmetros da regressão linear entre comprimento total (mm) x Comprimento padrão (mm) para **machos**. **I.C.**= Intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$). R^2 = Coeficiente de determinação.

	I.C. 95%		
Intercepto (a) =	8.052	5.259	10.845
Coeficiente Angular (b) =	1.0976	1.088	1.107
N	941	-	-
R²	0.9834	-	-

Tabela 13. *Urophycis mystacea*. Parâmetros da regressão linear entre comprimento total (mm) x Comprimento padrão (mm) para **fêmeas**. **I.C.**= Intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$). R^2 = Coeficiente de determinação.

	I.C. 95%		
Intercepto (a) =	6.7533	5.136	8.371
Coeficiente Angular (b) =	1.0996	1.095	1.104
N	1507	-	-
R²	0.9939	-	-

Tabela 14. *Urophycis mystacea*. Parâmetros da regressão linear entre comprimento total (mm) x Comprimento padrão (mm) para **machos e fêmeas juntos**. **I.C.**= Intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$). R^2 = Coeficiente de determinação.

	I.C. 95%		
Intercepto (a) =	8.1996	7.056	9.343
Coeficiente Angular (b) =	1.0962	1.093	1.099
N	2448	-	-
R²	0.9943	-	-

Tabela 15. *Urophycis mystacea*. Teste “t- Student” para os parâmetros obtidos da regressão entre comprimento total (Ct) x comprimento padrão (Cp) entre os sexos. “H₀”= Coeficiente de regressão (b) e intercepto (a), são iguais. “H₁” = Coeficiente de regressão (b) e intercepto (a), são diferentes ($\alpha = 0.95\%$).

Comparação dos coeficientes da regressão (entre sexos)		
	Machos	Fêmeas
Coeficiente Angular (b) =	1.0976	1.0996
Interceptos (a)	8.052	6.7533
"t - valor" (b)	0.3977	-
"p-valor" (b)	0.6916	-
"t - valor" (a)	-2.8241	-
"p-valor" (a)	0.0055	-
N	941	1507

Tabela 16. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança”, para verificar a adequação de um modelo único da relação **comprimento total (Ct) x comprimento do otólito (Co)** para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	Significância ("p" valor)
Coeficiente linear "a" fixo	0.3784	0.5978	0.3784	0.599	0.9228	0.3367
Coeficiente Angular "b" fixo	0.377	0.5983	0.3799	0.5983	0.8747	0.3496
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	0.3642	0.6051	0.3642	0.6051	0.8747	0.5326

Tabela 17. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança”, para verificar a adequação de um modelo único da relação **comprimento total (Ct) x Altura do otólito (Ao)** para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	Significância ("p" valor)
Coeficiente linear "a" fixo	0.0548	0.7558	0.0548	0.755	0.922	0.3369
Coeficiente Angular "b" fixo	0.0549	0.7556	0.0546	0.7556	0.8941	0.3443
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	0.0562	0.751	0.0562	0.751	0.8941	0.5975

Tabela 18. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para verificar a adequação de um modelo único da relação comprimento total (Ct) x Espessura do otólito (Eo) para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	Significância ("p" valor)
Coeficiente linear "a" fixo	0.0513	0.6479	0.0513	0.641	2.6614	0.1028
Coeficiente Angular "b" fixo	0.0534	0.6408	0.0513	0.6408	2.8835	0.0894
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	0.0635	0.607	0.0635	0.607	2.8835	0.0739

Tabela 19. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para verificar a adequação de um modelo único da relação comprimento total (Ct) x Peso do otólito (Po) para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	Significância ("p" valor)
Coeficiente linear "a" fixo	$3,55 \times 10^{-6}$	1.844	$3,55 \times 10^{-6}$	1.84	1.19	0.274
Coeficiente Angular "b" fixo	$3,56 \times 10^{-6}$	1.844	$3,52 \times 10^{-6}$	1.84	1.17	0.2793
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	$3,67 \times 10^{-6}$	1.8379	$3,67 \times 10^{-6}$	1.83	1.17	0.5379

Tabela 20. *Urophycis mystacea*. Resultado do “teste *T – student*” (dados logaritimizados) utilizado para averiguar a alometria, entre as variáveis dos otólitos e o comprimento total do peixe (Ct). **Co** (Comprimento otólito), **Ao** (Altura otólito) e **Eo** (Espessura otólito); **Po** (Peso otólito); **AP**: alometria positiva; **NA**: alometria negativa; **I**: isometria; **G.I.** = graus de liberdade.

	Agrupado		Machos		Fêmeas	
	Crescimento	“p”	Crescimento	“p”	Crescimento	“p”
Ct x Co	A.N.	< 0.0001	A.N.	< 0.0001	A.N.	< 0.0001
Ct x Ao	A.N.	< 0.0001	A.N.	< 0.0001	A.N.	< 0.0001
Ct x Eo	A.N.	< 0.0001	I	> 0.05	A.N.	< 0.0001
Ct x Po	I	> 0.05	A.P.	< 0.05	I	> 0.05
G.I.	190		44		142	

Tabela 21. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **comprimento do otólito (Co) x Altura do otólito (Ao)** para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	“a”	“b”	“a”	“b”	χ^2	Significância (“p” valor observado)
Coeficiente linear “a” fixo	0.248	1.15	0.248	1.15	1.877	0.17
Coeficiente Angular “b” fixo	0.245	1.15	0.247	1.15	1.984	0.1589
Coeficiente linear e angular fixo (“a” e “b”)	0.24	1.16	0.24	1.16	1.984	0.3116

Tabela 22. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **comprimento do otólito (Co) x Espessura do otólito (Eo)** para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	“a”	“b”	“a”	“b”	χ^2	Significância (“p” valor observado)
Coeficiente linear “a” fixo	0.176	1.009	0.176	0.997	1.613	0.204
Coeficiente Angular “b” fixo	0.182	0.997	0.176	0.997	1.836	0.1753
Coeficiente linear e angular fixo (“a” e “b”)	0.198	0.955	0.198	0.955	1.836	0.1714

Tabela 23. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **comprimento do otólito (Co) x Peso do otólito (Po)** para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	“a”	“b”	“a”	“b”	χ^2	Significância (“p” valor observado)
Coeficiente linear “a” fixo	$1,01 \times 10^{-3}$	2.95	$1,01 \times 10^{-3}$	2.94	1.076	0.299
Coeficiente Angular “b” fixo	$1,01 \times 10^{-3}$	2.94	$9,98 \times 10^{-4}$	2.94	1.116	0.29
Coeficiente linear e angular fixo (“a” e “b”)	$1,01 \times 10^{-3}$	2.93	$1,01 \times 10^{-3}$	2.93	1.116	0.539

Tabela 24. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **Altura do otólito (Ao) x Espessura do otólito (Eo)** para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	“a”	“b”	“a”	“b”	χ^2	Significância (“p” valor observado)
Coeficiente linear “a” fixo	0.688	0.783	0.688	0.772	2.278	0.1311
Coeficiente Angular “b” fixo	0.7	0.769	0.691	0.769	2.506	0.1134
Coeficiente linear e angular fixo (“a” e “b”)	0.707	0.757	0.707	0.757	2.506	0.2539

Tabela 25. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **Altura do otólito (Ao) x Peso do otólito (Po)** para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	“a”	“b”	“a”	“b”	χ^2	Significância (“p” valor observado)
Coeficiente linear “a” fixo	$5,09 \times 10^{-3}$	2.31	$5,09 \times 10^{-2}$	2.33	$3,76 \times 10^{-5}$	0.995
Coeficiente Angular “b” fixo	$4,97 \times 10^{-3}$	2.23	$5,11 \times 10^{-3}$	2.23	$8,69 \times 10^{-3}$	0.9257
Coeficiente linear e angular fixo (“a” e “b”)	4.89×10^{-3}	2.35	$4,89 \times 10^{-3}$	2.35	$8,69 \times 10^{-3}$	0.6785

Tabela 26. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre **Espessura do otólito (Eo) x Peso do otólito (Po)** para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	“a”	“b”	“a”	“b”	χ^2	Significância (“p” valor observado)
Coeficiente linear “a” fixo	0.0492	1.53	0.0492	1.82	5.269	0.021
Coeficiente Angular “b” fixo	0.0391	1.78	0.0515	1.78	2.004	0.1568
Coeficiente linear e angular fixo (“a” e “b”)	0.0416	1.96	0.0416	1.96	2.004	$4,21 \times 10^{-6}$

Tabela 27. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por idades, comprimento total médio (Ct), **intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$)**; **L.I.** = limite inferior, **L.S.** = Limite superior; valores mínimos e máximos observados, **“E.P.M.”** = Erro padrão da média, **D.P.** = Desvio Padrão da média, **C.V.** = Coeficiente de Variação para **Machos**.

Idade	N	Ct	L.I.	L.S.	Mínimo	Máximo	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	3	204.7	166.16	243.18	187	216	8.950481	15.50269	7.574603
2	19	274.6	259.23	290.04	222	337	7.33262	31.96215	11.63819
3	14	320.9	301.95	339.91	271	386	8.784017	32.86678	10.24115
4	8	347.4	328.76	365.99	305	375	7.871598	22.26424	6.409281
5	2	462	-	-	-	-	72	101.8234	22.03969
6	2	435.5	-	-	-	-	41.5	58.68986	13.47643

Tabela 28. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por idades, comprimento total médio (Ct), **intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$)**; **L.I.** = limite inferior, **L.S.** = Limite superior; valores mínimos e máximos observados, **E.P.M.** = Erro padrão da média, **D.P.** = Desvio Padrão da média, **C.V.** = Coeficiente de Variação para **Fêmeas**.

Idade	N	Ct	L.I.	L.S.	Mínimo	Máximo	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	2	225			160	260	35	49.49747	21.99888
2	9	278.9	261.35	296.433	250	315	7.605635	22.8169	8.18136
3	12	357.2	332.24	382.1	309	429	11.32631	39.2355	10.98521
4	37	400.8	382.89	418.68	293	553	8.823778	53.67295	13.392
5	42	463.6	446.25	480.9	367	594	8.578539	55.59529	11.99282
6	19	501.6	480.86	522.29	388	577	9.860227	42.97973	8.568887
7	7	528.6	489	568.14	465	600	16.17149	42.78573	8.094598
8	9	542.7	528.43	556.91	519	577	6.175669	18.52701	3.414068
9	9	581.3	568.2	594.47	555	610	5.696002	17.08801	2.939451
10	1	630	-	-	-	-	-	-	-
11	0	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1	632	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 29. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por idades, comprimento total médio (Ct), **intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$)**; **L.I.** = limite inferior, **L.S.** = Limite superior; valores mínimos e máximos observados, **E.P.M.** = Erro padrão da média, **D.P.** = Desvio Padrão da média, **C.V.** = Coeficiente de Variação para **Machos e Fêmeas juntos**.

Idade	N	Ct	L.I.	L.S.	Mínimo	Máximo	E. P.M.	D.P.	C.V.
1	5	212.8	176.46	249.14	187	260	13.08969	29.26944	13.75444
2	30	274.1	263.31	284.89	222	337	5.273301	28.88306	10.53742
3	27	336.8	321.26	352.29	271	429	7.548576	39.22355	11.64672
4	45	391.3	375.22	407.36	293	553	7.97538	53.50048	13.67288
5	44	463.5	446.33	480.67	367	594	8.512427	56.46505	12.18232
6	21	495.3	473.79	516.78	388	577	10.30445	47.22091	9.534075
7	7	528.6	489	568.14	465	600	16.17149	42.78573	8.094598
8	9	542.7	528.43	556.91	519	577	6.175669	18.52701	3.414068
9	9	581.3	568.2	594.47	555	610	5.696002	17.08801	2.939451
10	1	630	-	-	-	-	-	-	-
11	0	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1	632	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 30. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por idades, comprimento total médio (Ct), **intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$)**; **L.I.** = limite inferior, **L.S.** = Limite superior; valores mínimos e máximos observados, **E.P.M.** = Erro padrão da média, **D.P.** = Desvio Padrão da média, **C.V.** = Coeficiente de Variação para **Machos, sem um indivíduo**.

Idade	N	Ct médio	L.I.	L.S.	Mínimo	Máximo	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	3	204.66	166.16	243.18	187	216	8.95	15.5	7.57
2	19	274.63	259.23	290.04	222	337	7.33	31.96	11.63
3	14	320.92	301.95	339.91	271	386	8.78	32.86	10.24
4	8	347.37	328.76	365.99	305	375	7.87	22.26	6.4
5	1	390	-	-	-	-	-	-	-
6	2	435.5	-	-	-	-	41.5	58.68	13.47

Tabela 31. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos por idades, comprimento total médio (Ct), **intervalo de confiança ($\alpha = 0.95\%$)**; **L.I.** = limite inferior, **L.S.** = Limite superior; valores mínimos e máximos observados, **E.P.M.** = Erro padrão da média, **D.P.** = Desvio Padrão da média, **C.V.** = Coeficiente de Variação para **Machos e Fêmeas juntos, sem um indivíduo**.

Idade	N	Ct	L.I.	L.S.	Mínimo	Máximo	E. P.M.	D.P.	C.V.
1	5	212.8	176.46	249.14	187	260	13.0897	29.2694	13.7544
2	30	274.1	263.31	284.89	222	337	5.2733	28.8831	10.5374
3	27	336.77	321.26	352.29	271	429	7.5486	39.2236	11.6467
4	45	391.28	375.22	407.36	293	553	7.9754	53.5005	13.6729
5	43	461.86	444.61	497.11	367	594	8.5496	56.0636	12.1386
6	21	495.28	473.79	516.78	388	577	10.3044	47.2209	9.5341
7	7	528.57	489	568.14	465	600	16.1715	42.7857	8.0946
8	9	542.66	528.43	556.91	519	577	6.1757	18.5270	3.4141
9	9	581.33	568.2	594.47	555	610	5.6960	17.0880	2.9395
10	1	630	-	-	630	630	-	-	-
11	0	632	-	-	632	632	-	-	-
12	1	212.8	-	-	187	260	-	-	-

Tabela 32. *Urophycis mystacea*. Valores médios dos raios dos anéis em relação ao raio dos otólitos. **D.P.** = Desvio padrão da média; **C.V.** = Coeficiente de Variação.

	Média	D.P.	C.V.
Anel 1	1,215	0,075	6,24
Anel 2	1,665	0,105	6,31
Anel 3	2,069	0,132	6,41
Anel 4	2,434	0,146	6
Anel 5	2,77	0,142	5,14
Anel 6	3,039	0,157	5,17
Anel 7	3,248	0,176	5,42
Anel 8	3,443	0,169	4,92
Anel 9	3,645	0,181	4,96
Anel 10	3,775	0,275	7,30
Anel 11	3,76		
Anel 12	3,79		

Tabela 33. *Urophycis mystacea*. Frequência absoluta e relativa do tipo de borda dos otólitos de indivíduos do grupo de anel **dois (2)**. (T% = borda translúcida; O% = borda opaca).

	Opaca	Translúcida	T%	O%
Outono	2	4	66.667	33.333
Inverno	3	3	50	50
Primavera	10	5	33.333	66.667
Verão	2	1	33.333	66.667

Tabela 34. *Urophycis mystacea*. Frequência absoluta e relativa do tipo de borda dos otólitos de indivíduos do grupo de anel **três (3)**. (T% = borda translúcida; O% = borda opaca).

	Opaca	Translúcida	T%	O%
Outono	1	2	66.667	33.333
Inverno	3	5	62.5	37.5
Primavera	8	4	33.333	66.667
Verão	3	1	25	75

Tabela 35. *Urophycis mystacea*. Frequência absoluta e relativa do tipo de borda dos otólitos de indivíduos do grupo de anel **quatro (4)**. (T% = borda translúcida; O% = borda opaca).

	Opaca	Translúcida	T%	O%
Outono	3	2	40	60
Inverno	12	7	36.842	63.157
Primavera	10	5	33.333	66.667
Verão	5	1	16.666	83.333

Tabela 36. *Urophycis mystacea*. Frequência absoluta e relativa do tipo de borda dos otólitos de todos os indivíduos analisados. (T% = borda translúcida; O% = borda opaca).

	Opaca	Translúcida	T%	O%
Outono	15	20	57.14286	42.85714
Inverno	33	39	54.16667	45.83333
Primavera	48	25	34.24658	65.75342
Verão	16	5	23.80952	76.19048

Tabela 37. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos (N) e valores médios do índice de incremento marginal (I.M.), obtidos para o grupo de indivíduos que apresentavam **dois (2) anéis**.

Estação	N	I.M.	Intervalo de confiança (95%)	
			Limite inferior	Limite superior
Outono	6	0.38243	0.069	0.6986
Inverno	6	0.531038	0.2085	0.8578
Primavera	15	0.502658	0.3528	0.6488
Verão	3	0.472042	0.0219	0.8081

Tabela 38. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos (N) e valores médios do índice de incremento marginal (I.M.), obtidos para o grupo de indivíduos que apresentaram **três (3) anéis**.

Estação	N	I.M.	Intervalo de confiança (95%)	
			Limite inferior	Limite superior
Outono	3	0.465197	-0.088	1.012
Inverno	8	0.360295	0.2	0.521
Primavera	12	0.565088	0.3469	0.7823
Verão	4	0.610486	0.089	1.1303

Tabela 39. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos (N) e valores médios do índice de incremento marginal (I.M.), obtidos para o grupo de indivíduos que apresentaram **quatro (4) anéis**.

Estação	N	I.M.	Intervalo de confiança (95%)	
			Limite inferior	Limite superior
Outono	5	0.582386	0.3135	0.8488
Inverno	19	0.543364	0.4368	0.6478
Primavera	15	0.510156	0.3931	0.628
Verão	6	0.650431	0.391	0.9105

Tabela 40. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos (N) e Valor médio do Índice Gonadossomático (I.G.S.) , por estação do ano para Machos.

Estação	N	I.G.S	Intervalo de confiança (95%)	
			Limite inferior	Limite superior
Outono	108	0.043	0.038	0.049
Inverno	297	0.019	0.0178	0.022
Primavera	204	0.016	0.014	0.019
Verão	51	0.035	0.027	0.042

Tabela 41. *Urophycis mystacea*. Número de indivíduos (N) e Valor médio do Índice Gonadossomático (I.G.S.), por estação do ano para Fêmeas.

Estação	N	I.G.S	Intervalo de confiança (95%)	
			Limite inferior	Limite superior
Outono	303	0.3189	0.2915	0.3443
Inverno	334	0.1547	0.1254	0.1851
Primavera	582	0.0717	0.063	0.077
Verão	64	0.0691	0.052	0.086

Tabela 42. *Urophycis mystacea*. Comparação entre o comprimento total médio de machos e fêmeas por idade. **N**: número de indivíduos.

"N"				
Idade	Machos	Fêmeas	"t-valor"	"p-valor"
1	3	2	0.56	0.672
2	19	9	0.4	0.691
3	14	12	2.53	0.02
4	8	37	4.52	0
5	2	42	0.02	0.986
6	2	19	1.55	0.365

Tabela 43. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre os valores de Comprimento total (Ct) x Raio do Otólito (Ro), para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	“a”	“b”	“a”	“b”	χ^2	p - valor
Coeficiente linear “a” fixo	-1.64	144.36	-1.64	155.72	0.5015	0.478
Coeficiente Angular “b” fixo	-22.41	154.27	2.32	154.27	2.2276	0.135
Coeficiente linear e angular fixo (“a” e “b”)	-29.26	163.71	-29.26	163.71	2.2276	0.001

Tabela 44. *Urophycis mystacea*. Comprimentos totais médios retrocalculados para cada idade dos **Machos**. N° = número de indivíduos; D.P. = Desvio Padrão; C.V. = Coeficiente de Variação.

Idade	N°	1	2	3	4	5	6
1	3	184.62					
2	19	184.14	247.18				
3	14	179.23	240.03	293.86			
4	8	173.31	229.98	278.86	325.02		
5	2	205.46	265.54	327.3	385.1	436.46	
6	2	182.12	240.25	291.54	342.04	389.54	417.55
Média		184.81	244.59	297.89	350.72	413	417.55
D.P.		10.93	13.21	20.68	30.96	33.18	-
C.V.		5.91	5.4	6.94	8.82	8.03	-

Tabela 45. *Urophycis mystacea*. Comprimentos totais médios retrocalculados para cada idade das **Fêmeas**. **N°** = número de indivíduos; **D.P.** = Desvio Padrão; **C.V.** = Coeficiente de Variação.

Idade	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	182.19											
2	9	175.45	245.14										
3	12	183.15	255.32	323.66									
4	37	181.06	250.61	311.61	368.6								
5	42	188.82	261.45	326.83	385.52	436.15							
6	19	184.57	254.5	321.53	384.21	435.36	480.47						
7	7	186.11	261.13	325.64	380.18	432.52	470.19	504					
8	9	183.94	257.34	321.1	374.86	420.15	457.65	493.37	523.94				
9	9	183.97	257.65	325.7	378.02	429.57	468.81	503.04	532.35	560.09			
10	1	154.71	223.89	278.04	323.16	363.77	387.84	440.48	496.13	542.76	589.39		
12	1	162.54	224.61	281.9	331.23	393.29	437.85	469.68	503.09	538.1	561.98	590.62	624.04
Média		178.77	249.16	312.89	365.72	415.83	450.47	482.11	513.88	546.98	575.68	590.62	624.04
D.P.		10.63	13.98	19.22	24.45	27.38	33.93	27.07	17.06	11.58	19.38	-	-
C.V.		5.95	5.61	6.14	6.68	6.58	7.53	5.61	3.32	2.11	3.36	-	-

Tabela 46. *Urophycis mystacea*. Comprimentos totais médios retrocalculado para cada idade para **todos os indivíduos juntos**. **N°** = número de indivíduos; **D.P.** = Desvio Padrão; **C.V.** = Coeficiente de Variação.

Idade	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5	178.92											
2	30	165.24	239.49										
3	27	163.79	236.96	303.93									
4	45	164.33	236.49	299.62	358.69								
5	44	174.6	250.6	319.41	381.27	434.69							
6	21	167.7	240.2	309.22	374.06	427.62	473.37						
7	7	170.35	248.84	316.32	373.38	428.13	467.54	502.9					
8	9	167.85	244.55	311.17	367.33	414.66	453.84	491.16	523.1				
9	9	167.33	244.09	314.99	369.5	423.21	464.11	499.77	530.3	559.2			
10	1	136.31	208.18	264.42	311.29	353.47	378.47	433.15	490.95	539.38	587.81		
12	1	144.43	208.89	268.39	319.62	384.08	430.36	463.41	498.12	534.48	559.27	589.02	623.73
Média		163.71	235.83	300.83	356.89	409.41	444.61	478	510.62	544.36	573.54	589.02	623.73
D.P.		12.51	15.11	20.47	26.45	29.74	35.76	29.54	19.02	13.08	20.18		
C.V.		7.64	6.4	6.8	7.4	7.26	8.04	6.18	3.72	2.4	3.51		

Tabela 47. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste “Razão de máxima verossimilhança” entre os valores de Comprimento total (Ct) x Raio do Otólito (Ro) **sem um indivíduo**, para machos e fêmeas.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	“a”	“b”	“a”	“b”	χ^2	p - valor
Coeficiente linear “a” fixo	-2.879	143.30	-2.879	155.93	7.07469	0.0078
Coeficiente Angular “b” fixo	-22.417	154.27	2.327	154.27	10.5575	0.0011
Coeficiente linear e angular fixo (“a” e “b”)	-29.26	163.71	-29.2634	163.71	10.5575	9×10^{-6}

Tabela 48. *Urophycis mystacea*. Comprimentos totais médios retrocalculados para cada idade dos **Machos, sem um indivíduo**. **N°** = número de indivíduos; **D.P.** = Desvio Padrão; **C.V.** = Coeficiente de Variação.

Idade	N°	1	2	3	4	5	6
1	3	186.93					
2	19	191.82	249.46				
3	14	189.47	245.85	295.78			
4	8	184.91	237.8	283.43	326.51		
5	1	177.85	223.69	281.3	329.76	372.97	
6	2	195.45	250.56	299.11	346.91	391.89	418.44
Média		187.74	241.47	289.91	334.39	382.43	418.44
D.P.		6.09	11.12	8.85	10.96	13.37	-
C.V.		3.24	4.6	3.05	3.27	3.49	-

Tabela 49. *Urophycis mystacea*. Comprimentos totais médios retrocalculados para cada idade com **todos os indivíduos juntos, retirando um indivíduo**. N° = número de indivíduos; **D.P.** = Desvio Padrão; **C.V.** = Coeficiente de Variação.

Idade	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5	178.49											
2	30	164.11	239.13										
3	27	162.29	236.1	331.76									
4	45	162.62	235.33	325.55	358.45								
5	43	171.6	248.13	347.24	379.47	433.04							
6	21	165.72	238.65	331.37	373.33	427.21	473.23						
7	7	168.3	247.24	344.54	372.49	427.56	467.19	502.76					
8	9	165.76	242.88	338.14	366.35	413.94	453.34	490.87	523.0006				
9	9	165.16	242.32	340.36	368.4	422.39	463.49	499.35	530.0373	559.09			
10	1	133.92	206.13	234.8	309.74	352.13	377.25	432.19	490.283	538.94	587.61		
12	1	142.08	206.85	239.09	318.11	382.88	429.38	462.6	497.48	534.01	558.92	588.82	623.69
Média		161.83	234.27	314.76	355.79	408.45	443.98	477.55	510.2002	544.01	573.27	-	-
D.P.		12.78	15.239	44.64	26.63	29.92	36.13	29.86	19.28611	13.28	20.28	-	-
C.V.		7.89	6.5	14.18	7.48	7.32	8.13	6.25	3.780106	2.44	3.53	-	-

Tabela 50. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para todos os indivíduos juntos, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com dados **observados** e parâmetros obtidos pelo método de **Ford – Walford**.

Ford – Walford			
Idade	Agrupados	Machos	Fêmeas
0	131.9857	146.1728	145.4995
1	212.3071	212.6566	224.603
2	282.6326	267.9945	293.4411
3	344.2064	314.055	353.3459
4	398.1174	352.3936	405.4767
5	445.3194	384.3048	450.8424
6	486.6472	410.8662	490.321
7	522.8318	432.9746	524.6763
8	554.5134	451.3766	554.5732
9	582.2523	466.6935	580.5904
10	606.5392	479.4425	603.2313
11	627.8036	490.0542	622.934
12	646.4217	498.8869	640.0799

Tabela 51. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com dados **retrocalculados** e parâmetros obtidos pelo método de **Ford – Walford**.

Ford - Walford (retrocalculado)			
Idade	Agrupados	Fêmeas	Machos
0	110.3782	99.58348	111.2073
1	189.5113	179.769	181.5418
2	258.8312	249.8844	241.6931
3	319.5548	311.1943	293.1355
4	372.7481	364.8047	337.1299
5	419.3449	411.6824	374.7547
6	460.1632	452.673	406.932
7	495.9197	488.5158	434.4506
8	527.2421	519.8573	457.985
9	554.6801	547.2627	478.112
10	578.7156	571.2265	495.325
11	599.7705	592.1808	510.0458
12	618.2144	610.5035	522.6353

Tabela 52. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com os **dados observados** e parâmetros obtidos pelo **método iterativo dos mínimos quadrados**.

Método Iterativo dos Mínimos Quadrados			
Idade	Agrupados	Machos	Fêmeas
0	102.4274	157.278	106.6746
1	195.7398	214.4416	203.2728
2	275.2554	267.3687	284.2007
3	343.0142	316.3734	352.0006
4	400.7544	361.7463	408.8019
5	449.9573	403.7567	456.3889
6	491.8853	442.6536	496.2563
7	527.614	478.6679	529.6564
8	558.0599	512.0132	557.6384
9	584.0043	542.8873	581.0811
10	606.1126	571.4732	600.7209
11	624.952	597.9407	617.1747
12	641.006	622.4466	630.9595

Tabela 53. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos, machos e fêmeas**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com os dados **retrocálculados** e parâmetros obtidos pelo método iterativo dos mínimos quadrados.

Método iterativo mínimos quadrados			
Idade	Agrupados	Fêmeas	Machos
0	95.88062	91.93095	119.8636
1	180.9829	179.1339	182.2262
2	254.8194	254.0402	240.0248
3	318.8815	318.3838	293.5935
4	374.4632	373.6542	343.2419
5	422.687	421.1309	389.2568
6	464.527	461.9127	431.9042
7	500.8283	496.9439	471.4304
8	532.3241	527.0352	508.064
9	559.6505	552.8834	542.0166
10	583.3595	575.0866	573.4844
11	603.9299	594.1589	602.6493
12	621.7772	610.5418	629.6798

Tabela 54. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, com os dados de comprimentos **observados**. “m” machos; “f” fêmeas; “vB” curva de von Bertalanffy; “ L_{∞} ” comprimento máximo assintótico; “k” taxa de crescimento; “ T_0 ” comprimento teórico do peixe na idade zero; “SSQ”= soma dos quadrados dos resíduos; “ χ^2 ” valor do Qui-quadrado; “p” p-valor.

	L_{∞}		K		T_0		SSQ	χ^2	P
	M	F	M	F	M	F			
vBm $\neq$ vBf	928.61	702.15	0.077	0.177	-2.41	-0.9314	-	-	-
$L_{\infty m} = L_{\infty f}$	703.46		0.124	0.176	-1.89	0.094	372697	0.08229	0.7742
Km = Kf	598.88	707.46	0.173		-1.46	-0.97	373194	0.34378	0.173
$T_{0m} = T_{0f}$	549.46	717.1	0.218	0.164	-1.088		374247	0.89607	0.3438
vBm = vBf	733.53		0.16		-0.94		406646	17.16943	0.00065

Tabela 55. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, com os dados de comprimentos **retrocalculados**. “**m**” machos; “**f**” fêmeas; “**vB**” curva de von Bertalanffy; “**L_∞**” comprimento máximo assintótico; “**k**” taxa de crescimento; “**T₀**” comprimento teórico do peixe na idade zero; “**SSQ**”= soma dos quadrados dos resíduos; “**χ²**” valor do Qui-quadrado; “**p**” p-valor.

	L _∞		K		T ₀		SSQ	χ ²	P
	M	F	M	F	M	F			
vBm ≠ vBf	972.04	710.6	0.076	0.154	-1.73	-0.911	-	-	-
L_{∞m} = L_{∞f}	712.14		0.121	0.154	-1.42	-0.916	875651	0.524355	0.4689
Km = Kf	622.09	714.54	0.1529		-1.23	-0.924	876607	1.495128	0.2214
T_{0m} = T_{0f}	549.7	720.19	0.198	0.15	-0.952		879351	4.273153	0.0387
vBm = vBf	738.75		0.142		-0.979		925114	49.3742	1 x 10 ⁻¹⁰

Tabela 56. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para todos os indivíduos juntos, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com os dados **observados sem um indivíduo**, e parâmetros obtidos pelo método de **Ford – Walford**.

Ford – Walford			
Idade	Agrupados	Machos	Fêmeas
0	125.38	132.62	145.49
1	209.66	204.59	224.60
2	282.71	265.34	293.44
3	346.06	316.62	353.34
4	400.98	359.91	405.47
5	448.58	396.44	450.84
6	489.85	427.28	490.32
7	525.63	453.31	524.67
8	556.65	475.28	554.57
9	583.54	493.83	580.59
10	606.85	509.48	603.23
11	627.06	522.7	622.93
12	644.58	533.85	640.07

Tabela 57. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com dados **retrocalculados sem um indivíduo** e parâmetros obtidos pelo método de Ford – Walford.

Ford - Walford (retrocalculado)			
Idade	Agrupados	Fêmeas	Machos
0	64.64	99.58	91.41
1	161.61	179.76	175.24
2	243.75	249.88	243.73
3	313.33	311.19	299.66
4	372.28	364.8	345.36
5	422.22	411.68	382.68
6	464.52	452.67	413.17
7	500.36	488.51	438.08
8	530.72	519.85	458.42
9	556.43	547.26	475.04
10	578.22	571.22	488.61
11	596.67	592.18	499.7
12	612.31	610.5	508.76

Tabela 58. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos, machos e fêmeas**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com os **dados observados, sem um indivíduo** e parâmetros obtidos pelo método iterativo dos mínimos quadrados.

Método Iterativo dos Mínimos Quadrados			
Idade	Agrupados	Machos	Fêmeas
0	101.19	150.70	106.67
1	194.62	215.87	203.27
2	274.28	271.21	284.2
3	342.22	318.21	352
4	400.15	358.11	408.8
5	449.55	392	456.38
6	491.68	420.77	496.25
7	527.6	445.21	529.65
8	558.24	465.96	557.63
9	584.36	483.58	581.08
10	606.63	498.54	600.72
11	625.63	511.25	617.17
12	641.83	522.03	630.95

Tabela 59. *Urophycis mystacea*. Valores de comprimento total médio por idade para **todos os indivíduos juntos, machos e fêmeas**, obtidos pelo modelo de von Bertalanffy, com dados **retrocálculados sem um indivíduo** e com parâmetros obtidos pelo método iterativo dos mínimos quadrados.

Método iterativo mínimos quadrados			
Idade	Agrupados	Fêmeas	Machos
0	59.99	91.93	131.45
1	161.39	179.13	189.45
2	245.24	254.04	242.46
3	314.58	318.38	290.91
4	371.93	373.65	335.18
5	419.35	421.13	375.65
6	458.57	461.91	412.63
7	490.99	496.94	446.43
8	517.81	527.03	477.32
9	539.99	552.88	505.56
10	558.33	575.08	531.3
11	573.5	594.15	554.94
12	586.04	610.54	576.49

Tabela 60. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, com os dados de comprimentos **observados, sem um indivíduo**. “**m**” machos; “**f**” fêmeas; “**vB**” curva de von Bertalanffy; “**L_∞**” comprimento máximo assintótico; “**k**” taxa de crescimento; “**T₀**” comprimento teórico do peixe na idade zero; “**SSQ**”= soma dos quadrados dos resíduos; “**χ²**” valor do Qui-quadrado; “**p**” p-valor.

	L _∞		K		T ₀		SSQ	χ ²	P
	M	F	M	F	M	F			
vBm ≠ vBf	582.75	702.15	0.163	0.177	-1.83	0.93	-	-	-
L_{∞m} = L_{∞f}	695.62		0.114	0.184	-2.33	-0.796	358603	2.16151	0.1415
Km = Kf	554.89	697.07	0.183		-1.66	-0.807	358501	2.1060	0.1467
T_{0m} = T_{0f}	468.26	705.81	0.298	0.176	-0.899		359492	2.6445	0.1039
vBm = vBf	735.63		0.159		-0.929		401922	24.3997	2x10 ⁻⁵

Tabela 61. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, com os dados de comprimentos **retrocalculados, sem um indivíduo**. “**m**” machos; “**f**” fêmeas; “**vB**” curva de von Bertalanffy; “**L_∞**” comprimento máximo assintótico; “**k**” taxa de crescimento; “**T₀**” comprimento teórico do peixe na idade zero; “**SSQ**”= soma dos quadrados dos resíduos; “**χ²**” valor do Qui-quadrado; “**p**” p-valor.

	L _∞		K		T ₀		SSQ	χ ²	P
	M	F	M	F	M	F			
vBm ≠ vBf	805.6	710.6	0.09	0.154	-1.98	-0.911	-	-	-
L_{∞m} = L_{∞f}	711.06		0.109	0.154	-1.82	-0.913	82858	0.076	0.7814
Km = Kf	587.0	713.0	0.1535		-1.52	-0.919	82934	0.781	0.3767
T_{0m} = T_{0f}	467.39	720.43	0.246	0.149	-0.953		83378	5.610	0.0178
vBm = vBf	745.82		0.138		-1.031		88839	61.691	2.5 x 10 ⁻¹³

Tabela 62. *Urophycis mystacea*. Número de **machos** por classe de comprimento total, por idade, cujos otólitos foram analisados.

Classe Comprimento Total (20 mm)	Idade											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
180	1											
200	2											
220		3										
240		2										
260		6	1									
280		4	3									
300		3	4	1								
320		1	1	1								
340			3	3								
360			1	3								
380			1		1	1						
400												
420												
440												
460						1						
480												
500												
520					1							
540												
560												
580												
600												
620												
640												
660												
"N"	3	19	14	8	2	2	-	-	-	-	-	-

Tabela 63. *Urophycis mystacea*. Número de **fêmeas** por classe de comprimento total, por idade, cujos otólitos foram analisados.

Classe Comprimento Total (20 mm)	Idade											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
180	1											
200												
220												
240		3										
260	1	2										
280		2		1								
300		2	2	2								
320			4	2								
340			1	3								
360			1	5	3							
380			2	4	2	1						
400			1	6	4							
420			1	8	4							
440				2	8							
460				3	7	3	1					
480					6	4						
500					1	6	2	1				
520					1	2	2	4				
540				1	3	1	1	3	1			
560					1	2		1	4			
580					2				2			
600							1		2			
620										1		1
640												
660												
"N"	2	9	12	37	42	19	7	9	9	1	-	1

Tabela 64. *Urophycis mystacea*. Número de **todos os indivíduos juntos** por classe de comprimento total, por idade, cujos otólitos foram analisados.

Classe Comprimento Total (20 mm)	Idade											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
180	2											
200	2											
220		3										
240		7										
260	1	8	1									
280		6	3	1								
300		5	7	3								
320		1	5	3								
340			4	6								
360			2	8	3							
380			3	4	3	2						
400			1	6	4							
420			1	8	4							
440				2	8							
460				3	7	4	1					
480					6	4						
500					1	6	2	1				
520					2	2	2	4				
540				1	3	1	1	3	1			
560					1	2		1	4			
580					2				2			
600							1		2			
620										1		1
640												
660												
"N"	5	30	27	45	44	21	7	9	9	1	0	1

Tabela 65. *Urophycis mystacea*. Valores médios de **comprimento do otólito (Co)** por **idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos**.

Idade	N	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	3	8	8			0	0	0
2	15	10.9	10.923	10.39	11.45	0.248	0.960	8.795
3	14	12.175	11.931	11.33	12.53	0.278	1.043	8.74
4	8	12.9	12.762	12.13	13.39	0.265	0.750	5.881
5	2	14.15	14.15			0.15	0.212	1.499
6	2	15.15	15.15			0.05	0.070	0.466

Tabela 66. *Urophycis mystacea*. Valores médios de **comprimento do otólito (Co)** por **idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para fêmeas**.

Idade	N	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	2	8.5	8.5			0.5	0.707	8.318
2	7	11	10.742	9.8	11.68	0.385	1.019	9.490
3	12	12.475	12.825	12.26	13.38	0.255	0.884	6.89739
4	37	13.8	13.657	13.24	14.06	0.202	1.230	9.007
5	40	15	14.985	14.67	15.29	0.152	0.965	6.441
6	19	15.7	15.742	15.28	16.19	0.215	0.939	5.967
7	7	16	16.414	15.85	16.97	0.229	0.606	3.696
8	8	16.65	16.662	16.06	17.26	0.252	0.715	4.291
9	8	17	17.2	16.41	17.98	0.331	0.936	5.441
10	1	19	19					
12	1	17	17					

Tabela 67. *Urophycis mystacea*. Valores médios de **comprimento do otólito (Co)** por **idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos**.

Idade	n	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	5	8	8.4	7.28	9.51	0.4	0.894	10.648
2	24	11	10.895	10.51	11.27	0.183	0.896	8.228
3	27	12	12.277	11.86	12.69	0.202	1.050	8.552
4	45	13	13.455	13.09	13.81	0.177	1.190	8.851
5	42	15	14.976	14.71	15.23	0.128	0.833	5.5648
6	21	15.5	15.69	15.29	16.08	0.190	0.872	5.563
7	7	16	16.357	15.77	16.93	0.236	0.626	3.831
8	8	16.5	16.625	16	17.24	0.263	0.744	4.475
9	8	17	17.25	16.54	17.95	0.298	0.845	4.899
10	1	19	19					
12	1	17	17					

Tabela 68. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **altura do otólito (Ao)** por **idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos**.

Idade	n	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	3	3	2.833	2.11	3.55	0.166	0.288	10.188
2	15	4	3.933	3.65	4.2	0.128	0.497	12.654
3	14	4.25	4.321	4.08	4.55	0.109	0.411	9.516
4	8	4.6	4.58	4.35	4.8	0.095	0.269	5.890
5	2	5	5			0	0	0
6	2	5.85	5.85			0.55	0.777	13.296

Tabela 69. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **altura do otólito (Ao)** por **idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para Fêmeas**.

Idade	n	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	2	2.95	2.95			0.45	0.636	21.57
2	7	3.8	3.77	3.32	4.21	0.180	0.478	12.68
3	12	4.45	4.56	4.3	4.82	0.118	0.41	9
4	37	5	5.01	4.84	5.19	0.087	0.530	10.57
5	40	5.7	5.66	5.51	5.81	0.072	0.458	8.102
6	19	6	6.02	5.79	6.26	0.112	0.489	8.117
7	7	6.25	6.3	5.95	6.64	0.140	0.370	5.885
8	8	6.6	6.56	6.16	6.96	0.170	0.482	7.349
9	8	6.95	6.88	6.63	7.12	0.103	0.291	4.235
10	1	7	7					
12	1	7	7					

Tabela 70. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **altura do otólito (Ao)** por **idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos**.

Idade	N	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	5	3	2.9	2.38	3.41	0.187	0.41833	14.42
2	24	4	3.812	3.65	3.97	0.078	0.384	10.04
3	27	4	4.222	3.98	4.46	0.117	0.609	14.44
4	45	5	4.911	4.75	5.06	0.078	0.525	10.69
5	42	5.5	5.547	5.38	5.71	0.081	0.527	9.50
6	21	6	5.904	5.68	6.12	0.107	0.490	8.30
7	7	6	6.142	5.79	6.49	0.142	0.377	6.15
8	8	6	6.375	5.94	6.8	0.182	0.517	8.11
9	8	7	6.75	6.43	7.06	0.133	0.377	5.595
10	1	7	7	-	-	-	-	-
12	1	7	7	-	-	-	-	-

Tabela 71. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **espessura do otólito (Eo)** por idade e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos**.

Idade	n	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	3	1.5	1.33	0.61	2.05	0.166	0.2886	21.65
2	15	2	1.92	1.8	2.05	0.0575	0.222	11.55
3	14	2.175	2.15	2.02	2.27	0.0582	0.2179	10.11
4	8	2.3	2.35	2.18	2.52	0.0703	0.1989	8.44
5	2	2.65	2.65			0.35	0.4949	18.67
6	2	2.9	2.9			0	0	0

Tabela 72. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **espessura do otólito (Eo)** por idade e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para Fêmeas**.

Idade	n	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	2	2.95	2.95			0.45	0.636	21.57
2	7	3.8	3.771	3.32	4.21	0.180	0.478	12.68
3	12	4.45	4.562	4.3	4.82	0.118	0.410	9
4	37	5	5.015	4.84	5.19	0.087	0.530	10.57
5	40	5.7	5.665	5.51	5.81	0.072	0.458	8.102
6	19	6	6.028	5.79	6.26	0.112	0.489	8.11
7	7	6.25	6.3	5.95	6.64	0.140	0.370	5.88
8	8	6.6	6.565	6.16	6.96	0.170	0.482	7.34
9	8	6.95	6.881	6.63	7.12	0.103	0.291	4.23
10	1	7	7					
12	1	7	7					

Tabela 73. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **espessura do otólito (Eo)** por idade e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior

(LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos.**

idade	n	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	5	1.5	1.3	0.96	1.64	0.1224	0.273	21.06
2	24	2	1.91	1.83	1.99	0.0388	0.190	9.93
3	27	2	2.14	1.96	2.32	0.0877	0.456	21.23
4	45	2	2.34	2.21	2.47	0.0651	0.437	18.64
5	42	2.75	2.64	2.51	2.76	0.062	0.4025	15.23
6	21	3	2.92	2.81	3.03	0.052	0.239	8.16
7	7	3	3	-	-	-	-	-
8	8	3	3	-	-	-	-	-
9	8	3	3.06	2.91	3.21	0.0625	0.1767	5.77
10	1	4	4	-	-	-	-	-
12	1	4	4	-	-	-	-	-

Tabela 74. *Urophycis mystacea*. Valores médios do **peso dos otólito (Po)** por **idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos.**

Idade	n	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	3	0.0534	0.0485	0.023	0.073	0.0058	0.01	20.71
2	15	0.112	0.111	0.094	0.127	0.0078	0.030	27.206
3	14	0.14915	0.1522	0.129	0.174	0.0103	0.038	25.392
4	8	0.1934	0.189	0.158	0.219	0.0130	0.036	19.561
5	2	0.2578	0.257			0.0036	0.0050	1.974
6	2	0.3145	0.314			0.0166	0.023	7.464

Tabela 75. *Urophycis mystacea*. Valores médios do **peso dos otólito (Po) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para Fêmeas**.

Idade	n	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	2	1.4	1.4			0.4	0.565	40.40
2	7	2	1.87	1.58	2.15	0.116	0.309	16.53
3	12	2.275	2.21	2.05	2.37	0.073	0.254	11.48
4	37	2.35	2.5	2.3	2.49	0.049	0.299	12.48
5	40	2.7	2.64	2.55	2.73	0.045	0.287	10.86
6	19	2.8	2.771	2.65	2.88	0.055	0.243	8.784
7	7	2.85	2.785	2.56	3	0.090	0.2392	8.59
8	8	2.675	2.687	2.42	2.94	0.110	0.3125	11.62
9	8	3.075	3.075	2.84	3.3	0.098	0.2790	9.07
10	1	4	4					
12	1	4	4					

Tabela 76. *Urophycis mystacea*. Valores médios do **peso dos otólito (Po) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos**.

Idade	N	Mediana	Média	Limite superior	Limite inferior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	5	0.0534	0.0526	0.0336	0.0715	0.00682	0.0152	28.9
2	24	0.10715	0.1082	0.0958	0.1205	0.00597	0.0292	27.03
3	27	0.15	0.161	0.1471	0.176	0.00702	0.0365	22.58
4	45	0.204	0.212	0.1967	0.2276	0.00764	0.0513	24.17
5	42	0.2925	0.2915	0.2746	0.3084	0.00837	0.0543	18.62
6	21	0.336	0.3432	0.3193	0.3671	0.01146	0.0525	15.30
7	7	0.356	0.3759	0.3312	0.4205	0.01824	0.0482	12.84
8	8	0.4151	0.4099	0.3763	0.4434	0.01419	0.0401	9.79
9	8	0.47455	0.4787	0.4353	0.522	0.01833	0.0518	10.83
10	1	0.5418	0.5418	-	-	-	-	-
12	1	0.533	0.533	-	-	-	-	-

Tabela 77. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para a relação entre **Comprimento do otólito (Co)** e **Idade**.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	"p" valor
Coeficiente linear "a" fixo	8.971	0.268	8.971	0.307	1.5759	0.209
Coeficiente Angular "b" fixo	8.658	0.297	9.134	0.297	0.0036	0.952
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	8.734	0.320	8.734	0.320	0.0036	0.003

Tabela 78. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para a relação entre **Altura do otólito (Ao)** e **a Idade**.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	"p" valor
Coeficiente linear "a" fixo	3.025	0.328	3.025	0.377	0.05091	0.8214
Coeficiente Angular "b" fixo	2.893	3.064	2.893	0.369	1.6794	0.1949
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	2.923	0.393	2.923	0.393	1.6794	0.0065

Tabela 79. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para verificar a adequação de um modelo único entre os sexos para a relação entre o **Peso do otólito (Po)** e **a Idade**.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	"p" valor
Coeficiente linear "a" fixo	0.0641	0.8244	0.0641	0.9134	1.35192	0.2449
Coeficiente Angular "b" fixo	0.0576	0.9001	0.0657	0.9001	0.18	0.6713
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	0.0603	0.9422	0.0603	0.9422	0.18005	0.0225

Tabela 80. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para a relação entre **Espessura do otólito (Eo) e a Idade**.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	"p" valor
Coeficiente linear "a" fixo	1.5082	0.3367	1.5082	0.3338	0.7315	0.392
Coeficiente Angular "b" fixo	1.5104	0.331	1.5165	0.331	0.7288	0.3932
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	1.5113	0.332	1.5113	0.332	0.7288	0.686

Tabela 81. *Urophycis mystacea*. Valores médios de **comprimento do otólito (Co) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos sem um indivíduo**.

Idade	N	Mediana	Média	Limite inferior	Limite Superior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	3	8	8	-	-	0	0	0
2	15	10.9	10.923	10.39	11.45	0.248	0.960	8.795
3	14	12.175	11.935	11.33	12.53	0.278	1.043	8.740
4	8	12.9	12.762	12.13	13.39	0.265	0.750	5.881
5	1	14.3	14.3	-	-	-	-	-
6	2	15.15	15.15	-	-	0.05	0.070	0.466

Tabela 82. *Urophycis mystacea*. Valores médios de **comprimento do otólito (Co) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos, sem um indivíduo**.

Idade	n	Mediana	Média	Limite inferior	Limite Superior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	5	8	8.4	7.28	9.51	0.4	0.894	10.648
2	24	11	10.895	10.51	11.27	0.183	0.896	8.2289
3	27	12	12.277	11.86	12.69	0.202	1.050	8.5523
4	45	13	13.455	13.09	13.81	0.1775	1.1909	8.8512
5	41	15	14.968	14.66	15.271	0.149	0.959	6.4
6	21	15.5	15.690	15.29	16.08	0.19	0.872	5.5631
7	7	16	16.357	15.77	16.93	0.236	0.626	3.8319
8	8	16.5	16.625	16	17.24	0.263	0.744	4.4753
9	8	17	17.25	16.54	17.95	0.298	0.845	4.8994
10	1	19	19					
12	1	17	17					

Tabela 83. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **altura do otólito (Ao)** por **idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos, sem um indivíduo.**

Idade	n	Mediana	Média	Limite inferior	Limite Superior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	3	3	2.83	2.11	3.55	0.166	0.288	10.188
2	15	4	3.93	3.65	4.2	0.128	0.497	12.654
3	14	4.25	4.32	4.08	4.55	0.109	0.411	9.516
4	8	4.6	4.58	4.35	4.8	0.095	0.269	5.890
5	1	5	5	-	-	-	-	-
6	2	5.85	5.85			0.55	0.777	13.295

Tabela 84. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **altura do otólito (Ao)** por **idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos, sem um indivíduo.**

Idade	N	Mediana	Média	Limite inferior	Limite Superior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	5	3.00	2.88	2.38	3.41	0.187	0.418	14.42
2	24	4.00	3.88	3.65	3.97	0.078	0.384	10.09
3	27	4.30	4.43	3.98	4.46	0.117	0.609	14.44
4	45	4.90	4.94	4.75	5.06	0.078	0.525	10.69
5	41	5.70	5.64	5.50	5.79	0.072	0.464	8.23
6	21	6.00	6.01	5.68	6.12	0.107	0.490	8.30
7	7	6.25	6.30	5.79	6.49	0.142	0.377	6.15
8	8	6.60	6.56	5.94	6.8	0.182	0.517	8.11
9	8	6.95	6.88	6.43	7.06	0.133	0.377	5.59
10	1	7.00	7	-	-	-	-	-
12	1	7.00	7	-	-	-	-	-

Tabela 85. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **espessura do otólito (Eo)** por idade e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos, sem um indivíduo.**

Idade	n	Mediana	Média	Limite inferior	Limite Superior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	3	1.5	1.33	0.61	2.05	0.166	0.288	21.65
2	15	2	1.92	1.8	2.05	0.057	0.222	11.55
3	14	2.175	2.15	2.02	2.27	0.058	0.217	10.11
4	8	2.3	2.35	2.18	2.52	0.070	0.198	8.44
5	1	2.3	2.3			-	-	-
6	2	2.9	2.9			0	0	0

Tabela 86. *Urophycis mystacea*. Valores médios da **espessura do otólito (Eo)** por idade e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos.**

idade	n	Mediana	Média	Limite inferior	Limite Superior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	5	1.50	1.36	0.96	1.64	0.1568	0.350714	25.78
2	24	2.00	1.90	1.83	1.99	0.0527	0.247192	12.94
3	27	2.20	2.18	1.96	2.32	0.0455	0.232412	10.65
4	45	2.30	2.39	2.21	2.47	0.0421	0.282834	11.82
5	41	2.70	2.63	2.54	2.72	0.0450	0.288409	10.94
6	21	2.80	2.78	2.67	2.88	0.0510	0.234165	8.41
7	7	2.85	2.78	2.56	3	0.0904	0.239295	8.59
8	8	2.67	2.68	2.42	2.94	0.1104	0.312536	11.6
9	8	3.07	3.07	2.91	3.21	0.0986	0.279029	9.07
10	1	4	4	-	-	-	-	-
12	1	4	4	-	-	-	-	-

Tabela 87. *Urophycis mystacea*. Valores médios do **peso dos otólito (Po) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para machos sem um indivíduo.**

Idade	n	Mediana	Média	Limite inferior	Limite Superior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	3	0.0534	0.0485	0.023	0.073	0.005	0.010	20.717
2	15	0.112	0.111	0.094	0.127	0.007	0.030	27.206
3	14	0.14915	0.1522	0.129	0.174	0.010	0.038	25.392
4	8	0.1934	0.1890	0.158	0.219	0.013	0.036	19.561
5	1	0.254	0.25	-	-	-	-	-
6	2	0.3145	0.314			0.016	0.0234	7.4645

Tabela 88. *Urophycis mystacea*. Valores médios do **peso dos otólito (Po) por idade** e respectivos intervalos de confiança ($\alpha = 0.95\%$), limite superior (LS) e inferior (LI), E.P.M. = Erro padrão da média, D.P. = Desvio Padrão da média, C.V. = Coeficiente de Variação, **para todos os indivíduos juntos, sem um indivíduo.**

Idade	N	Mediana	Média	Limite inferior	Limite Superior	E.P.M.	D.P.	C.V.
1	5	0.05340	0.0526	0.0336	0.0715	0.0068	0.0152	28.99
2	24	0.11085	0.109	0.0958	0.1205	0.0064	0.0302	27.66
3	27	0.15430	0.163	0.1471	0.176	0.0072	0.0368	22.58
4	45	0.20700	0.212	0.1967	0.2276	0.0076	0.0510	24.05
5	41	0.28890	0.289	0.2725	0.3073	0.0086	0.0551	19.02
6	21	0.33630	0.343	0.3193	0.3671	0.0112	0.0515	15
7	7	0.34870	0.374	0.3312	0.4205	0.0184	0.0488	13.03
8	8	0.41510	0.408	0.3763	0.4434	0.0147	0.0418	10.23
9	8	0.47455	0.478	0.4353	0.522	0.0183	0.0515	10.8
10	1	0.54180	0.541	-	-	-	-	-
12	1	0.53300	0.533	-	-	-	-	-

Tabela 89. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para verificar a adequação de um modelo único entre os sexos para a relação entre **Comprimento do otólito (Co)** e a **Idade**, sem um indivíduo.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	"p" valor
Coeficiente linear "a" fixo	8.975	0.268	8.975	0.307	1.5359	0.2152
Coeficiente Angular "b" fixo	8.658	0.297	9.134	0.297	0.0031	0.9555
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	8.735	0.320	8.735	0.320	0.0031	0.0041

Tabela 90. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para a relação entre **Altura do otólito (Ao)** e a **Idade** sem um indivíduo.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	"p" valor
Coeficiente linear "a" fixo	3.023	0.329	3.023	0.377	0.0349	0.8516
Coeficiente Angular "b" fixo	2.894	3.06	2.894	0.37	1.4542	0.2278
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	2.924	0.393	2.924	0.393	1.4542	0.0116

Tabela 91. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para a relação entre o **Peso do otólito (Po)** e a **Idade**, sem um indivíduo.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	"p" valor
Coeficiente linear "a" fixo	0.0642	0.818	0.0642	0.9123	1.2261	0.2681
Coeficiente Angular "b" fixo	0.0574	0.899	0.0658	0.899	0.126	0.7226
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	0.0604	0.9419	0.0604	0.9419	0.126	0.0231

Tabela 92. *Urophycis mystacea*. Resultado do teste Razão de máxima verossimilhança, para verificar a adequação de um modelo único entre os sexos para a relação entre a **Espessura do otólito (Eo)** e a **Idade, sem um indivíduo**.

	Machos		Fêmeas		Teste estatístico ($\alpha = 0.95\%$)	
	"a"	"b"	"a"	"b"	χ^2	"p" valor
Coeficiente linear "a" fixo	1.515	0.326	1.515	0.3309	0.4437	0.505
Coeficiente Angular "b" fixo	1.507	0.327	1.525	0.327	0.2915	0.599
Coeficiente linear e angular fixo ("a" e "b")	1.51	0.332	1.51	0.332	0.2915	0.778