

**Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da Área
Ambiental I – Porção Capixaba do Rio Doce e Região Marinha e
Costeira Adjacente**

**MATERIAL SUPLEMENTAR AO RELATÓRIO SEMESTRAL DE
EVOLUÇÃO - RSE**

(Outubro de 2019 a Março de 2020)

Anexo 4 – Praias - Subprojeto Bentos

Coordenação

Karla Gonçalves da Costa

Equipe

Vanessa Simão do Amaral

Gean Zanetti

Jacqueline de Almeida Neves

Tâmara Fuzari Pinto

Bruna Adenalian Coelho Teixeira

Emanuely Ezidio da Silva

Isabela Jabour e Silva

Amanda Deolindo

Raynara Costa

Rebeca Soares

Milena Boostel

Tainá Sotele

Tarcila Linhares

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A) Distribuição do Ferro (Fe) (mg/kg) e densidade média de <i>Hesionura variodentata</i> entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 2) e o período de transição (Seco 2). B) Distribuição do chumbo (Pb) (mg/kg) e densidade média de <i>Hesionura variodentata</i> entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 2) e o período de transição (Seco 2).	20
Figura 2: Distribuição do Chumbo (mg/kg) e Densidade média de <i>Oligochaeta</i> entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).	21
Figura 3: A) Distribuição de %CaCO ₃ e densidade média de Amphipoda entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Distribuição de Arsênio (As) (mg/kg) e densidade média de Amphipoda entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).	22
Figura 4: A) Distribuição de Manganês (Mn) (mg/kg) e densidade média de Amphipoda entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Distribuição de Níquel (Ni) (mg/kg) e densidade média de Amphipoda entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).	22
Figura 5: A) Distribuição de Manganês (Mn) (mg/kg) e densidade média (Log x+1) de <i>Excirolana braziliensis</i> entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Relação negativa da densidade de <i>Excirolana braziliensis</i> em função do aumento do Manganês (Mn) (mg/kg).	23
Figura 6: A) Distribuição média do Arsênio (As) (mg/kg) e densidade média de Copepoda entre as praias no período Seco 1. B) Variação temporal de Arsênio (As) em função da densidade de Copepoda durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).	24
Figura 7: A) Densidade média da macrofauna entre os compartimentos durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). O “*” representa a exclusão de outlier na análise. B) Correlação positiva da densidade média da macrofauna em função do aumento da declividade (°).	29
Figura 8: A) Densidade média da macrofauna em função do grau de seleção durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Densidade média da macrofauna em função do diâmetro médio durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).	30
Figura 9: Relação entre a densidade da meiofauna em função do aumento da declividade (°).	30
Figura 10: Distribuição da %Lama e densidade média de <i>Excirolana braziliensis</i> entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).	36

Figura 11: Distribuição de Arsênio (As) (mg/kg) e densidade média de <i>Saccocirrus pussicus</i> entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Distribuição de Manganês (Mn) (mg/kg) e densidade média de <i>Saccocirrus pussicus</i> entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).	37
Figura 12: A) Distribuição de Bário (Ba) (mg/kg) e densidade média de <i>Saccocirrus pussicus</i> entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Distribuição de Níquel (Ni) e densidade média de <i>Saccocirrus pussicus</i> entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).	37
Figura 13: A) Densidade média da Meiofauna entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Densidade média da Nematofauna entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).	39
Figura 14: Distribuição dos grupos taxonômicos mais abundantes da meiofauna nas praias adjacentes ao rio Doce.	40
Figura 15: Correlações entre os teores dos elementos químicos A) Al e Ba, B) Pb e Ba e C) Pb e Fe ao longo para os três períodos de monitoramento.	41
Figura 16: Densidade média da macrofauna bentônica amostrada entre 2015 e 2019. Dados do pré-rompimento referem-se aos dados pretéritos da dissertação de Teixeira (2016). Dados do Chuvoso 2016 refere-se aos dados pretéritos do trabalho de conclusão de curso de Mauri (2017). Os demais referem-se aos dados do PMBA (Seco 1 e Chuvoso 1). A linha vermelha demarca a época do desastre.	42
Figura 17: Comparação dos dados pretéritos de densidade média da meiofauna. Dados do pré-rompimento referem-se aos dados pretéritos da dissertação de Teixeira (2016), e dados do pós-rompimento refere-se aos dados do PMBA. A linha vermelha demarca a época do desastre.	43
Figura 18: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1- Praia Mole.	44
Figura 19: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1-Praia Mole.	45
Figura 20: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1-Praia Mole. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	45
Figura 21: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1- Praia Mole.	46
Figura 22: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1- Praia Mole.	47

Figura 23 Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1- Praia Mole. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI= mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	47
Figura 24: Densidade média (inds/m ²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1-Praia Mole.	48
Figura 25: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1-Carapebus.	48
Figura 26: Densidade média (inds/m ²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1-Carapebus. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	49
Figura 27: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2-Formosa.	50
Figura 28: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2-Formosa.....	50
Figura 29: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2-Formosa. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	51
Figura 30: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2-Formosa.	52
Figura 31: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2-Formosa. A- Seco 1, B- Chuvoso 1, C- Seco 2.....	52
Figura 32: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2-Formosa. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI= mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	53
Figura 33: Densidade média (inds/10cm ²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2- Praia Formosa...	53
Figura 34: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2 – Praia Formosa.	54
Figura 35: Densidade média (inds/m ²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2 - Praia Formosa. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	54
Figura 36: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3- Putiri.	55

Figura 37: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3-Putiri.....	55
Figura 38: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3-Putiri. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.....	56
Figura 39: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3-Putiri.	57
Figura 40: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3-Putiri.....	57
Figura 41: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3-Putiri. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI= mesolitoral inferior, IL = infralitoral.....	58
Figura 42: Densidade média (inds/m ²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3- Praia de Putiri.....	59
Figura 43: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3 – Praia de Putiri.	59
Figura 44: Densidade média (inds/10cm ²) da nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3 - Praia de Putiri. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	60
Figura 45: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (seco 1 e chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho.....	61
Figura 46: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho.....	61
Figura 47: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior e MI = mesolitoral inferior.	62
Figura 48: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho.	63
Figura 49: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho.....	63
Figura 50: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI= mesolitoral inferior.	64
Figura 51: Densidade média (inds/m ²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4- Barra do Riacho.	65

Figura 52: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4 – Barra do Riacho.	65
Figura 53: Densidade média (inds/m ²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4 - Barra do Riacho. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral	66
Figura 54: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios.	67
Figura 55: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios.....	67
Figura 56: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior e IL = infralitoral. ...	68
Figura 57: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios.	68
Figura 58: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios. A- Seco 1, B- Chuvoso 1, C- Seco 2.....	69
Figura 59: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI= mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	69
Figura 60: Densidade média (inds/m ²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5- Comboios	70
Figura 61: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5 – Comboios.	70
Figura 62: Densidade média (inds/m ²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4 - Comboios. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral	71
Figura 63: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência I.	72
Figura 64: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência I.....	72
Figura 65: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência I. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior e IL = infralitoral. ..	73

Figura 66: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência.	73
Figura 67: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência.....	74
Figura 68: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI= mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	74
Figura 69: Densidade média (inds/m ²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência.	75
Figura 70: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6 – Regência.....	75
Figura 71: Densidade média (inds/m ²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6 - Regência. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	76
Figura 72: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1-Povoação.	77
Figura 73: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1-Povoação.....	77
Figura 74: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1-Povoação. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	78
Figura 75: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1-Praia Povoação..	79
Figura 76: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1 - Praia Povoação. A- Seco 1, B- Chuvoso 1, C- Seco 2.	79
Figura 77: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1 - Praia Povoação. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	80
Figura 78: Densidade média (inds/m ²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1-Povoação	81
Figura 79: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1 – Povoação.	81

Figura 80: Densidade média (inds/m ²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1 - Povoação. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral;	82
Figura 81: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2-Degredo.	83
Figura 82: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e período de transição (Seco 2), para a estação N2-Degredo.....	83
Figura 83: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2-Degredo. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	84
Figura 84: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2 - Praia Degredo..	85
Figura 85: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2 - Praia Degredo.	85
Figura 86: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2 – Praia Degredo. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	86
Figura 87: Densidade média (inds/m ²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2-Degredo.	87
Figura 88: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2 – Degredo.....	87
Figura 89: Densidade média (inds/m ²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2 - Degredo. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.....	88
Figura 90: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3-Pontal do Ipiranga.....	89
Figura 91: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3-Pontal do Ipiranga.	89
Figura 92: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3- Pontal do Ipiranga. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral. ...	90
Figura 93: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3 –Praia Pontal do Ipiranga.....	91

Figura 94: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3 – Praia Pontal do Ipiranga. A- Seco 1, B- Chuvoso 1, C- Seco 2.	91
Figura 95: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3 – Praia Pontal do Ipiranga. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	92
Figura 96: Densidade média (inds/m ²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3-Pontal do Ipiranga....	93
Figura 97: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3 – Pontal do Ipiranga.	93
Figura 98: Densidade média (inds/m ²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3 - Pontal do Ipiranga. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral	94
Figura 99: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4- Barra Nova.	95
Figura 100: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4-Barra Nova.	95
Figura 101: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4-Barra Nova. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	96
Figura 102: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 – Praia Barra Nova.	96
Figura 103: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 – Praia Barra Nova.	97
Figura 104: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 – Praia Barra Nova. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.	97
Figura 105: Densidade média (inds/10cm ²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4-Barra Nova...	98

Figura 106: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 – Barra Nova.	98
Figura 107: Densidade média (inds/m ²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 - Barra Nova. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral	99
Figura 108: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5- Guriri.	100
Figura 109: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5-Guriri.	100
Figura 110: Densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5- Guriri. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.....	101
Figura 111: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 – Praia Guriri.	101
Figura 112: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5 – Praia Guriri.	102
Figura 113: Densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5 – Praia Guriri. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral. .	102
Figura 114: Densidade média (inds/m ²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5- Guriri.	103
Figura 115: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5 – Guriri.....	103
Figura 116: Densidade média (inds/m ²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5 - Guriri. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista taxonômica e densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento A durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S1: Praia Mole; S2: Praia Formosa; S3: Praia de Putiri. A estação amostral S1 não foi amostrada no período Seco 1.	16
Tabela 2 - Lista taxonômica e densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento A durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S1: Praia Mole; S2: Praia Formosa; S3: Praia de Putiri. A estação amostral S1 não foi amostrada no período Seco 1.	17
Tabela 3 - Lista taxonômica e densidade média (inds/10cm ²) da nematofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento A durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S1: Praia Mole; S2: Praia Formosa; S3: Praia de Putiri. A estação amostral S1 não foi amostrada no período Seco 1.	18
Tabela 4 – Lista taxonômica e densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento B durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S4: Barra do Riacho, S5: Comboios, S6: Regência e N1: Povoação.	25
Tabela 5 – Lista taxonômica e densidade média (inds/10cm ²) da meiofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento B durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S4: Barra do Riacho, S5: Comboios, S6: Regência e N1: Povoação.	26
Tabela 6 – Lista taxonômica e densidade média (inds/10cm ²) da nematofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento B durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S4: Barra do Riacho, S5: Comboios, S6: Regência e N1: Povoação.	26
Tabela 7– Lista taxonômica e densidade média (inds/m ²) da macrofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento C durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). N2: Degredo, N3: Pontal do Ipiranga, N4: Barra Nova e N5: Guriri.	32
Tabela 8 – Lista taxonômica e densidade média (inds/m ²) da meiofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento C durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). N2: Degredo, N3: Pontal do Ipiranga, N4: Barra Nova e N5: Guriri.	33
Tabela 9 – Lista taxonômica e densidade média (inds/m ²) da nematofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento C durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). N2: Degredo, N3: Pontal do Ipiranga, N4: Barra Nova e N5: Guriri.	33

Sumário

1. Alterações metodológicas na análise de dados	13
1.1 Seleção de espécies ou grupos-chaves como bioindicadores ambientais	13
2. Campanhas analisadas para o relatório semestral de transição	14
3. Síntese Ano I	14
4. Resultados	15
4.1 Compartimento A	15
4.2 Compartimento B	24
4.3 Compartimento C	31
4.4 Fauna bentônica das praias amostradas no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e período de transição (Seco 2)	44
1. S1 – Praia mole	44
2. S2 - Praia Formosa	49
3. S3 - Praia Putiri	55
4. S4 - Praia Barra do Riacho	60
5. S5 - Praia Comboios.....	66
6. S6 - Praia Regência	71
7. N1 - Praia Povoação	76
8. N2 - Praia Degredo	82
9. N3 - Pontal do Ipiranga	88
10. N4 - Praia Barra Nova.....	94
11. N5 - Praia Guriri	99
4.5 Coleção Zoológica	104
5. REFERÊNCIAS.....	106
ANEXO I – Termo de Aceite de Depósito de Material Biológico – Coleção Zoológica Norte Capixaba – CZNC/ UFES-CEUNES.....	112
ANEXO II – Autorização para atividades com finalidade científica – SISBIO	113

1. Alterações metodológicas na análise de dados

Seleção de espécies ou grupos-chaves como bioindicadores ambientais

O estudo da comunidade bentônica de fundos inconsolidados pode ser considerada um indicador confiável da integridade biótica de ecossistemas marinhos (Rakocinski et al., 1997; Blanchet et al., 2008). Isso ocorre porque os animais são relativamente sedentários e, portanto, refletem as condições ambientais do sedimento (Gray et al., 1992), nos quais muitos contaminantes podem estar presentes e são finamente particionados (Reice e Wohlenberg, 1993). Como resultado, a variação na sensibilidade dos táxons bentônicos aos diferentes contaminantes (Pearson e Rosenberg, 1978; Boesch e Rosenberg, 1981) leva aos efeitos de integração de múltiplos fatores ambientais e tensões nas comunidades bentônicas.

Através da evolução, espécies bentônicas se ajustaram, sendo selecionadas a lidar com as variações ambientais previstas e competição interespecífica. Em praias arenosas, por exemplo, a fauna bentônica é estruturada, principalmente, por variações de fatores físicos como energia das ondas, regime de marés, topografia e tamanho dos grãos (Mclachlan & Brown, 2006). No entanto, diferentes grupos de espécies (ou diferentes grupos taxonômicos) podem exibir distintos padrões de respostas aos diversos distúrbios (sejam físicos ou químicos), as quais podem ser obscurecidas quando analisamos somente a densidade total ou a riqueza de espécies. Dessa forma, o subprojeto Praias, do Anexo 4, tem como objetivo principal o monitoramento da diversidade da fauna bentônica nas praias adjacentes ao rio Doce.

Com base nos resultados obtidos no primeiro ano de monitoramento, foram selecionadas espécies ou grupos taxonômicos já citados na literatura como bioindicadores ambientais. Assim, além dos parâmetros de riqueza e densidade de organismos e suas relações com as características sedimentológicas e os elementos-traços presentes nas praias, no período de transição, serão monitorados os seguintes grupos-chaves: a) para a macrofauna – densidades de *Oligochaeta* (Abubakr et al., 2018), dos crustáceos *Amphipoda* (Ré et al., 2009; De-la-Ossa-Carretero et al., 2012) e *Excirolana braziliensis* (Vieira et al., 2012), e dos poliquetas *Saccocirrus pussicus* (Lee e Correa, 2004) e *Hesionura* cf. *varioidentata* (Dauvin et al., 2016) e b) para a meiofauna - Copepoda (Van Damme et al., 1984) e Nematoda (Steyaert et al., 2007; Neher e Darby, 2009). Todos esses organismos apresentaram altas densidades e frequência de ocorrência no ano 1 (RRDM, 2019; RT 20, Pág. 86, Fig. 54 para macrofauna e Pág. 98 e Fig. 69 para meiofauna) e, com isso, são possíveis de monitoramento, podendo refletir a qualidade do ambiente.

2. Campanhas analisadas para o relatório semestral de transição

No primeiro ano de monitoramento foram realizadas duas campanhas de amostragens, que ocorreram em setembro e dezembro de 2018, aqui tratadas como períodos Seco 1 e Chuvoso 1. Essas campanhas ocorreram concomitantemente com as amostragens dos dados abióticos levantados pelas equipes da morfodinâmica e geoquímica desse mesmo Anexo. No entanto, enquanto as amostragens de bentos foram sazonais, as amostragens da morfodinâmica e geoquímica foram trimestrais, ocorrendo em Set/18, Dez/18, Abr/19 e Jul/19. Dessa forma, ao final do primeiro ano do PMBA, já com a continuidade prevista a partir de out/19, foi realizada uma terceira campanha de amostragem de bentos, em agosto de 2019 (Seco 2), para manter a periodicidade, mas sem a alteração da malha amostral. Por esse motivo, os dados dessa terceira campanha serão relatados no relatório semestral de transição e relacionados com os dados abióticos das praias levantados em Jul/19.

Quanto aos parâmetros analisados, parte dos organismos dos grupos Polychaeta e Oligochaeta do período Seco 2 estão com os colaboradores para identificação e não puderam ser finalizados, devido à suspensão das atividades das universidades parceiras, em função da pandemia causada pelo COVID-19. Dessa forma, nesse relatório não serão apresentados resultados relativos a análises de riqueza e equitabilidade de espécies. Contudo, para a estação amostral de Degredo (N2), além dos dados do período Seco 2, também foram analisadas as densidades totais dos organismos da macro e meiofauna bentônica da campanha realizada em novembro de 2019 (Chuvoso 2).

3. Síntese Ano I

No Compartimento A estão as estações amostrais (S1, S2 e S3) associadas aos terraços de abrasão e falésias da Formação Barreiras, entre Serra e Aracruz, com sedimentos predominantemente carbonáticos. Os organismos bentônicos deste compartimento são típicos de areias carbonáticas e as alterações nos padrões ecológicos foram associadas aos teores de As, Fe, Mn, Al e V, encontrados em altas concentrações nos sedimentos da porção emersa e antepraia rasa (infralitoral). A concentração de As no sedimento reduziu as riquezas da macrofauna e meiofauna no primeiro ano de monitoramento e, por outro lado, se relacionou positivamente com a riqueza da nematofauna durante o período Seco 1 (set/2018).

O Compartimento B é representado pelas estações (S4, S5 e S6) localizadas na porção sul da planície deltaica do rio Doce e a estação N1, na porção mais próxima ao norte, com aporte de lama do rio Doce depositada na antepraia, onde também foram registrados os elementos Fe, Mn,

Al e Cr. As praias são de características intermediárias a refletivas, mais expostas à ação de ondas, compostas por areias grossas e médias, o que permite maior resiliência à contaminação, refletindo, também, nos padrões ecológicos da fauna bentônica. Devido aos estresses causados pelos fatores físicos mais intensos desse compartimento, a fauna bentônica é mais adaptada e, possivelmente, por isso, não foram verificadas relações negativas entre a fauna e os teores de metais. Contudo, houve desacordo em relação às respostas das densidades de organismos e riquezas taxonômicas da macrofauna à tipologia e granulometria da praia, sendo ambos parâmetros que apresentaram valores muito maiores do que os esperados, inclusive maiores que nos demais compartimentos de praias com características mais dissipativas.

O Compartimento C, na porção norte da desembocadura do rio Doce, é o setor onde fica evidente a deposição dos sedimentos provenientes do rio Doce devido à atuação da deriva litorânea de sentido sul-norte. Nesse compartimento estão localizadas as estações amostrais N2, N3, N4 e N5, com areias médias e finas e com características de intermediárias para dissipativas. Maiores quantidades de lama, de elementos traços e de minerais pesados foram registradas neste compartimento, tanto na praia emersa como na praia submersa. As praias apresentaram os menores valores de densidade, riqueza e diversidade de organismos da macrofauna bentônica, contrariando a literatura, enquanto que os valores dos parâmetros da meiofauna e nematofauna foram maiores (RRDM, 2019; RT 20, Pág. 134, Fis. 99 e Pág. 135, Figs. 100, 101). McLachlan et al. (1996) citam que a abundância da macrofauna em praias arenosas do tipo dissipativas é acima de 10.000 ind/m². A fauna bentônica foi afetada pelas altas concentrações de minerais pesados, Fe e Cr, havendo redução na riqueza e diversidade da macrofauna. A comparação entre a densidade da macrofauna na estação N2, antes e após o desastre, revela que houve uma drástica redução, sem indicação de recuperação durante o primeiro ano de monitoramento.

Os táxons mais abundantes para todas as 11 praias amostradas durante o ano 1 do monitoramento do PMBA foram: para a macrofauna, poliquetas dos gêneros *Hesionura* e *Saccocirrus*, oligoquetas da família Naididae, o crustáceo isópode *Excirolana* e o filo Nemertea; para a meiofauna, Nematoda e Copepoda; e para a nematofauna, os gêneros *Daptonema*, *Microlaimus*, *Metachromadora* e *Paracyatholaimus*.

4. Resultados

4.1 Compartimento A

Durante todo o monitoramento, foram registrados um total de 981 organismos da macrofauna bentônica nesse compartimento, distribuídos em 8 grandes grupos taxonômicos. Entre os grupos com maior abundância relativa, Polychaeta contribuiu com 39%, seguido por Oligochaeta com 33% e Crustacea com 22%. Os demais grupos contribuíram juntos com 6%. Já para meiofauna foram encontrados 5.181 organismos, distribuídos em 21 táxons, sendo Nematoda o grupo com

maior abundância relativa, com 60%, seguido por Copepoda, com 19%, os demais grupos representam 21%. As listas taxonômicas e as densidades médias dos organismos da macrofauna, meiofauna e nematofauna encontrados nas praias do compartimento A, durante os três períodos amostrais, estão nas tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1 – Lista taxonômica e densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento A durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S1: Praia Mole; S2: Praia Formosa; S3: Praia de Putiri. A estação amostral S1 não foi amostrada no período Seco 1.

Taxa Macrofauna		Compartimento A								
		Seco 1		Chuvoso 1			Seco 2			
		S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	
Platyhelminthes	Platyhelminthes		6,2	5,1	18,5			4,6		
Nemertea	Nemertea			40,4	6,2		6,2	13,9		
Mollusca	<i>Caecum sp.</i>							9,3	12,3	
	<i>Olivella minuta</i>							18,5		
	<i>Divalinga quadrisulcata</i>				6,2			4,6		
Oligochaeta	<i>Marionina cf. nevisensis</i>			924,2						
	Oligochaeta*						672,8	13,9	24,7	
	Naididae			101,0						
	<i>c.f. Ainuadrilus</i>	27,8								
	<i>cf. Tubificoides sp.</i>	4,6								
Polychaeta	<i>Scolecopsis spp.</i>	97,2	6,2		629,6			46,3		
	Magelonidae *							342,6		
	<i>Saccocirrus pussicus</i>		6,2	156,6		9,3	80,2	27,8		
	<i>Capitella cf. biota</i>	32,4			37,0			111,1		
	<i>Magelona cf. crenulata</i>	13,9			142,0					
	Poliqueta intersticial n.i			70,7	6,2					
	Syllidae *						37,0			
	<i>Pisionidens indica</i>		30,9	5,1						
	<i>Pisione parhelenae</i>			20,2			12,3			
	<i>Hesionura cf. variodontata</i>		6,2				18,5			
	Polychaeta*						12,3	9,3		
	<i>Eusyllis sp1</i>			20,2						
	<i>Dispio cf. remanei</i>				18,5					
	<i>Hemipodia simplex</i>								6,2	
	Capitellidae*								6,2	
	<i>Lumbrineris sp.</i>				6,2					
	<i>Paraonis cf. pygoenigmatica</i>				6,2					
	Orbiniidae N.I		6,2							
	<i>Platynereis dumerilii</i>		6,2							
	<i>Syllis sp2.</i>			5,1						
	<i>Haploscoloplos sp*</i>							4,6		
	<i>Kinbergonuphis sp.</i>	4,6								
Crustacea	<i>Excirolana braziliensis</i>	4,6	80,2	10,1	43,2	125,0	30,9	88,0	30,9	
	<i>Puelche sp. 1</i>	222,2		15,2	74,1	18,5				
	<i>Atlantorchestidea brasiliensis</i>	64,8			12,3		6,2		30,9	
	<i>Speziorchestia tucurauna</i>				6,2			74,1		
	Hyallidae						37,0			
	<i>Vadosiapus sp. 1</i>	18,5						9,3		
	Ostracoda	4,6	6,2					13,9		
	<i>Emerita brasiliensis</i>	13,9	6,2							
	<i>Sphaeromopsis mourei</i>							9,3	6,2	
	Platyschnopidae gen. sp.			15,2						

	Copepoda							12,3
	<i>Lepidopa richmondi</i>				6,2	4,6		
	Cyclaspis sp.	4,6			6,2			
	<i>Eurydice sp</i>			5,1		4,6		
	<i>Metamysidopsis sp.</i>							6,2
	Oniscidae						6,2	
	<i>Nototropis sp.</i>		6,2					
	Diplostraca			5,1				
	<i>Chlamydopleon dissimile</i>					4,6		
	<i>Amakusanthura sp.</i>							4,6
	<i>Metharpinia sp.</i>							4,6
	Anthuridae n.i	4,6						
	<i>Hartmanodes sp.</i>	4,6						
Arthropoda não	Arthropoda n.i sp1 *							12,3
Crustacea	Staphylinidae	4,6					6,2	
	Sarcophagidae sp.2	4,6	6,2					
	<i>Geophilus sp</i>			10,1				
	Insecta n.i *							9,3
	Pycnogonida						6,2	
	Formicidae sp.1					6,2		
	Coleoptera	4,6						
	Sarcophagidae sp.3	4,6						
	Carabidae sp.2	4,6						
Echinodermata	<i>Ophiophragmus cubanus</i>			5,1				

* Dados da macrofauna amostrada no período Seco 2 que ainda não foram identificados em menores níveis taxonômicos.

Tabela 2 - Lista taxonômica e densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento A durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S1: Praia Mole; S2: Praia Formosa; S3: Praia de Putiri. A estação amostral S1 não foi amostrada no período Seco 1.

Taxa Meiofauna	Compartimento A							
	Seco 1		Chuvoso 1			Seco 2		
	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Nematoda	14,9	4,5	1,4	23,3	3,0	3,4	29,4	10,4
Copepoda	10,6	0,2	1,2	10,2	0,6	4,6	0,5	0,3
Nemertea	1,3	1,3	0,1	2,4	0,7	0,3	0,1	0,2
Oligochaeta	1,5		0,1	2,4	0,1	0,1	2,1	
Platyhelminthes	0,1	0,9	0,3	1,1	0,2	0,7	1,6	0,8
Gastrotricha		0,3		0,4	0,2		0,7	2,5
Polychaeta	1,8		0,3	0,8	0,2	0,5		
Nauplius			0,2	0,4	0,1	1,5		0,04
Insecta	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,2	0,7	
Ostracoda		0,04		0,03		0,4		
Isopoda					0,2	0,03		
Amphipoda	0,1						0,1	
Kinorhyncha							0,1	
Tanaidacea	0,1							
Tardigrada						0,1		
Syncarida						0,1		
Gastropoda				0,03				
Protoconcha				0,03				
Myriapoda						0,03		
Cumacea	0,03							

Tabela 3 - Lista taxonômica e densidade média (inds/10cm²) da nematofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento A durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S1: Praia Mole; S2: Praia Formosa; S3: Praia de Putiri. A estação amostral S1 não foi amostrada no período Seco 1.

Taxa Nematofauna	Compartimento A							
	Seco 1		Chuvoso 1			Seco 2		
	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Daptonema	3,72	0,39	0,17	8,16	0,14	0,03	8,65	1,33
Enoplolaimus	0,03	0,05	0,09	0,54	0,12		6,58	0,33
Theristus	0,31	0,83	0,31	2,85	0,36	1,33	0,39	0,46
Pseudosteineria	1,88	0,12		0,81	0,42		2,29	0,70
Paracyatholaimus	0,14	0,13		0,58	0,62		1,85	1,13
Omicronema	0,96	0,19		0,86			1,58	0,42
Metachromadora	2,10		0,06	1,40				
Nematodo spp.				0,91	0,10	0,38	1,22	0,95
Bolbolaimus	0,07	1,07		1,00	0,21		0,36	0,56
Gonionchus	0,51	0,24		1,29			1,02	0,13
Microlaimus	0,19	0,15		1,52	0,09		0,26	0,12
Latronema	0,28	0,05	0,04	0,88	0,12		0,65	0,04
Maryllynnia	0,19			1,18			0,49	0,11
Odontophora	0,06	0,09		0,33			1,28	0,19
Sabatieria	0,72	0,04	0,03	0,30	0,03	0,16	0,28	
Paracanthionchus	0,75			0,30			0,22	
Comesoma		0,21		0,11	0,40		0,08	0,45
Axonolaimus	0,03	0,39	0,12	0,10	0,03	0,06		0,48
Paramonohystera								1,09
Bathylaimus	0,14	0,15	0,03	0,30			0,36	
Halalaimus	0,03			0,16	0,20	0,06	0,03	0,33
Prorhynchonema	0,32			0,27			0,19	
Synonchium	0,23			0,08			0,45	
Pomponema								0,71
Desmodora			0,33	0,04		0,31		
Spirinia	0,40			0,09	0,03		0,09	0,04
Chromadorita	0,14					0,03	0,09	0,17
Terschellingia				0,22				0,21
Tricoma					0,03	0,29	0,03	
Metadasyndemoides	0,08			0,22			0,05	
Eurystomina		0,09		0,04			0,08	0,11
Synonchiella	0,14						0,07	0,07
Cyatholaimidae	0,28							
Haliplectus				0,08	0,03	0,06	0,11	
Scaptrella				0,13	0,03		0,11	
Terschellingia				0,22		0,03		
Leptoplectonema				0,25				
Desmodoridae	0,13		0,04	0,04			0,03	
Cynura			0,04	0,04	0,03	0,03	0,08	
Rhynchonema				0,04		0,13	0,05	
Gammanema	0,15						0,05	
Viscosia	0,15			0,04				
Trissonchulus				0,04			0,13	
Linhystera						0,16		
Promonhystera	0,03	0,10					0,03	
Dichromadora	0,07						0,05	0,04
Mesacanthion		0,04		0,04				0,08
Trileptium	0,06			0,04	0,04			
Enoploides		0,10			0,03			

<i>Steineria</i>	0,08				0,05
<i>Mylonchulus</i>	0,12				
<i>Molgolaimus</i>	0,07	0,04			
<i>Aporcelaimellus</i>			0,06		0,05
<i>Chromadora</i>			0,08	0,03	
<i>Comesa</i>	0,11				
<i>Leptolaimoides</i>				0,10	
<i>Linhomoeus</i>				0,10	
<i>Epsilonema</i>				0,09	
<i>Siphonolaimus</i>		0,07			
<i>Longicyatholaimus</i>			0,04	0,03	
<i>Oncholaimus</i>	0,04			0,04	
<i>Fenestrolaimus</i>					0,06
<i>Xyala</i>			0,06		
<i>Actinonema</i>					0,05
<i>Halichoanolaimus</i>					0,04
<i>Nannolaimus</i>	0,04				
<i>Paramicrolaimus</i>		0,04			
<i>Hopperia</i>			0,04		
<i>Xyalidae</i>					0,04
<i>Paralongicyatholaimus</i>			0,04		
<i>Deontolaimus</i>			0,04		
<i>Cyartonema</i>			0,04		
<i>Mesodorylaimus</i>			0,04		
<i>Elzalia</i>			0,04		
<i>Metoncholaimus</i>					0,04
<i>Metalinhomoeus</i>			0,04		
<i>FILitonchus</i>			0,04		
<i>Anonchus</i>				0,03	
<i>Acantholaimus</i>	0,03				
<i>Pselionema</i>	0,03				
<i>Listia</i>				0,03	
<i>Laimella</i>				0,03	
<i>Leptosomatum</i>				0,03	
<i>Sphaerolaimus</i>				0,03	
<i>Wieseria</i>				0,03	
<i>Ammotheristus</i>			0,03		
<i>Monhysterida</i>			0,03		
<i>Oncholaimidae</i>	0,03				

As praias desse compartimento são do tipo intermediárias, com características dissipativas nas marés baixas e apresentam sedimentos carbonáticos mal selecionados, com predominância de tamanhos médios a grossos, o que confere uma maior heterogeneidade local, permitindo a presença de uma fauna mais diversa. A má seleção dos grãos e a presença de matéria orgânica são favoráveis a uma maior diversidade de poliquetas na macrofauna (Villora-Moreno et al. 1991; Villora-Moreno 1997). Isso também ocorre para a meiofauna. De acordo com a literatura, praias morfológicamente mais heterogêneas, com sedimento bioclástico, afloramentos rochosos, algas e vegetação, abrigam uma fauna de Nematoda mais diversa do que uma praia estruturalmente menos complexa (O'Dea, 2006; Gingold et al., 2010).

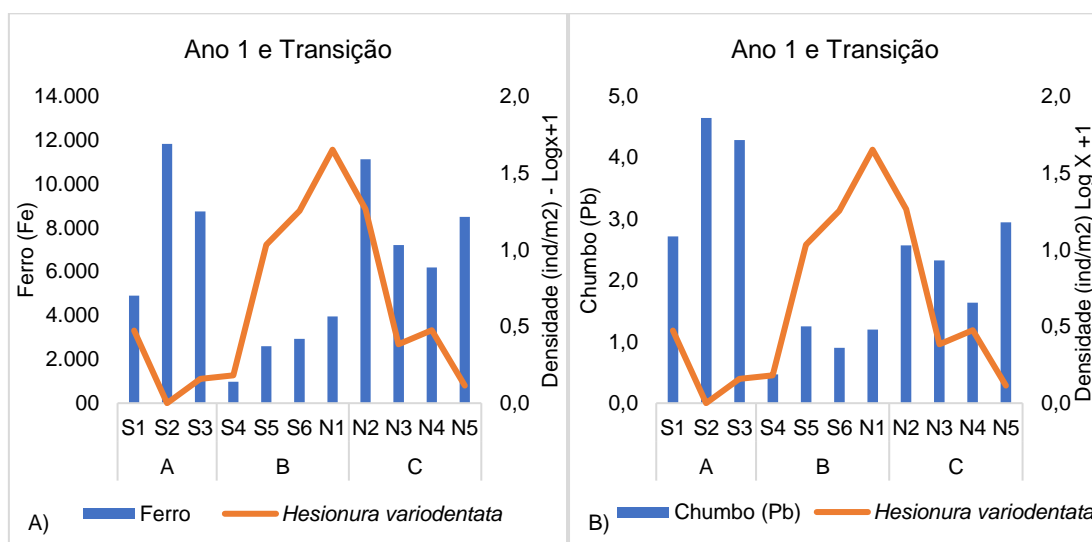
Nesse compartimento, tanto a macrofauna quanto a meiofauna foram típicas de praias de sedimentos bioclásticos, com a presença de terraços de abrasão. No entanto, alguns grupos-

chaves responderam à presença de Fe e Pb encontrados nos sedimentos desse compartimento em todas as amostragens analisadas. *Hesionura variodentata*, poliqueta abundante nas faixas mais inferiores da maré (Infralitoral - IL e mesolitoral inferior - MI), apresentou redução da densidade com o aumento do teor de ferro ($F=4,16$, $p=0,044$) (

Figura 1A) e de chumbo ($F=8,5886$, $p=0,0042$) (

Figura 1B).

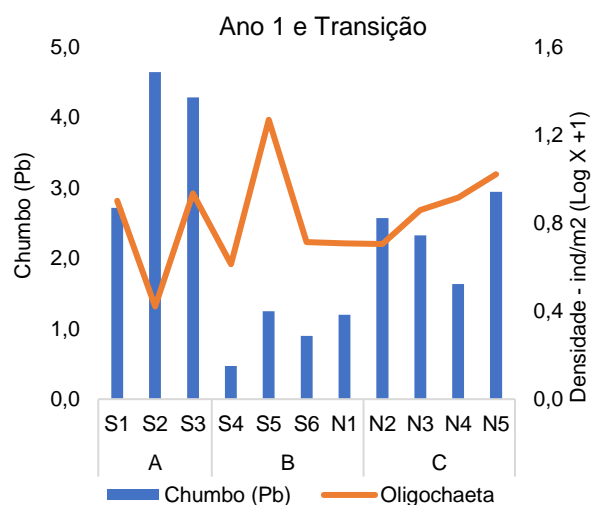
Figura 1: A) Distribuição do Ferro (Fe) (mg/kg) e densidade média de *Hesionura variodentata* entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 2) e o período de transição (Seco 2). B) Distribuição do chumbo (Pb) (mg/kg) e densidade média de *Hesionura variodentata* entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 2) e o período de transição (Seco 2).



Já a densidade de *Oligochaeta* aumentou com a redução na concentração de chumbo (Pb). No entanto esse resultado foi marginalmente significativo ($F=3,59$, $p=0,06$) (

Figura 2). Os oligoquetas, abundantes no mesolitoral superior, foram associados com sedimentos arenosos ($F=4,90$, $p=0,029$), bem selecionados ($F=6,81$, $p=0,01$) e com maior tamanho médio do grão ($F=6,51$, $p=0,01$), apesar de não registrarem diferenças nas densidades entre os compartimentos.

Figura 2: Distribuição do Chumbo (mg/kg) e Densidade média de Oligochaeta entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).



No compartimento A são registrados maiores valores de densidade de Amphipoda do em relação aos compartimentos B e C ($F=8,887$, $p=0,0003$). A maior densidade desses organismos também foi relacionada aos maiores teores de CaCO_3 presentes nesse compartimento ($F=6,99$, $p=0,009$) (Figura 3A). Ainda, a distribuição ocorre de forma semelhante entre as faixas das praias e nos três períodos de amostragens ($p>0,05$). Os anfípodos são considerados bons indicadores (Veloso et al., 2009; Defeo et al., 2009) e são conhecidos por serem sensíveis a poluentes no sedimento, desaparecendo das comunidades bentônicas afetadas pela poluição (Ré et al., 2009; de-la-Ossa-Carretero et al., 2012). A sensibilidade dos anfípodos tem sido destacada por vários autores desde o início dos anos 80 (Bellan-Santini, 1980, Swartz et al., 1986) e continua sendo discutida (Ré et al., 2009; de-la-Ossa-Carretero et al., 2012). Dentre os anfípodos encontrados em praias arenosas, destacam-se os representantes da família Talitridae, que correspondem a 43% dos anfípodos registrados, como os únicos anfípodos a colonizarem os ambientes terrestres e semiterrestres (Serejo, 2004). Esses anfípodos, também conhecidas como *sandhoppers*, são cavadores e habitam a areia de praias tropicais e temperadas. Caracterizam-se por permanecer grande parte do dia enterrados na areia, como um meio de se proteger da predação e dissecação, assim como de reduzir a probabilidade de serem arrastados pelas ondas e pela maré. Ecologicamente, os *sandhoppers* são importantes consumidores dos depósitos de algas e matéria orgânica de praias arenosas (Colombini et al., 2000).

Ao longo das amostragens ocorridas no ano I e no período de transição, este grupo apresentou relações positivas com As, Mn e Ni ($F=12,428$ $p=0,0006$; $F=9,249$, $p=0,003$; $F=11,111$, $p=0,0012$; respectivamente) tendo um aumento na densidade com o aumento desses elementos químicos (Figura 3B, Figura 4 A e B, Figura 4). No entanto, essas relações podem ter ocorrido indiretamente, visto que a alta densidade dos anfípodos no compartimento A é relacionada ao CaCO_3 presente no sedimento ($F=6,998$, $p=0,009$) (Figura 3A). Além disso, as praias desse

compartimento possuem características que favorecem a presença de anfípodas (terraços de abrasão, areias carbonáticas mal selecionadas, predominância de tamanhos médios a grossos e presença de algas – como descrito por Ré et al., 2009), enquanto que as concentrações de As, Mn e Ni são correlacionadas entre si e são naturalmente maiores nesses locais (RRDM, 2019; RT 20, Pág. 134, Fig.66,). Porém, apesar de não causar redução na densidade do grupo, no Relatório anual – Ecotoxicologia (RRDM, 2019, RT17, pag. 585) foi relatada uma alta bioacumulação de Mn em anfípodas na maioria das praias monitoradas.

Figura 3: A) Distribuição de %CaCO₃ e densidade média de Amphipoda entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvaso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Distribuição de Arsênio (As) (mg/kg) e densidade média de Amphipoda entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvaso 1) e o período de transição (Seco 2).

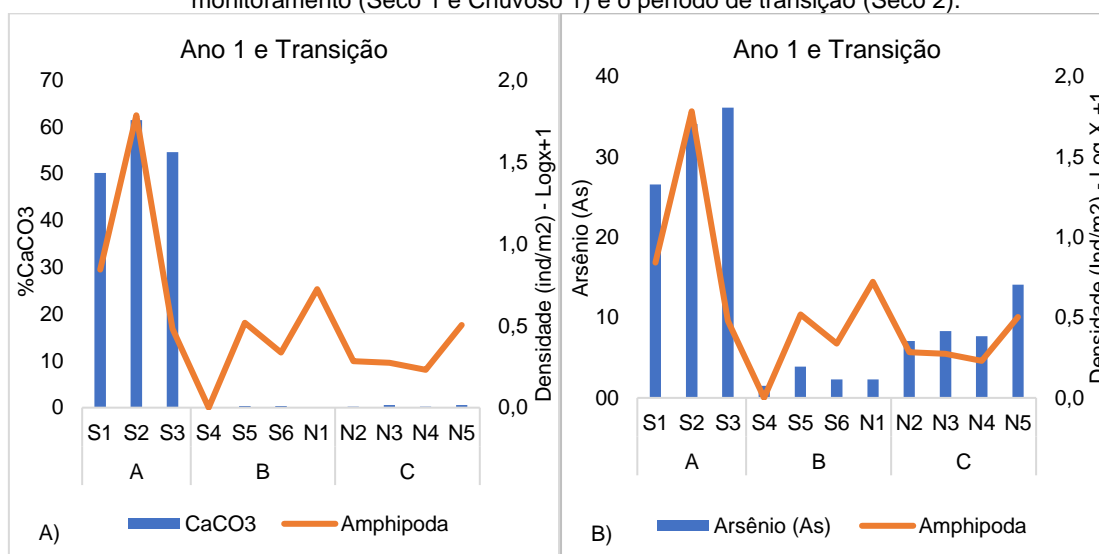
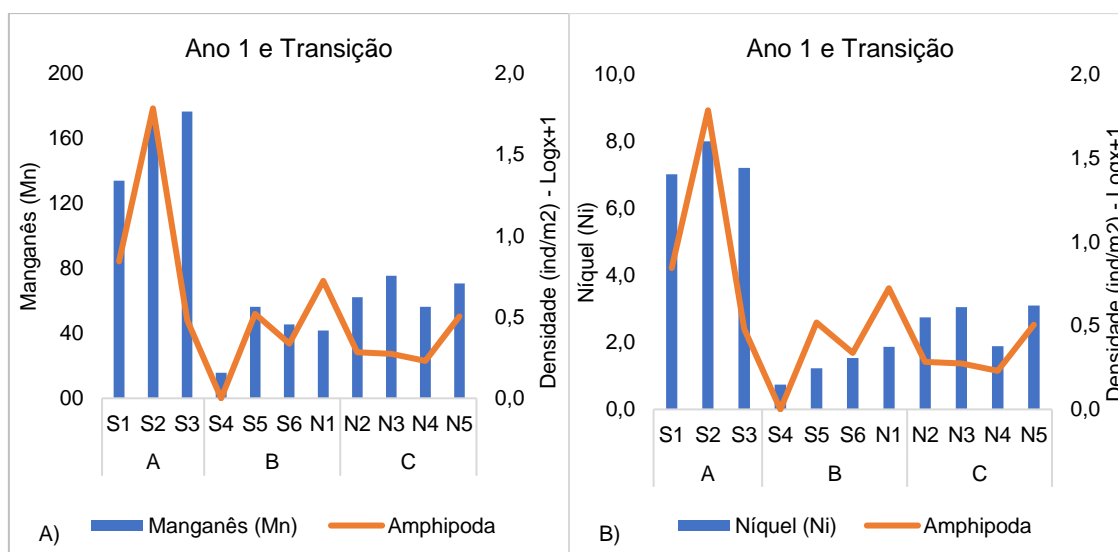


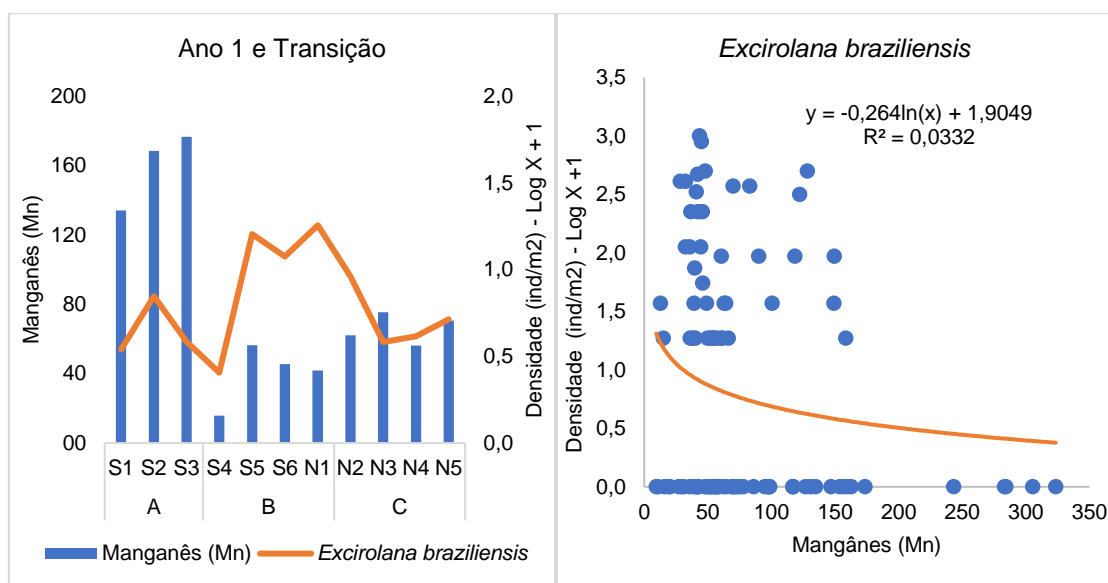
Figura 4: A) Distribuição de Manganês (Mn) (mg/kg) e densidade média de Amphipoda entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvaso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Distribuição de Níquel (Ni) (mg/kg) e densidade média de Amphipoda entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvaso 1) e o período de transição (Seco 2).



Para o isópoda *Excirolana braziliensis*, que tem afinidade com sedimentos mais arenosos ($F=3,3571$, $p=0,070$), a densidade é semelhante nos três compartimentos e não variou entre os períodos amostrados. No entanto, apresentou relações negativas com aumento do teor de Manganês (Mn) ($F=3,97$, $p=0,049$) (

Figura 5 A e B) que é abundante no compartimento A.

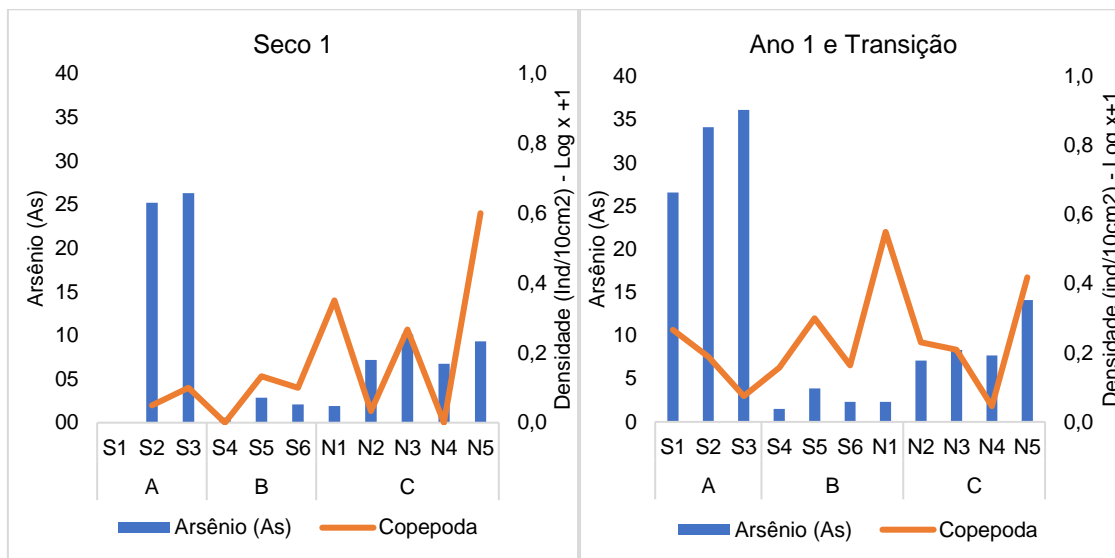
Figura 5: A) Distribuição de Manganês (Mn) (mg/kg) e densidade média (Log x+1) de *Excirolana braziliensis* entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Relação negativa da densidade de *Excirolana braziliensis* em função do aumento do Manganês (Mn) (mg/kg).



O crustáceo meiofaunal Copepoda apresentou relação negativa com As no período Seco 1, do ano I ($F=6,6244$, $p=0,004$) (RRDM, 2019; RT 20, Pág. 132). No entanto essa relação não ocorreu novamente no período de transição ($F=2,21$, $p=0,1402$) (

Figura 6 A e B). As espécies bentônicas (Ordem Harpacticoida) são muito sensíveis e diminuem rapidamente em abundância devido às modificações na química intersticial em resposta a perturbações (Rafaelli e Mason 1981).

Figura 6: A) Distribuição média do Arsênio (As) (mg/kg) e densidade média de Copepoda entre as praias no período Seco 1. B) Variação temporal de Arsênio (As) em função da densidade de Copepoda durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).



4.2 Compartimento B

Esse compartimento é formado por praias que apresentam características intermediárias a refletivas e maior declividade quando comparadas às praias dos demais compartimentos. Enquanto as estações amostrais S5, S6 e N1 foram caracterizadas como intermediárias, a estação Barra do Riacho (S4) apresentou características de estado morfodinâmico refletivo, ausência de zona de surfe e ondas ascendendo sobre a face praial, impossibilitando, por isso, a amostragem de fauna no infralitoral (antepraia rasa). Neste compartimento, as areias da praia emersa foram classificadas predominantemente como areias grossas a muito grossas em todos os períodos de amostragem.

A macrofauna deste compartimento foi composta por um total de 7.256 organismos, distribuídos em 8 grandes grupos, sendo Oligochaeta o grupo com maior abundância relativa, com 68% do total, seguido por Polychaeta com 22%. Os demais grupos foram representados por 11%. Já para meiofauna foram encontrados 6.325 organismos distribuídos em 19 táxons. Nesse compartimento Nematoda apresentou maior abundância relativa, com 37%, seguido por Copepoda com 31% e Oligochaeta com 9%. Os demais grupos contribuíram com 23%, no entanto, vale ressaltar que durante o primeiro ano de monitoramento, Copepoda foi o organismo com maior abundância relativa, com 34%, seguido por Nematoda, com 29% e Oligochaeta com 11%, os demais grupos representavam 26%. As listas taxonômicas e as densidades médias dos organismos da macrofauna, meiofauna e nematofauna encontrados nas praias do compartimento B, durante os três períodos amostrais, estão nas tabelas 4, 5 e 6.

Tabela 4 – Lista taxonômica e densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento B durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S4: Barra do Riacho, S5: Comboios, S6: Regência e N1: Povoação.

Grupos	Taxa Macrofauna	Compartimento B											
		Seco 1				Chuvoso 1				Seco 2			
		S4	S5	S6	N1	S4	S5	S6	N1	S4	S5	S6	N1
Chaetognatha	Chaetognatha						9,3						
Platyhelminthes	Platyhelminthes				12,3	6,2		4,6	20,2	6,2			
	Turbellaria		13,9										
Nemertea	Nemertea	12,3	5	46,3	1	179,0	8	92,6	328,3	37,0	88,0	27,8	574,1
Mollusca	<i>Donax hanleyanus</i>				12,3								
Oligochaeta	Oligochaeta*										277, 39907,		
										88,0	8	4	
	Naididae		32,4		154, 3	18,5	282, 4		1308, 1				
	<i>c.f. Tectidrilus</i>				12,3		203, 7	9,3	15,2				
	<i>Heterodrilus sp.</i>				86,4								
	Enchytraeidae		41,7		18,5								
	<i>cf. Tubificoides sp.</i>							9,3	40,4				
	<i>c.f. Limnodriloides</i>		18,5		24,7								
	<i>Paranaís cf. frici</i>						4,6						
Polychaeta	<i>Hesionura cf. variodentata</i>		55,6	9,3	5	6,2	4,6	8	156,6		800, 180,		
			185,		148,						9	6	351,9
	<i>Saccocirrus pussicus</i>	549,4	2	32,4	1	882,7	18,5	78,7	510,1	191,4	92,6	3	240,7
	<i>Hemipodia simplex</i>	6,2	27,8		2	6,2	32,4	23,1	176,8	12,3	27,8	69,4	64,8
	Poliqueta interictial n.i					61,7		37,0	252,5				
	<i>Capitella cf. biota</i>	246,9	4,6		24,7								
	<i>Pisione parhelenae</i>				43,2		9,3	9,3	5,1				
	<i>Pisionidens indica</i>		9,3						5,1		23,1		9,3
	<i>Syllis sp1</i>				24,7								
	<i>Syllis sp3.</i>								5,1				
Crustacea	<i>Excirrolana braziliensis</i>	12,3	134, 3	236, 1	37,0	6,2	134, 3	254,6	136,4		129, 6	55,6	27,8
	<i>Atlantorchestoidea brasiliensis</i>		27,8				46,3	23,1	25,3			9,3	18,5
	<i>Emerita brasiliensis</i>							4,6			4,6	4,6	
	Copepoda				12,3								
	<i>Psammogammarus sp</i>								5,1				
	<i>Puelche sp.1</i>		4,6										
	<i>cf. Stenothoe sp.</i>											4,6	
Arthropoda não crustacea	Sarcophagidae sp.4					6,2	4,6	60,2					
	Acari	12,3	4,6			30,9				18,5			
	Insecta n.i *			4,6						49,4			
	<i>Geophilus sp</i>	37,0					4,6						
	Arthropoda n.i sp1 *									6,2		4,6	27,8
	Sarcophagidae sp.1			18,5									
	Dermaptera sp1.	6,2	9,3										
	Staphylinidae						9,3	4,6					
	<i>Solenopsis sp.1</i>		4,6			6,2							
	Calliphoridae sp.1	6,2						4,6					
	Arachnida sp.1			9,3									
	Collembola sp.1					6,2							
	Culicidae sp. 1					6,2							
	Dermaptera sp.2					6,2							
	Diptera n.i				6,2								
	<i>Dorymyrmex sp.1</i>					6,2							

Camponotus sp.1					5,1	
Formicidae*						4,6
Chironomidae					4,6	
Arthropoda n.i sp12*						4,6
Carabidae sp.1				4,6		
Lycosidae sp.			4,6			
Sarcophagidae sp.5					4,6	

Tabela 5 – Lista taxonômica e densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento B durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S4: Barra do Riacho, S5: Comboios, S6: Regência e N1: Povoação.

Taxa Meiofauna	Compartimento B											
	Seco 1				Chuvoso 1				Seco 2			
	S4	S5	S6	N1	S4	S5	S6	N1	S4	S5	S6	N1
Nematoda	1,0	5,0	0,5	3,6	0,4	13,9	6,8	4,8	0,3	26,1	6,7	3,7
Copepoda	1,1	0,3	0,3	3,9	21,1	4,9	3,4	12,7	1,5	9,7	1,5	3,3
Oligochaeta		1,6	0,1	1,8		0,6	0,2	9,6		0,2	0,03	4,4
Platyhelminthes	0,1	0,7	0,7		0,4	0,8	1,5	0,1	0,5	1,9	1,6	3,7
Ostracoda			0,03	4,1		3,1	2,3		0,1			
Nemertea	0,6	0,1	0,2	2,4	0,5	1,0	2,5	1,4			0,03	0,2
Nauplius		0,1	0,1		0,6	0,6	2,8	0,8	1,0	1,2	0,4	0,8
Polychaeta	0,0	0,6	0,03	1,0	0,1	0,8	0,6	0,03	0,04	0,4	0,1	
Insecta		0,1	0,0		0,04	0,2	0,1	0,2		0,0		
Amphipoda				0,04		0,1	0,03	0,03				
Não identificado			0,1	0,04								
Gastrotricha						0,03						0,1
Mollusca NI				0,04					0,04			
Hydrozoa			0,1									
Myriapoda								0,03				
Isopoda			0,0									
Tanaidacea							0,03					
Crustacea n.i			0,03									

Tabela 6 – Lista taxonômica e densidade média (inds/10cm²) da nematofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento B durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). S4: Barra do Riacho, S5: Comboios, S6: Regência e N1: Povoação.

Taxa Nematofauna	Compartimento B											
	Seco 1				Chuvoso 1				Seco 2			
	S4	S5	S6	N1	S4	S5	S6	N1	S4	S5	S6	N1
<i>Axonolaimus</i>		0,93		0,28		3,45	2,29	0,98		11,85	3,12	2,35
<i>Desmodora</i>					0,04	4,76	1,31	0,26		0,71	0,17	0,11
<i>Paracyatholaimus</i>						0,45	0,23			4,59	0,40	
<i>Enoplolaimus</i>		0,79		1,66		1,08	0,17	0,48		0,74	0,03	
<i>Oncholaimus</i>					0,05		0,20	0,99		2,69	0,40	
<i>Theristus</i>		0,67			0,11	0,31	0,53	0,32	0,07	0,61	1,12	0,57
Nematodo spp.						0,31	0,27	0,26		1,94	0,30	0,34
<i>Daptonema</i>	0,11	0,07	0,03	0,12		0,88	0,24	0,04		1,84	0,09	
<i>Paracanthochus</i>	0,04	1,39		0,32			0,43	0,30				
<i>Microlaimus</i>	0,21					0,35	0,23	0,03		0,16	0,48	
<i>Spirinia</i>	0,04	0,53		0,23		0,09	0,04	0,26				
<i>Omicronema</i>			0,03	0,12		0,88	0,11			0,04		
<i>Viscosia</i>	0,04	0,26		0,77		0,04						
<i>Cynura</i>		0,03				0,25	0,11	0,15		0,09	0,27	
<i>Enoploides</i>		0,03				0,11	0,25			0,26	0,04	
<i>Bathylaimus</i>						0,35	0,03			0,11	0,03	

<i>Metoncholaimus</i>				0,11		0,29
<i>Perepsilonema</i>		0,03		0,34		
<i>Aporcelaimellus</i>		0,38				
<i>Acanthonchus</i>					0,25	
<i>Pierrickia</i>		0,20				
<i>Latronema</i>	0,07		0,05		0,04	
<i>Trileptium</i>			0,03		0,14	
<i>Chromadorita</i>			0,11	0,04		
<i>Haliplectus</i>					0,04	0,09
<i>Metachromadora</i>			0,05			0,08
<i>Desmodoridae</i>			0,08			0,04
<i>Halichoanolaimus</i>			0,09	0,03		
<i>Leptolaimidae</i>		0,12				
<i>Actinonema</i>				0,11		
<i>Mesacanthion</i>			0,05	0,07		
<i>Campylaimus</i>					0,11	
<i>Pseudonchus</i>			0,11			
<i>Sabatieria</i>				0,09		
<i>Molgolaimus</i>			0,03	0,04		0,03
<i>Prorhynchonema</i>		0,08				
<i>Metacyatholaimus</i>		0,08				
<i>Southerniella</i>		0,08				
<i>Paralongicyatholaimus</i>		0,07				
<i>Cyatholaimidae</i>		0,04		0,03		
<i>Promonhystera</i>	0,07					
<i>Neochromadora</i>	0,07					
<i>Conilia</i>			0,03		0,04	
<i>Chromaspirina</i>				0,03	0,03	
<i>Spilophorella</i>			0,03		0,03	
<i>Oncholaimidae</i>					0,06	
<i>Antomicron</i>		0,06				
<i>Anticoma</i>		0,06				
<i>Halalaimus</i>						0,05
<i>Chromadorella</i>				0,05		
<i>Siphonolaimus</i>			0,05			
<i>Metalinhomoeus</i>			0,05			
<i>Mylonchulus</i>		0,04				
<i>Leptolaimoides</i>		0,04				
<i>Dorylaimida</i>		0,04				
<i>Nudora</i>		0,04				
<i>Linhomoeus</i>				0,04		
<i>Filoncholaimus</i>			0,03			
<i>Thoracostomopsis</i>				0,03		

McArdle e McLachlan (1992) afirmam que o perfil topográfico da praia é o fator que mais influencia a distribuição da macrofauna em praias refletivas e intermediárias. Nesse tipo de praia, a sobrevivência dos organismos é comprometida pela ausência de proteções corporais e a impossibilidade de manter galerias e tubos fixos em função da menor estabilidade destes substratos (Brown e McLachlan, 1990). Dessa forma, é esperado encontrar menos organismos, porém de maior porte (Gheskiere et al., 2005). Com o aumento do tamanho do grão também é esperado uma redução na densidade de meiofauna e de Nematoda, ocorrendo geralmente uma inversão da abundância de Nematoda por outros grupos tais como Copepoda Harpacticoida,

Tardigrada e Turbellaria (Bezerra et al., 1997). Nematoda é altamente dominante em areia mais finas que 300 μm (mais finas que areias médias), enquanto que os copépodos se tornam mais importantes em sedimentos mais grossos do que 350 μm (McLachlan e Brown 2006). Dessa forma, é esperado que a fauna bentônica se comporte de acordo com a Hipótese de Exclusão (*Swash Exclusion Hypothesis*), que dita que as espécies que não toleram estresse hidrodinâmico podem ser excluídas pelas condições árduas em praias refletivas (Incera et al., 2006).

A composição da macrofauna, de modo geral, respondeu à tipologia das praias, sendo a fauna encontrada típica desse tipo de ambiente. No entanto, diferente do que prediz a literatura, nesse compartimento foram registradas as maiores densidades da macrofauna da área de estudo. Os valores registrados no Compartimento B continuam sendo significativamente maiores do que nos Compartimentos A e C ($F=5,71$; $p=0,004$) (

Figura 7A). Ainda, a densidade da macrofauna foi relacionada positivamente com o aumento da declividade da face praial ($F=22.55$; $p=0,005$) (

Figura 7B), maior tamanho médio ($F=5,68$, $p=0,019$) e maior seleção dos grãos ($F=4,21$, $p=0,043$) (



Figura 8 A e B).



Figura 7: A) Densidade média da macrofauna entre os compartimentos durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). O “*” representa a exclusão de outlier na análise. B) Correlação positiva da densidade média da macrofauna em função do aumento da declividade (°).

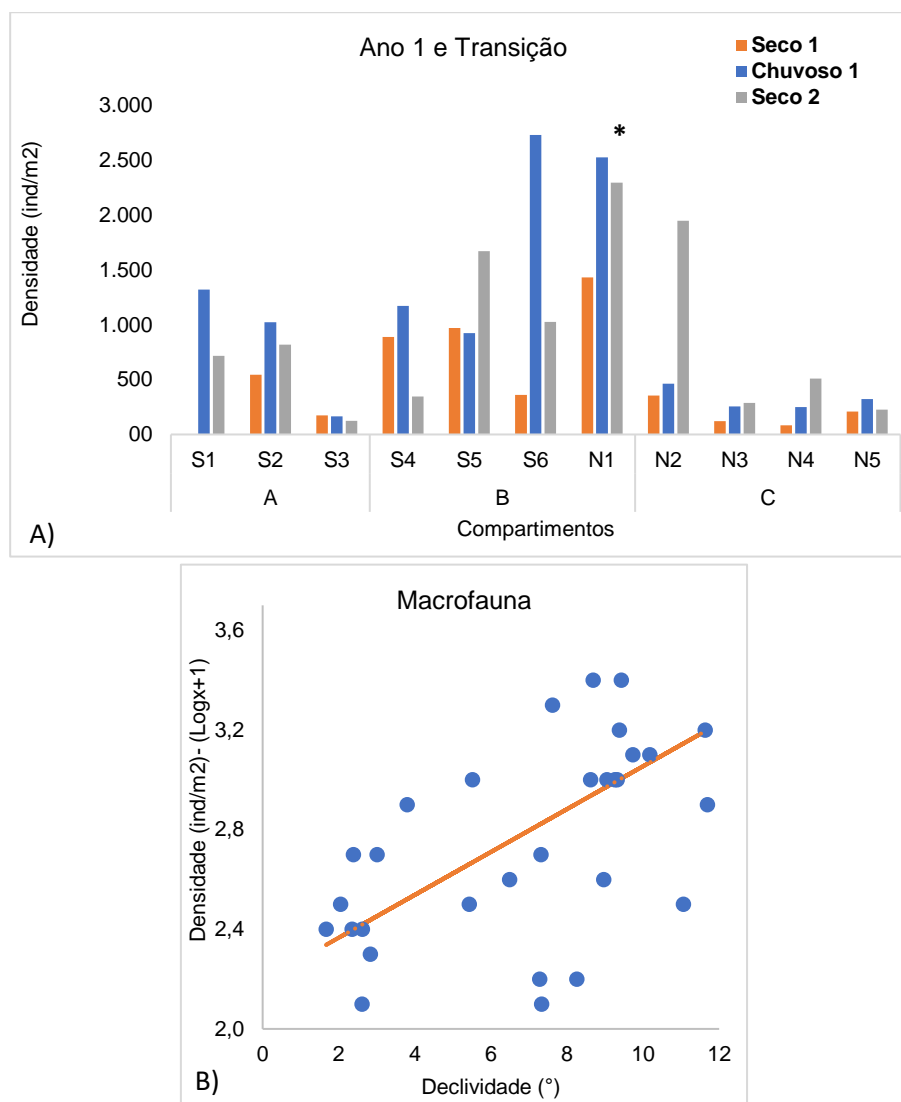
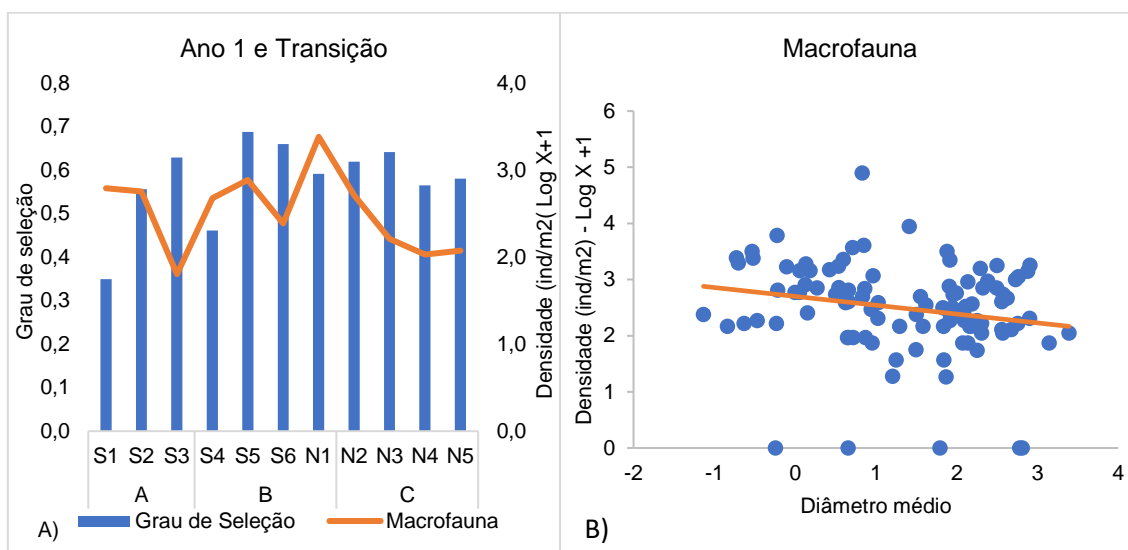
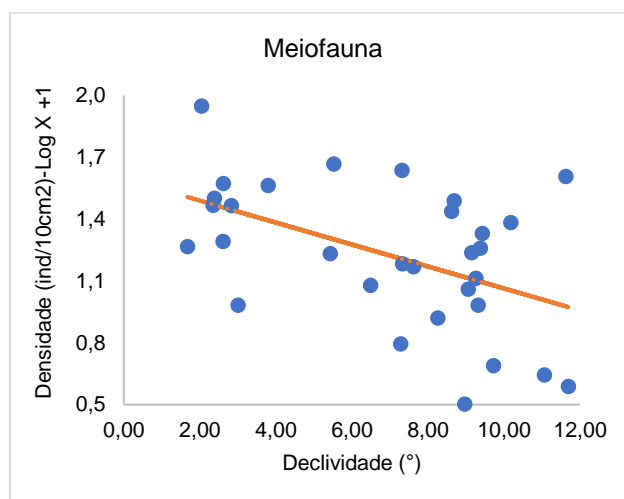


Figura 8: A) Densidade média da macrofauna em função do grau de seleção durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Densidade média da macrofauna em função do diâmetro médio durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).



Contudo, ao testar a relação da densidade da meiofauna com a declividade, verifica-se uma resposta negativa, onde a densidade da meiofauna é reduzida com o aumento da declividade, se comportando de forma contrária ao que aconteceu com a macrofauna ($F=12.647; p=0.016$) (Figura 9), porém, de acordo com a literatura.

Figura 9: Relação entre a densidade da meiofauna em função do aumento da declividade (°).



A abundância dos organismos e diversidade de espécies estão diretamente relacionadas com fatores associados à morfodinâmica, como inclinação da praia e tamanho das partículas do sedimento. Quase sempre, quanto maior o tamanho do grão, mais íngreme o perfil da praia (Villwock, 1994). Quanto maior o diâmetro do grão e a declividade, menor a diversidade e a abundância específica (McLachlan, 1983). No entanto, esses maiores valores de densidades da

macrofauna registrados nesse compartimento não resultam de um aumento, mas, possivelmente, de uma redução na densidade dos organismos nos demais compartimentos. O maior valor de densidade média da macrofauna registrado em praias desse compartimento foi de 41222.2 inds/m², no período Seco 2, para a praia de Povoação e a menor em Barra do Riacho, com 345 ind/m², no período Seco 2. Fernandez e Gomes (2006) registraram, em uma praia exposta/refletiva do Rio de Janeiro, uma densidade de 3.665 ind/m² para o verão (período chuvoso) e 2.740 ind/m² para o inverno (período seco). Mclachan e Defeo (2018) dizem que em praias refletivas, a abundância varia de nenhum a um animal por metro de transecto (normalmente em situações muito refletivas, desprovidas de espécies entremarés e onde apenas uma fauna supralitoral escassa está presente) a quase 1 milhão de organismos de macrofauna por metro de transecto, em sistemas dissipativos muito ricos. Entretanto, valores entre 100 e 10.000 são mais típicos.

O compartimento B apresentou as maiores densidades dos poliquetas *Hesionura cf. variodentata* e *Saccocirrus pussicus* entre os compartimentos monitorados ($p < 0,05$). Ambos táxons também são mais abundantes no mesolitoral inferior e infralitoral raso ($p < 0,05$). A dominância de poliquetas nas praias amostradas já era esperada, visto que são considerados um dos organismos mais abundantes entre as espécies da macrofauna, estando presentes em quase todos os ecossistemas bentônicos (Gray, 1974; Amaral et al., 2004) e ocupando diversos nichos tróficos (Giangrande et al., 2005). Dominância numérica de poliquetas também é reportada para diversas praias do litoral do Brasil (Borzzone & Souza, 1997; Omena & Amaral, 1997, 2003; Barros, 2001; Sola & Paiva, 2001; Martin, 2007). De acordo com Di Domenico et al. (2008, 2014) a ocorrência e distribuição de *Hesionura* e *Saccocirrus* são relacionadas principalmente a areias grossas, maior altura da onda e maior declividade, todas características identificadas no compartimento B. No presente monitoramento, *S. pussicus* apresentou relação positiva da densidade com sedimentos mais arenosos ($F=4,10$, $p=0,04$) e maior tamanho médio do grão ($F=13,04$, $p=0,0005$), corroborando com o trabalho de Di Domenico et al. (op. cit.).

4.3 Compartimento C

A macrofauna deste compartimento foi composta por um total de 982 organismos distribuídos em 9 grandes grupos, sendo Polychaeta o grupo com maior abundância relativa, com 56%, seguido de Crustacea com 23%. Os demais grupos contribuíram juntos com 20% do total. Já para meiofauna, foram encontrados 11.556 organismos distribuídos em 20 táxons, sendo Nematoda o grupo com maior abundância relativa, com 78%, seguido por Copepoda com 8%, os demais grupos contribuíram juntos com 13%. A macrofauna continua apresentando baixos valores de densidade nesse compartimento, o que está em desacordo com a literatura (McLachlan et al., 1996; Mclachlan & Dorvlo, 2005; Mclachlan & Brown, 2006). As listas taxonômicas e as densidades médias dos organismos da macrofauna, meiofauna e nematofauna

encontrados nas praias do compartimento C, durante os três períodos amostrais, estão nas tabelas 7, 8 e 9.

Tabela 7– Lista taxonômica e densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento C durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). N2: Degredo, N3: Pontal do Ipiranga, N4: Barra Nova e N5: Guriri.

Grupos	Taxa Macrofauna	Compartimento C											
		Seco 1				Chuvoso 1				Seco 2			
		N2	N3	N4	N5	N2	N3	N4	N5	N2	N3	N4	N5
Chaetognatha	Chaetognatha			4,6	4,6		46,3	18,5	4,6				
Platyhelminthes	Platyhelminthes							4,6		12,3			
Nemertea	Nemertea		4,6			13,9	4,6	4,6	13,9	450,6	4,6	4,6	13,9
Mollusca	<i>Donax gemmula</i>				9,3				9,3				
	<i>Psammotella cruenta</i>								4,6				
Oligochaeta	Naididae	23,1			13,9	120,4	9,3	9,3					
	Oligochaeta*									18,5	18,5	9,3	83,3
	<i>c.f. Ainudrilus</i>	9,3											
	<i>cf. Tubificoides sp.</i>					4,6							
Polychaeta	<i>Saccocirrus pussicus</i>	9,3	46,3	64,8	4,6	74,1	13,9	78,7	13,9	672,8	97,2	129,6	4,6
	<i>Hesionura cf. variodontata</i>	134,3	4,6		9,3	41,7			4,6	518,5	88,0	319,4	
	<i>Hemipodia simplex</i>		4,6		18,5	37,0		4,6	13,9	92,6	9,3	9,3	23,1
	<i>Pisionidens indica</i>		13,9			9,3	18,5	64,8		30,9	37,0	9,3	23,1
	Poliqueta intersticial n.i	50,9											
	<i>Scolecopsis spp.</i>		9,3	4,6	13,9		4,6						
	<i>Capitella cf. biota</i>	9,3			18,5								
	Syllidae *									6,2			
	<i>Eusyllis assimilis</i>					4,6							
	<i>Exogone sp. n. 2</i>					4,6							
	<i>Syllis guidae</i>					4,6							
Crustacea	<i>Excirrolana braziliensis</i>	88,0	4,6		92,6	111,1	115,7	60,2	231,5	123,5	27,8	23,1	55,6
	<i>Vadosiapus sp. 1</i>						4,6	4,6	13,9			4,6	4,6
	<i>Atlantorchestoidea brasiliensis</i>	4,6				13,9	4,6		4,6				
	Copepoda	4,6	4,6		4,6				4,6	6,2			
	<i>Chlamydopleon dissimile</i>	9,3	4,6										
	<i>Emerita brasiliensis</i>		4,6		4,6		4,6						
	<i>Phoxocephalopsis sp. 1</i>						9,3						
	Sarcophagidae sp.4					9,3							
	<i>Lepidopa richmondi</i>		4,6										4,6
	<i>Puelche sp. 1</i>				4,6								
	<i>Metamysidopsis sp.</i>				4,6								
	Cladocera			4,6									
	Decapoda (Megalopa)		4,6										
	<i>Macrochiridothea sp</i>					4,6							
Arthropoda não crustacea	Arthropoda n.i sp1 *									18,5			9,3
	Acari	9,3											
	Coleoptera						9,3						
	<i>Geophilus sp</i>						4,6						
	Sarcophagidae sp.2			4,6									
	<i>Solenopsis sp. 1</i>					4,6							
	Formicidae*										4,6		
	Chironomidae								4,6				
	Sarcophagidae sp.3		4,6										
	Carabidae sp.3						4,6						

	<i>Chrysomya sp. 1</i>	4,6	
	Muscidae sp.1		4,6
Echinodermata	<i>Encope sp.</i>	4,6	4,6

Tabela 8 – Lista taxonômica e densidade média (inds/m²) da meiofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento C durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). N2: Degredo, N3: Pontal do Ipiranga, N4: Barra Nova e N5: Guriri.

Taxa Meiofauna	Compartimento C											
	Seco 1				Chuvoso 1				Seco 2			
	N2	N3	N4	N5	N2	N3	N4	N5	N2	N3	N4	N5
Nematoda	5,8	16,2	1,2	22,5	32,0	24,1	14,0	78,5	3,6	8,8	4,9	29,7
Copepoda	0,9	0,9	0,03	3,5	4,5	1,1	1,8	4,5	2,1	0,3	0,5	6,3
Platyhelminthes	0,4	0,6	0,1	0,4	0,2	0,2	0,03	0,0	7,1	5,4	2,7	0,2
Oligochaeta	2,9	0,1	0,7	0,5	1,7	1,3	0,03	0,2	0,5	0,3	0,2	0,1
Nauplius				0,2	2,4	0,3	0,4	1,1	0,3	0,1	0,2	
Nemertea	0,2	0,2	0,03	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5		0,6	0,03	
Gastrotricha				0,2		0,3	0,4	1,9		0,03	0,03	
Polychaeta	0,6	0,5	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,6		0,2	0,1	0,03
Insecta					0,1			0,03	0,0	0,2		0,03
Rotifera						0,1	0,1	0,03				
Myriapoda					0,1							
Ostracoda					0,1							
Gastropoda								0,1				
Amphipoda							0,03	0,03				
Mollusca NI									0,04			
Isopoda				0,03								
Não identificado	0,1			0,03								
Kinorhyncha											0,03	
Chaetognata						0,03						

Tabela 9 – Lista taxonômica e densidade média (inds/m²) da nematofauna bentônica encontrada nas praias do compartimento C durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). N2: Degredo, N3: Pontal do Ipiranga, N4: Barra Nova e N5: Guriri.

Taxa Nematofauna	Compartimento C											
	Seco 1				Chuvoso 1				Seco 2			
	N2	N3	N4	N5	N2	N3	N4	N5	N2	N3	N4	N5
<i>Daptonema</i>	0,23	6,89	0,11	10,35	1,64	5,98	2,00	3,81	0,25	1,67	0,28	12,18
<i>Microlaimus</i>		0,87		0,99	18,45	1,39	0,03	7,32	0,07	0,08	0,03	0,35
<i>Metachromadora</i>		0,50		0,13	0,65	0,40	0,23	21,43				3,80
<i>Paracyatholaimus</i>		0,20	0,12	0,90	6,07	2,79	2,30	6,49	0,37	1,49	0,33	1,53
<i>Enoplolaimus</i>	1,09	1,08	0,08	1,24	0,43	0,99	0,27	7,63	0,07	0,66	0,08	4,36
<i>Axonolaimus</i>	0,29	1,25	0,27	0,57	1,15	3,04	1,20	1,13	1,06	3,70	0,73	2,44
<i>Latronema</i>		1,12	0,09			4,34	1,85	8,43			0,12	0,25
<i>Omicronema</i>	0,20	0,97	0,09	1,62	0,37	1,10	1,93	1,44	0,04	0,16	1,79	1,89
<i>Theristus</i>		0,03	0,03	0,53	0,62	1,02	3,05	3,34	0,11		0,20	0,08
<i>Desmodora</i>					0,70	0,04		5,66	0,63		0,03	
<i>Pseudosteireria</i>	3,28	0,47		0,03	0,03	0,08	0,03	0,49		0,16	0,26	
<i>ConlLia</i>	0,03	0,06		0,82		0,92	0,03	2,18				0,66
<i>Gonionchus</i>		0,46	0,03	1,39	0,03	0,08	0,06	0,63	0,04	0,14	0,29	0,54
<i>Chromadorita</i>				0,44			0,03	1,90				0,38
Nematado spp.					0,43	0,19	0,12	0,50	0,18	0,30	0,40	0,62
<i>Bathylaimus</i>	0,06	0,03		0,22	0,03	0,18	0,03	1,65				0,16
<i>Paracanthionchus</i>	0,04	0,39	0,11	0,78					0,77			
<i>Promonhystera</i>		1,05				0,03						0,34
<i>Comesoma</i>		0,03		0,45		0,23	0,31	0,28		0,03	0,03	

<i>Enoploides</i>	0,21	0,42	0,62	0,06		0,03			
<i>Perepslonema</i>				0,03	0,38	0,17	0,71		
<i>Trileptium</i>			0,04			0,03	0,96	0,17	
<i>Actinonema</i>				0,06	0,54	0,09	0,06	0,06	
<i>Paradesmodora</i>				0,67					
<i>Molgolaimus</i>						0,03	0,53		
<i>Aporcelaimellus</i>	0,11	0,03		0,08				0,15	0,13
<i>Sabatieria</i>		0,09	0,40						
<i>Mesacanthion</i>		0,03	0,11		0,04	0,03	0,26		
<i>Haliplectus</i>				0,35				0,04	0,03
<i>Spirinia</i>				0,04		0,03	0,34		
<i>Terschellingia</i>			0,08				0,27		
<i>Viscosia</i>			0,08				0,23		
<i>Terschellingia</i>							0,27		
<i>Marylynna</i>			0,04				0,20		
<i>Xyalidae</i>			0,23						
<i>Elzalia</i>				0,03	0,03		0,11		
<i>Bolbolaimus</i>								0,16	
<i>Oncholaimus</i>							0,08		0,05
<i>Prorhynchonema</i>			0,07		0,06				
<i>Cyatholaimus</i>		0,12							
<i>Halalaimus</i>					0,03	0,03	0,04		
<i>Monhystera</i>					0,09				
<i>Spilophorella</i>							0,08		
<i>Innocuonema</i>		0,04	0,03						
<i>Eurystomina</i>					0,04			0,03	
<i>Dorylaimida</i>	0,07								
<i>Onyx</i>			0,07						
<i>Comesomatidae</i>			0,06						
<i>Dorylaimidae</i>				0,03			0,03		
<i>Dorylaimopsis</i>					0,03	0,03			
<i>Nematoda NI 1</i>							0,06		
<i>Halichoanolaimus</i>		0,05							
<i>Anticoma</i>		0,05							
<i>Paramonohystera</i>			0,04						
<i>Metadasynemoides</i>			0,04						
<i>Deontolaimus</i>			0,04						
<i>Xyala</i>							0,04		
<i>Chromadoridae</i>	0,04								
<i>Cephalobidae</i>							0,04		
<i>Longidoridae</i>			0,04						
<i>Comesa</i>		0,03							
<i>Aegialolaimus</i>					0,03				
<i>Endeolophos</i>					0,03				
<i>Praeacanthionchus</i>								0,03	
<i>Vasostoma</i>							0,03		
<i>Ethmolaimidae</i>						0,03			
<i>Cyatholaimidae</i>				0,03					
<i>Polysigma</i>							0,03		
<i>Desmodoridae</i>								0,03	
<i>Gammanema</i>								0,03	
<i>Metalinhomoeus</i>					0,03				
<i>Plectida</i>						0,03			
<i>Spirobolbolaimus</i>	0,03								

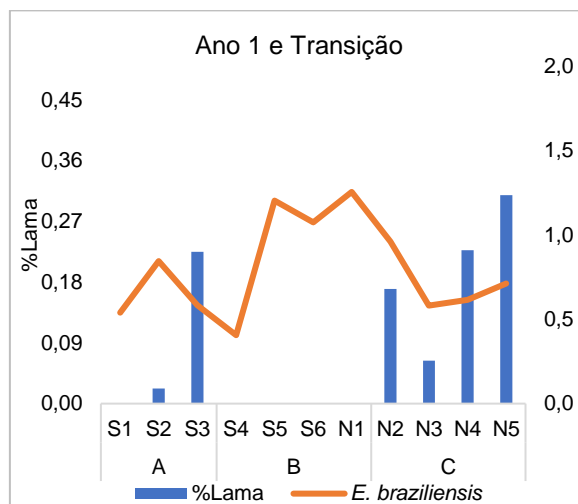
O litoral norte da desembocadura do Rio Doce é a porção onde ocorre a maior parte da deposição da lama de rejeito oriundo do rompimento da barragem de Fundão. Este setor inclui as praias compostas predominantemente por areias médias a finas, com características intermediárias a dissipativas. A antepraia se apresenta mais extensa, com menor grau de exposição e menores profundidades, o que aumenta a pista, bem como o potencial do material lamoso ali depositado ser frequentemente mobilizado, ressuspendido pelas ondas e alcançar a praia emersa. Como consequência, neste setor foram registrados os maiores teores de mineral pesado, lama, Fe, Co e Cr na parte emersa e infralitoral (antepraia rasa) (RRDM, 2019; RT 20, Pág. 128).

Quanto às porcentagens de lama, os maiores valores foram registrados na porção norte nas isóbatas de 5 m e 10 m (RRDM, 2019; RT 20, Pág. 72). Na parte emersa e infralitoral (antepraia rasa), onde a fauna foi amostrada, os valores não chegaram a 1%. No entanto, mesmo em baixas porcentagens, a lama foi mais frequente nas praias da porção norte e em quantidades suficientes para os testes de covariância mostrarem relações significativas ($p < 0,05$) com a redução da densidade (ind/m²) da macrofauna para o primeiro ano de monitoramento e da diversidade (H') da meiofauna apenas para o período seco (RRDM, 2019; RT 20, Pág. 138, Figura 105 e Pág. 139, Figura 106). Porém, com a inclusão do período de transição, a densidade da macrofauna deixa de responder de forma significativa a variável lama ($p > 0,05$). No entanto, por esses valores da fração de lama serem tão baixos, essas correlações podem ser indiretas, relacionadas provavelmente a outros elementos que podem ter sido trazidos pela lama e permanecido no sedimento, como o Fe, Cr, Al e Mn. Esses elementos podem ser incorporados às partículas inorgânicas presentes no ambiente e os animais marinhos bentônicos têm o potencial de absorvê-los (Blackmore, 2000; 2001).

Das relações do teor de lama com os grupos chaves analisados, apenas a densidade de *Excirolana braziliensis* foi afetada ($F=7,84$, $p=0,006$) (

Figura 10). *E. braziliensis* constitui uma das mais onipresentes espécies ao longo de praias arenosas das Américas (Dexter, 1977) e é útil em monitoramentos devido à sua alta resistência ao estresse ambiental (Veloso et al., 2011; Cardoso et al., 2016; Schlacher et al., 2016). Lembrando que a densidade de *E. braziliensis* reduziu significativamente com o aumento de Mn (ver Compartimento A).

Figura 10: Distribuição da %Lama e densidade média de *Excirolana braziliensis* entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).



Quanto as relações com os elementos traços, *Saccocirrus pussicus* apresentou relação negativa da densidade com o aumento de As ($F=9,58$, $p=0,022$), Mn ($F=6,07$, $p=0,015$) (

Figura 11 A e B), Ba ($F=6,847$, $p=0,01$) e Ni ($F=9,569$, $p=0,002$) (Figura 12 A e B). Entre os organismos da macrofauna usados para a avaliação de comunidades de fundo inconsolidado, a maioria dos poliquetas é classificada como tolerante/oportunista à poluição (Dauvin et al. 2016). Lee e Correa (2004) e Lee et al. (2006) concluíram, a partir de testes de toxicidade, que a redução da intersticialidade do espaço causado por rejeitos da mineração limita a sobrevivência dos *Saccocirrus* mais do que a contaminação química pelos metais, sendo esse táxon tolerante/resistente à contaminação química, o que possivelmente também ocorreu com a densidade desses organismos no compartimento C (

Figura 11 A e B, Figura 12 A e B). Além disso, Villora-Moreno (1997) relatam a preferência de *Saccocirridae* por sedimentos arenosos, estando ausentes nos locais com lama ou mistura de lama e areia, como ocorre nesse compartimento. Para a presença de Ba, por exemplo, foi relatado que alterações da textura do sedimento marinho pela barita densa e de granulação fina tornavam o substrato inadequado para algumas espécies, inibindo a colonização e alterando a estrutura da comunidade bentônica dos sedimentos (Neff, 2002).

Figura 11: Distribuição de Arsênio (As) (mg/kg) e densidade média de *Saccocirrus pussicus* entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).
B) Distribuição de Manganês (Mn) (mg/kg) e densidade média de *Saccocirrus pussicus* entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).

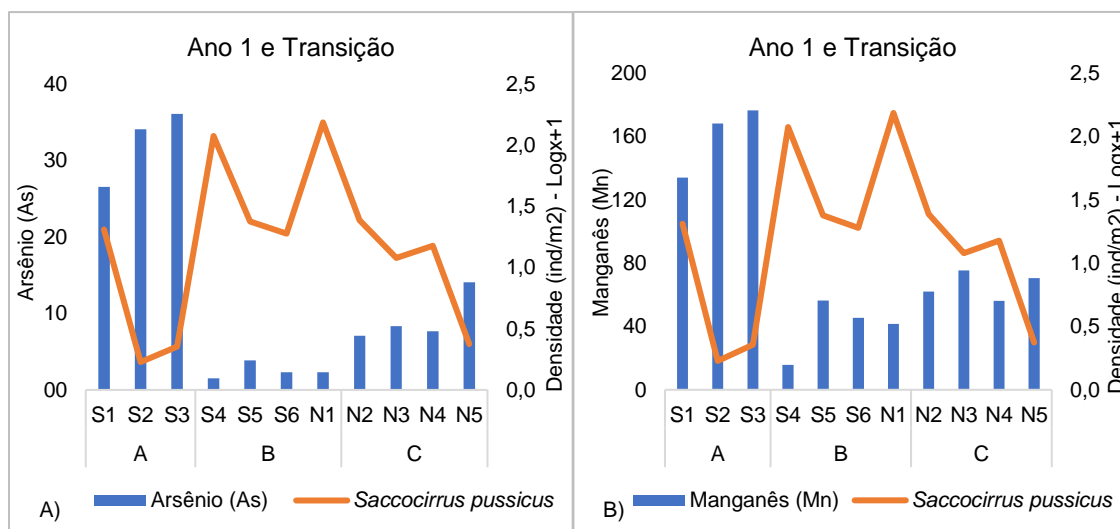
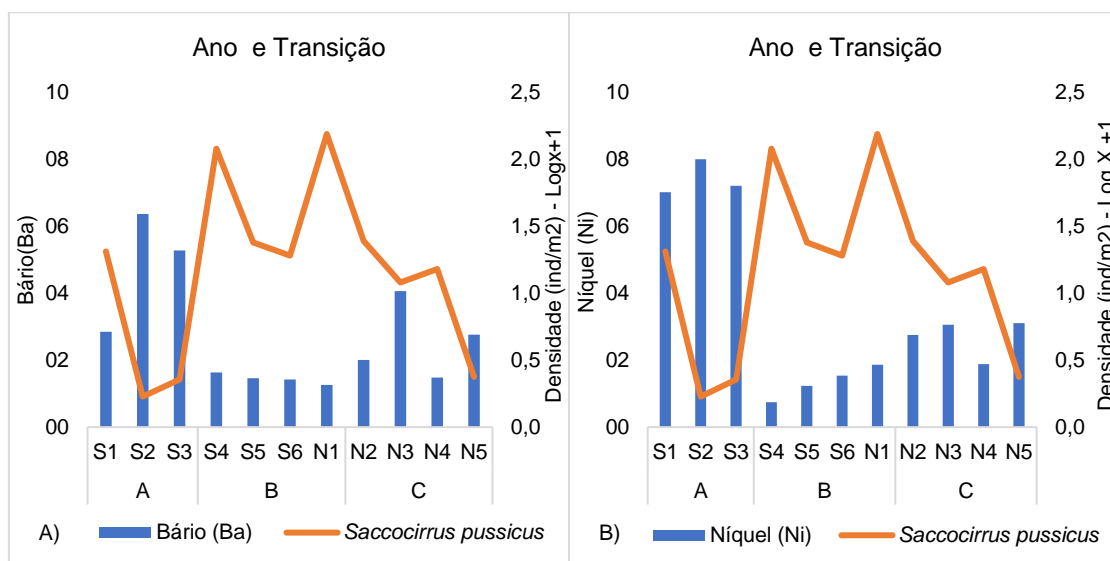


Figura 12: A) Distribuição de Bário (Ba) (mg/kg) e densidade média de *Saccocirrus pussicus* entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).
B) Distribuição de Níquel (Ni) e densidade média de *Saccocirrus pussicus* entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).



Por outro lado, a baixa abundância de organismos da macrofauna registrada nesse compartimento possivelmente foi devido as consequências causadas pela presença dos elementos químicos no sedimento, visto que diversos trabalhos reportam os efeitos de metais pesados nos poliquetas, afetando a reprodução (Reish & Carr 1978; Reish & Gerlinger 1997), bem como a diminuição da fecundidade, taxa de crescimento e tempo de geração (Mauri et al. 2003), além de alterações na embriologia, desenvolvimento larval e metamorfose (Ross & Bidwell, 2002, Xie et al., 2005). No relatório anual, análises ecotoxicológicas detectaram altas concentrações dos metais Cd, Cr, Hg, Mn e Pb em poliquetas coletados em Guriri (RRDM, 2019, RT 17, Pág. 601).

Nesse compartimento foram registradas as maiores densidades da meiofauna bentônica ($F=8,139$, $p=0,0004$) no ano 1, sendo mais abundante no infra e mesolitoral em todas as praias analisadas ($F=26,503$, $p<0,0001$) (RRDM, 2019, RT 20, Pág. 107, Fig. 79B), o mesmo ocorrendo com Nematoda ($F=7,3476$, $p<0,0001$) (RRDM, 2019, RT 20, Pág. 117, Fig. 92B). Com a inclusão do período de transição, a densidade da meiofauna deixa de ser significativamente diferente entre os compartimentos ($p<0,05$) e a densidade de Nematoda passa a ser semelhante nos compartimentos A e C ($F=7,653$; $p=0,0008$) (

Figura 13A e B). De modo geral, as maiores densidades médias da meiofauna foram registradas no período chuvoso ($F=4,114$, $p=0,019$).

Não é esperado um padrão de variação temporal da meiofauna, visto que estes animais possuem reprodução contínua, alta fertilidade e nenhum estágio larval, o que permite uma melhor estabilidade para estes organismos ao longo do tempo (Coull, 1988). No entanto, variações significativas entre os períodos foram registradas para a meiofauna no relatório anual (RRDM, 2019, RT 20, Pág. 100). O período Chuvoso 1 apresentou uma maior densidade de organismos do que o período Seco 1 ($F=25,399$, $p<0,0001$). Com a inclusão dos dados do período de transição (Seco 2), a densidade da meiofauna apresentou o mesmo padrão registrado anteriormente, com os períodos Seco 1 e Seco 2 apresentando os menores valores significativos que o Chuvoso 1 ($F=4.1141$; $p=0.019$).

Altas densidades da meiofauna foram associadas as frações arenosas ($F=6,40$, $p=0,013$) e grãos mais selecionados ($F=5,57$, $p=0,02$), enquanto que a nematofauna preferiu grãos mais finos ($F=16,035$, $p=0,0001$). Além disso, de acordo com a literatura, quanto mais fino o grão, maior a dominância do filo Nematoda (McIntyre 1969, Bezerra et al., 1997; Wandenness et al., 1997; Pinto e Santos, 2006). Durante o primeiro ano de monitoramento e no período de transição, Nematoda apresentou dominância de 64%, seguido por Copepoda, com 17%. As demais contribuições foram distribuídas em 25 táxons (Figura 14). A maior densidade desse grupo pode ser atribuída à sua grande diversidade e tolerância às mais diversas condições ambientais, como variações no teor de umidade, matéria orgânica e granulometria, dentre outros.

Figura 13:A) Densidade média da Meiofauna entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2). B) Densidade média da Nematofauna entre as praias durante o primeiro ano de monitoramento (Seco 1 e Chuvoso 1) e o período de transição (Seco 2).

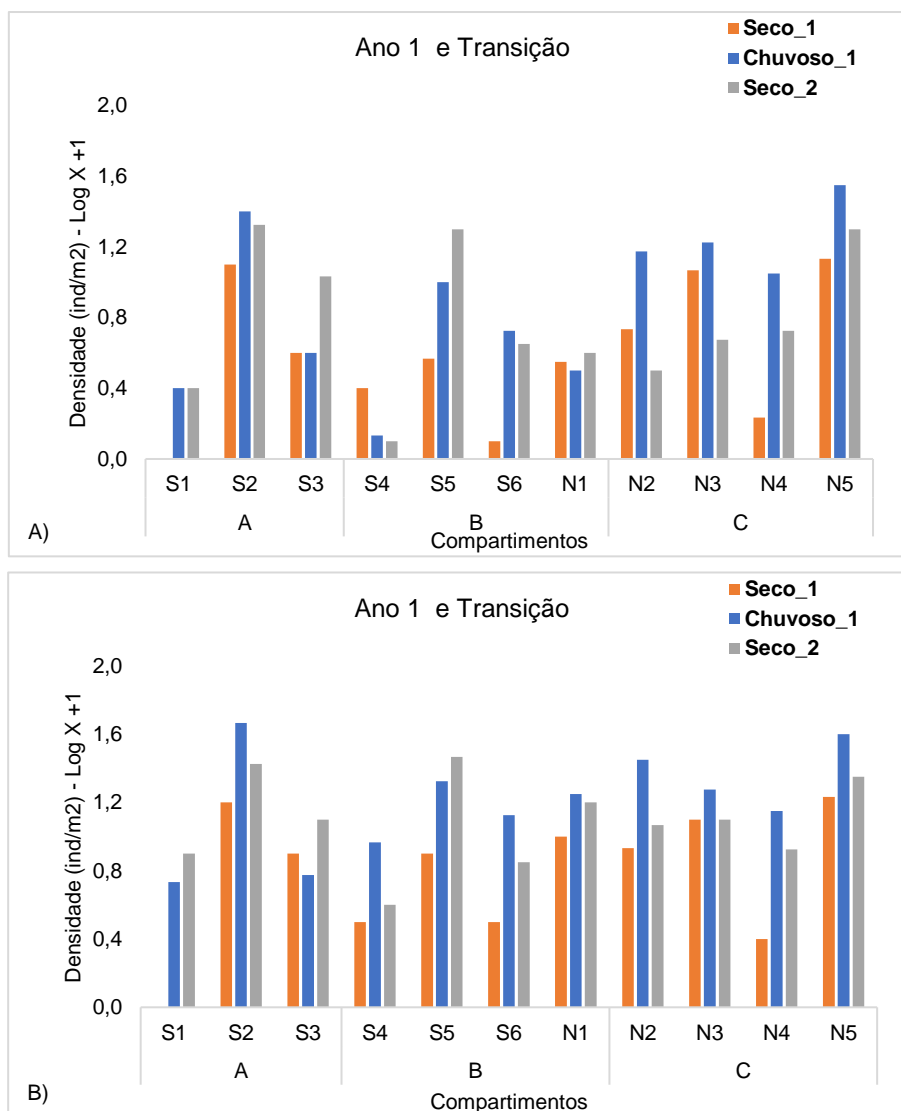
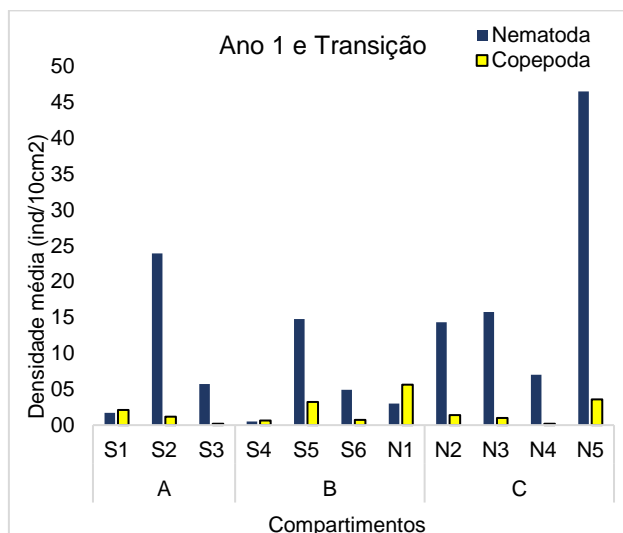
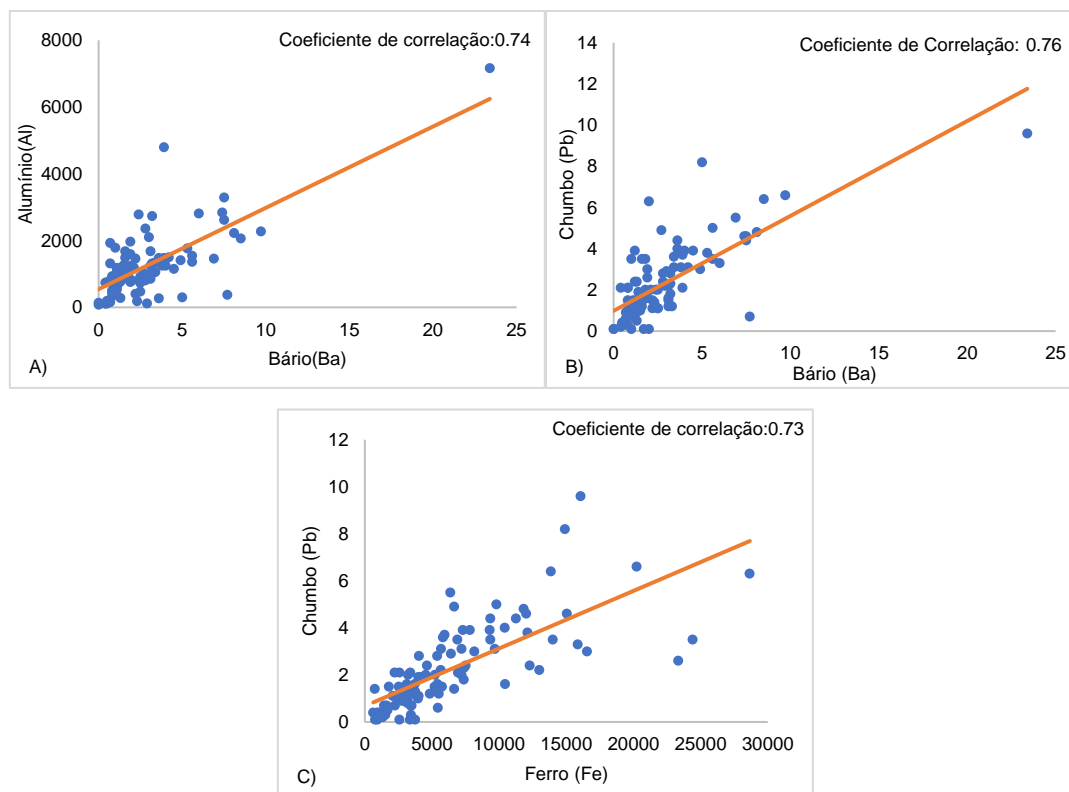


Figura 14: Distribuição dos grupos taxonômicos mais abundantes da meiofauna nas praias adjacentes ao rio Doce.



Através das análises de relação das densidades da meiofauna, das 3 campanhas realizadas, com os elementos traços presentes no sedimento, foram observadas relações significativas positivas com o aumento de Al ($F=14,55$, $p=0,009$), Ba ($F=5,93$, $p=0,024$) e Pb ($F=5,15$, $p=0,025$). Para a nematofauna, o aumento da densidade foi marginalmente significativo com o aumento de Fe ($F=35,877$, $p=0,0738$), Al ($F=35,956$, $p=0,077$) e Pb ($F=35,507$, $p=0,05$). Além disso, no período Chuvoso 1 foi registrado os maiores valores de Al na praia emersa ($F=3,8146$, $p=0,035$), que coincide também com os maiores valores de meiofauna registrados no monitoramento. No entanto, essas relações podem ter ocorrido ao acaso, visto que análises entre Al, Ba, Fe e Pb mostraram coeficientes de correlação acima de 70% entre Al e Ba, Ba e Pb e Fe e Pb (**Erro! Autoreferência de indicador não válida.**A, B e C) e que no período de transição (Seco 2), a amostragem ocorreu após passagem de frente fria e muitos desses elementos podem ter sido lixiviados.

Figura 15: Correlações entre os teores dos elementos químicos A) Al e Ba, B) Pb e Ba e C) Pb e Fe ao longo para os três períodos de monitoramento.



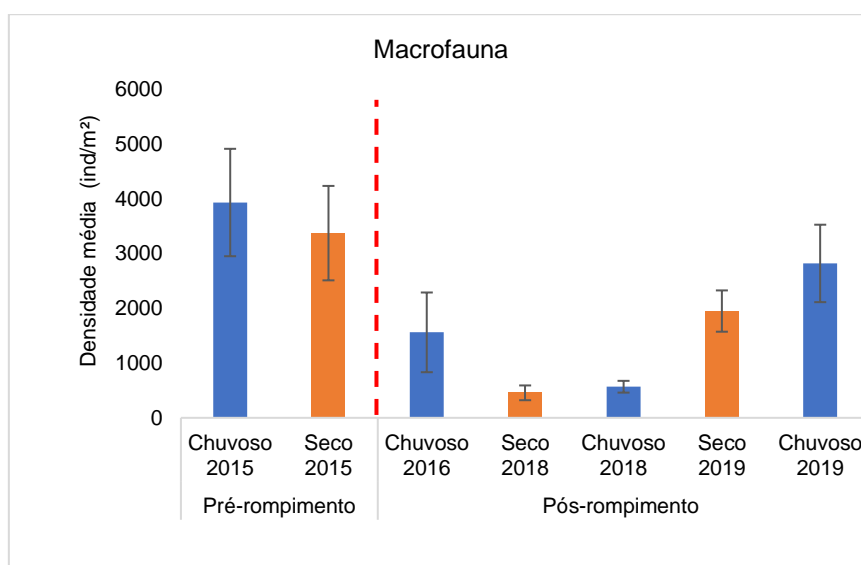
Destaca-se a estação amostral N2 (Degredo), localizada neste compartimento, como criticamente impactada com a chegada do rejeito. Nesta praia existem dados pretéritos da fauna bentônica, compreendendo dados dos períodos chuvoso e seco de 2015 (Teixeira, 2016) e dados da macrofauna, logo após a chegada dos rejeitos, amostrados no período chuvoso de 2016 (Mauri, 2017), ambos desenvolvidos com apoio de parte da equipe de bentos deste monitoramento. As amostras coletadas pela RRDM no período chuvoso de 2019 dessa estação já foram triadas e os organismos contados para cálculo da densidade. No entanto, assim como os dados do período seco/2019, não houve a finalização da identificação para análise da riqueza taxonômica.

Na

Figura 16, é possível verificar que, logo após a chegada da lama de rejeitos (Chuvoso/2016), houve uma redução significativa na densidade da macrofauna que continuou até o período chuvoso de 2018 ($F=52,085$, $p=0,0119$). Porém, nas amostragens ocorridas no período de transição (Seco e Chuvoso de 2019) foi registrado um aumento nesses valores, onde a média da densidade registrada alcançou os valores do período pré-rompimento (Seco e Chuvoso/2015), indicando uma recuperação no número de organismos. Para a riqueza,

conforme relatório anual (RRDM, 2019, RT 20, Pág. 120, Fig. 94), foi observado que na última amostragem analisada (chuvoso/2018) houve uma recuperação desse valor, se igualando ao período chuvoso pré-rompimento.

Figura 16: Densidade média da macrofauna bentônica amostrada entre 2015 e 2019. Dados do pré-rompimento referem-se aos dados pretéritos da dissertação de Teixeira (2016). Dados do Chuvoso 2016 refere-se aos dados pretéritos do trabalho de conclusão de curso de Mauri (2017). Os demais referem-se aos dados do PMBA (Seco 1 e Chuvoso 1). A linha vermelha demarca a época do desastre.

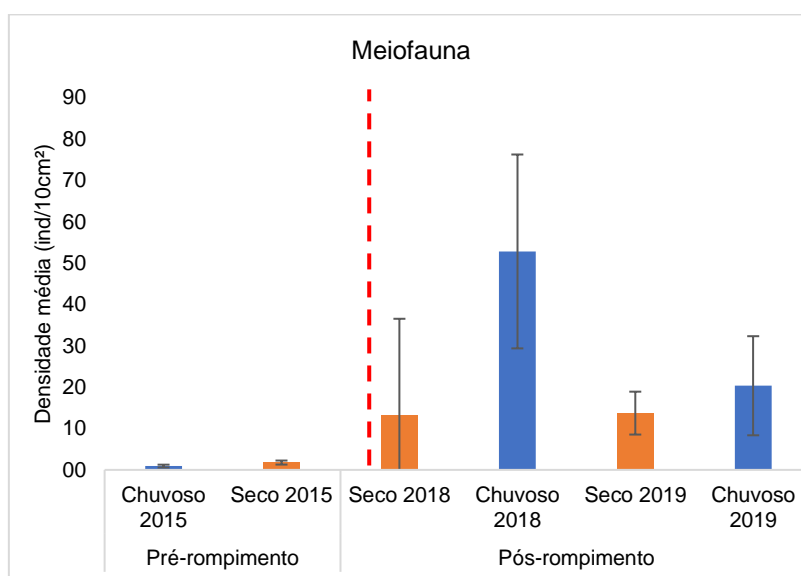


A redução brusca nos parâmetros da macrofauna, após a chegada do rejeito do rompimento da barragem, demonstra claramente um impacto na comunidade macrobentônica na praia de Degredo. Resultado semelhante foi encontrado por Gomes et al. (2017), que observaram a redução na densidade e diversidade da macrofauna bentônica, assim como a modificação da estrutura trófica para o estuário do rio Doce após o desastre. No Chile, padrão similar foi observado por Castilla (1983), onde rejeitos de cobre, sem tratamento, foram despejados através do rio Salado diretamente na Baía de Chañaral. O monitoramento da fauna de praias arenosas demonstrou uma diminuição progressiva da densidade e da biomassa nas comunidades macrobentônicas afetadas. No entanto, após 4 anos do rompimento da barragem de Fundão, já é possível observar uma melhora nos parâmetros da macrofauna. Com a análise dos dados coletados em 2019 e 2020, a serem apresentados no próximo relatório, espera-se confirmar se a recuperação se mantém ao longo dos períodos de amostragens, incluídos eventos extremos, como frentes frias e chuvas intensas.

Para a densidade da meiofauna, por outro lado, as diferenças entre os períodos pré e pós-rompimento permanecem significativas ($F=22,712$, $p<0,0001$). Os valores registrados na condição pós-rompimento continuam altos, mesmo após 4 anos do desastre (

Figura 17). Para a riqueza, como apresentada no relatório anual (RRDM, 2019, RT 20, Pág. 121, Fig. 95), essa mesma diferença foi observada até as amostragens de 2018.

Figura 17: Comparação dos dados pretéritos de densidade média da meiofauna. Dados do pré-rompimento referem-se aos dados pretéritos da dissertação de Teixeira (2016), e dados do pós-rompimento refere-se aos dados do PMBA. A linha vermelha demarca a época do desastre.



4.4 Fauna bentônica das praias amostradas no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e período de transição (Seco 2)

1. S1 – Praia mole

1.1 Macrofauna

A estação amostral de Praia Mole não foi mostrada no período Seco 1. Dessa forma, para os períodos Chuvoso 1 e Seco 2, a densidade média de organismos variou, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 1.414,14 inds/m² e menor no período Seco 2, com 956,79 inds/m² (Figura 18). O mesmo ocorrendo para o número de grupos taxonômicos, com 7 grupos no período Chuvoso 1 e 5, no período Seco 2. De modo geral, Oligochaeta dominou em todo os períodos acima de 70%, seguido por Polychaeta e Crustacea (Tabela 1,

Figura 19).

Figura 18: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1- Praia Mole.

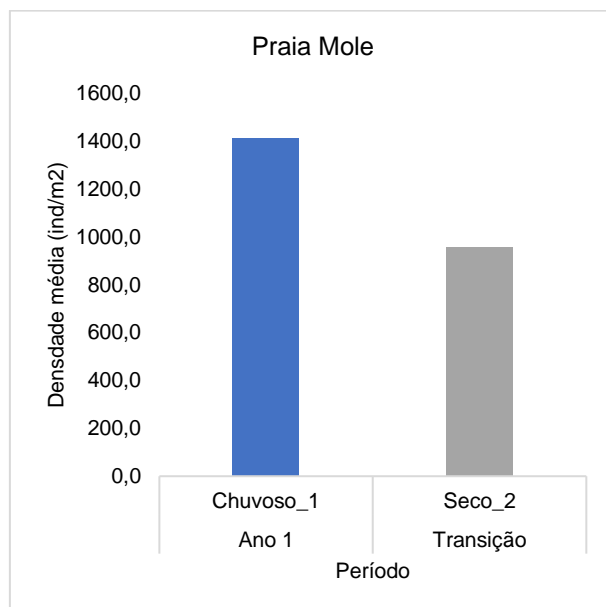
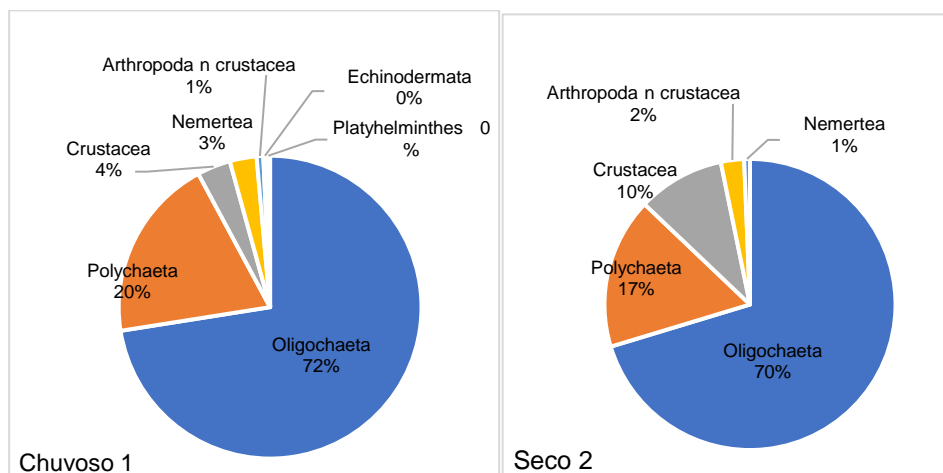
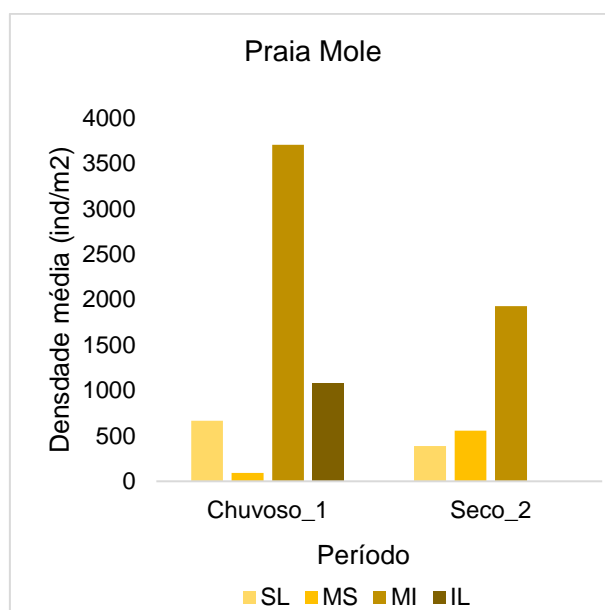


Figura 19: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1-Praia Mole.



As maiores densidades de organismos foram registradas na faixa mesolitoral inferior (MI), em ambos os períodos, e a menor na faixa mesolitoral superior (MS) no período Chuvoso 1 (Figura 20). Não foi possível obter amostras de sedimento no infralitoral (IL) no período Seco 2. No período de transição também foi observado um decréscimo na densidade de organismos nas faixas supralitoral (SL) e MI e um aumento na faixa MS. Todas as faixas foram dominadas por oligoquetas, com uma contribuição de 45,85% no SL, 66,66% no MS e 76,92% no MI.

Figura 20: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1-Praia Mole. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



1.2 Meiofauna

A densidade média de organismos da meiofauna variou entre os dois períodos amostrados, sendo maior no período Seco 2, com média de 12 inds/10cm², e menor no período Chuvoso 1, com 3,9 inds/10cm² (Figura 21). O mesmo ocorrendo para o número de grupos taxonômicos, com 14 grupos, no período Seco 2, e 9 grupos, no período Chuvoso 1. No período Chuvoso, dominaram os grupos Nematoda (34%) e Copepoda (31%). Já no Seco 2, os grupos dominantes se mantiveram, porém com ordem invertida, Copepoda, com 38%, seguido de Nematoda (28%) (Tabela 1, Figura 22).

Figura 21: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1- Praia Mole.

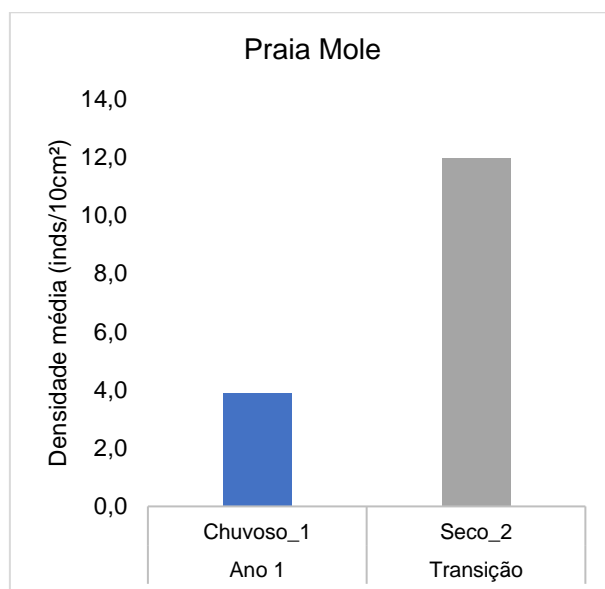
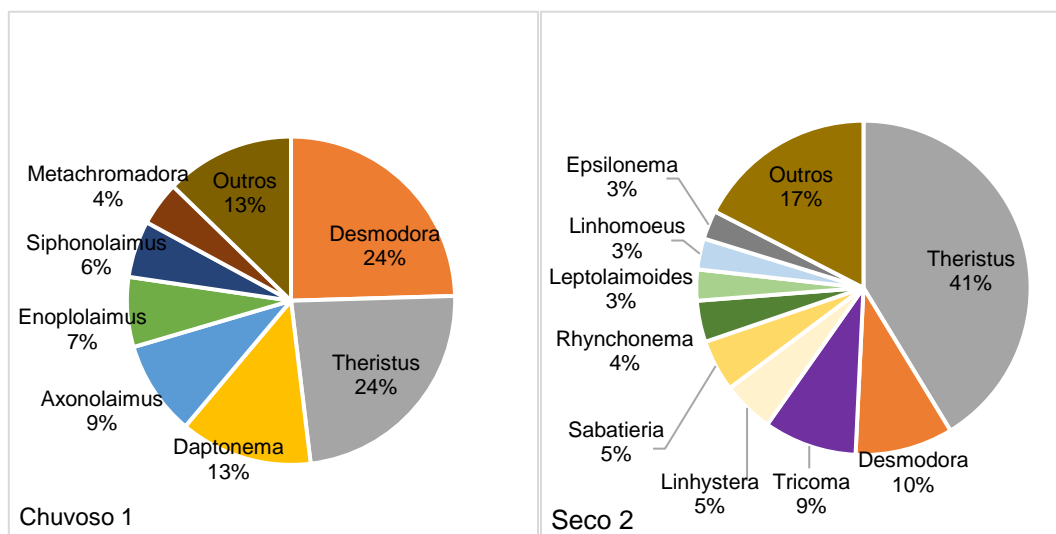
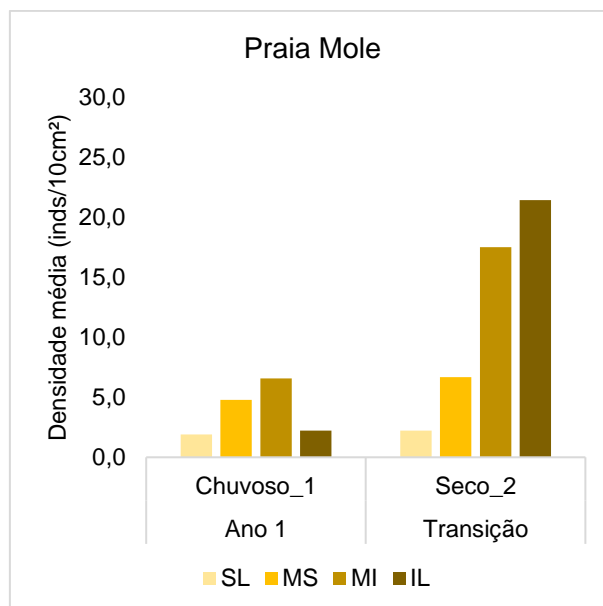


Figura 22: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1- Praia Mole.



No período de transição foi observado um aumento na densidade de organismos nas faixas IL e MI (Figura 23). Copépodos dominaram as faixas MI (57,6%) e MS (34,9%), enquanto que os nematódeos dominaram o IL (38,1%) e MS (23,8%).

Figura 23 Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1- Praia Mole. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI= mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



1.3 Nematofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Seco 2, com média de 3,3 inds/10cm² e menor no período Chuvoso 1, com 1,2 inds/10cm² (Figura 24). O mesmo ocorrendo para o número de grupos taxonômicos, com 24 grupos no período Seco 2 e 12 grupos, no período Chuvoso 1. Os gêneros *Desmodora* sp. e *Theristus* sp. dominaram o período chuvoso 1, ambos com 24%, enquanto o período seco 2 foi dominado pelo gênero *Theristus* sp. (41%) (Tabela 1, Figura 25).

Figura 24: Densidade média (inds/m²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1-Praia Mole.

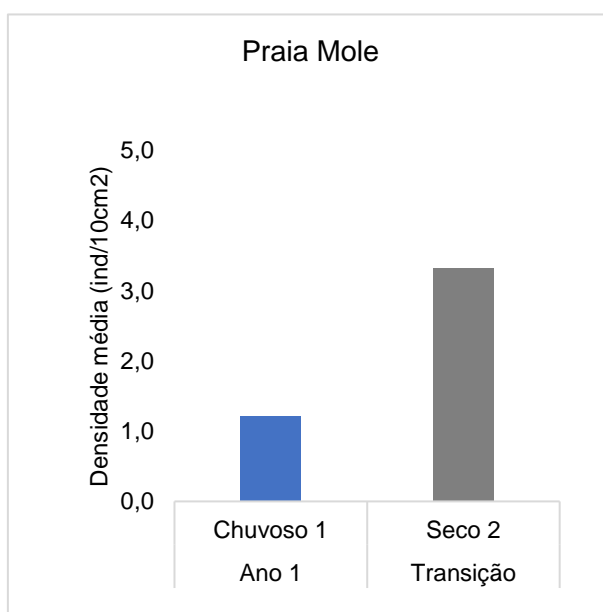
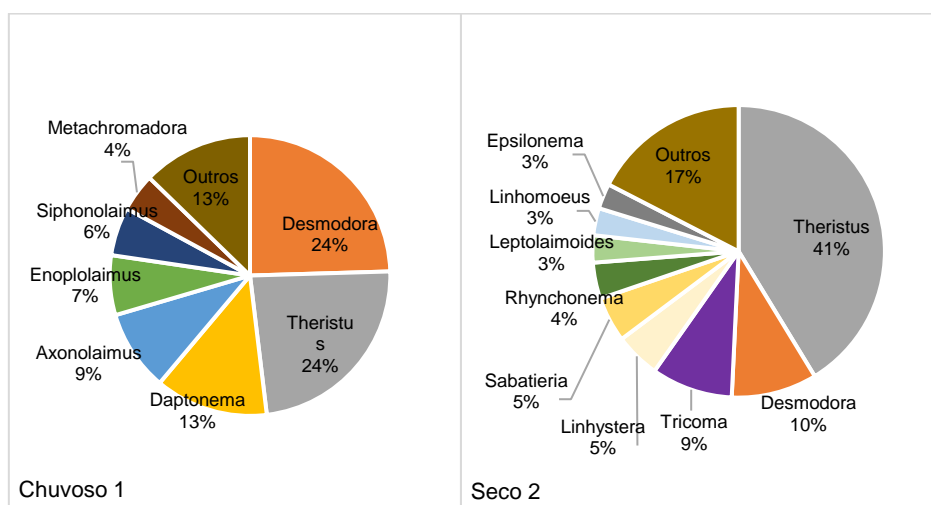
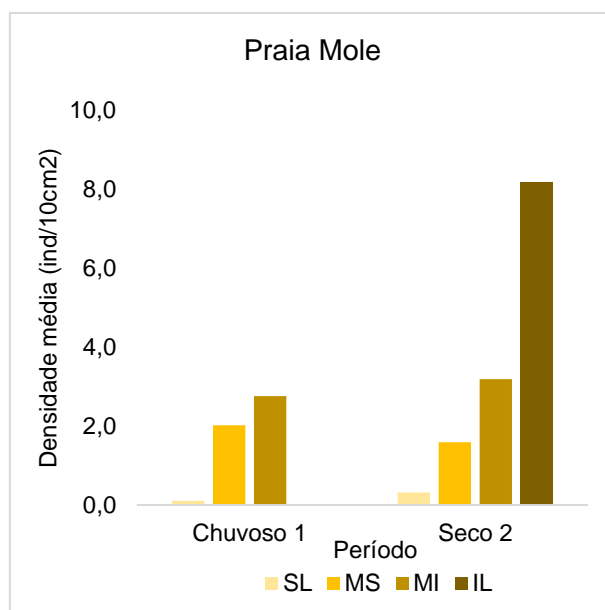


Figura 25: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1-Carapebus.



As maiores densidades de organismos foram registradas na faixa MI para o período Chuvoso 1. Nessa mesma campanha não foi possível a amostragem no IL. No período Seco 2, a maior densidade ocorreu no IL. As menores densidades ocorreram na faixa SL em ambos os períodos (Figura 26). Quanto a dominância de organismos por faixa, a faixa SL foi dominada pelo gênero *Haliplectus* sp. (66,66%), a faixa MS por *Desmodora* sp., com uma contribuição de 70,48%, e as faixas MI e IL foram dominadas pelo gênero *Theristus* sp., com 91,9% e 24%, respectivamente.

Figura 26: Densidade média (inds/m²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S1-Carapebus. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



2. S2 - Praia Formosa

2.1 Macrofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 1030,9 inds/m² e menor no período Seco 1, com 546,3 inds/m² (Figura 27). Já a riqueza dos grupos taxonômicos foi maior no período Seco 2, com 7 grupos, enquanto que 6 grupos foram encontrados no período chuvoso e 4 grupos no período Seco1. Crustáceo dominou o período Seco 1, com 62% dos organismos encontrados, seguido de Polychaeta com 27%, já os períodos Chuvoso 1 e Seco 2 foram dominados por Polychaeta com 82% e 66% respectivamente (Figura 28).

Praia Formosa

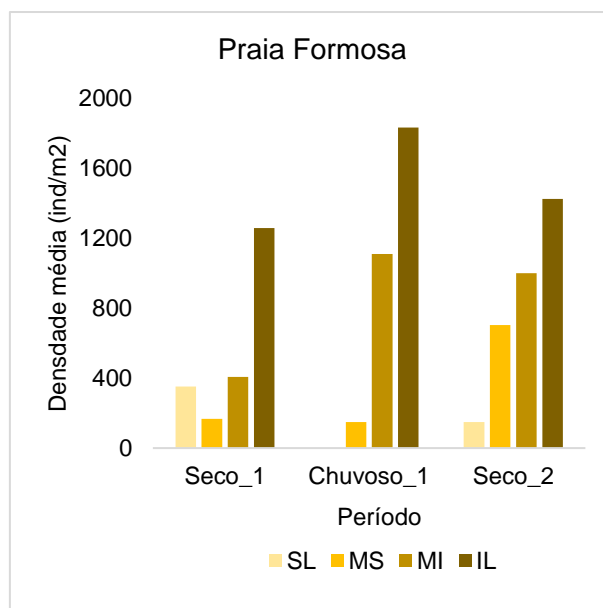
Período	Densidade média (ind/m²)
Seco_1	~550
Chuvoso_1	~1030
Seco_2	~820

The figure consists of three pie charts arranged horizontally, each representing the distribution of macroinvertebrate phyla during a specific sampling period. The data is summarized in the following tables:

Sampling Period	Phylum	Percentage (%)
Seco 1	Crustacea	62%
	Polychaeta	27%
	Oligochaeta	6%
	Arthropoda n crustacea	5%
	Outros	0%
	Nemertea	0%
Chuvoso 1	Polychaeta	82%
	Crustacea	14%
	Platyhelminthes	2%
	Outros	2%
	Mollusco	0%
	Nemertea	0%
Seco 2	Polychaeta	66%
	Crustacea	25%
	Mollusco	4%
	Oligochaeta	1%
	Nemertea	2%
	Outros	2%
	Platyhelminthes	0%
	Arthropoda n crustacea	0%
	Other	0%

58

Figura 29: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2-Formosa. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



2.2 Meiofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 45,4 inds/m² e menor no período Seco 1, com 30,7 inds/m² (Figura 30). O mesmo ocorrendo para riqueza dos grupos taxonômicos, 13 grupos no período Chuvoso 1 e 10 grupos, no período Seco 2. De modo geral, os nematódeos dominaram em todo os períodos (Seco 1, com 49%, Chuvoso1, com 57% e Seco 2, com 83%), seguido por Copepoda no ano 1 (Figura 31).

Figura 30: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2-Formosa.

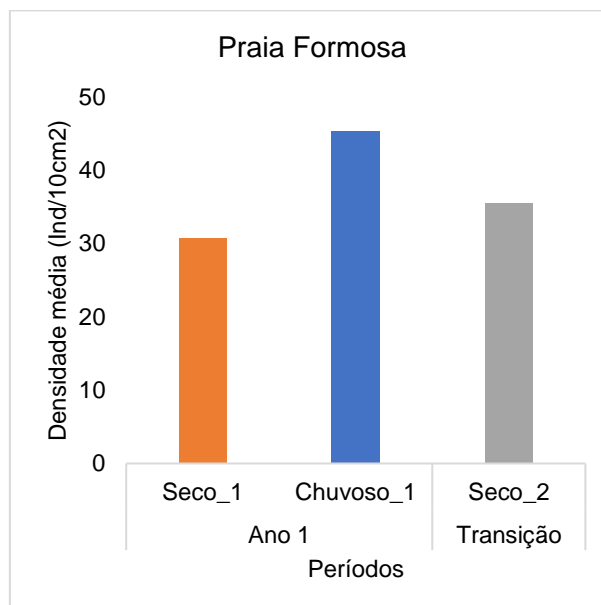
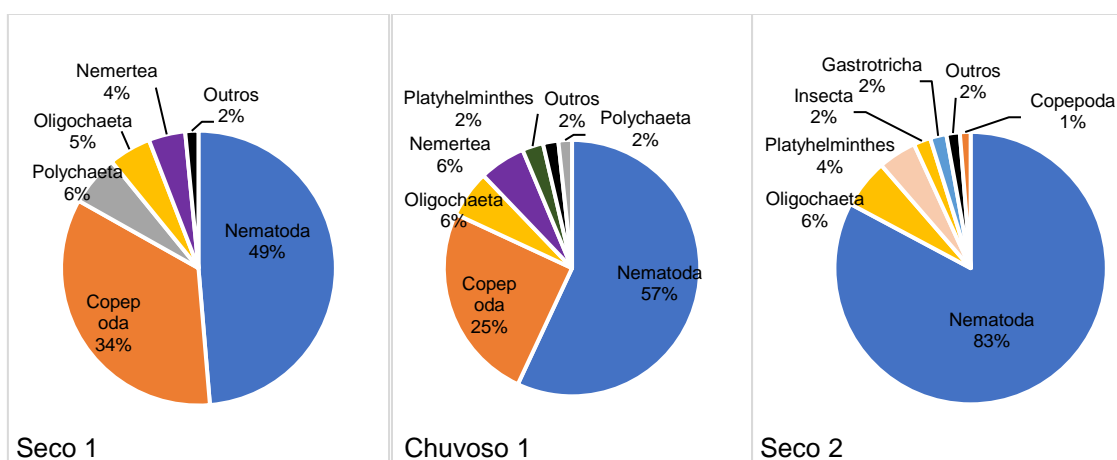
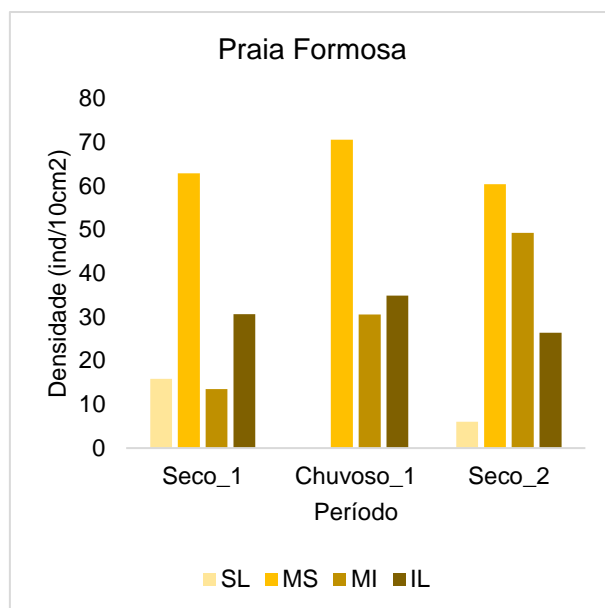


Figura 31: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2-Formosa. A- Seco 1, B- Chuvoso 1, C- Seco 2.



As maiores densidades de organismos foram registradas nas faixas MS e as menores na faixa SL (Figura 32). No período de transição foi observado um acréscimo em MI e uma redução em IL. Em todas as faixas o grupo Nematoda dominou, com contribuição de 50,88% em SL; 72,81% em MS; 87,6% em MI e 87,15% em IL.

Figura 32: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2-Formosa. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI= mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



2.3 Nematofauna

A densidade média aumentou ao longo das amostragens, com média de 29,4 inds/10cm², no período de transição (Seco 2) (Figura 33). Já para a riqueza, o maior valor foi registrado no período chuvoso 1, com o total de 50 gêneros. No período seco 1 e na transição foram registrados 40 e 38 gêneros, respectivamente. O gênero *Daptonema sp.* dominou os 3 períodos (25%, 31% e 29%, respectivamente) (Tabela 3, Figura 34).

Figura 33: Densidade média (inds/10cm²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2- Praia Formosa.

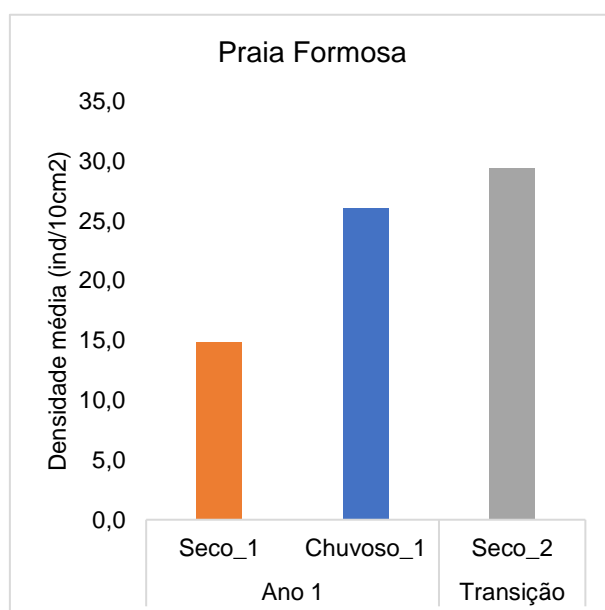
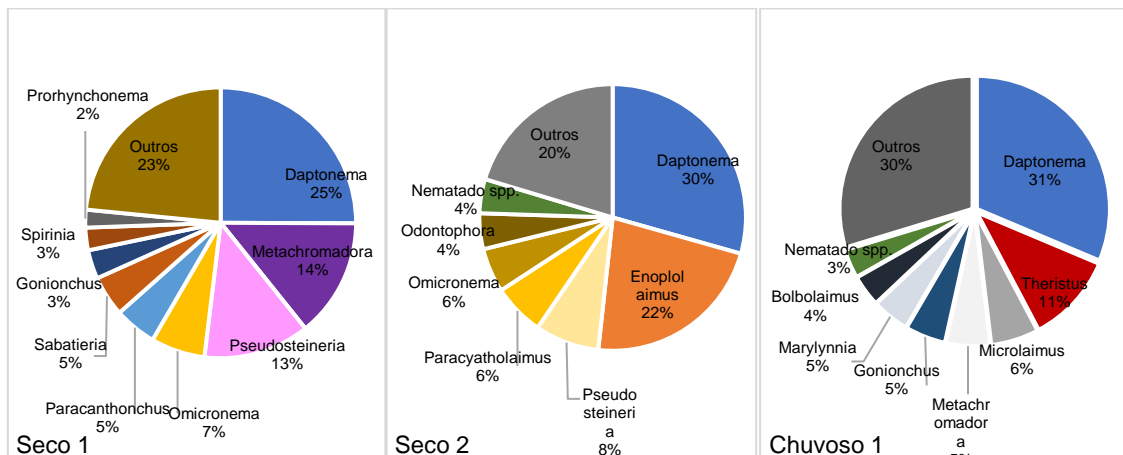
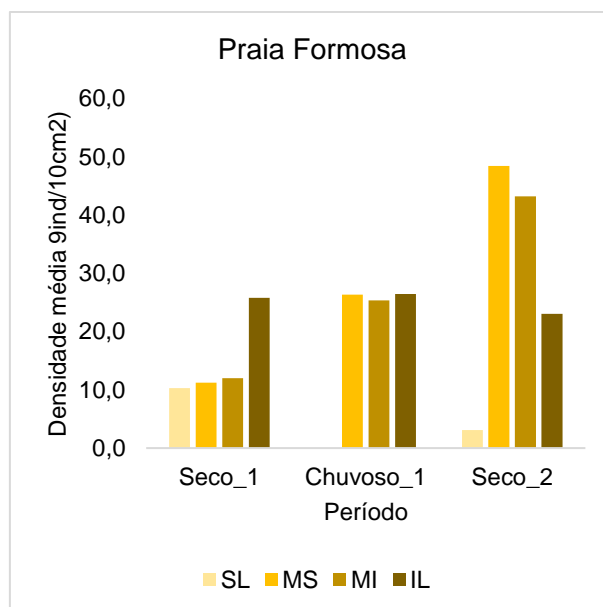


Figura 34: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2 – Praia Formosa.



As maiores densidades de organismos foram registradas nas faixas MI e MS, no período Seco 2. A faixa SL obteve os menores valores de densidade dos organismos, porém não foi possível amostragem dessa faixa no período chuvoso 1 (Figura 35). O gênero *Trissonchulus* sp. dominou a faixa SL, com uma porcentagem de 17,24%, a faixa MS dominada pelo gênero *Enoplolaimus* sp. com 53,25%. As faixas MI e IL foram dominadas pelo gênero *Daptonema* sp. com 87% em ambas.

Figura 35: Densidade média (inds/m²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S2 - Praia Formosa. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



3. S3 - Praia Putiri

3.1 Macrofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Seco 1, com média de 172,8 inds/m² e menor no período Seco 2, com 123,5 inds/m² (Figura 36). Ambos tiveram o mesmo número de grupos taxonômicos, com 4 grupos, já no período Chuvoso 1 foi registrado apenas dois grupos taxonômicos. De modo geral, Crustacea dominou em todo os períodos, com 57% no Seco 1, 94% no Chuvoso 1 e 60% no Seco 2 (Tabela 1, Figura 37).

Figura 36: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3- Putiri.

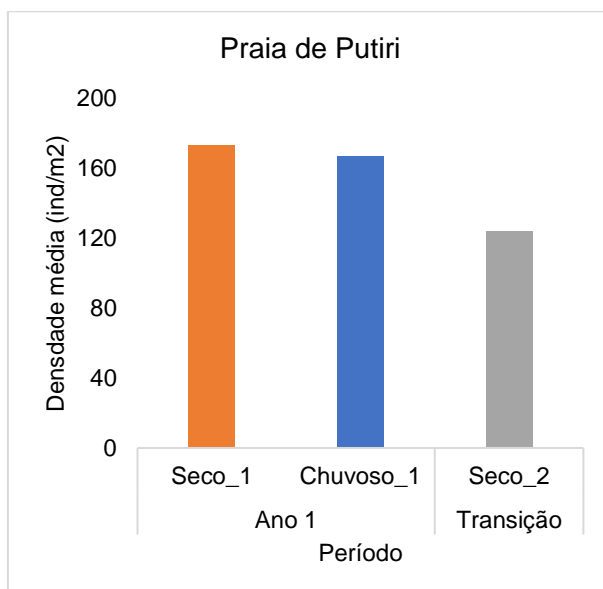
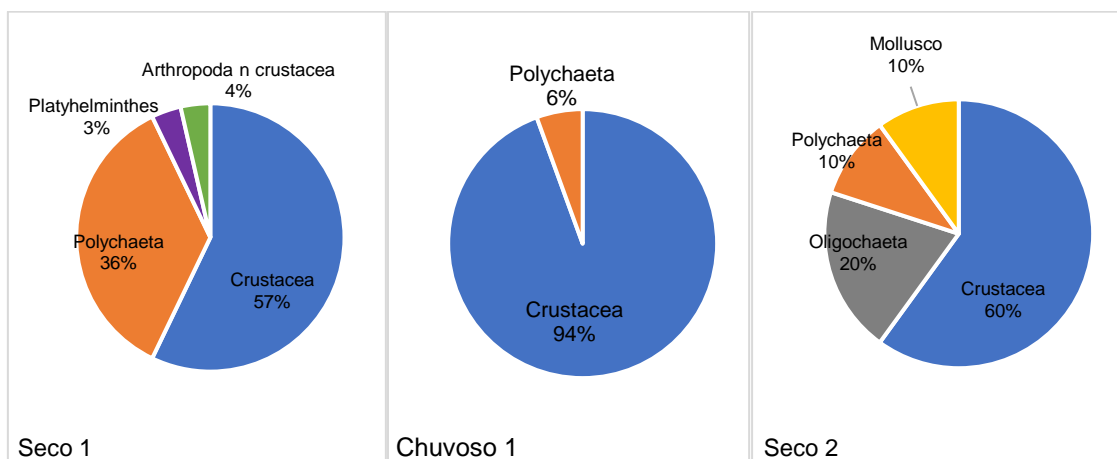
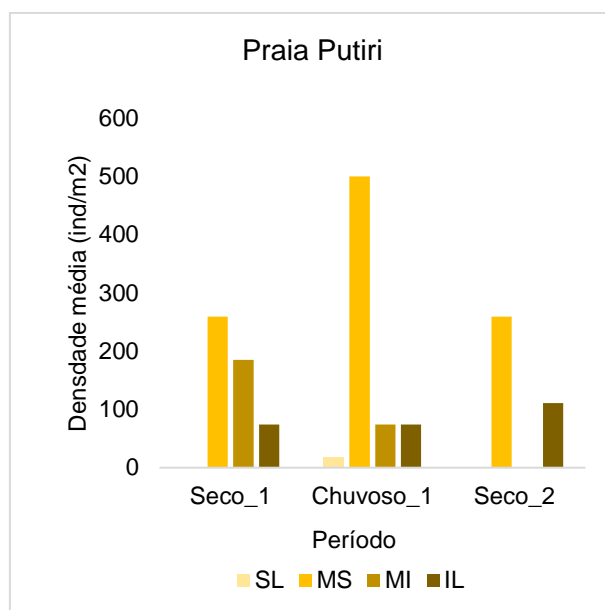


Figura 37: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3-Putiri.



As maiores densidades de organismos foram registradas nas faixas MS (Figura 38). Lembrando que somente no período Chuvoso 1 havia essa faixa. No período de transição foi observado um decréscimo de densidade nas MS e MI, onde não houve nenhum organismo registrado no MI. A faixa MS foi dominada por Crustacea, com 78,57% dos organismos, MI por oligoquetas (90,9%) e IL por Polychaeta, com uma contribuição de 33,3%.

Figura 38: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3-Putiri. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



3.2 Meiofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Seco 2, com média de 14,2 inds/m² e menor no período Chuvoso 1, com 5,2 inds/m² (Figura 39). Já para riqueza dos grupos taxonômicos não ocorreu o mesmo, ocorreram 10 grupos no período Chuvoso 1 e 7 grupos, no período Seco 2. De modo geral, Nematoda dominaram em todo os períodos, chegando a contribuir em 73% no período Seco 2 (Tabela 2, Figura 40).

Figura 39: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3-Putiri.

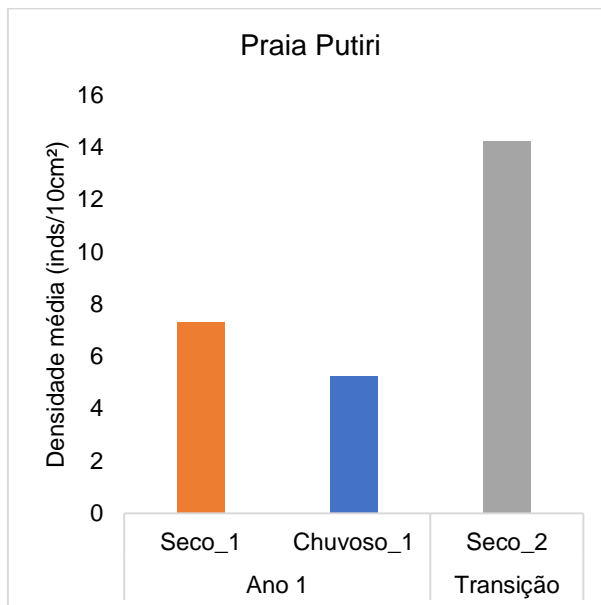
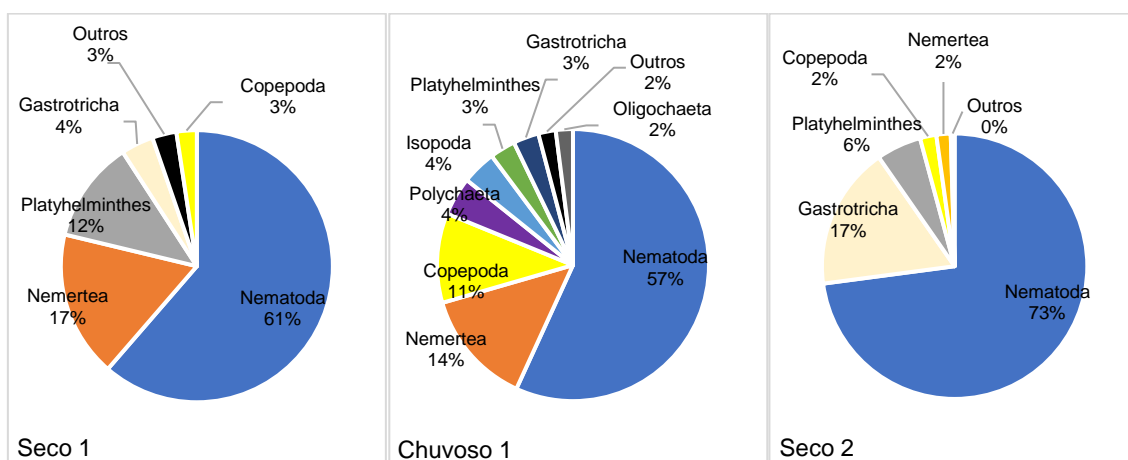
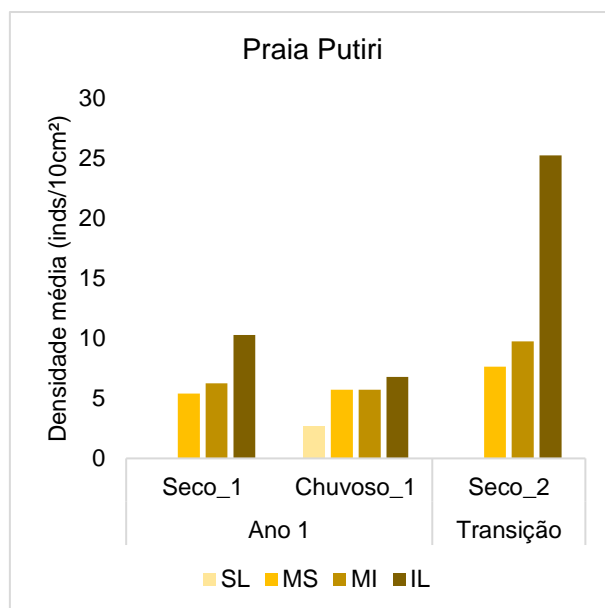


Figura 40: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3-Putiri.



As maiores densidades de organismos foram registradas na faixa IL e as menores na faixa SL (Figura 41). No período de transição foi observado um aumento de densidade em todas as faixas, principalmente no IL. Nematoda dominaram em todas as faixas, contribuindo com 58,5% em MS; 85,87% em MI e 69,33% em IL.

Figura 41: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3-Putiri. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI= mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



3.3 Nematofauna

A densidade média da nematofauna foi claramente maior no período de transição, com média de 10,4 inds/10cm², enquanto que os períodos Seco 1 e Chuvoso 1 obtiveram 3,4 inds/10cm² e 3,2 inds/10cm², respectivamente (

Figura 42). O mesmo ocorreu para a riqueza dos grupos, com 21 gêneros para o período Seco 1, 25 para o período chuvoso 1 e 28 gêneros para o período de transição. O gênero *Bolbolaimus* sp. dominou o período seco 1 (24%), enquanto o período chuvoso 1 foi representado pelo gênero *Paracyatholaimus* sp. (19%) e o período de seco 2 foi o gênero *Daptonema* sp. (14%) (Tabela 3, Figura 43).

Figura 42: Densidade média (inds/m²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3- Praia de Putiri.

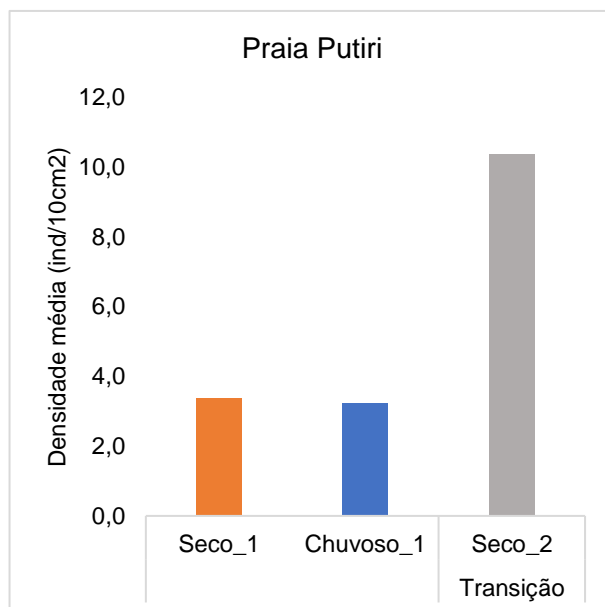
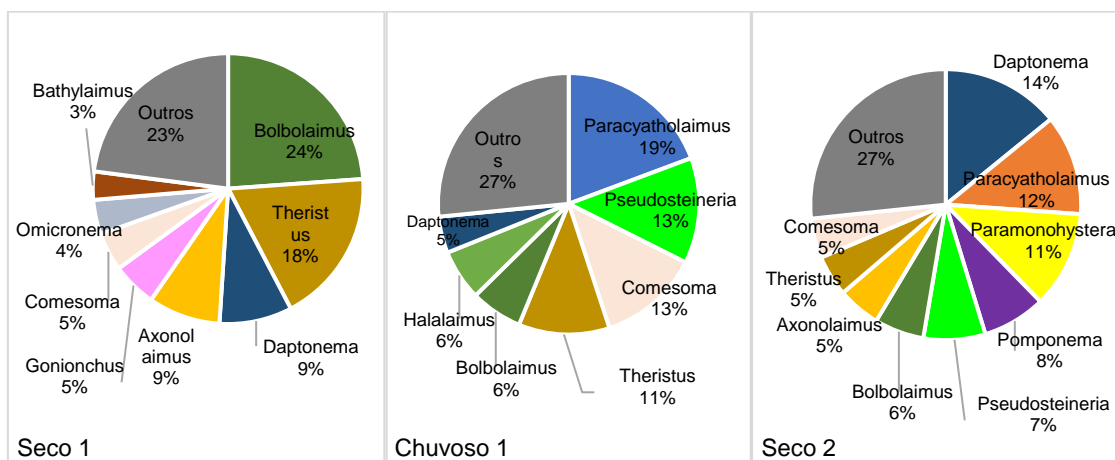
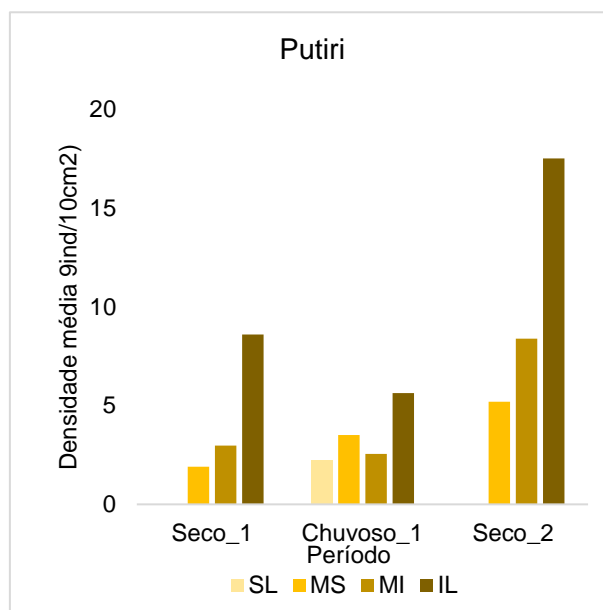


Figura 43: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3 – Praia de Putiri.



As maiores densidades de organismos foram registradas na faixa IL para todos os períodos. Houve um aumento na densidade de nematódeos em todas as faixas no período de transição (Figura 44). O gênero *Paracyatholaimus* sp. dominou o MS, com uma porcentagem de 47,4%. A faixa MI foi dominada por *Paramonohystera* sp. com 39% e a faixa IL com a dominância de *Daptonema* sp., com 20,7%.

Figura 44: Densidade média (inds/10cm²) da nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S3 - Praia de Putiri. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



4. S4 - Praia Barra do Riacho

4.1 Macrofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 1.234,6 inds/m², e menor no período Seco 2, com 345,7 inds/m² (

Figura 45). Para riqueza dos grupos taxonômicos, o período Chuvoso 1 teve o maior número de táxons, 6 grupos, e 4 grupos nos períodos Seco 1 e Seco 2. De modo geral, Polychaeta dominou em todo os períodos (Tabela 4, Figura 46).

Figura 45: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (seco 1 e chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho.

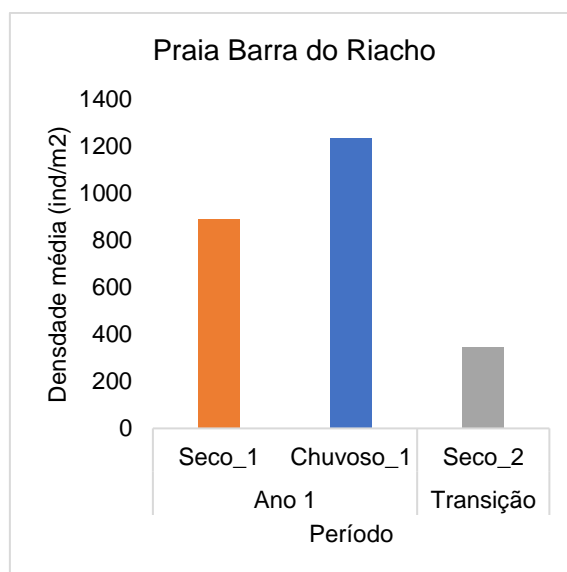
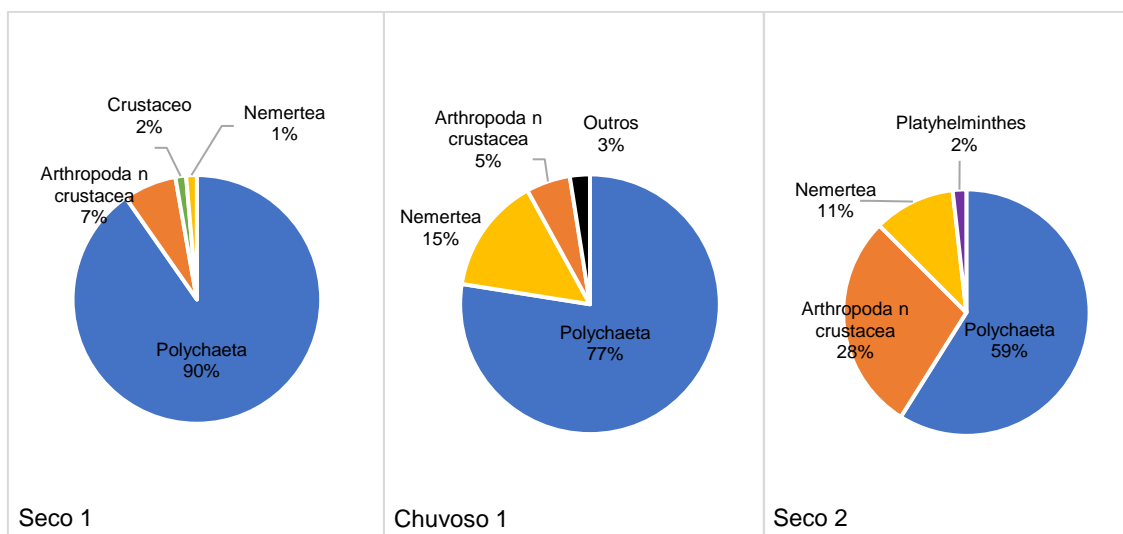


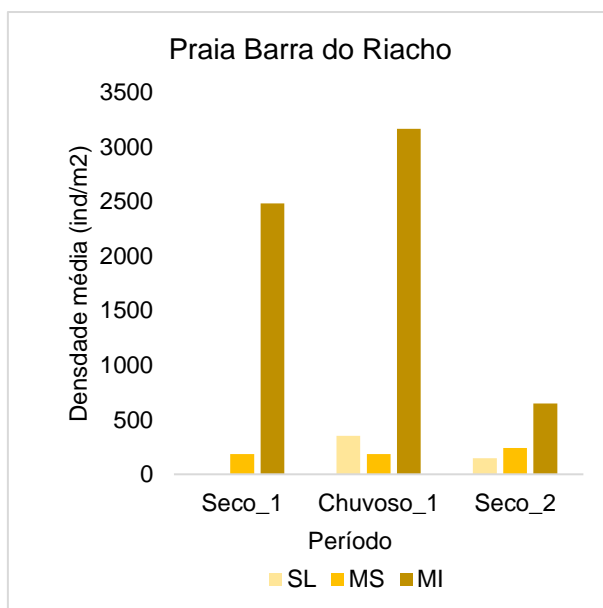
Figura 46: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho.



As maiores densidades de organismos foram registradas na faixa MI (

Figura 47). Em nenhuma campanha foi possível a amostragem no infralitoral, devido a altura e energia das ondas. No período de transição foi observado um decréscimo na densidade de organismos nas faixas MI e SL. Polychaeta dominaram o SL (100%) e MI (68,57%), enquanto artrópodes não crustáceos dominaram o MS, com 84,61%.

Figura 47: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior e MI = mesolitoral inferior.



4.2 Meiofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo nitidamente maior no período Chuvoso 1, com média de 23,1 inds/m², e menor no período Seco 1, com 2,9 inds/m² (

Figura 48). Já para o número de grupos taxonômicos, ocorreram 8 grupos no período Seco 2 e 5 grupos no período Chuvoso 1. De modo geral, o grupo Copepoda dominou em todo os períodos (Seco 1 com 38%, Chuvoso 1 com 91% e Seco 2 com 43%), seguido por Nematoda no período Seco 1 (35%) e Nauplius no período Seco 2 (28%) (Tabela 5, Figura 49).

Figura 48: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho.

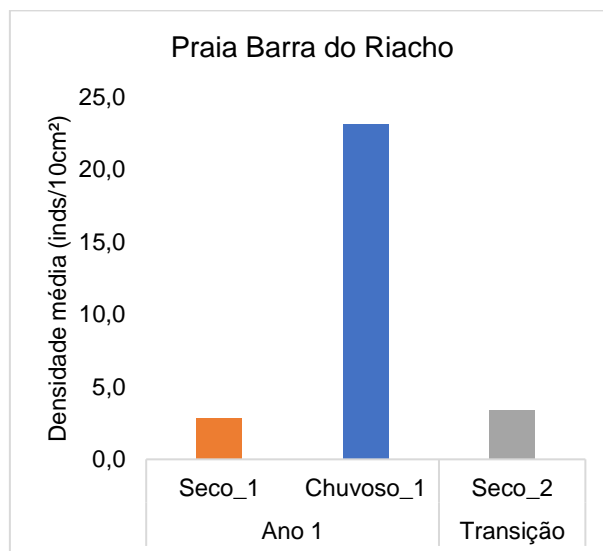
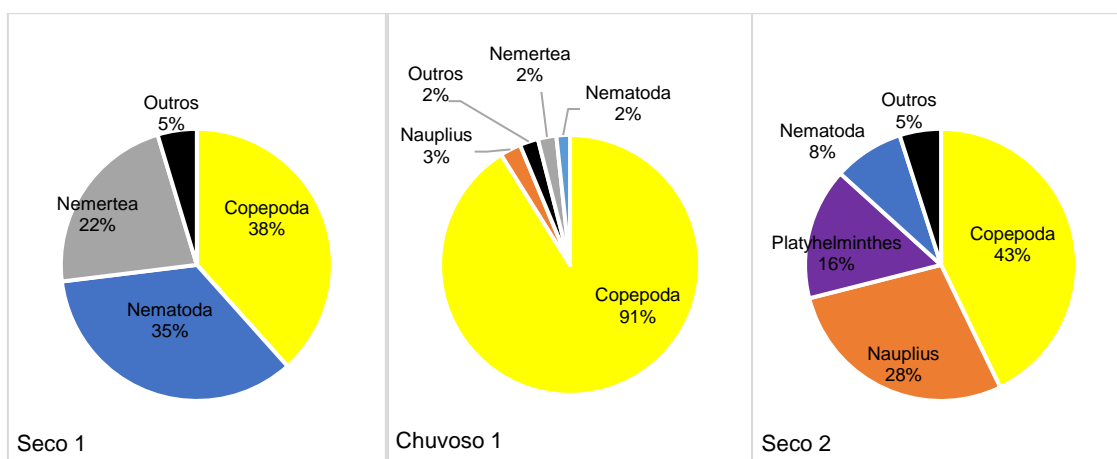
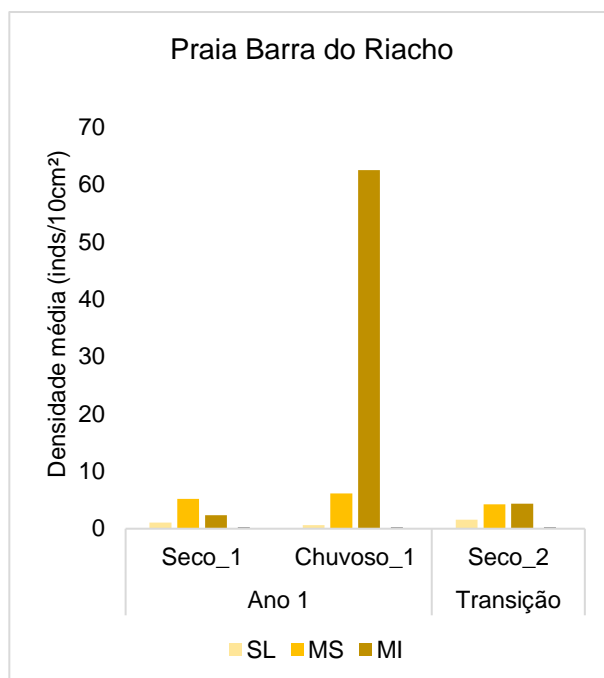


Figura 49: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho.



As maiores e as menores densidades de organismos da meiofauna foram registradas nas faixas MI (período Chuvoso 1) e SL (todos os períodos), respectivamente (Figura 50). No período de transição os valores ficaram mais próximos dos registrados no Seco 1, porem com um aumento na densidade em MI. Nas faixas SL e MI houve maiores porcentagens de Nauplius (40% e 50%, respectivamente), enquanto que no MS houve dominância de copépodos (62,5%).

Figura 50: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4-Barra do Riacho. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI= mesolitoral inferior.



4.3 Nematofauna

Houve uma redução na densidade média de organismos ao longo dos períodos, com o maior valor registrado para o período Seco 1, de 0,5 inds/10cm², e, na transição, um valor de 0,2 inds/10cm² (Figura 51). O mesmo ocorreu para a riqueza dos grupos taxonômicos com 8 grupos no período Seco 1, seguindo para 6 no período Chuvoso 1 e 3 grupos para o período de transição. Em relação aos grupos, 3 gêneros diferentes dominaram os períodos. O gênero *Microtalamus* sp. dominou o período Seco 1 (33%), os gêneros *Chromadorita* sp. (28%) e *Theristus* sp. (27%) dominaram o período Chuvoso 1 e *Metoncholaimus* sp. (38%) e *Campylaimus* sp. (37%) dominaram o período Seco 2 (Tabela 6, Figura 52).

Figura 51: Densidade média (inds/m²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4- Barra do Riacho.

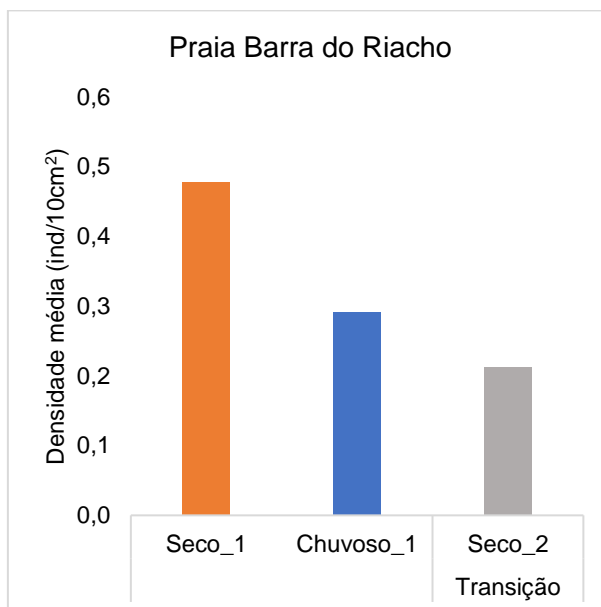
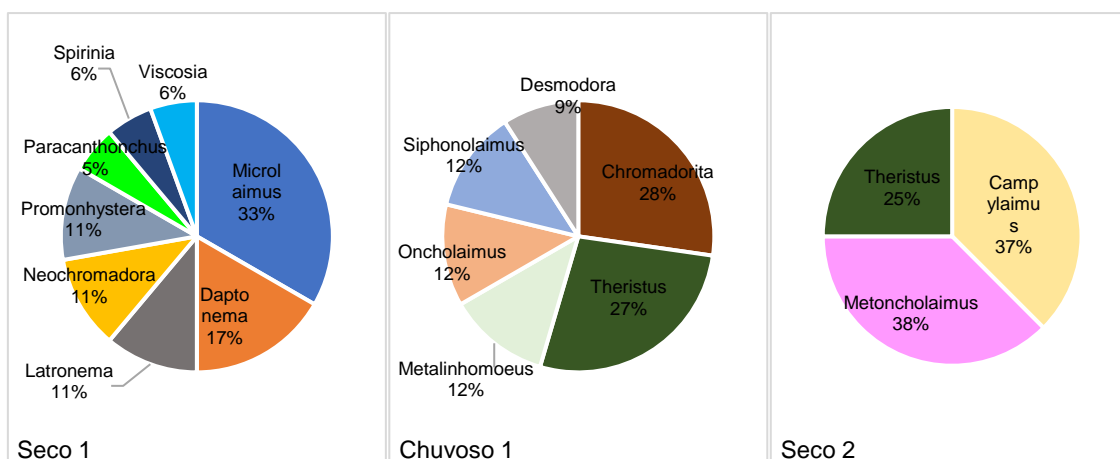
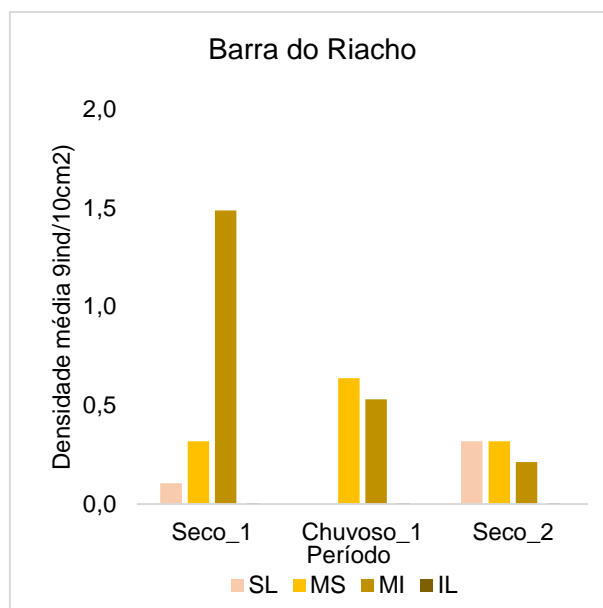


Figura 52: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4 – Barra do Riacho.



O maior valor de densidade foi registrado na faixa MI, no período seco 1, e o menor valor na faixa SL do período chuvoso 1, onde não teve registro de organismos nas amostras (Figura 53). No período de transição foi observado um aumento na densidade de nematódeos no SL e uma redução nas faixas MS e MI. A faixa SL foi dominada pelo gênero *Campylaimus* sp. (100%), a faixa MS foi dominada por *Metoncholaimus* sp. (100%) e a faixa MI foi dominada pelo gênero *Theristus* sp. (100%).

Figura 53: Densidade média (inds/m²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4 - Barra do Riacho. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral



5. S5 - Praia Comboios

5.1 Macrofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Seco 2, com média de 1.254,6 inds/m² (Figura 54). O ano 1 teve maior número de grupos taxonômicos, sendo 6 grupos no período Seco 1 e Chuvoso 1. No período de transição foi registrado apenas 4 grupos taxonômicos. O filo Nemertea dominou a macrofauna no período Seco 1, seguido de Polychaeta com 29%. Já no período Chuvoso 1, Oligochaeta dominou com 53% e o período Seco 2 foi dominado por Polychaeta, com 75% dos organismos amostrados (Tabela 4, Figura 55).

Figura 54: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios.

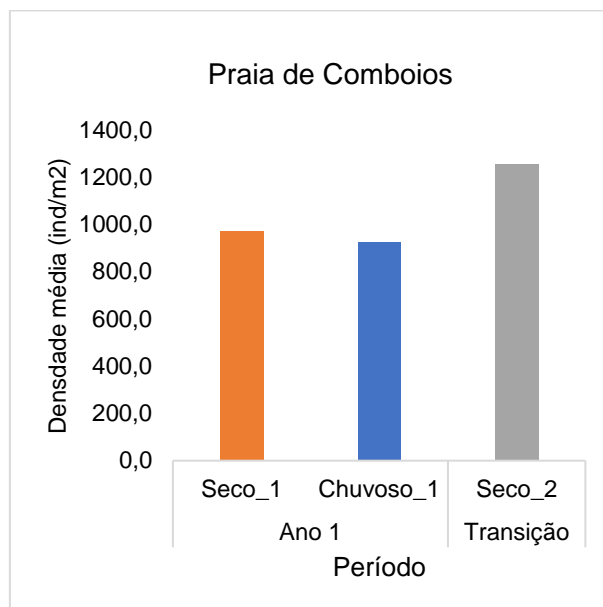
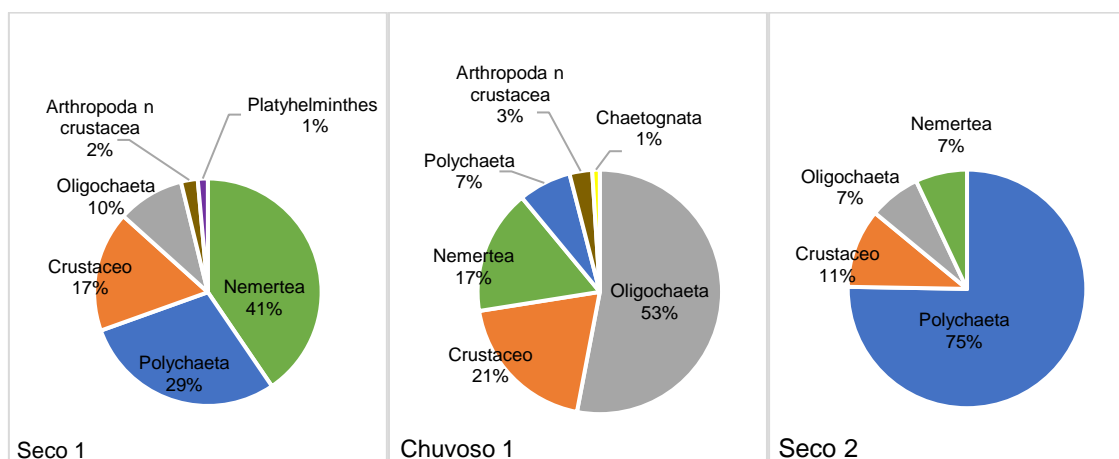
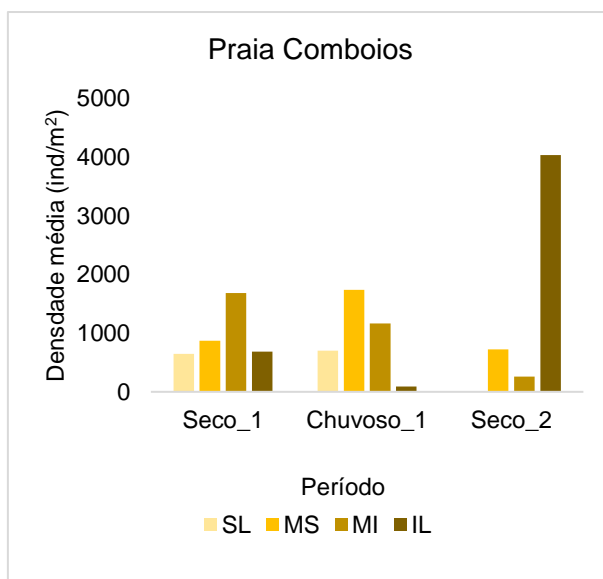


Figura 55: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios.



A maior densidade da macrofauna foi observada na faixa IL, no período seco 2, enquanto que, nessa mesma faixa, no período Chuvoso 1, foi registrado o menor valor (Figura 56). Nesta praia não foi possível fazer a coleta na faixa SL no período de transição. Também foi observada uma redução na densidade média nas faixas MS e MI. A faixa MS foi dominada por Crustacea (51%) e Oligochaeta (49%), MI por Crustacea (50%) e Polychaeta (42,85%) e a faixa IL foi dominada por Polychaeta, com 90,82%.

Figura 56: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior e IL = infralitoral.



5.2 Meiofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Seco 2, com média de 39,4 inds/m² e menor no período Seco 1, com 8,6 inds/m² (Figura 57). Já para o número de grupos taxonômicos, ocorreram 12 grupos no período Chuvoso 1 e 7 grupos no período Seco 2. Nematoda dominou em todos os períodos (Tabela 6, Figura 58).

Figura 57: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios.

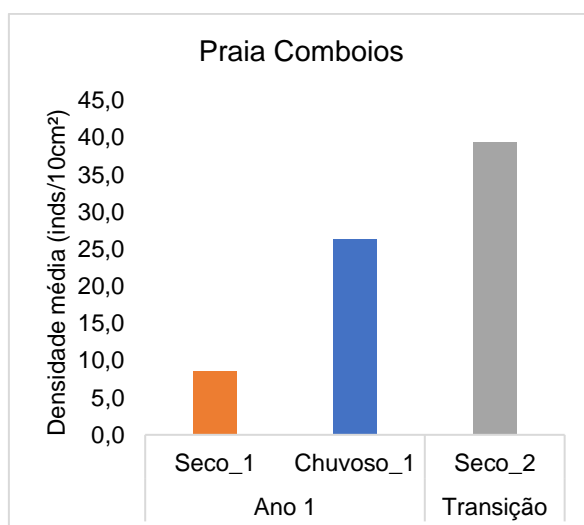
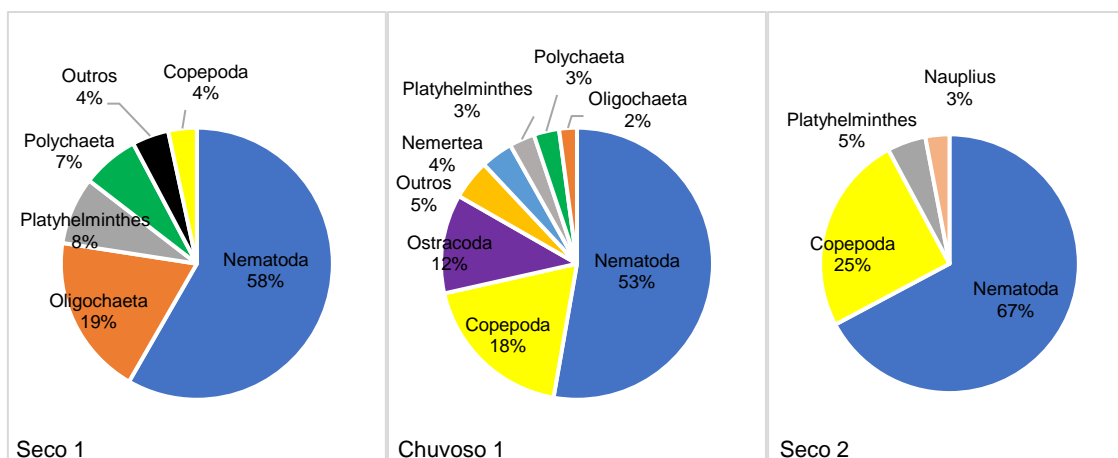
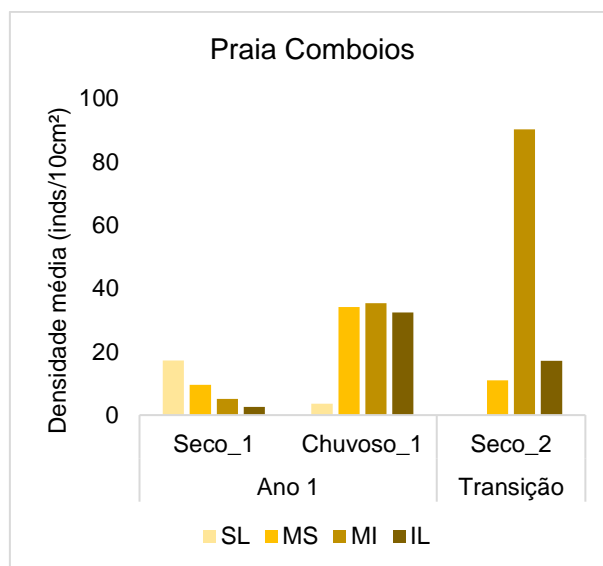


Figura 58: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios. A- Seco 1, B- Chuvoso 1, C- Seco 2.



As maiores densidades de organismos foram registradas na faixa MI, no período de transição, e as menores em todas as faixas no período Seco 1 (Figura 59). No período de transição foi observado um aumento de densidade na faixa MI e redução nas faixas IL e MS. Todas as faixas foram dominadas por Nematoda, contribuindo com 75,13% no MS; 61,18% no MI e 86,96% em IL.

Figura 59: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5-Comboios. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



5.3 Nematofauna

A densidade média de organismos aumentou ao longo dos períodos amostrados, registrando uma média de 26,1 inds/10cm² no período de transição. No período Seco 1, a densidade média foi de 5,1 inds/10cm² (Figura 60). Já para a riqueza o maior valor foi registrado no período Chuvoso 1, com um total de 25 grupos. No período Seco 1 e Seco 2 foram registrados 19 e 18

gêneros, respectivamente. O período Seco 1 teve uma dominância do gênero *Paracanthionchus* sp. (25%), período chuvoso 1 pelo gênero *Desmodora* sp. (35%) e o período seco 2 pelo gênero *Axonolaimus* sp. (45%) (Tabela 6, Figura 61).

Figura 60: Densidade média (inds/m²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5- Comboios

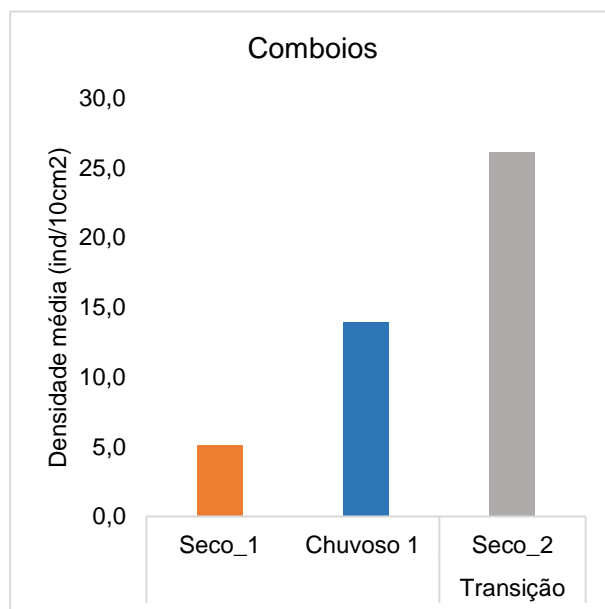
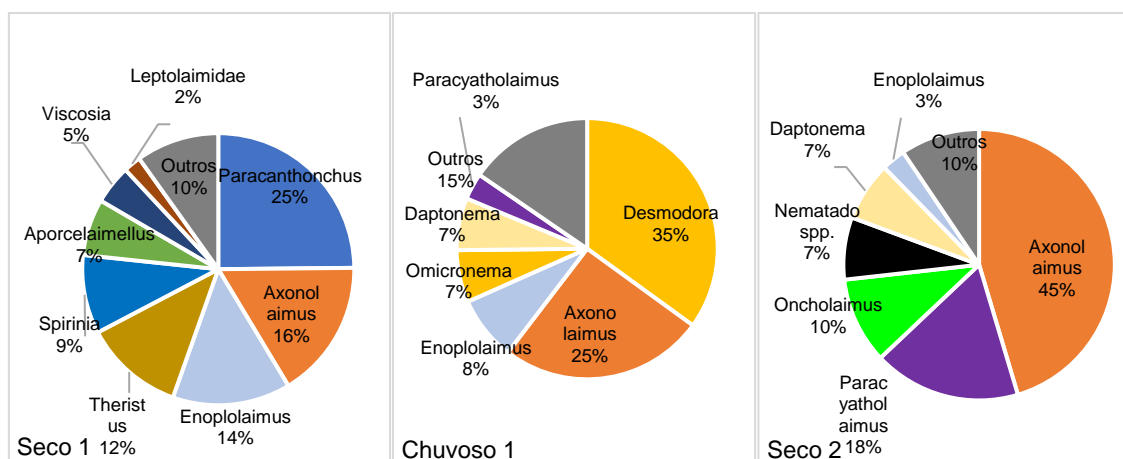
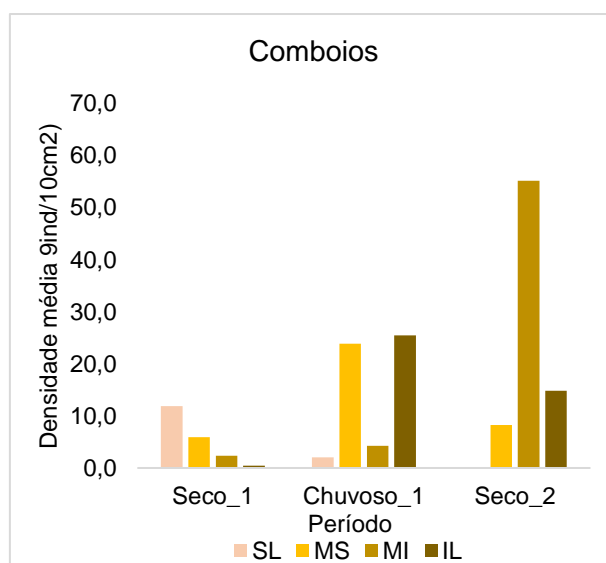


Figura 61: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S5 – Comboios.



O maior valor de densidade foi registrado na faixa MI do período de transição e o menor valor na faixa IL do período seco 1 (Figura 62). No período de transição, as faixas MS e MI foram dominadas pelo gênero *Axonolaimus* sp. com 39,2% e 51,1% respectivamente, enquanto que a faixa IL foi dominada por *Daptonema* sp., com 35,7%.

Figura 62: Densidade média (inds/m²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S4 - Comboios. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral



6. S6 - Praia Regência

6.1 Macrofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 2.768,5 inds/m² e menor no período Seco 1, com 361,1 inds/m² (

Figura 63). O mesmo ocorreu com o número de grupos taxonômicos, onde no período Chuvoso 1 foi registrado 6 grupos taxonômicos e no período Seco 1 apenas 4 grupos taxonômicos foram encontrados (Tabela 4, Figura 64). Crustacea dominou o período Seco 1, com 65%, e Polychaeta dominou os períodos Chuvoso 1 e Seco 2, com 83% e 62%, respectivamente.

Figura 63: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência I.

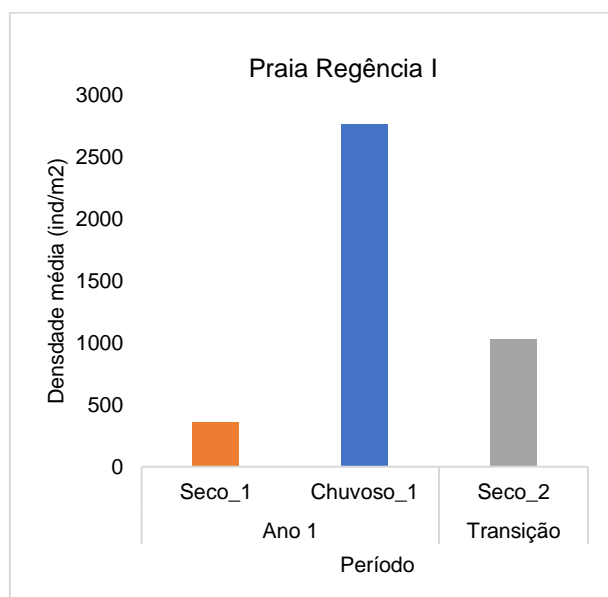
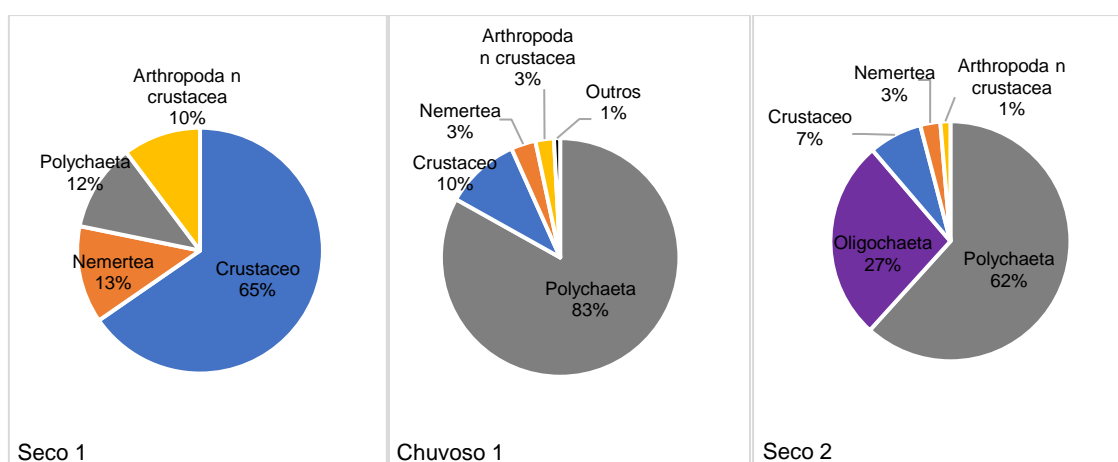
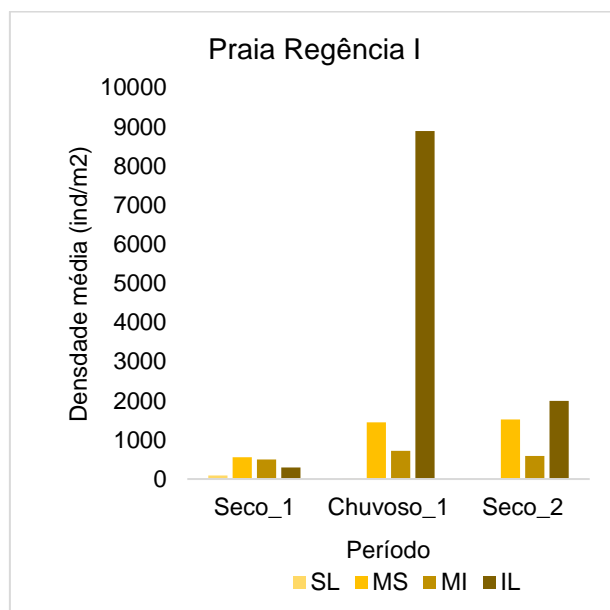


Figura 64: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência I.



A maior densidade de organismos foi observada na faixa IL, no período Chuvoso 1 (Figura 65). No período de transição foram registrados valores maiores que o período Seco 1, porém não foram registrados organismos na faixa SL. A faixa MI foi dominada por Oligochaeta, com 73,17%, enquanto que as faixas MI e IL foram dominadas por Polychaeta, com 93,75% e 99,07%, respectivamente.

Figura 65: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência I. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior e IL = infralitoral.



6.2 Meiofauna

A densidade média de organismos foi maior no período Chuvoso 1, com média de 20,4 inds/m², e menor no período Seco 1, com 2,2 inds/m² (Figura 66). Já para o número de grupos taxonômicos, ocorreram 14 grupos no período Seco 1 e 8 grupos, no período Seco 2. Platyhelminthes dominaram a campanha realizada no período Seco 1, com 32%, enquanto que Nematoda dominaram os períodos Chuvoso 1 (33%) e Seco 2 (64%) (Tabela 5, Figura 67).

Figura 66: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência.

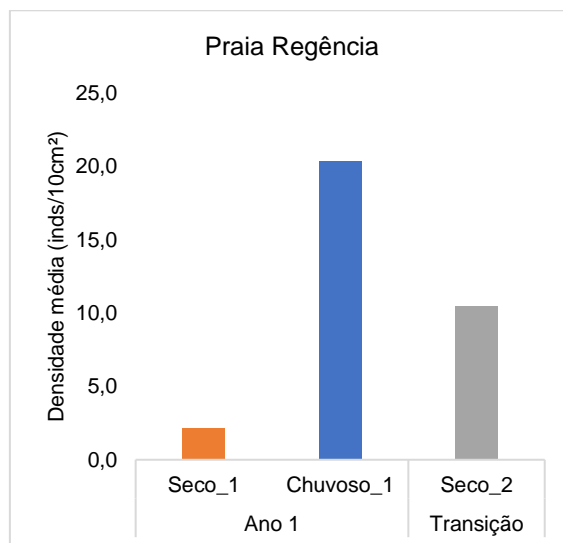
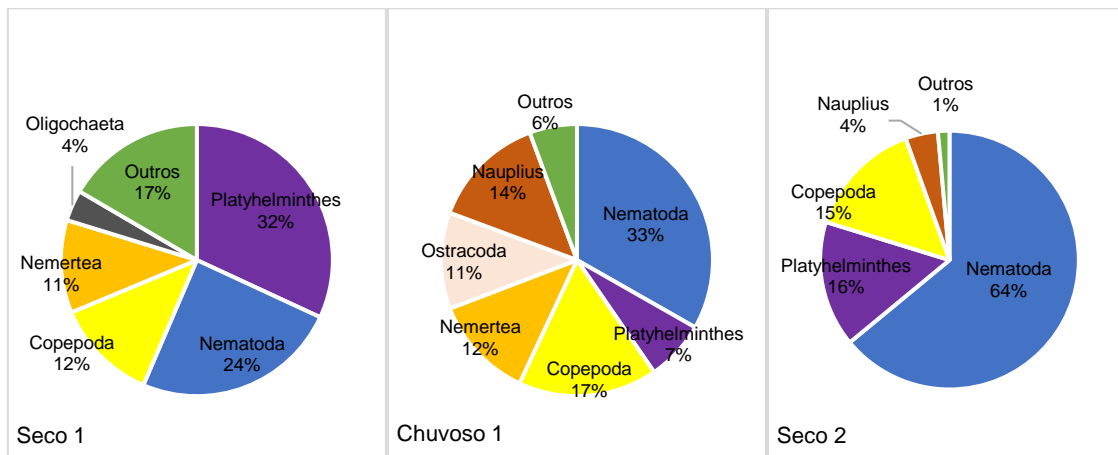
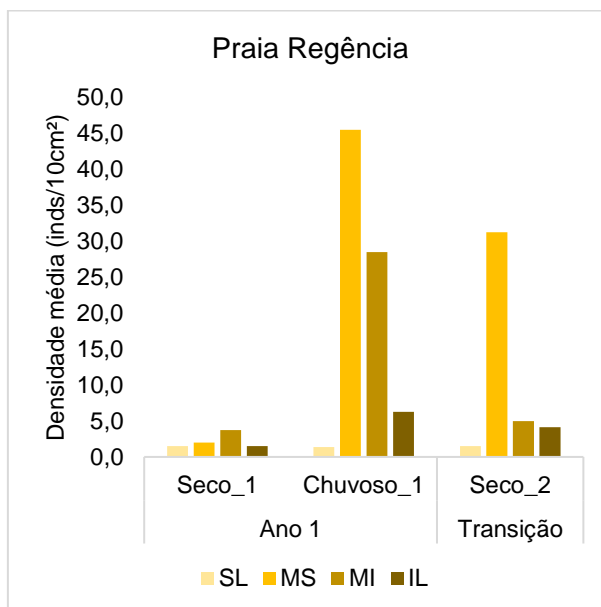


Figura 67: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência.



As maiores densidades de organismos foram registradas nas faixas MS dos períodos Chuvoso 1 e Seco 2 e as menores na SL, em todos os períodos (Figura 68). Na amostragem da transição foi observada uma redução da densidade nas faixas MS, MI e IL. Nematoda dominaram todas as faixas, contribuindo com 71,4% em SL; 70,07% em MS, 48,94% em MI e 33,33% em IL.

Figura 68: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



6.3 Nematofauna

A densidade média dos organismos variou entre os períodos amostrados, com o menor valor no período Seco 1, com 0,5 inds/10cm², para ambos os períodos Chuvoso 1 e Seco 2, foram registraram 6,7 inds/10cm² (Figura 69). No período Chuvoso 1 foi registrado 21 gêneros, no período seco 2, 16 gêneros e o menor valor encontrado foi no período seco 1, com 6 gêneros. O gênero *Pierrickia* sp. foi o mais abundante no período seco 1 (44%), enquanto que os períodos chuvoso 1 e Seco 2 tiveram a dominância do gênero *Axonolaimus* sp., com 34% e 47% respectivamente (Figura 70).

Figura 69: Densidade média (inds/m²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6-Regência.

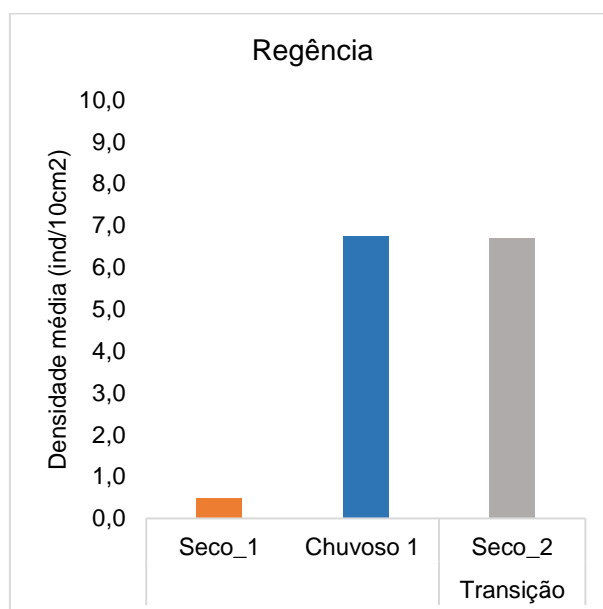
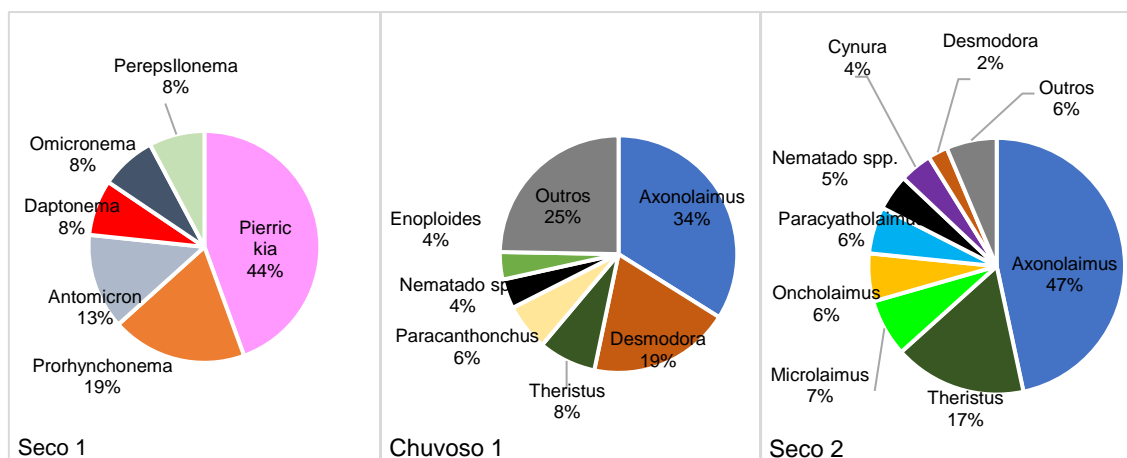
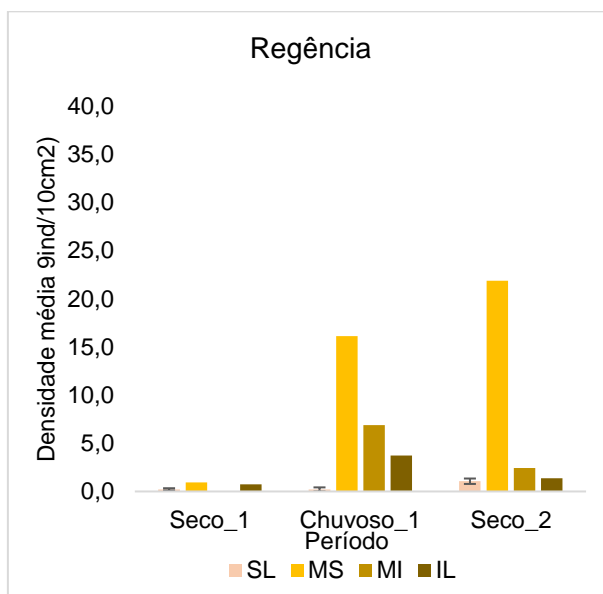


Figura 70: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6 – Regência.



Os maiores valores de densidade foram registrados na faixa MS do período chuvoso 1 e período de transição seco 2. Os menores valores foram registrados na faixa SL em todos os períodos, além da faixa MI, no período seco 1, onde não foi registrado nenhum organismo (Figura 71). No período de transição, o Gênero *Metachromadora* sp. foi o mais abundante faixa SL, com uma contribuição de 30%. A faixa MS foi dominada por *Axonolaimus* sp. (51,3%) e as faixas MI e IL foram dominadas pelo gênero *Theristus* sp., com uma porcentagem de 53,1% e 44,6%, respectivamente.

Figura 71: Densidade média (inds/m²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação S6 - Regência. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



7. N1 - Praia Povoação

7.1 Macrofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo nitidamente maior no período Seco 2, com média 41.222,2 inds/m², e menor no período Seco 1, com 1.432,1 inds/m² (Figura 72). No período Seco 1 foram registrados 7 grupos taxonômicos enquanto que no período Seco 2, apenas 5 grupos. O período Seco 1 foi dominado por Polychaeta (41%), seguido de Nemertea (33%) e Oligochaeta (21%). Já no período Chuvoso 1 ocorreu a dominância de Oligochaeta (45%), seguido por Polychaeta (37%). O período Seco 2 foi dominando por Oligochaeta (97%) (Tabela 4, Figura 73).

Figura 72: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1-Povoação.

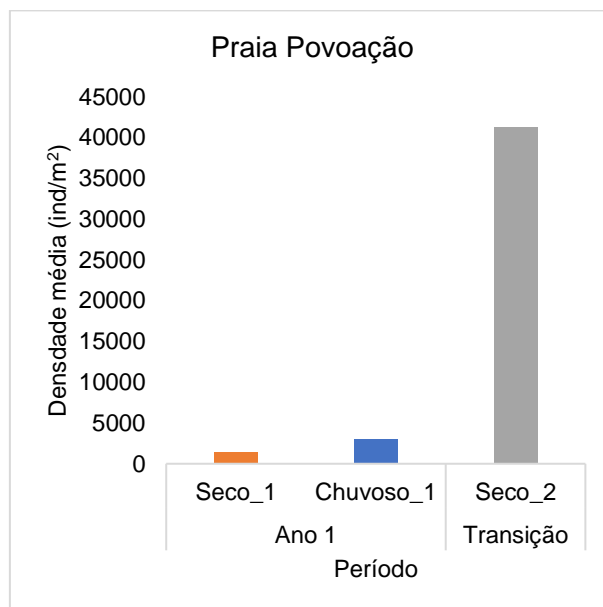
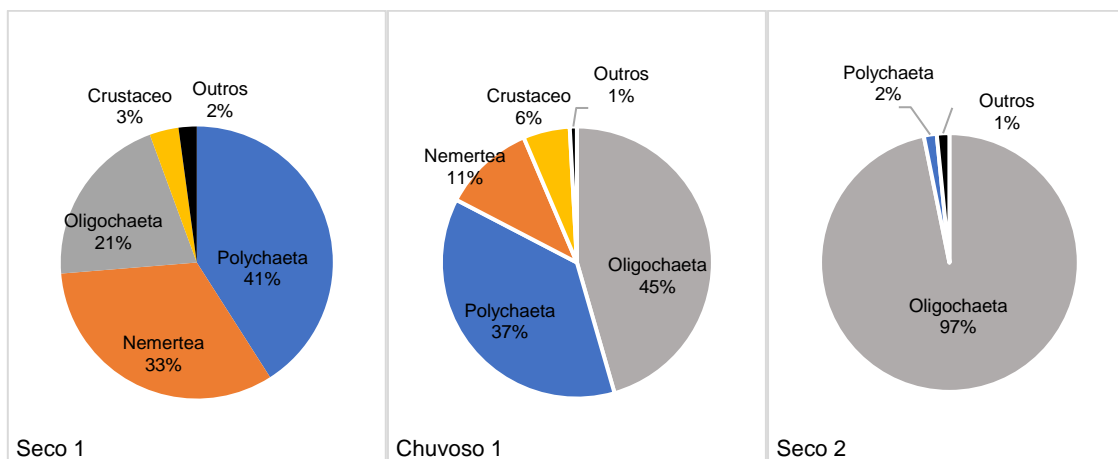
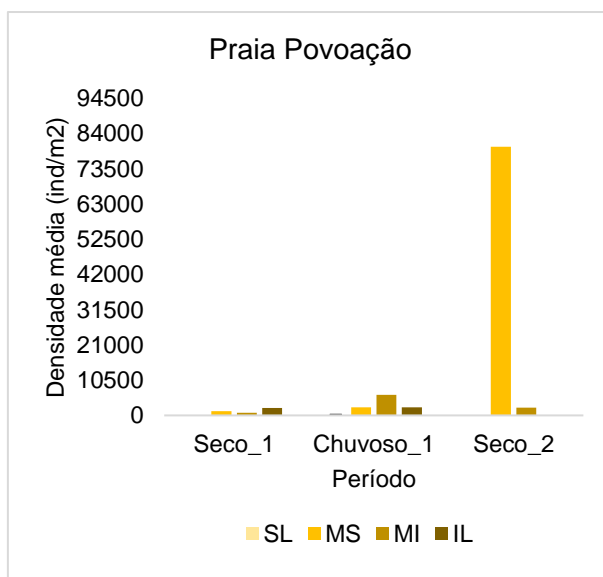


Figura 73: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1-Povoação.



A maior densidade média de organismos foi registrada na faixa MS, no período Seco 2 (Figura 74). Não houve coleta de dados para as faixas SL e IL no período de transição. Das faixas amostradas, foi observado uma alta densidade de oligoquetas na faixa MS, contribuindo com 99,56% dos organismos encontrados nessa faixa. No MI, os poliquetas foram os dominantes, com 50%.

Figura 74: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1-Povoação. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



7.2 Meiofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 27,3 inds/m² e menor no período Seco 1, com 12,8 inds/m² (

Figura 75). Já o número de grupos taxonômicos foi maior no período Chuvoso 1, com 11 grupos, e 9 grupos, no período Seco 2. Ostracoda (26%), Copepoda (24%) e Nematoda (22%) foram os táxons mais representativos no período Seco 1. No período Chuvoso 1, Copepoda (43%) e Oligochaeta (32%) foram os dominantes e Oligochaeta (27%), Nematoda (23%) e Platyhelminthes (22%), foram os dominantes no período seco 2 (Figura 76).

Figura 75: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvaso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1-Praia Povoação.

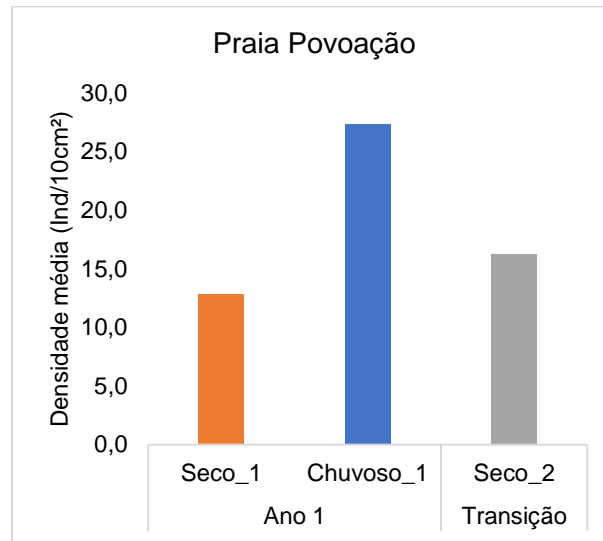
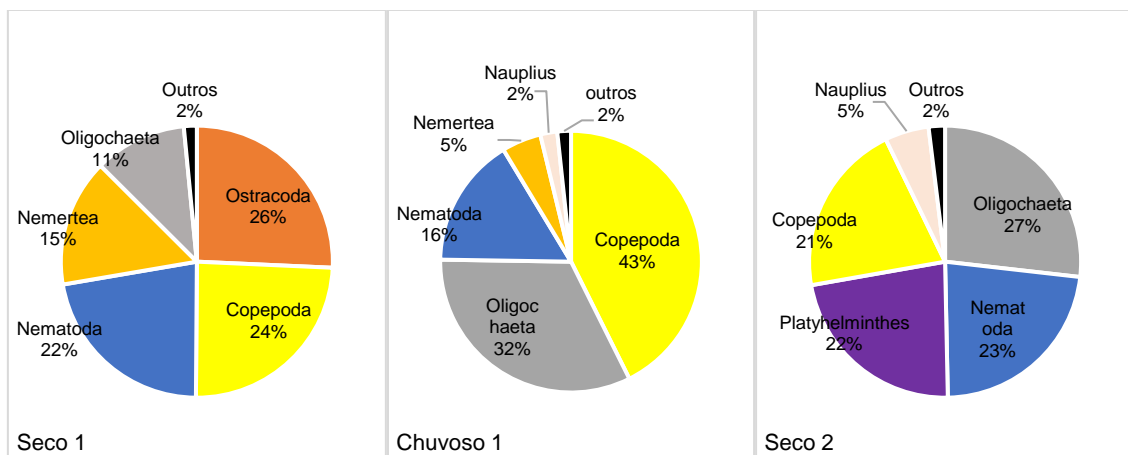
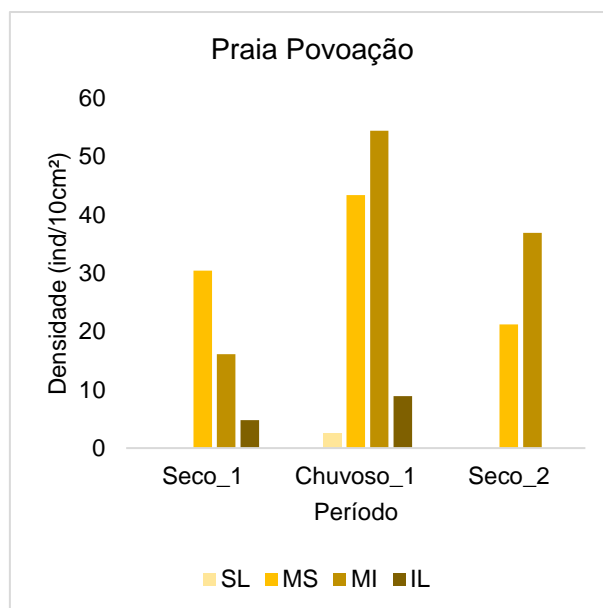


Figura 76: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvaso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1 - Praia Povoação. A- Seco 1, B- Chuvaso 1, C- Seco 2.



As maiores densidades de organismos foram registradas nas faixas MS e MI (Figura 77). O MS foi dominado por Oligochaeta (30,8%) e o MI por Platyhelminthes (45,6%).

Figura 77: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1 - Praia Povoação. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



7.3 Nematofauna

A densidade média de Nematoda variou entre os períodos amostrados, com o maior valor registrado no período chuvoso 1 (8,0 inds/10cm²). No período seco 1, a densidade média foi de 2,7 inds/10cm² e no período de transição foi de 1,9 inds/10cm² (

Figura 78). No período Chuvoso 1 foram encontrados 20 gêneros. No período Seco 1 e Seco 2, foram registrados 8 e 6 gêneros, respectivamente. O gênero *Enoplolaimus* sp. foi o mais abundante (47%) no período seco 1, os gêneros *Axonolaimus* sp. (21%) e *Oncholaimus* sp. (21%) dominaram o período chuvoso 1 e *Axonolaimus* sp. contribuiu com 63% no período de transição (Tabela 6, Figura 79)

Figura 78: Densidade média (inds/m²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1-Povoação

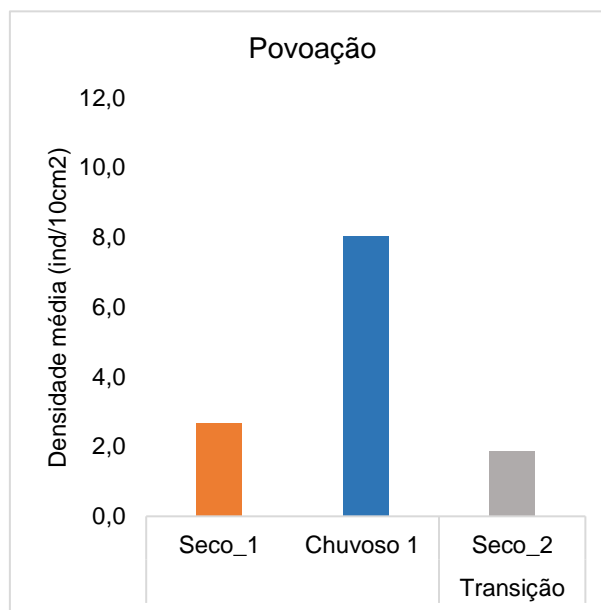
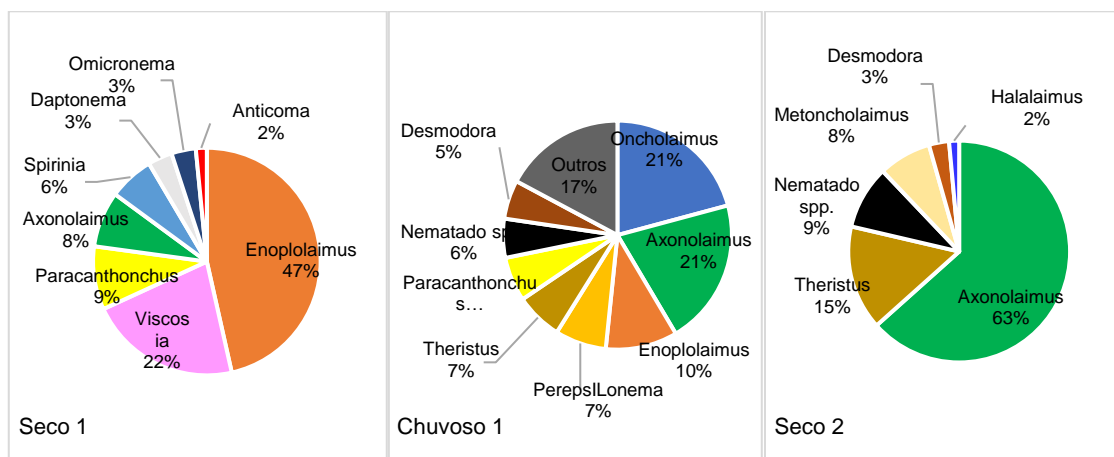
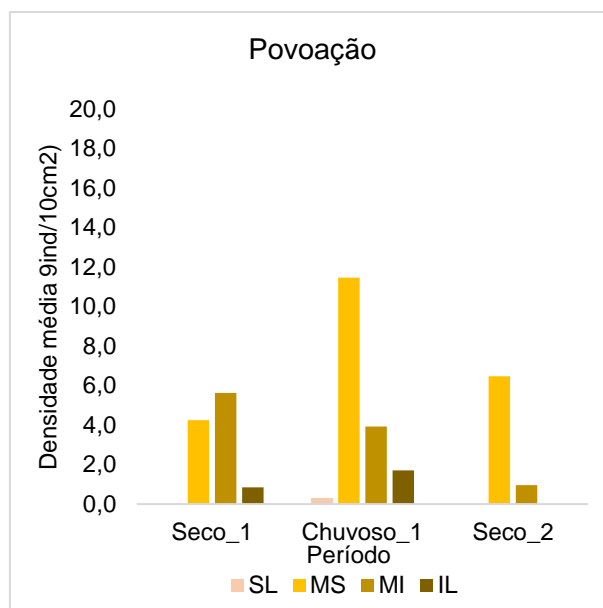


Figura 79: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1 – Povoação.



Os maiores valores de densidade foram registrados na faixa MS no período Chuvoso 1 e Seco 2 e o menor valor, na faixa SL, no período Chuvoso 1 (Figura 80). No período de transição houve uma redução na densidade das faixas amostradas (MS e MI). A faixa MS foi dominada por *Axonolaimus* sp. (69%) e a faixa MI, por *Theristus* sp. (38,9%).

Figura 80: Densidade média (inds/m²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N1 - Povoação. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral;



8. N2 - Praia Degredo

8.1 Macrofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Seco 2, com média de 1.950,6 inds/m² e menor no período Seco 1, com 356,5 inds/m (Figura 81). O mesmo ocorrendo com o número de grupos taxonômicos, com 6 grupos no período Seco 2 e 4 grupos no período Seco 1. De modo geral, Polychaeta dominaram em todo os períodos, com contribuições de 57%, 38% e 68% no período Seco 1, Chuvoso 1 e Seco 2, respectivamente (Tabela 7, Figura 82).

Figura 81: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2-Degredo.

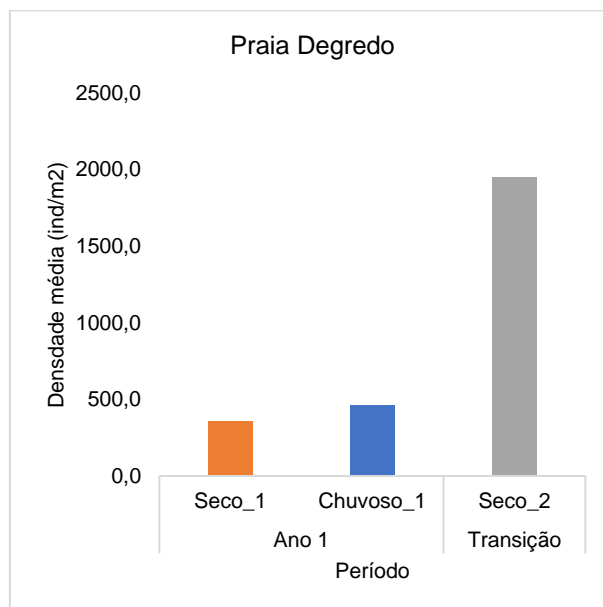
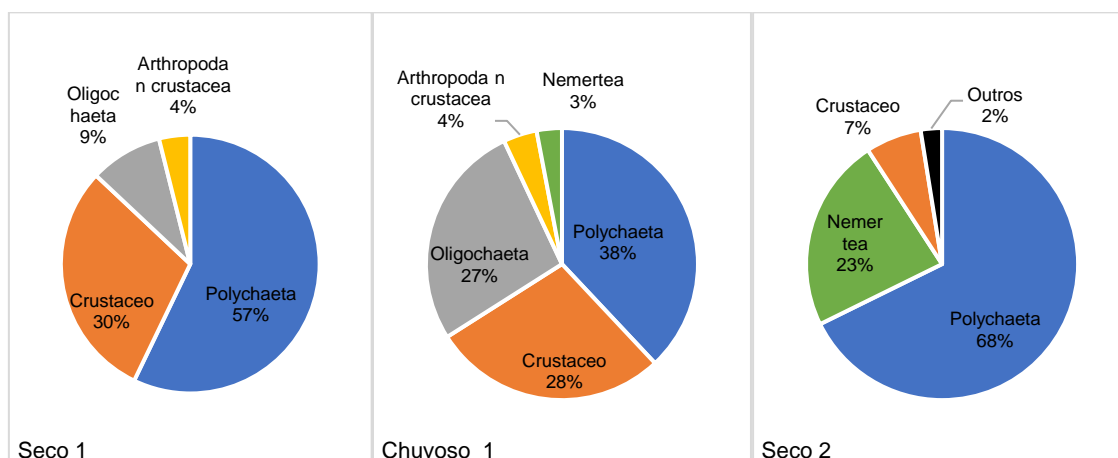
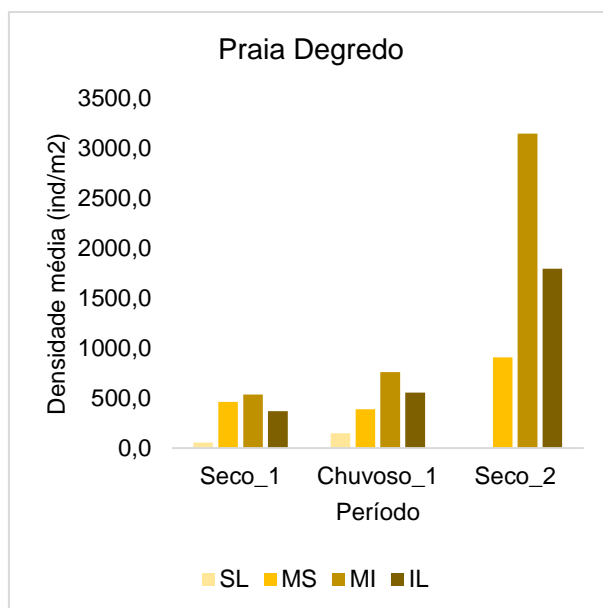


Figura 82: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e período de transição (Seco 2), para a estação N2-Degredo.



Em todos os períodos, as maiores densidades de organismos foram sempre registradas na faixa MI e as menores na faixa SL (Figura 83). No período de transição foi observado um aumento da densidade da macrofauna em todas as faixas amostradas. Não foi possível amostrar a faixa SL. A faixa MS foi dominada por Crustacea (40,82%) e as faixas MI e IL foram dominadas por poliquetas, com uma contribuição de 81,18% e 58,76%, respectivamente.

Figura 83: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2-Degredo. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



8.2 Meiofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 42,2 inds/m² e menor no período Seco 1, com 11 inds/m² (Figura 84). Já o número de grupos taxonômicos, foram registrados 8 grupos nos dois períodos secos e 11 grupos, no período Chuvoso 1. Nematoda dominou nos períodos Seco 1 e Chuvoso 1, com 53% e 78%, respectivamente, e no período Seco 2 Platyhelminthes dominaram (52%) (Tabela 8, Figura 85).

Figura 84: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2 - Praia Degredo.

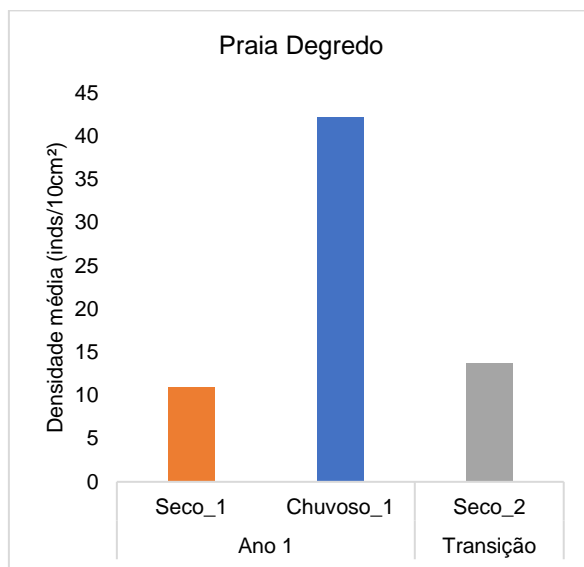
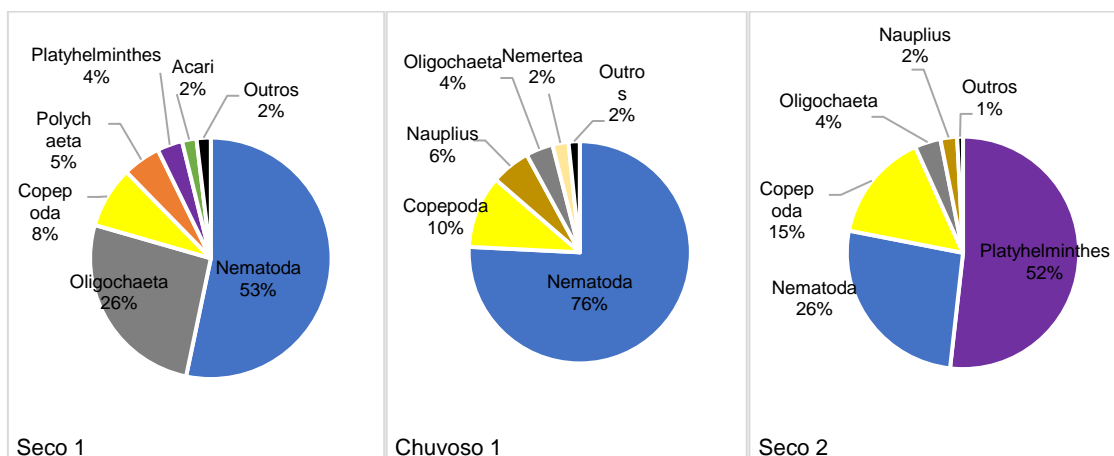
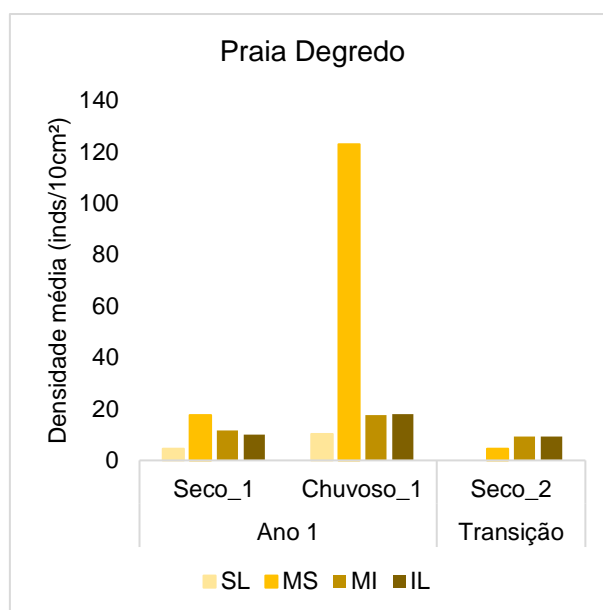


Figura 85: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2 - Praia Degredo.



A maior densidade de organismo foi registrada na faixa MS, no período Chuvoso 1, e as menores nas faixas SL, em todos os períodos (Figura 86). No período de transição foi observado uma redução na densidade em todas as faixas. Todas as faixas foram dominadas por Platyhelminthes. O MS com 36,14%, o MI com 78,6% e o IL com 89,66%.

Figura 86: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2 – Praia Degredo. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



8.3 Nematofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 32,0 ind/10cm² e menor no período Seco 2, com o valor 3,6 inds/10cm² (

Figura 87). O mesmo ocorreu o número de grupos taxonômicos, com 17 grupos no período chuvoso 1, 13 grupos no período seco 1 e 12 grupos no período de transição. O gênero *Pseudosteineria sp.* dominou o período seco 1 (58%), o período chuvoso 1 foi dominado pelo gênero *Microloaimus sp.* (58%) e o gênero dominante no período de transição foi *Axonolaimus sp.* (29%) (Tabela 9, Figura 88).

Figura 87: Densidade média (inds/m²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2-Degredo.

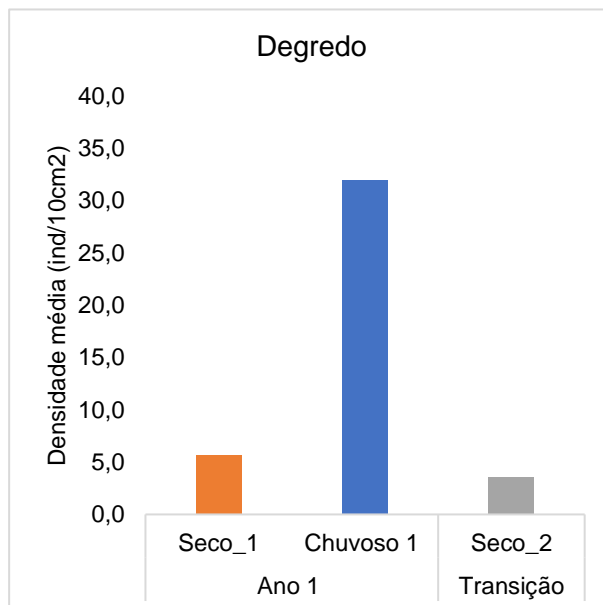
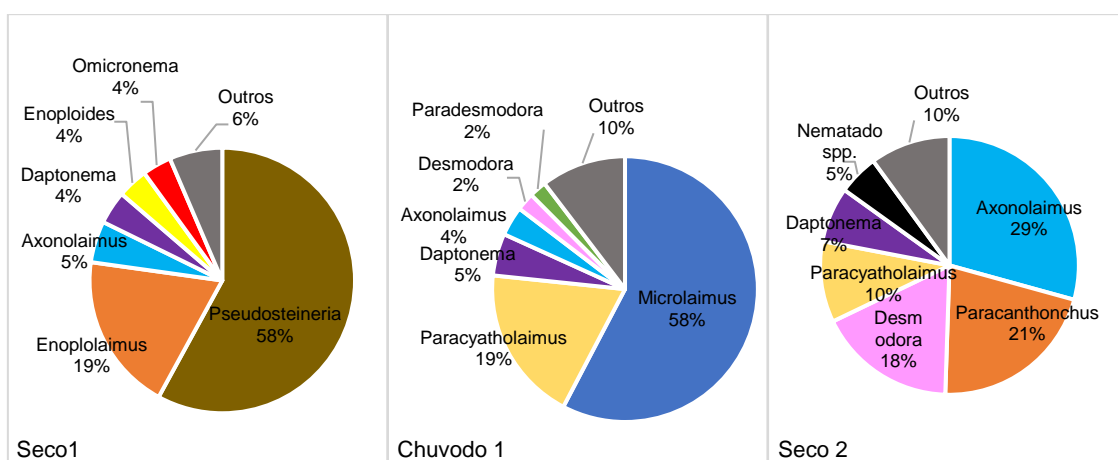
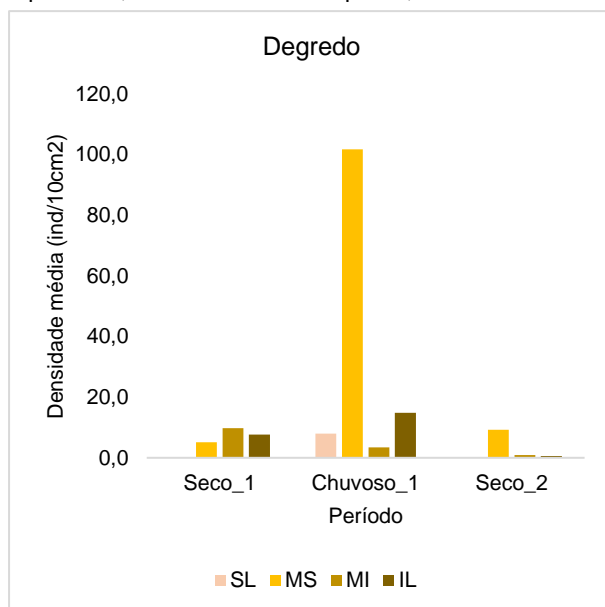


Figura 88: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2 – Degredo.



O maior valor de densidade foi registrado na faixa MS, no período chuvoso 1, e o menor valor na faixa SL do período seco 1 (Figura 89). Houve uma nítida redução na densidade de Nematoda nas 3 faixas amostradas. O gênero *Acantholaimus* sp. cominou o MS, com 35,6%, o gênero *Daptonema* sp. foi o mais dominante na faixa MI, com 66,7% e os gêneros *Enoplolaimus* e *Paracyatholaimus* foram os mais abundantes na faixa IL, ambos com uma porcentagem de 33,3%.

Figura 89: Densidade média (inds/m²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N2 - Degredo. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral



9. N3 - Pontal do Ipiranga

9.1 Macrofauna

A densidade média de organismos aumentou ao longo dos períodos amostrados, com média de 287,0 inds/m² no período seco 2 (Figura 90). Já para o número de grupos taxonômicos, foi maior no período Chuvoso 1, com 7 grupos, enquanto que nos períodos Seco 1 e Seco 2 foram registrados 5 grupos. Polychaeta dominou nos períodos Seco 1 e Seco 2, com contribuição de 65% e 81%, respectivamente. Já no período Chuvoso 1 ocorreu a dominância de crustáceos (55%), seguido por Chaetognatha (18%) (Figura 91).

Figura 90: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3-Pontal do Ipiranga.

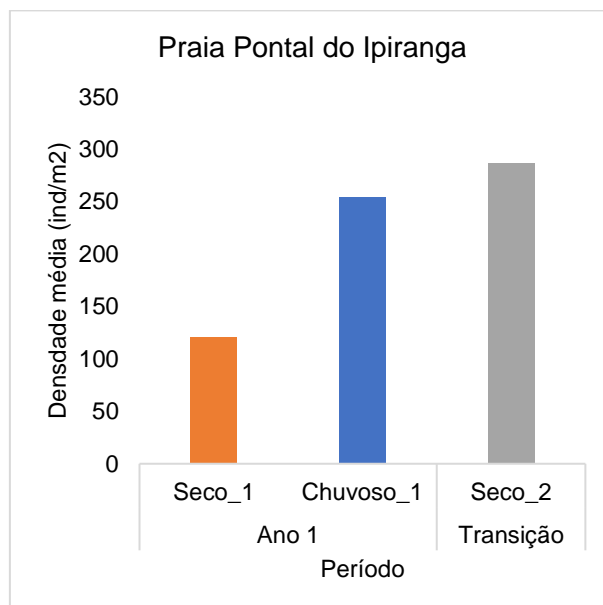
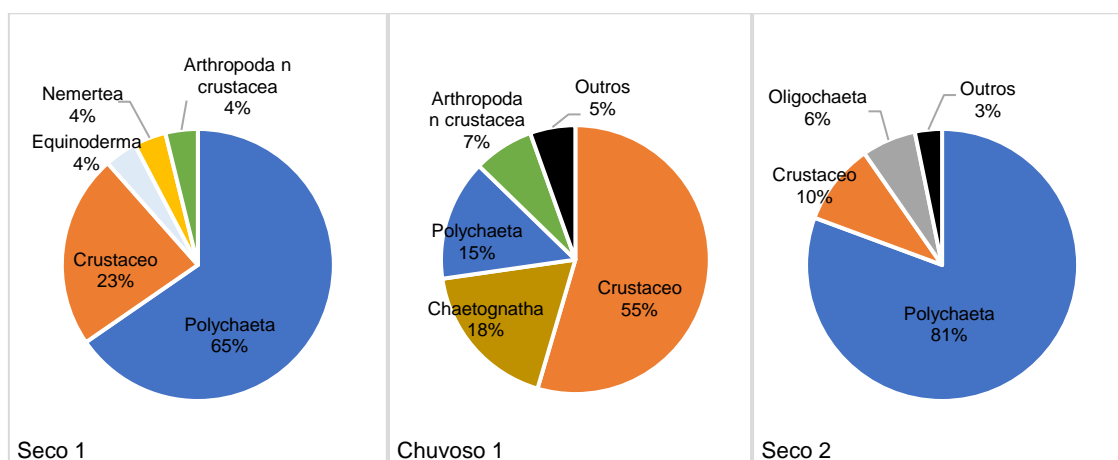
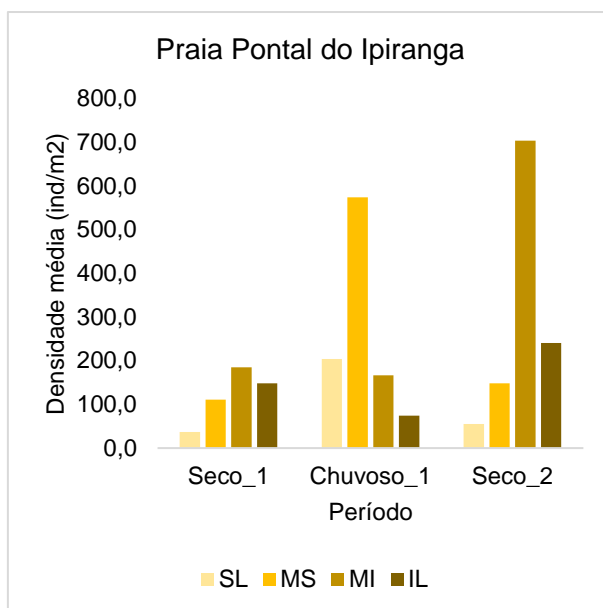


Figura 91: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3-Pontal do Ipiranga.



As maiores densidades de organismos foram registradas nas faixas MI, no período Seco 2, e MS, no período Chuvoso 1. As menores densidades ocorreram na faixa SL, em ambos os períodos secos (Figura 92). No período de transição foi observado um aumento na densidade da macrofauna na faixa MI e IL. Nessa campanha, a faixa SL foi dominada por oligoquetas, com 100% de contribuição. A faixa MS foi dominada por crustáceos (75%), e as faixas MI e IL foram dominadas por poliquetas, com uma contribuição de 100% e 92,3%, respectivamente.

Figura 92: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3- Pontal do Ipiranga. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



9.2 Meiofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 28,3 inds/m², e menor no período Seco 2, com 16 inds/m² (Figura 93). Já o número de grupos taxonômicos foi de 7 grupos, no período Seco 1, e 11 grupos, nos períodos Chuvoso 1 e Seco 2. Nematoda dominaram em todos os períodos, com 88%, 85% e 55%, respectivamente (Figura 94).

Figura 93: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3 –Praia Pontal do Ipiranga.

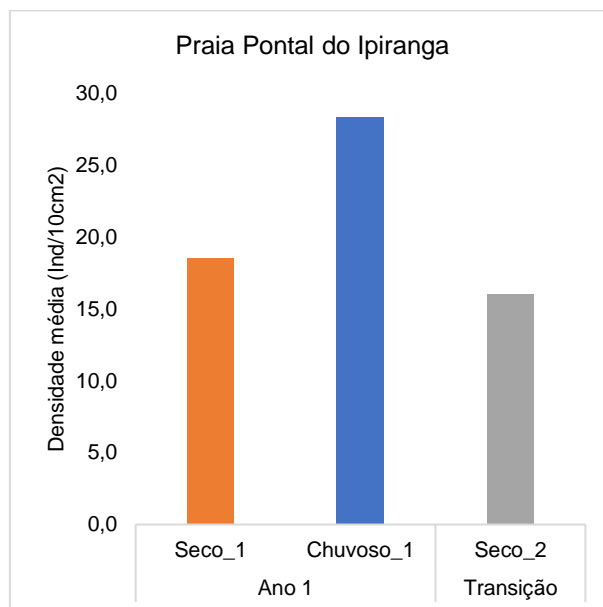
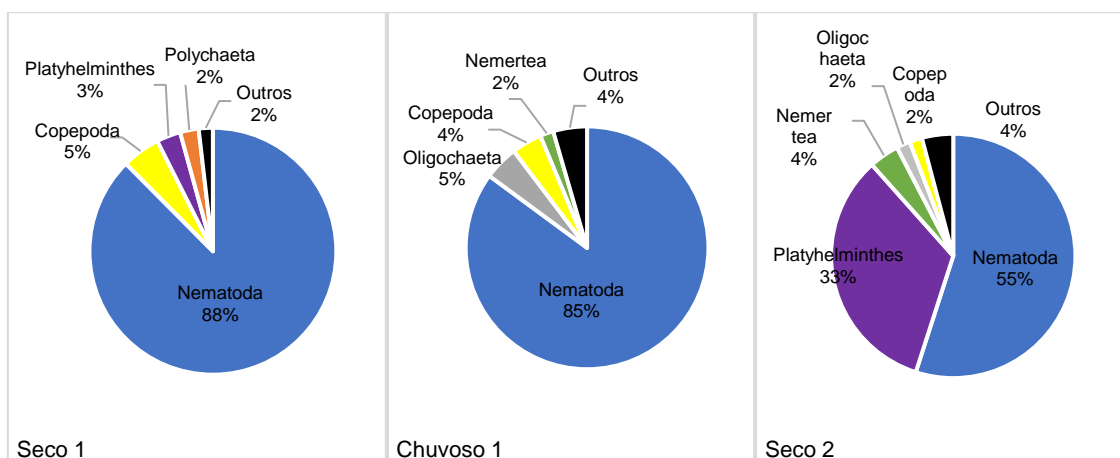
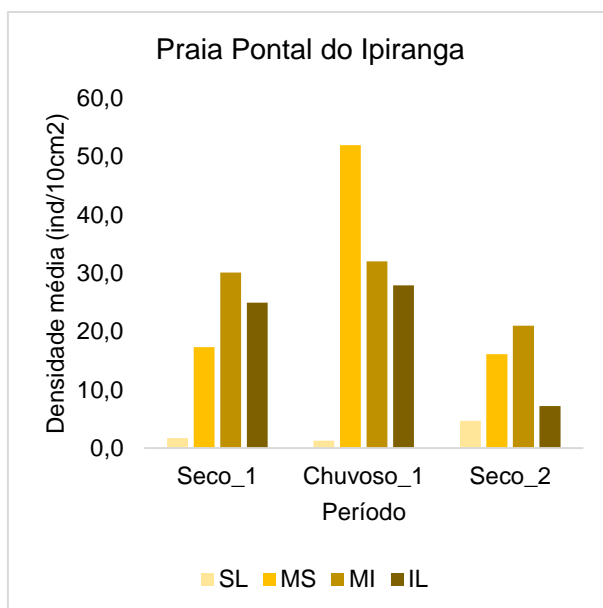


Figura 94: Densidade relativa (%) dos táxons da meiofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3 – Praia Pontal do Ipiranga. A- Seco 1, B- Chuvoso 1, C- Seco 2.



A maior densidade de organismos foi registrada na faixa MS do período Chuvoso 1 e as menores nas faixas SL, em todos os períodos (Figura 95). No período de transição foi observado uma redução na densidade em todas as faixas, com exceção da faixa SL. As faixas SL, MS e MI foram dominadas por Nematoda, com uma contribuição de 40,9%, 57,5% e 68,5%, respectivamente. A faixa IL foi dominada por Platyhelminthes, com 54,41%.

Figura 95: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3 – Praia Pontal do Ipiranga. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



9.3 Nematofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período chuvoso 1, com média de 24,1 inds/10cm², e menor no período seco 1, com 16,1 inds/10cm² (Figura 96). No período Chuvoso 1, foram registrados 29 grupos taxonômicos. No período Seco 1 e o Seco 2 foram registrados 21 e 16 grupos, respectivamente. O gênero mais abundante nos períodos Seco 1 e Chuvoso 1 foi *Daptonema* sp., com 43% e 25%, respectivamente. O gênero *Axonolaimus* sp. (42%) foi o mais abundante no período de transição. (Tabela 9, Figura 97).

Figura 96: Densidade média (inds/m²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3-Pontal do Ipiranga.

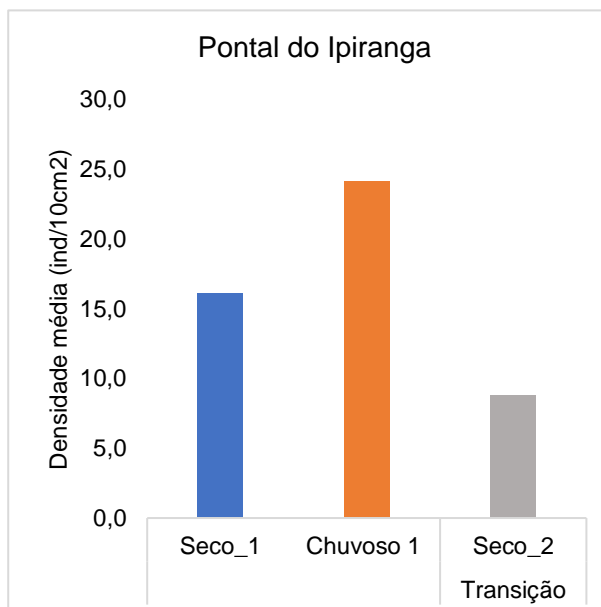
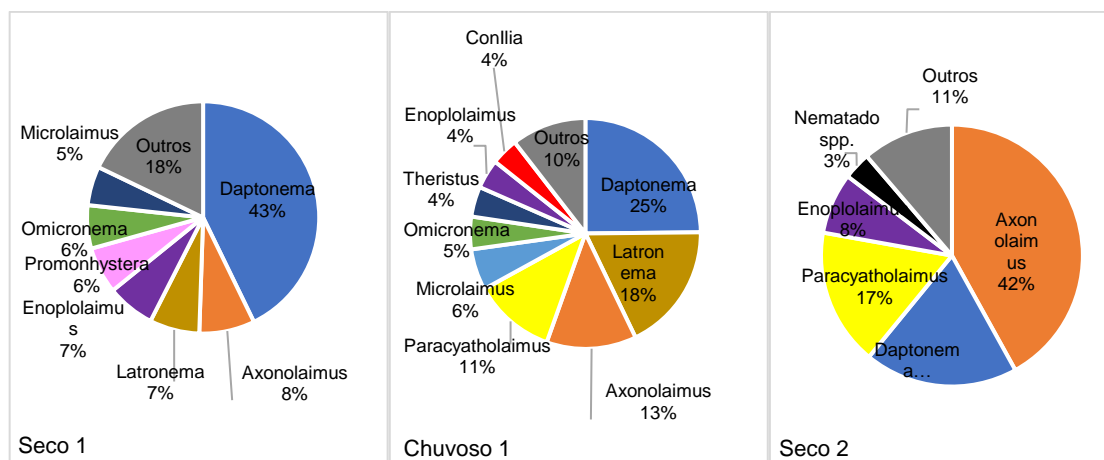
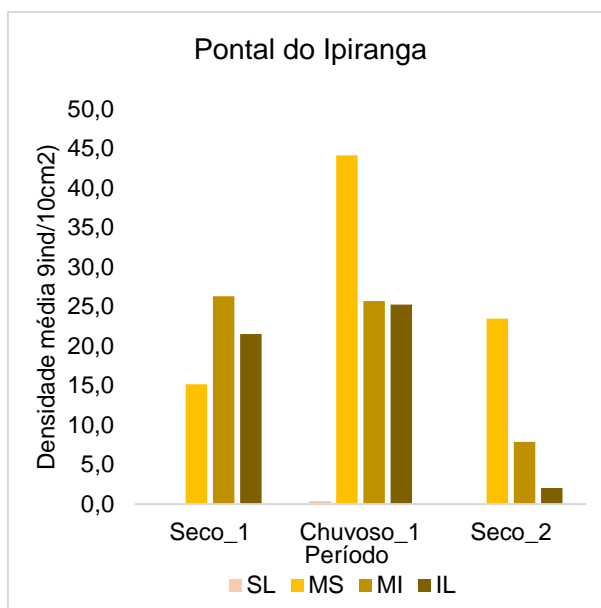


Figura 97: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3 – Pontal do Ipiranga.



O maior valor de densidade foi registrado na faixa MS, no período chuvoso 1, e os menores valores foram registrados na faixa SL, nos três períodos amostrados (Figura 98). O gênero *Axonolaimus* sp. foi dominante na faixa MS. As faixas SL, MI e IL foram dominadas pelo gênero *Daptonema* sp., com porcentagens de 17,4%, 77,6% e 21,1% respectivamente.

Figura 98: Densidade média (inds/m²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N3 - Pontal do Ipiranga. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral



10. N4 - Praia Barra Nova

10.1 Macrofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Seco 2, com média de 509,3 inds/m², e menor no período Seco 1, com 83,3 inds/m (Figura 99). Já para o número de grupos taxonômicos, foi maior no período Chuvoso 1, com 6 grupos, e menor nos períodos Seco 1 e Seco 2, ambos com 4 grupos. Polychaeta dominaram em todo os períodos, contribuindo com 83%, 59% e 92% nos períodos Seco 1, Chuvoso 1 e Seco 2, respectivamente (Tabela 7, Figura 100).

Figura 99: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4- Barra Nova.

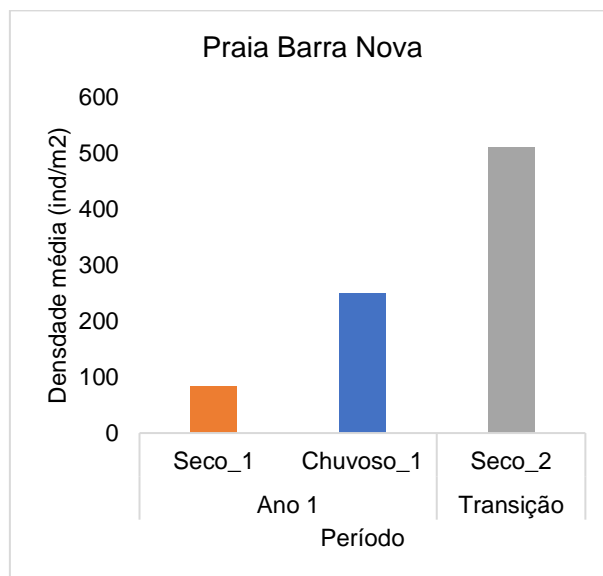
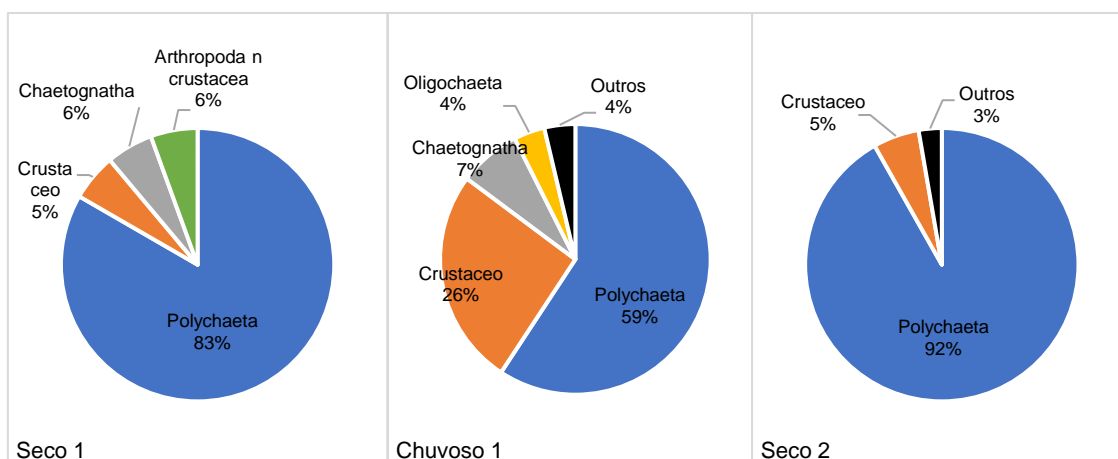
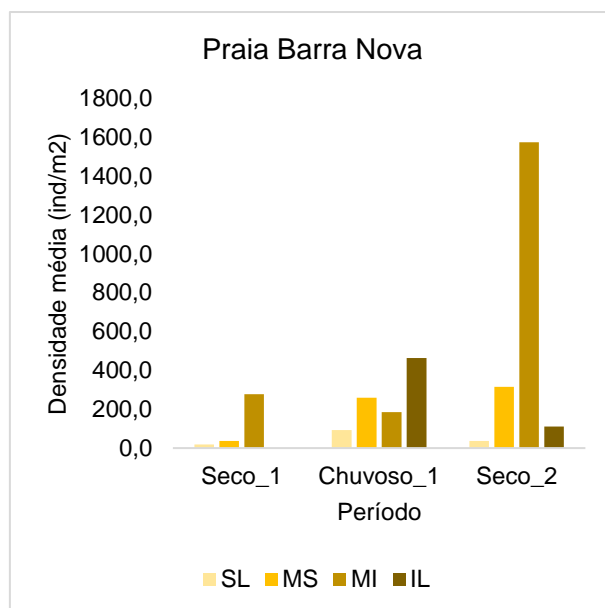


Figura 100: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4-Barra Nova.



A maior densidade de organismo foi registrada na faixa MI no período Seco 2 e as menores, na faixa SL, em todos os períodos (Figura 101). No período de transição foi observado um aumento de densidade na faixa MI e uma redução na faixa SL. A faixa SL foi dominada por crustáceos e oligoquetas, ambos com 50% de contribuição. As faixas MS, MI e IL foram dominadas por poliquetas, com uma contribuição de 64,7%, 100% e 83,3%, respectivamente.

Figura 101: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4-Barra Nova. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



10.2 Meiofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 17,4 inds/m², e menor no período Seco 1, com 2,2 inds/m² (Figura 102). O mesmo ocorreu com o número de grupos taxonômicos. No período Chuvoso 1, foram registrados 10 grupos e no período Seco 1, 7 grupos. Nematoda dominaram em todos os períodos, com 53%, 80% e 57% respectivamente (Tabela 8, Figura 103).

Figura 102: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 – Praia Barra Nova.

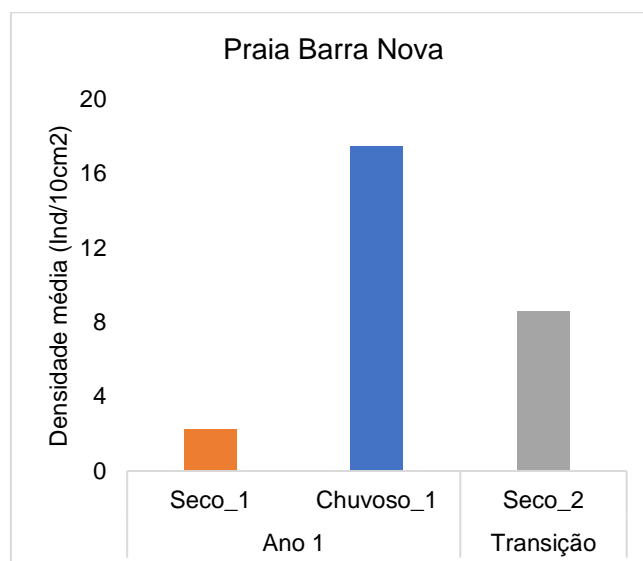
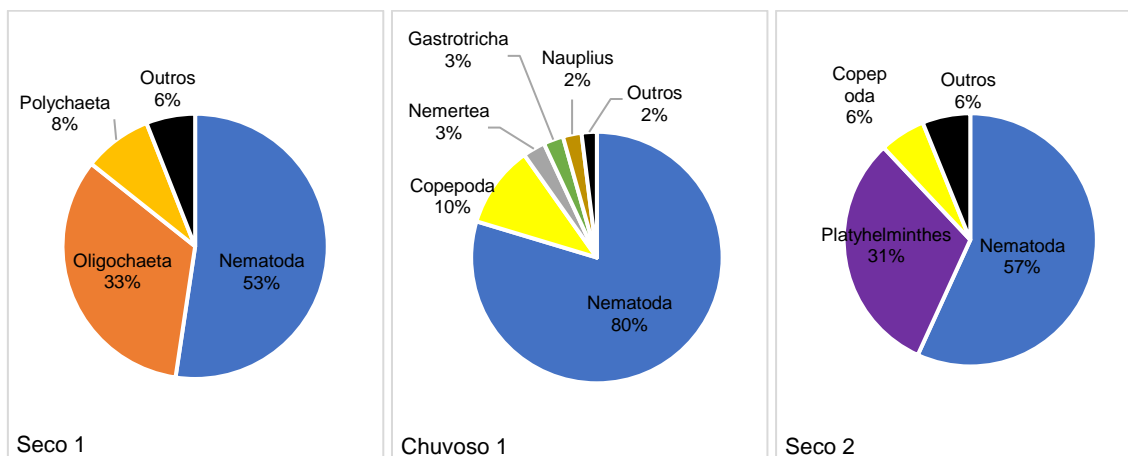
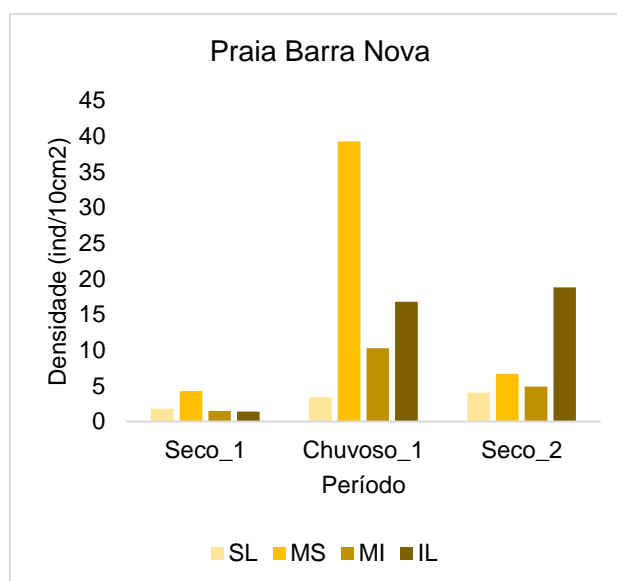


Figura 103: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 – Praia Barra Nova.



A maior densidade de organismos foi registrada na faixa MS, no período Chuvoso 1, e as menores ocorreram em todas as faixas amostradas no período Seco 1 (Figura 104). No período de transição, houve um ligeiro aumento na densidade das faixas SL e IL, nas demais faixas, as densidades reduziram. Todas as faixas foram dominadas por Nematoda. No SL com 71,05%, no MS com 73,02%, no MI com 41,3% e no IL com 51,98%.

Figura 104: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 – Praia Barra Nova. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



10.3 Nematofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 14 inds/10cm², e menor no período Seco 1, com 1,1 inds/10cm² (Figura 105). A maior quantidade de grupos taxonômicos foi registrada no período Chuvoso 1, totalizando 26 grupos, e a menor, com 14 grupos, ocorreu no período Seco 1. O gênero *Axonolaimus sp.* foi o mais abundante no período seco 1 (24%), *Theristus sp.* (22%) no período chuvoso 1 e *Omicronema sp.* (40%) no período seco 2 (Figura 106).

Figura 105: Densidade média (inds/10cm²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4-Barra Nova.

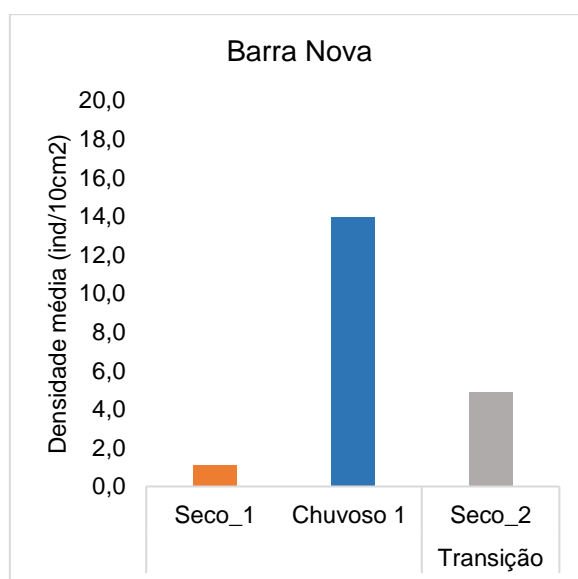
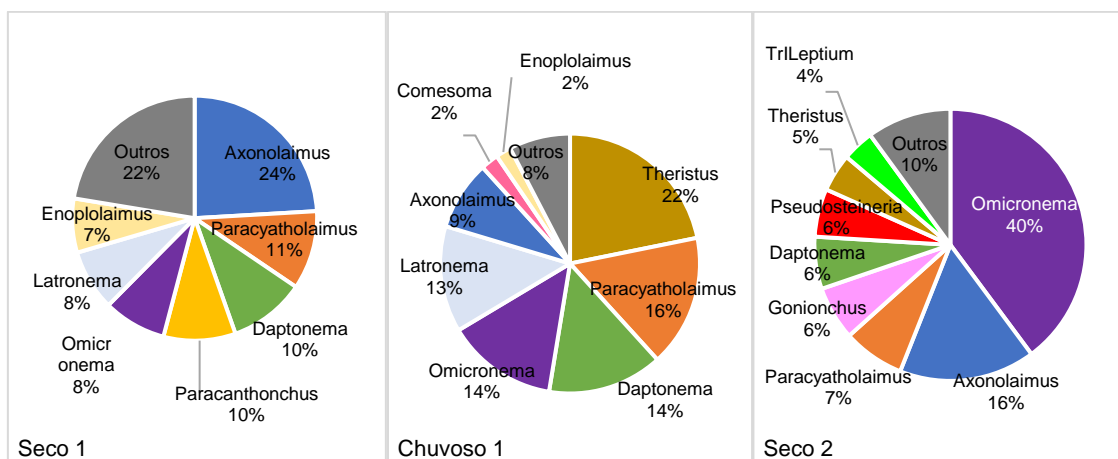


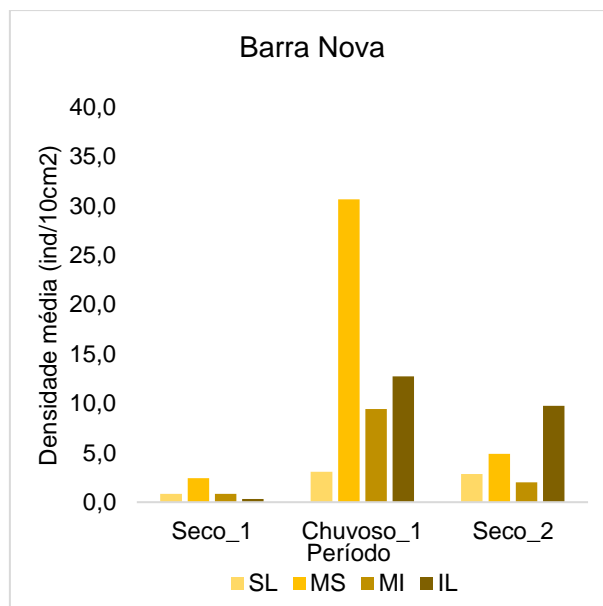
Figura 106: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 – Barra Nova.



O maior valor de densidade foi registrado na faixa MS, no período Chuvoso 1, e o menor valor registrado na faixa IL, no período Seco 1 (Figura 107). No período de transição, o gênero

Paracyatholaimus sp. dominou a faixa SL, *Axonolaimus* sp. dominou o MS, com 41,5% e *Omicronema* sp. dominou as faixas MI e IL, com 41,1% e 64,7%, respectivamente.

Figura 107: Densidade média (inds/m²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 - Barra Nova. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral



11. N5 - Praia Guriri

11.1 Macrofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 324,1 inds/m², e menor nos períodos Seco 1, com 208,3 inds/m² e Seco 2 com 226,9 inds/m² (Figura 108). Já para o número de grupos taxonômicos, foi maior nos períodos Chuvoso 1 e Seco 1, ambos com 6 grupos, e menor no período Seco 2, com 5 grupos. Crustáceos dominaram nos períodos Seco 1 e Chuvoso 1, com contribuição de 53% e 79% respectivamente. Já no período Seco 2, Oligochaeta (37%) foram os dominantes, seguido por Crustacea (29%) (Tabela 7, Figura 109).

Figura 108: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5- Guriri.

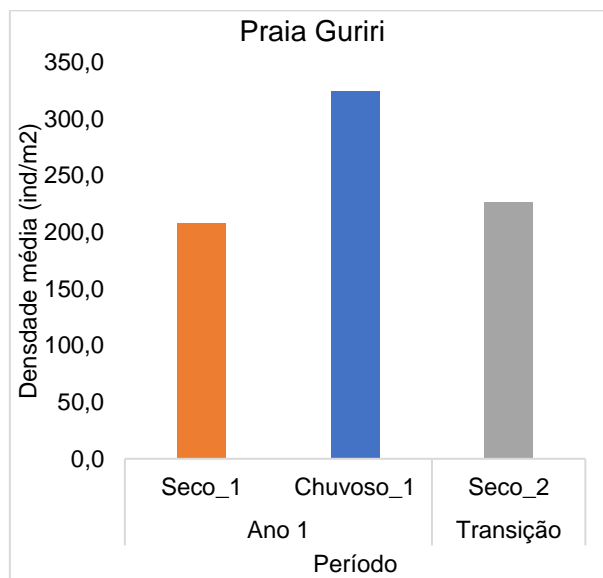
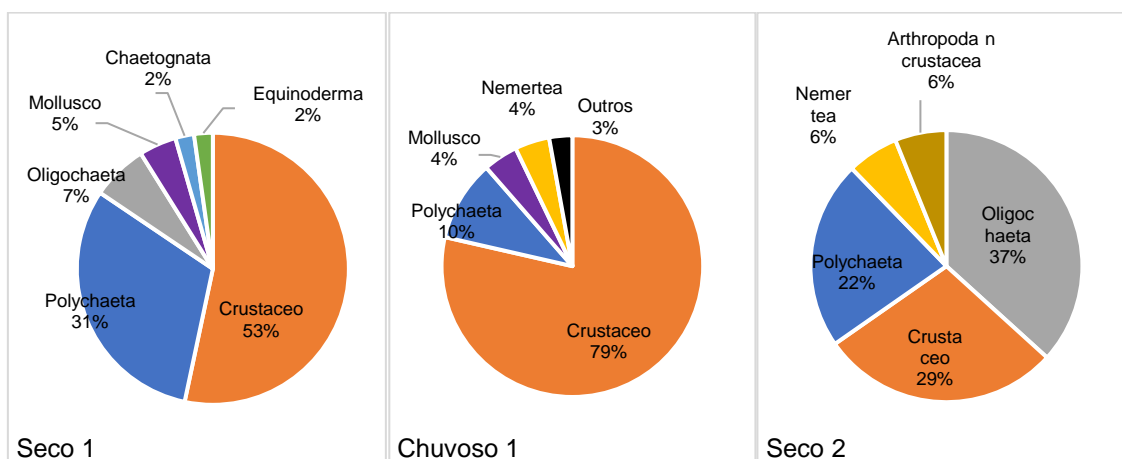
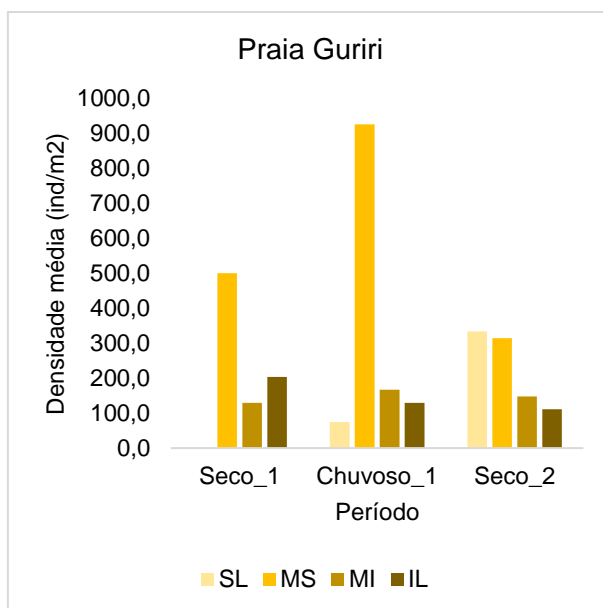


Figura 109: Densidade relativa (%) dos táxons da macrofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5-Guriri.



As maiores densidades de organismos foram registradas na faixa MS, nos períodos Seco 1 e Chuvoso 1, e as menores na faixa SL, nesses mesmos períodos (Figura 110). No período de transição foi observado um aumento de densidade da faixa IL em direção ao SL. A faixa SL foi dominada por oligoquetas, com 88,8% de contribuição. A faixa MS foi dominada por Crustacea, com uma contribuição de 70,58%. As faixas MI e IL foram dominadas por poliquetas, com 75% e 66,66% de contribuição, respectivamente.

Figura 110: Densidade média (inds/m²) da macrofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5- Guriri. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



11.2 Meiofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período Chuvoso 1, com média de 87,6 inds/m², e menor no período Seco 1, com 28,2 inds/m² (Figura 111). Foram registrados 10 grupos taxonômicos nos períodos Seco 1 e Chuvoso 1 e 8 grupos, no período Seco 2. Em todos os períodos os Nematoda foram os dominantes, com 80%, 90% e 82%, respectivamente (Tabela 8, Figura 112).

Figura 111: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N4 – Praia Guriri.

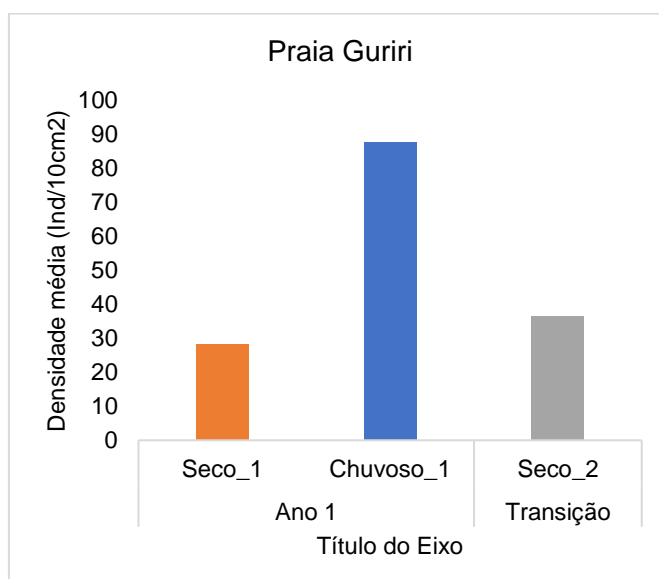
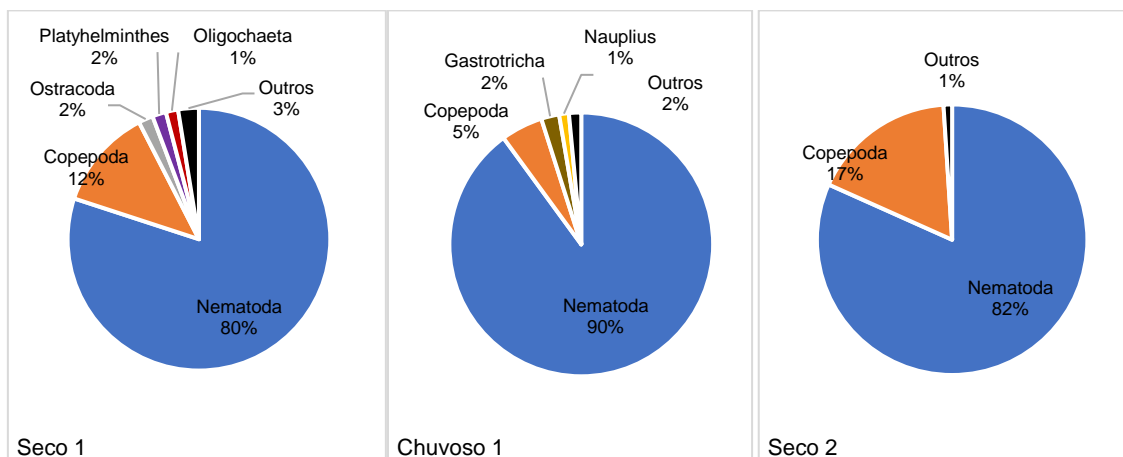
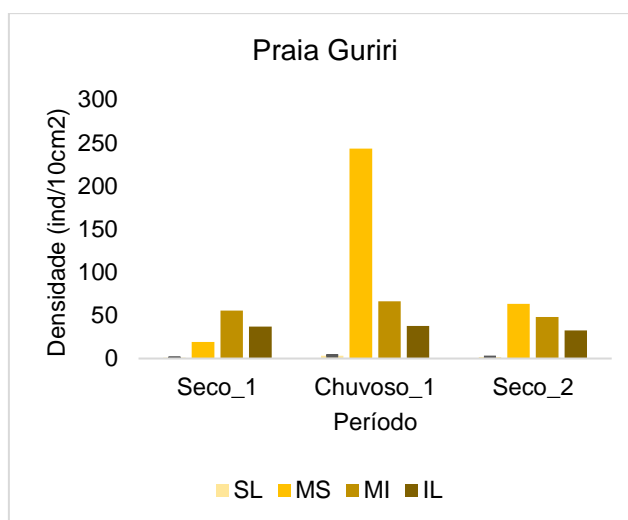


Figura 112: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5 – Praia Guriri.



A maior densidade de organismos foi registrada na faixa MS do período Chuvoso 1 e as menores nas faixas SL, em todos os períodos (Figura 113). Todas as faixas (SL, MS, MI e IL) foram dominadas por Nematoda, com uma contribuição de 80%, 68,06%, 91,6% e 93,79%, respectivamente.

Figura 113: Densidade média (inds/10cm²) da meiofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5 – Praia Guriri. SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral.



11.3 Nematofauna

A densidade média de organismos variou entre os períodos amostrados, sendo maior no período chuvoso 1, com média de 78,7% inds/10cm², e menor no período seco 1, com 22,4 inds/10cm² (Figura 114). O maior número de grupos taxonômicos foi registrado no período chuvoso 1, totalizando 38 grupos, o menor valor foi registrado no período de transição, com 16 grupos. O

Gênero *Daptonema* sp. foi o grupo dominante no período seco 1 (46%) e no período de transição (41%). No período chuvoso 1, o gênero *Metachromadora* (27%) foi o mais abundante (Figura 115).

Figura 114: Densidade média (inds/m²) da nematofauna bentônica entre os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5- Guriri.

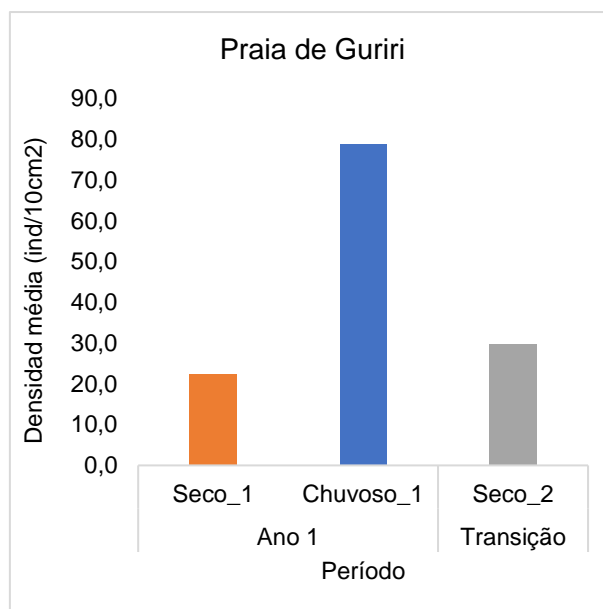
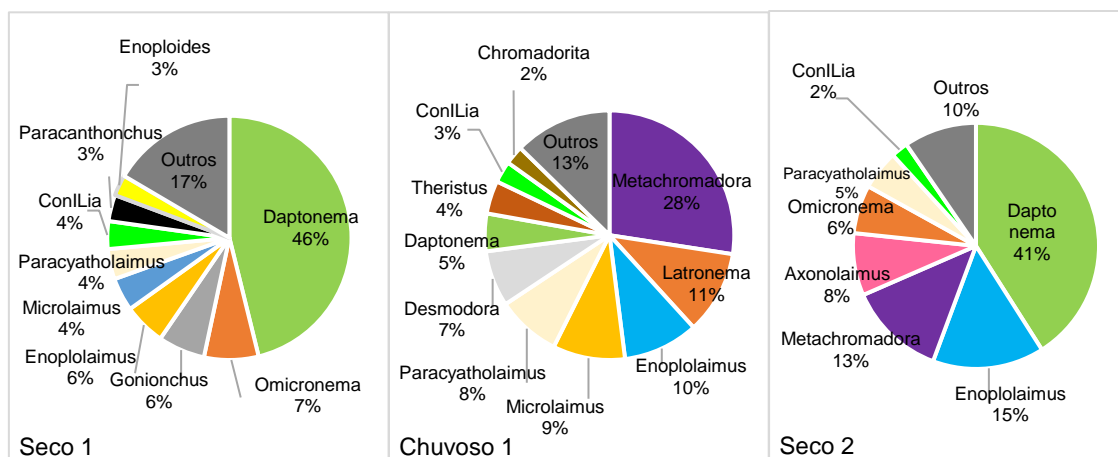


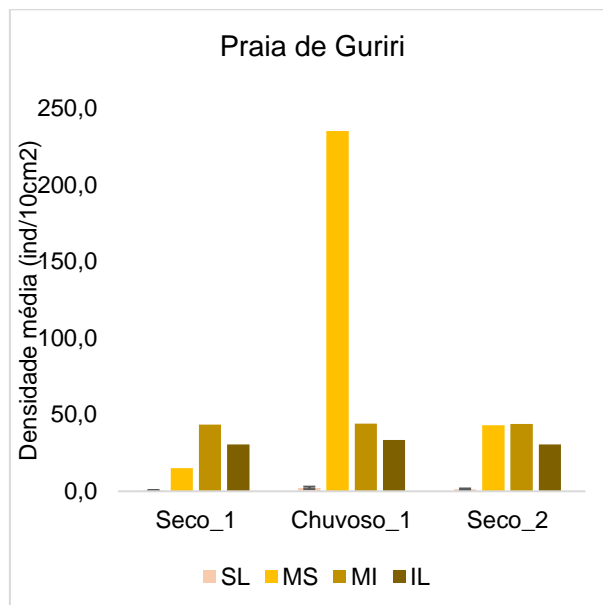
Figura 115: Densidade relativa (%) dos táxons da Nematofauna nos períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5 – Guriri.



O maior valor de densidade foi registrado na faixa MS, no período chuvoso 1, e os menores valores foram registrados na faixa SL em todos os períodos (

Figura 116). Durante o período de transição, o gênero *Aporcelaimellus* sp. foi o dominante na faixa SL, com 41,7%, o gênero *Metachromadora* sp. foi o dominante na faixa MS, com uma contribuição de 32,6% e o gênero *Daptonema* sp. foi o mais abundante nas faixas MI e IL com uma porcentagem de 54,3% e 78,7% respectivamente.

Figura 116: Densidade média (inds/m²) da Nematofauna bentônica entre as faixas e os períodos amostrados no ano 1 (Seco 1 e Chuvoso 1) e períodos de transição (Seco 2), para a estação N5 - Guriri.
SL = supralitoral, MS = mesolitoral superior, MI = mesolitoral inferior, IL = infralitoral



4.5 Coleção Zoológica

Uma coleção biológica pode ser entendida como um conjunto de organismos, ou partes destes, preservados fora do ambiente natural, isto é, de seu sítio de coleta. Seus componentes são preparados e organizados de modo a informar a procedência e identificação taxonômica de cada um dos espécimes, o que lhe confere status científico. Tais acervos, muito mais que servirem como repositórios de material biológico à pesquisa científica, subsidiam atividades de ensino e importante prestação de serviços, além de apresentarem valioso material de importância histórica. Sumarizando, organizar, qualificar e disseminar a informação taxonômica e biogeográfica, além de promover a conservação *ex situ* de exemplares da biodiversidade são os maiores objetivos de uma coleção biológica.

A importância das coleções científicas, mantidas especialmente nos museus de história natural, é inegável. Algumas dessas coleções são de abrangência mundial, abrigam dezenas de milhões de exemplares e têm um fluxo de visitação ininterrupto de biólogos, ambientalistas e outros pesquisadores que necessitam consultar o seu acervo. As coleções científicas constituem, de fato, uma fonte crucial de informação para todos os que, por sua atividade, têm contato com seres vivos.

Em 2014, a instituição UFES-CEUNES, recebeu a aprovação do credenciamento como fiel depositária de amostras de componentes do patrimônio genético para a Coleção Zoológica Norte Capixaba – CZNC (Credenciamento nº 114/2014/SECEX/CGEN, publicado no D.O.U nº 200, de

16 de outubro de 2014, Seção 3, página 143.), sendo, portanto, todo produto deste monitoramento tombado na referida coleção (carta de aceite ANEXO I), com autorização para atividades com finalidade científica SISBIO nº 64178-3 (ANEXO II).

Até o momento, foram registrados 3487 lotes na CZNC, sendo 525 lotes para anelídeos, 561 lotes e crustáceos, 644 lotes de miscelânea (que incluem os filos menores (e.g., Nemerta, Sipuncula) e artrópodes não crustáceos), 650 lotes de moluscos e 1107 lâminas permanentes de Nematoda.

5. REFERÊNCIAS

- ABUBAKR, A., GOJAR, A.A., BALKHI, M.H. AND MALIK, R., Macro-Invertebrates (Annelida; Oligochaeta) As Bio-Indicator of Water Quality under Temperate Climatic Conditions, **Int. J. Pure App. Biosci.** 6(1): 726-737. 2018.
- AHN, I.Y., KANG, Y.C., CHOI, J.W. The influences of industrial effluents on intertidal benthic communities in Panweol, Kyeonggi Bay (Yellow Sea) on the coast of Korea. **Mar. Pollut. Bull.** 30, 200e206. 1995.
- AMARAL, A.C.Z. ; LANA, PAULO DA CUNHA ; RIZZO, ALEXANDRA ELAINE ; STEINER, TATIANA MENCHINI ; PARDO, ERICA VERÔNICA ; SANTOS, CINTHYA S G ; CARVALHO, ALESSANDRA CRISTINE DE ; WAGNER, MARIA FERNANDA RIZZATTI ; GARRAFONI, ANDRÉ SENNA ; BRASIL, ANA CLAUDIA SANTOS ; RIBEIRO, ZELDON ; NOGUEIRA, JOÃO MIGUEL DE MATOS ; ABBUD, ADRIANO ; ROSSI, MAÍRA ; FUKUDA, MARCELO. Classe Polychaeta. In: Antonia Cecília Zacagnini Amaral; Carmem Lúcia D.B. RossiWongtschowski. (Org.). **Biodiversidade bentônica das regiões sudeste e sul do Brasil - Plataforma externa e Talude superior. Série Documentos Revizee: Score-Sul.** 1 ed. São Paulo, SP: Instituto Oceanográfico - USP, v. 1, USP, 216 p. 2004.
- BELLAN-SANTINI, D. Relationship between populations of amphipods and pollution. **Mar. Pollut. Bull.** 11, 224–227. 1980.
- BEZERRA, T. N. C.; GENEVOIS, B.; FONSECA-GENEVOIS, V. G. D. Influência da granulometria na distribuição e adaptação da meiofauna na praia arenosa do Istmo de Olinda-PE. **Oecologia Brasiliensis**, v. 3, n. 1, 1997.
- BLACKMORE, G. Field evidence of metal transfer from invertebrate prey to an intertidal predator, *Thais clavigera* (Gastropoda: Muricidae). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 51, n. 2, p. 127-139, 2000.
- BLACKMORE, G. Interspecific variation in heavy metal body concentrations in Hong Kong marine invertebrates. **Environmental Pollution**, v. 114, n. 3, p. 303-311, 2001.
- BLANCHET, H., LAVESQUE, N., RUELLET, T., DAUVIN, J.C., SAURIAU, P.G., DESROY, N., DESCLAUX, C., LECONTE, M., BACHELET, G., JANSON, A.-L., BESSINETON, C., DUHAMEI, S., JOURDE, J., MAYOT, S., SIMON, S., DE MONTAUDOUIN, X.,. Use of biotic indices in semi-enclosed coastal ecosystems and transitional waters habitats e implications for the implementation of the European Water Framework Directive. **Ecol. Indicators**, 8, 360e372. 2008.
- BOESCH, D.F., ROSENBERG, R. Response to stress in marine benthic communities. In: Barret, G.W., Rosenberg, R. (Eds.), *Stress Effects on Natural Ecosystems*. **John Wiley & Sons**, New York, pp. 179e200. 1981.
- BORZONE, C. A. & SOUZA, J. R. B. Estrutura da macrofauna bentônica no supra, meso e infralitoral de uma praia arenosa do sul do Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, 3:197-212. 1997.
- BROWN, A.C.; MCLACHLAN, A. **Ecology of Sandy Shores**. Amsterdam: Elsevier, 327 p. 1990.

CARDOSO, R. S., BARBOZA, C. A., SKINNER, V. B., & CABRINI, T. M. Crustaceans as ecological indicators of metropolitan sandy beaches health. **Ecological Indicators**, 62, 154-162. 2016.

CASTILLA, J. C. Environmental impact in sandy beaches of copper mine tailings at Chañaral, Chile. **Marine pollution bulletin**, v. 14, n. 12, p. 459-464, 1983.

COLOMBINI, I.; ALOIA, A.; FALLACI, M.; PEZZOLI, G.; CHELAZZI, L. Temporal and spatial use of stranded wrack by the macrofauna of a tropical sandy beach. **Mar. Biol.**, v. 136, p. 531–541, 2000.

COULL, B. C. The ecology of the marine meiofauna. In: HIGGINS, R. P.; THIEL, H. (Eds). **Introduction to the Study of Meiofauna**. Washington, **Smithsonian Institute**, p.18-38. 1988.

DAUVIN, JEAN-CLAUDE & ANDRADE, HECTOR & DE-LA-OSSA-CARRETERO, JOSE & DEL-PILAR-RUSO, YOANA & RIERA, RODRIGO. Polychaete/amphipod ratios: An approach to validating simple benthic indicators. **Ecological Indicators**. 63. 89-99. 10.1016/j.ecolind.2015.11.055. 2016.

DEFEO, O., MCLACHLAN, A., SCHOEMAN, D. S., SCHLACHER, T.A., J. DUGAN, JONES, A., LASTRA, M., SCAPINI, F. Threats to sandy beach ecosystems: a review. **Estuar. Coast. Shelf Sci.**, 81, pp. 1-12. 2009.

DE-LA-OSSA-CARRETERO, J.A., DEL-PILAR-RUSO, Y., GIMÉNEZ-CASALDUERO, F., SÁNCHEZ-LIZASO, J.L., DAUVIN, J.C. Sensitivity of amphipods to sewage pollution. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 96, 129-138. 2012.

DEXTER, D.M. Natural history of the Pan-American sandbeach isopod *Excirolana braziliensis* (Crustacea: Malacostraca). **J Zool Lond** 183:103–109. 1977.

DI DOMENICO, MAIKON & LANA, PAULO & GARRAFFONI, ANDRÉ. Distribution patterns of interstitial polychaetes in sandy beaches of southern Brazil. **Marine Ecology**. 30. 47 - 62. 10.1111/j.1439-0485.2008.00255.x. 2008.

DI DOMENICO, M.; MARTÍNEZ, A., AMARAL, C., LANA, P., WORSAAE, K. Saccocirridae (Annelida) from the southern and southeastern Brazilian coasts. **Marine Biodiversity**, v. 44, n. 3, p. 313-325, 2014.

FERNANDES, RENATA & SOARES-GOMES, ABILIO. Community structure of macrobenthos in two tropical sandy beaches with different morphodynamic features, Rio de Janeiro, Brazil. **Marine Ecology**. 27. 160 - 169. 2006.

GHESKIÉRE, T. et al. Meiofauna as descriptor of tourism-induced changes at sandy beaches. **Marine environmental research**, v. 60, n. 2, p. 245-265, 2005.

GIANGRANDE, A.; LICCIANO, M.; MUSCO, L. Polychaetes as environmental indicators revisited. **Marine Pollution Bulletin**, v. 50, n. 11, p. 1153-1162, 2005.

GINGOLD, R. et al. The role of habitat heterogeneity in structuring the community of intertidal free-living marine nematodes. **Marine biology**, v. 157, n. 8, p. 1741-1753, 2010.

GOMES, L. E. D. O et al. The impacts of the Samarco mine tailing spill on the Rio Doce estuary, Eastern Brazil. **Marine pollution bulletin**, v. 120, n. 1-2, p. 28-36, 2017

GRAY, J.S., MCINTYRE, A.D., STIRN, J. **Manual of Methods in Aquatic Environment Research. Part II. Biological Assessment of Marine Pollution with Particular Reference to Benthos**. FAO Fisheries Technical Paper Number 324. United Nations Food and Agricultural Organization, Rome. 1992.

GRAY, J.S. Animal-sediment relationships. **Oceanography and Marine Biology: An Annual Review**, v.12, p. 223-261. 1974.

INCERA, M., LASTRA, M., LÓPEZ, J. **Effects of swash climate and food availability on sandy beach macrofauna along the NW coast of the Iberian Peninsula**. Marine Ecology Progress Series, 314., pp. 25-33. 2006.

LEE, M.R., CORREA, J.A., CASTILLA, J.C. An Assessment of the Potential Use of the Nematode to Copepod Ratio in the Monitoring of Metals Pollution. The Chañaral Case, **Marine Pollution Bulletin**, Volume 42, Issue 8, Pages 696-701, ISSN 0025-326X, 2001.

LEE, H. W.; BAILEY-BROCK, J. H.; MCGURR, M. M. Temporal changes in the polychaete infaunal community surrounding a Hawaiian mariculture operation. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 307, p. 175-185, 2006.

LEE, M.R.; CORREA, J.A. Copper mine tailings disposal: consequences for the interstitial polychaete *Saccocirrus sonomacus* (Canalipalpata: Protodrilida). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** 84: 603-606. 2004.

MARTIN, P.; MARTINEZ-ANSEMIL, E.; PINDER, A.; TIMM, T.; WETZEL, M. J. Global diversity of oligochaetous clitellates ("Oligochaeta"; Clitellata) in freshwater. **Hydrobiologia**, v. 595, p. 117-127. 2007.

MAURI, M. BARALDI, E. SIMONINI, R. Effects of zinc exposure on the polychaete *Dinophilus gyrociliatus*: a life-table response experiment, **Aquatic Toxicology**, Volume 65, Issue 1, Pages 93-100, ISSN 0166-445X. 2003.

MAURI, G. **Macrofauna bentônica da praia de Degredo (Linhares, Es) após a chegada da lama com rejeitos de mineração**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Programa de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2017.

MCARDLE, S. B.; MCLACHLAN, A. Sand beach ecology: swash features relevant to the macrofauna. **Journal of coastal research**, p. 398-407, 1992.

MCINTYRE, A. D. Ecology of marine meiobenthos. **Biological Reviews**, v. 44, n. 2, p. 245-288, 1969.

MCLACHLAN, A., DEFEO, O. **Chapter 7 - Benthic Macrofauna Communities**, Editor(s): Anton McLachlan, Omar Defeo, **The Ecology of Sandy Shores** (Third Edition), Academic Press., Pages 139-191, ISBN 9780128094679, 2018.

MCLACHLAN, A., DE RUYCK, A., HACKING, N. Community structure on sandy beaches: patterns of richness and zonation in relation to tide range and latitude. **Revista Chilena de Historia Natural**. 69:451-467. 1996.

MCLACHLAN, A. **Sandy beach ecology- a review.**: In: McLachlan, A. & Erasmus, T. eds. 1983.

MCLACHLAN, A.; BROWN, A. C. **The Ecology of Sandy shores**. New York. *Elsevier*, 373 p., 2006.

MCLACHLAN, A.; DORVLO, A. Global patterns in sandy beach macrobenthic communities. **J. coast. Res.**, v. 21, n. 4, p. 674-687, Jul 2005.

NEFF, J. Chapter 4. **Barium in the Ocean**. Editor(s): Jerry M. Neff, Bioaccumulation in Marine Organisms, Elsevier, Pages 79-87, ISBN 9780080437163, 10.1016/B978-008043716-3/50005-1. 2002.

NEHER, D. & DARBY, B. General community indices that can be used for analysis of nematode assemblages. In: **Nematodes as Environmental Bioindicators**. Publisher: CABI Editors: M. Wilson, T. Kakouli-Duarte. 2009.

O'DEA, N., WHITTAKER, R.J., UGLAND, K.I. Using spatial heterogeneity to extrapolate species richness: a new method tested on Ecuadorian cloud forest birds. **Ecology** 43:189–198. 2006.

OMENA, E.P. & AMARAL, A.C.Z. Sandy beach morphodynamic and the polychaete fauna in Southeast Brazil. **Journal of Coastal Research** 35: 431-439. 2003.

OMENA, ELIANNE & C Z AMARAL, A. Distribuição Espacial De Polychaeta (Annelida) Em Diferentes Ambientes Entremarés De Praias De São Sebastião (SP). **Oecologia Brasiliensis**. 03. 183-196. 10.4257/oeco.1997.0301.12. 1997.

PEARSON, T.H., ROSENBERG, R., Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. **Oceanography and Marine Biology: An Annual Review** 16, 229–311. 1978.

PINTO, T. K. D. O.; SANTOS, P. J. P. D. Meiofauna community structure variability in a Brazilian tropical sandy beach. **Atlântica**, Rio Grande, 28(2): 117-127, 2006.

RAFAELLI, D.G., MASON, C.F. Pollution monitoring with meiofauna, using the ratio of nematodes to copepods. **Mar. Pollut. Bull.**, 12, pp. 158-163. 1981.

RAKOCINSKI, C.F., BROWN, S.S., GASTON, G.R., HEARD, R.W., WALKER, W.W., SUMMERS, J.K., Macrobenthic responses to natural and contaminant-related gradients in northern Gulf of Mexico estuaries. **Ecol. Appl.** 7 (4), 1278-1298. 1997.

RÉ, A., FREITAS, R., SAMPAIO, L., RODRIGUES, A.M., QUINTINO, V., Estuarine sediment acute toxicity testing with the European amphipod *Corophium multisetosum* Stock, 1952. **Chemosphere** 76, 1323–1333. 2009.

REICE, S.R., WOHLBERG, M. **Monitoring freshwater benthic macroinvertebrates and benthic processes: measures for assessment of ecosystem health**. In: Rosenberg, D.M.,

Resh, V.H. (Eds.), *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. Chapman & Hall, New York, pp. 287e305. 1993.

REISH, R.J., CARR, R.S. The effect of heavy metals on the survival, reproduction, development, and life cycles for two species of polychaetous annelids, **Marine Pollution Bulletin**, Volume 9, Issue 1, Pages 24-27, ISSN 0025-326X, 1978. [https://doi.org/10.1016/0025-326X\(78\)90280-1](https://doi.org/10.1016/0025-326X(78)90280-1).

REISH, D. J. & GERLINGER, T. V. A review of the toxicological studies with polychaetous annelids. in Reish, D. & Qian, Pei-Yuan (eds). *Proceedings of the Fifth International Polychaete Conference, China*. **Bulletin of Marine Science**, 60(2): 584-607. 1997.

ROSS, K.; COOPER, N.; BIDWELL, J.; ELDER, J. Genetic diversity and metal tolerance of two marine species: A comparison between populations from contaminated and reference sites. **Marine pollution bulletin**. 44. 671-9. 10. 2002.

RRDM, RT17 – Anexo 1 – **Monitoramento ecotoxicológico dos impactos causados pela lama oriunda do rompimento da barragem de Mariana (MG) em regiões dulcícolas, estuarinas e marinhas**. 884p. 2019. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/cif/notas-tecnicas/ct-bio/relatorios-da-rede-rio-doce-mar>

RRDM, RT 20 – Anexo 4 – **Praias**. 153 p. 2019. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/cif/notas-tecnicas/ct-bio/relatorios-da-rede-rio-doce-mar>

SCHLACHER, T. A., LUCREZI, S., CONNOLLY, R. M., PETERSON, C. H., GILBY, B. L., MASLO, B., OLDS, A. D., WALKER, S. J., LEON, J. X., HUIJBERS, C. M., WESTON, M. A., TURRA, A., HYNDES, G. A., HOLT, R. A., & SCHOEMAN, D. S. Human threats to sandy beaches: A meta-analysis of ghost crabs illustrates global anthropogenic impacts. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 169, 56-73. 2016.

SEREJO, C. Talitridae (Amphipoda, Gammaridea) from the Brazilian coastline. **Zootaxa**. 646. 2716-1. 10.11646/zootaxa.646.1.1. 2004.

SIMBOURA, N., ZENETOS, A., PANAYOTIDIS, P., MAKRA, A.,. Changes of benthic community structure along an environmental pollution gradient. **Mar. Pollut.Bull.** 30, 470e474. 1995.

SOLA, M. C. R. & PAIVA, P. C. Variação temporal da macrofauna bentônica sublitoral da praia da Urca (RJ) após a ocorrência de ressacas. **Rev. bras. oceanogr.** 49(1 /2): 1 37-1 42. 2001.

SOMERFIELD, P.J., GEE, J.M., WARWICK, R.M. Benthic community structure in relation to an instantaneous discharge of waste water from a tin mine. **Mar. Pollut. Bull.** 28, 363e369.1994.

STEYAERT, M., MOODLEY, L., NADONG, T., MOENS, T., SOETAERT, K., VINCX, M. Responses of intertidal nematodes to short-term anoxic events, **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Volume 345, Issue 2, Pages 175-184, ISSN 0022-0981, 2007.

SWARTZ, R.C., DITSWORTH, G.R., SCHULTS, D.W., LAMBERSON, J.O. Sediment toxicity to a marine infaunal amphipod: Cadmium and its interaction with sewage sludge, **Marine Environmental Research**, Volume 18, Issue 2, Pages 133-153, ISSN 0141-1136, 1986.

TEIXEIRA, B. A. C. **Estrutura da fauna bentônica de duas praias do norte do Espírito Santo**. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Tropical) – Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2016.

VAN DAMME, DIRK & HEIP, C.H.R. & WILLEMS, KRIS. Influence of pollution on the harpacticoid copepods of two North Sea estuaries. **Hydrobiologia**. 112. 10.1007/BF00006919. 1984.

VELOSO, G.V., NEVES, G., DE ALMEIDA CAPPER, L. Sensitivity of a cirrolanid isopod to human pressure. **Ecol Indic** 11:782–788. 2011.

VELOSO, V. G.; SALLORENZO, I. A.; FERREIRA, B. C. A & NEVES, G. Atlantorchestoidea brasiliensis (Crustacea: Amphipoda) as an indicator of disturbance caused by urbanization of a beach ecosystem. **Brazilian Journal of Oceanography**, V. 58(1): 13-21, 2009.

VIEIRA, Jenyffer Vierheller; BORZONE, Carlos Alberto; LORENZI, Luciano and CARVALHO, Fabiano Grecco de. Human impact on the benthic macrofauna of two beach environments with different morphodynamic characteristics in southern Brazil. **Braz. j. oceanogr.** vol.60, n.2, pp.135-148. 2012.

VILLORA-MORENO S. Environmental heterogeneity and the biodiversity of interstitial polychaeta. **Bulletin of Marine Science**, 60, 494–501. 1997.

VILLORA-MORENO S., CAPACCIONI-AZZATI R., GARCIA-CARRASCOSA A.M. Meiobenthos of sandy beaches from the Gulf of Valencia (Western Mediterranean): ecology of interstitial polychaetes. **Bulletin of Marine Science**, 48, 376–385. 1991.

VILLWOCK, J. A. **A Costa Brasileira: geologia e evolução**. In: ACIESP (org.). 3o Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Brasileira. Anais v. 1. p. 1-15. 1994.

WANDENESS, A. W. et al. Meiofauna da zona entre-marés da Praia dos Anjos, Arraial do Cabo, RJ. **Oecologia Brasiliensis**, v. 3, n. 1, p. 93-106, 1997.

WARWICK, R.M., CLARKE, K.R., GEE, J.M. The effect of disturbance by soldier crabs *Mictyris platycheles* H. Milne Edwards on meiobenthic community structure, **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Volume 135, Issue 1, Pages 19-33, ISSN 0022-0981, 1990.

WESTON, D.P. Quantitative examination of macrobenthic community changes along an organic enrichment gradient. **Mar Ecol Prog Ser** 61:233–244. 1990.

XIE, Z.C., N.C. WONG, P.Y. QIAN & J.W. QIU. Responses of polychaete *Hydroides elegans* life stages to copper. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 285: 89-96. 2005.

ANEXO I – Termo de Aceite de Depósito de Material Biológico – Coleção Zoológica Norte Capixaba – CZNC/ UFES-CEUNES



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL
Coleção Zoológica Norte Capixaba
TERMO DE ACEITE DE MATERIAL BIOLÓGICO**

São Mateus, 1 de junho de 2020

Declaro, para os devidos fins, estar de acordo com o depósito na Coleção Zoológica Norte Capixaba do Centro Universitário Norte do Espírito Santo, UFES (CZNC/CEUNES), da fauna bentônica de praias coletados no estudo "PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA", executado pela REDE RIO DOCE MAR - RRDM, Anexo 4 – Praias – Bentos sob responsabilidade técnica do Biólogo Karla Gonçalves da Costa, CRBio 32277.

Para tanto, é necessário que sejam contemplados os seguintes itens:

- **Dados de captura completos** (localidade de coleta completa, coletores e data de coleta) para cada lote;
- **Cópia da licença de coleta emitida por órgão competente;**
- **Material deve estar em boas condições e adequadamente fixado segundo as técnicas específicas para cada grupo taxonômico.** Material previamente congelado não será aceito por tornar-se inviável para análises taxonômicas. Casos específicos, tais como espécies raras ou ameaçadas de extinção, devem ser consultados;
- **O material deve ser entregue no PPGBT/CEUNES/UFES aos cuidados dos Profs. Drs. Luiz Fernando Duboc ou Karla Gonçalves da Costa.** O mesmo deve estar acompanhado da documentação supracitada e em condições adequadas para transporte;
- **Todos os lotes devem estar identificados ao menor nível taxonômico possível.** É sugerido que conste o nome do identificador, o que agilizará sobremaneira a catalogação dos lotes e a disponibilização de números de catálogo para relatórios e afins (eventualmente as identificações podem ser refeitas ou revisadas pela nossa equipe).

Atenciosamente



Luiz Fernando Duboc
CZNC
Coordenador

ANEXO II – Autorização para atividades com finalidade científica – SISBIO



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 64178-3	Data da Emissão: 07/11/2018 14:57:11	Data da Revalidação*: 07/11/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Karla Gonçalves da Costa	CPF: 078.479.667-00
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO	CNPJ: 32.479.123/0001-43

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	coleta de fauna bentônica em praias do norte do ES	07/2018	05/2023

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Vanessa Simão de Amaral	Pos Doutorado e responsável pela coleção bentônica	298.951.158-06	Brasileira
2	Támar Fuzari Pinto	Assistente em análises ambientais	140.328.797-02	Brasileira
3	MANUELLE BELMIRO ATAIDE	Assistente em análises ambientais	947.880.142-20	Brasileira
4	Emanuel Ezidlo da Silva	Assistente em análises ambientais	140.968.607-86	Brasileira
5	Gean Zanetti	Pesquisador em análises ambientais	135.742.507-46	Brasileira
6	MAIKON DI DOMENICO	Colaborador	036.002.889-62	Brasileira
7	Cassio Roberto Mazon Padilha	Colaborador	076.853.049-02	Brasileira
8	Jesser Fidels de Souza Filho	Colaborador	043.473.574-43	Brasileira
9	Karla Paresque	Colaborador	106.798.027-03	Brasileira
10	Michela Borges	Colaborador	251.466.518-33	Brasileira
11	MARIA TEREZA WEITZEL DIAS CARNEIRO LIMA	Coordenador temático Geoquímica	842.733.727-20	Brasileira
12	Gelsamanda Pedrini Brandão Athayde	Doutor II - membro de equipe	077.441.577-02	Brasileira
13	Jefferson Rodrigues de Souza	Pos doutorado Geoquímica	056.686.427-47	Brasileira
14	Malara Krause	Técnica nível superior	145.187.267-40	Brasileira
15	SABRINA BRAHIM DAS NEVES	Pesquisador em análises ambientais	126.628.137-17	Brasileira
16	Jacqueline de Almeida Neves	Pesquisador em análises ambientais	127.718.407-07	Brasileira
17	ALINE STASKOWIAN BENETTI	Colaborador	974.254.439-53	Brasileira
18	JACQUELINE ALBINO	Coordenador do Anexo	880.134.807-04	Brasileira
19	LUIZ HENRIQUE SIELSKI DE OLIVEIRA	Pos doc	041.774.309-27	Brasileira
20	Brenda Silva de Souza	Pesquisador em análises ambientais	144.917.847-28	Brasileira
21	LUCAS BERMUDEZ DE CASTRO	Técnico nível superior	115.611.267-50	Brasileira
22	DIETER CARL ERNST HEINO MUEHE	Pesquisador - membro de equipe	027.901.227-68	Brasileira

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0641780320181107

Página 1/5



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 64178-3	Data da Emissão: 07/11/2018 14:57:11	Data da Revalidação*: 07/11/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Karla Gonçalves da Costa	CPF: 078.479.667-00
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO	CNPJ: 32.479.123/0001-43

Observações e ressalvas

1	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
2	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas à autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
3	O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
4	Esta autorização NÃO isenta o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
5	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
6	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade e fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/gen .

Outras ressalvas

1	Espécies ameaçadas que, por ventura sejam coletadas, poderão ser transportadas como coleta complementar, mas com limite de cinco (5) exemplares por espécie.	CEPSUL
---	--	--------

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Praia de Regência	ES	Marinho	Não	Fora de UC Federal
2	Povoação	ES	Marinho	Não	Fora de UC Federal
3	Barra do Riacho	ES	Marinho	Não	Fora de UC Federal
4	Urussuquara	ES	Marinho	Não	Fora de UC Federal
5	Guriri	ES	Marinho	Não	Fora de UC Federal
6	Pontal de Ipiranga	ES	Marinho	Não	Fora de UC Federal
7	Vila de Cacimbas	ES	Marinho	Não	Fora de UC Federal

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0641780320181107

Página 2/5

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 64178-3	Data da Emissão: 07/11/2018 14:57:11	Data da Revalidação*: 07/11/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Karla Gonçalves da Costa	CPF: 078.479.667-00
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO	CNPJ: 32.479.123/0001-43

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
8	Área de Proteção Ambiental Costa das Algas	ES	Marinho	Não	Dentro de UC Federal
9	Reserva Biológica de Comboios	ES	Marinho	Não	Dentro de UC Federal
10	Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz	ES	Marinho	Não	Dentro de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Annelida	100
2	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Cnidaria	50
3	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Mollusca	100
4	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Echinodermata	100
5	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Nemertea	100
6	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Platyhelminthes	50
7	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Porifera	10
8	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Tardigrada	100
9	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Ostracoda	100
10	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Pycnogonida	100
11	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Malacostraca	100
12	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Maxillopoda	100
13	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Diptera	50
14	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Nematoda	100

Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Método de captura/coleta (Invertebrados)	Coleta manual, Outros métodos de captura/coleta(tubo coletor de sedimento), Draga, pegador (Van veen, Box corer, Holme, Petersen, etc.), Sucção manual
2	Método de captura/coleta (Invertebrados Aquáticos)	Draga, pegador (Van veen, Box corer, Holme, Petersen, etc.), Sucção manual, Captura manual, Coleta manual, Outros métodos de captura/coleta(tubo coletor de sedimento)
3	Método de captura/coleta (Invertebrados Terrestres)	Outros métodos de captura/coleta(tubo coletor de sedimento)
4	(Grupo não identificado)	

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0641780320181107

Página 3/5



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 64178-3	Data da Emissão: 07/11/2018 14:57:11	Data da Revalidação*: 07/11/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Karla Gonçalves da Costa	CPF: 078.479.667-00
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO	CNPJ: 32.479.123/0001-43

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO	Coleção

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0641780320181107

Página 4/5

