





## **IX – CONCLUSÕES**

- Os substratos marinhos encontrados em RN-BS e BS500 foram caracterizados como silte e apresentam as mesmas características granulométricas, com diferenças nos teores de areia inferiores a 2,17%, de silte inferiores a 1,04% e de argila inferiores a 1,16%, e, no que diz respeito a este aspecto, a escolha de RN-BS foi adequada para a realização das comparações com BS500;
- Os substratos marinhos encontrados em RC-BS e Mexilhão foram caracterizados como silte e apresentam as mesmas características granulométricas, com diferenças nos teores de areia inferiores a 2,25%, de silte inferiores a 1,56% e de argila inferiores a 0,70%, e, no que diz respeito a este aspecto, a escolha de RC-BS foi adequada para a realização das comparações com Mexilhão;
- Os substratos marinhos encontrados em RS-BS, em Merluza e em Tubarão foram caracterizados como areia média e areia fina. As diferenças nos teores de cascalho não foram superiores a 9,22%, 12,77% de areia, 15,74% de silte e 2,43% de argila. No que diz respeito a este aspecto, a escolha de RC-BS foi adequada para a realização das comparações com Merluza e Tubarão;
- O substrato marinho encontrado SPS-29 foi caracterizado como silte/argila e apresentou diferenças nos teores de silte (57,14%) e de argila (53,84%) que não permitiram comparações adequadas com RS-BS, no que tange ao aspecto sedimentológico;
- Os teores de carbonatos nas áreas profundas (Norte e Centro) e rasa (Sul) apresentaram valores muito próximos e não podem ser distinguidas quanto a este aspecto;

- O carbono e o nitrogênio nas áreas profundas (Norte e Centro) apresentaram maior contribuição de matéria orgânica de origem marinha (algal), enquanto na área rasa (Sul), a maior contribuição foi de origem continental (plantas superiores);
- Os valores médios obtidos para as razões C/P nas áreas profundas (de 27,1 a 44,0) e nas áreas rasas (de 48,3 a 148,2) indicam que a matéria orgânica se encontra na faixa de provável origem em bactérias, fungos e animais, o que está relacionado à decomposição da matéria orgânica que ocorre no substrato;
- As áreas rasas (Norte e Centro) apresentaram maiores concentrações de matéria orgânica e explicam as maiores concentrações de metais;
- Os valores obtidos para 37 HPAs medidos em todas as áreas profundas (Norte e Centro) e rasas (Sul) foram, em sua grande maioria, não detectadas ou apresentam valores iguais ou muito próximos ao limite de detecção do método ( $0,010 \text{ mg.kg}^{-1}$ );
- Concentrações de HPAs ( $0,100$  a  $0,250 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) indicam ausência de contribuição de petróleo, com valores inferiores a  $0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$ , exceto em uma réplica da área SPS-29 ( $0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) e uma réplica de RN-BS ( $0,17 \text{ mg.kg}^{-1}$ );
- Os *n*-alcanos individuais encontrados estão, predominantemente, entre *n*-C<sub>13</sub> a *n*-C<sub>18</sub> e entre *n*-C<sub>25</sub> a *n*-C<sub>37</sub>, ou não apresentaram distribuição definida, exceto para as áreas de BS500 e Mexilhão;
- Em BS500, os maiores valores individuais ocorrem na faixa do *n*-alcanos C<sub>14</sub> nas estações BS500\_2\_R3 ( $2.339 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ ), BS500\_6\_R3 ( $362 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ ) e BS500\_10\_R3 ( $3002 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ ) que se encontram alinhadas na direção nordeste da área de estudo. A comparação da distribuição desses *n*-alcanos com o perfil típico de distribuição dos alcanos no fluido de base sintética NAF (fluido-base orgânico, baritina, água doce ou salgada e aditivos especiais) indicou a presença de cascalho revestido com o fluido;

- Em Mexilhão, os maiores valores dos n-alcanos ocorreram na faixa C<sub>15</sub> a C<sub>16</sub> nas estações MXL\_21 (C<sub>15</sub> - 2.143,3 µg.kg<sup>-1</sup> e C<sub>16</sub> - 8.218 µg.kg<sup>-1</sup>) e MXL\_34 (C<sub>15</sub> - 1.589 µg.kg<sup>-1</sup> e C<sub>16</sub> - 3.012 µg.kg<sup>-1</sup>);
- Em Mexilhão, foi observada maior razão ímpar/par entre os compostos pesados (> 22) comparativamente aos mais leves (< 22);
- Nas estações MXL\_21, MXL\_34 e MXL\_52 o IPC foi próximo de um (1,0). As únicas estações onde foi possível calcular a razão pristano/fitano foram MXL\_21 (1,69) e MXL\_34 (1,20);
- Em Mexilhão as maiores concentrações de n-alcanos foram encontradas na faixa do C<sub>14</sub> (MXL\_21 785,3 µg.kg<sup>-1</sup>; MXL\_34 601,0 µg.kg<sup>-1</sup>; MXL\_33 341,3 µg.kg<sup>-1</sup> e MXL\_24 203,0 µg.kg<sup>-1</sup>) associado aos valores mais elevados na faixa dos n-alcanos C<sub>15</sub> a C<sub>16</sub> nas estações MXL\_21 (C<sub>15</sub> - 2.143,3 µg.kg<sup>-1</sup> e C<sub>16</sub> - 8.218 µg.kg<sup>-1</sup>) e MXL\_34 (C<sub>15</sub> - 1.589 µg.kg<sup>-1</sup> e C<sub>16</sub> - 3.012 µg.kg<sup>-1</sup>), o que indica a provável contribuição petrogênica na área.
- Os HTPs apresentaram concentrações entre nd e 447 µg.kg<sup>-1</sup>, considerando todas as áreas (Norte, Centro e Sul), que são consideradas baixas e compatíveis com áreas não afetadas da plataforma continental brasileira;
- A MCNR apresentou valores médios de concentração baixos variando de 0,33 µg.kg<sup>-1</sup> a 426 µg.kg<sup>-1</sup>, o que não permite afirmar que houve contaminação oriunda da perfuração;
- Entre as localidades profundas (Norte e Centro) os valores de metais obtidos são mais homogêneos do que as encontradas nas localidades rasas (Sul);
- Dentre as localidades rasas (Área Sul), SPS-29 destaca-se por ter apresentado as mais altas concentrações de todos os metais analisados, exceto cádmio, mas sem atingir concentrações indicadas como potencialmente danosas à biota marinha;

- As concentrações mais altas de bário foram encontradas em BS500 (área Norte) nas estações BS500\_2 (média de  $2.204 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), BS500\_6 (média de  $1.957 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), BS500\_10 (média de  $2.261 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) e BS500\_14 (média de  $2.715 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), alinhadas na direção nordeste, o que indicou a contaminação destas estações por fluido de perfuração de base sintética, utilizado na perfuração do poço na área de BS500;
- Foram encontrados, nas três áreas (Norte, Centro e Sul), os filos Porifera, Cnidaria, Plathyhelminthes, Nemertinea, Priapula, Mollusca, Annelida, Sipuncula, Echiura, Kynorincha, Pycnogonida, Chaetognatha, Arthropoda, Bryozoa, Brachiopoda, Echinodermata e Chordata;
- Consideradas de forma conjunta, foram identificados 409 táxons nas três áreas estudadas, sendo 149 táxons na área Norte (RN-BS e BS500), 111 táxons na área Centro (RC-BS e Mexilhão) e 316 táxons para a área Sul (RS-BS, Merluza, SPS-29 e Tubarão);
- O desenho e o esforço amostral realizado nas três áreas (Norte, Centro e Sul) foi adequado para a representação e comparações realizadas entre as localidades;
- A escolha das áreas de referência para cada uma das áreas foi adequada, excetuando-se SPS-29 (Área Sul) que apresentou substrato e fauna distintas de RS-BS;
- A classe Polychaeta (Annelida) foi o grupo dominante em termos qualitativos em todas as áreas, com exceção de Mexilhão, onde os táxons do subfilos Crustacea (Arthropoda) dominaram;
- Não foram encontradas diferenças significativas na composição taxonômica entre RS-BS e BS500, o que permite concluir pela ausência de efeito da perfuração sobre este aspecto da macrofauna bentônica local;
- Não foram encontradas diferenças na composição taxonômica entre Mexilhão e RC-BS, exceto para a estação MXL\_21;

- Foram identificadas diferenças significativas entre composição taxonômica da estação MXL\_21 e das demais estações de Mexilhão e de RC-BS, que decorrem das alterações ocorridas nesta estação em 2006 por ocasião da perfuração do poço em Mexilhão;
- As localidades RS-BS, Merluza e Tubarão são muito semelhantes no que concerne à composição taxonômica e não apresentam sinais de alterações decorrente da perfuração dos poços;
- As localidades RS-BS e SPS-29 são distintas no que diz respeito à composição taxonômica, o que se deve às características distintas do substrato;
- Não foram identificados sinais de alterações na composição taxonômica em SPS-29 decorrente da perfuração do poço, por ausência e indícios de contaminação nessa localidade;
- Não foram encontradas diferenças significativas nas densidades da macrofauna presente em RS-BS e BS500, o que permite concluir pela ausência de efeito da perfuração sobre este aspecto da macrofauna bentônica local;
- Não foram encontradas diferenças na densidade taxonômica entre Mexilhão e RC-BS, exceto para a estação MXL\_21;
- Foram identificadas diferenças quantitativas significativas entre a estação MXL\_21 e as demais estações de Mexilhão e de RC-BS, que decorrem das alterações ocorridas nesta estação em 2006 por ocasião da perfuração do poço em Mexilhão;
- Os principais táxons responsáveis pelas diferenças observadas entre RC-BS e a estação MXL\_21 foram Semelidae (Mollusca: Bivalvia), *Tharyx* sp. (Polychaeta: Cirratulidae) e Nereididae (Polychaeta). Destacando-se que o gênero *Tharyx* é considerado oportunista;

- As densidades do Polychaeta *Tharyx* sp. foram extremamente elevadas nas três réplicas da estação MXL\_21 e afetaram os índices biológicos nesta estação;
- Foram identificadas diferenças significativas entre RS-BS e Merluza. Contudo como não foram encontrados sinais de contaminação em Merluza, concluiu-se que as mesmas são naturais e não decorrem da perfuração do poço;
- Foram encontradas diferenças significativas entre RS-BS e SPS-29, que são decorrentes das diferenças observadas no substrato das duas localidades. A ausência de compostos e elementos contaminantes em SPS-29 permitiu concluir pela não existência de efeitos da perfuração na macrofauna bentônica;
- Embora tenham sido encontradas concentrações altas de bário em Tubarão, não foram identificadas diferenças significativas em relação à RS-BS, concluindo-se pela não existência de impacto decorrente da perfuração;
- As análises integradas mostraram que o principal fator responsável pela estruturação da macrofauna bentônica é a profundidade do sedimento, expressa pelos estratos neste estudo;
- A escolha adequada das áreas de referência resultou na baixa relevância dos parâmetros granulométricos e físico-químicos verificados nas análises multivariadas utilizadas como ferramenta estatística de integração dos dados;
- Os efeitos da perfuração de poços de petróleo são pontuais e podem se prolongar, dependendo das condições locais, por alguns anos. Como foi o caso da estação MXL\_21;
- Recomenda-se, à luz dos resultados aqui apresentados, que as avaliações dos efeitos da perfuração de poços de petróleo, sejam feitas em campanhas situadas, em termos temporais, o mais próximo possível do evento que se pretende avaliar.