O Uso da Genética Marinha nos Interesses da Defesa Nacional

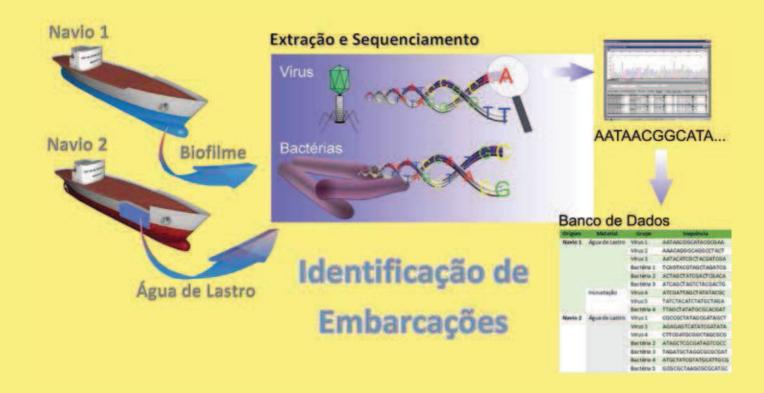
Dr. Lohengrin Dias de Almeida Fernandes: Divisão de Ecossistemas Marinhos Grupo de Oceanografia Biológica - IEAPM.

Gigante geográfico, o Brasil anseia há muito pela soberania social, econômica e tecnológica. Pacífico por convicção, como aponta a Estratégia Nacional de Defesa, o país deposita nas Forças Armadas a confiança na defesa dessa almejada grandiosidade. Especificamente em assuntos relativos às Ciências do Mar, a Marinha do Brasil, através de sua Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SecCTM), e Institutos subordinados, tem conquistado progressos notáveis. Um dos mais recentes avanços foi o desenvolvimento de competência nas áreas de Metagenômica e Bioinformática, com potencial para emprego nas áreas de Saúde, Biotecnologia e Defesa.

Recentemente, a SecCTM e o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), com apoio do Programa Ciências Sem Fronteiras do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/MCTI) e da Universidade Estadual de San Diego (SDSU) nos Estados Unidos, concluíram a primeira etapa para transferência de tecnologia em Genômica, Metagenômica e Bioinformática para a Marinha. Durante essa etapa, foram realizados inúmeros experimentos nos sequenciadores gênicos e no supercomputador do Centro de Geologia, Matemática e Ciências da Computação (GMCSC) da Universidade de San Diego com vistas ao emprego naval, particularmente no ambiente operacional da Marinha do Brasil.

Dentre as técnicas utilizadas, a Metagenômica busca revelar a diversidade do material genético numa amostra biológica. Para se obter uma amostra, pode ser usado material proveniente





de cascos e tanques de lastro, por exemplo. Enquanto a diversidade gênica de uma amostra proveniente do casco pode revelar os genes ligados à formação de biofilme, à incrustação e à corrosão bioquímica, a diversidade gênica de uma amostra de tanque de lastro pode revelar espécies indesejadas de vírus, bactérias e outros organismos invasores.

Considerados o volume e a complexidade dos dados gerados nesse tipo de técnica, é necessário emprego de potentes ferramentas computacionais e complexos algoritmos matemáticos para analisar e classificar os genes encontrados. Em razão disso, desenvolveu-se a Bioinformática, uma ciência nova, multidisciplinar e capaz de traduzir em informação decodificada os inúmeros genes presentes na natureza. As informações geradas após o sequenciamento de uma amostra são comparadas a bancos de dados internacionais, como o GenBank® (USA), DataBank (Japão) e European Molecular Biology Laboratory (Comunidade Europeia).

O IEAPM possui um laboratório de Genética Molecular para a extração e purificação de DNA de amostras biológicas marinhas com o intuito de agilizar o processamento para o devido sequenciamento dos genes (bases nitrogenadas) e, consequentemente, identificar os organismos e as embarcações.

Aplicação

O uso da biologia molecular a partir da Metagenômica e Bioinformática tem aplicação em áreas distintas como, por exemplo, a identificação de genes com potencial biotecnológico, a detecção de agentes patogênicos, como vírus e bactérias, e de espécies invasoras indesejáveis, o monitoramento de embarcações a partir de amostras da água de lastro, do sedimento ou do biofilme incrustado, a identificação dos micro-organismos presentes no interior dos tanques de combustível e de lastro, dentre outros.



Dentre os exemplos acima, a identificação de embarcações, a partir de amostras biológicas internas ou externas, é uma técnica em desenvolvimento e com potencial para aplicação no ambiente operacional naval. Essa técnica parte do pressuposto de que toda embarcação tem uma identidade biológica, impressa na comunidade que se desenvolve no interior da embarcação, dentro de tanques, e externamente aderida ao casco e outras obras vivas. A quantidade de material necessária ao sequenciamento é mínima e ilustra o grau de eficiência na identificação. Ainda que se considere a possibilidade de troca de água de lastro, de eliminação química dos organismos ou de limpeza do casco, muito dificilmente toda a comunidade microbiana será eliminada a ponto de não se conseguir detectá-la com essa nova tecnologia. Da mesma forma, a identificação de agentes microbianos que acele-

rem o processo de corrosão nas chapas de aço e no interior de tanques é uma das perspectivas futuras para a Metagenômica no ambiente operacional da MB.

Na atualidade, o emprego da Metagenômica é apenas uma possibilidade. Isso decorre dos altos custos para sua realização quando comparados a outras técnicas em uso corrente. Além disso, exige o uso de equipamentos sofisticados, como sequenciadores, ainda não disponíveis nos Institutos de Pesquisa da SecCTM.

Na medida em que a demanda por técnicas mais confiáveis e precisas aumentar, e sabendo que os custos com equipamentos e reagentes diminuem na mesma proporção ao longo do tempo, será possível investir recursos materiais e humanos da Marinha do Brasil para ampliar o uso da Metagenômica e da Bioinformática.

