

4. ANÁLISE INTEGRADA

O capítulo de análise integrada procura evidenciar os principais pontos levantados no Diagnóstico Técnico referentes aos meios físico, biótico e socioeconômico, facilitando posterior integração ao Diagnóstico Participativo.

4.1 VULNERABILIDADES, RISCOS E AMEAÇAS

As principais ameaças relacionadas à área marinha abrangida pela APAMLN são as que influenciam a linha da costa, as relacionadas à qualidade ambiental, e as associadas com alterações climáticas, apresentando-se, portanto, ameaças, tanto de ordem natural quanto antropogênica, que interferem com o meio físico, biótico e socioeconômico segundo suas vulnerabilidades. Em relação à área terrestre, as ameaças principais são relativas à **distribuição populacional**, à intensificação da **especulação imobiliária** e à **vulnerabilidade social**. Observa-se um padrão de ocupação do território, indicando áreas próximas ao mar como as de melhor condição social e áreas nas proximidades de rios e de morros ou ainda de encostas íngremes como de pior condição, com evidencia de **perigo relativo a episódios de escorregamento e de inundação** para ambas.

Dentre as ameaças naturais relacionadas ao regime erosivo-deposicional da linha da costa se destacam: o transporte litorâneo, a morfologia da praia, o aporte natural de sedimentos e a fisiografia costeira e as **alterações climáticas**, responsáveis potenciais pela intensificação e pelo aumento da frequência de **ressacas e tempestades** nas últimas décadas. Dentre as causas antrópicas se destacam: a **urbanização da orla**, a **instalação de estruturas** rígidas e flexíveis (dutos) nos fundos marinhos e de estruturas artificiais na linha de costa, e as **operações de dragagem**. Prevê-se ainda uma intensificação das ameaças antropogênicas com a **crescente urbanização da região costeira e das margens fluviais**, a **expansão da rede viária**, e a **presença do gasoduto** que liga a Plataforma de Mexilhão a Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato (UTGCA) em Caraguatatuba. É importante ressaltar que as obras viárias que causam modificação nas redes hídricas que vertem para a APAMLN, os diversos píeres, molhes e quebra-mares ao longo da costa, as operações de dragagem nos Rios Una, Boiçucanga, Maranduba e a atividade portuária no Canal de São Sebastião, que inclui dragagens, mesmo fora dos limites da APAMLN exercem influência sobre a mesma, principalmente ao se considerar o projeto de expansão do Porto de São Sebastião, denominado Plano de Integração Porto Cidade. Informações sobre a frequência e intensidade das operações de dragagem são aspectos que devem ser levantados e considerados no momento da priorização das ações de gestão.

Considerando a qualidade ambiental de água e sedimento, as ameaças naturais se concentram nas desembocaduras dos rios, que podem carrear sedimentos e águas com propriedades diferentes daquelas encontradas no meio marinho e as marés vermelhas, também influenciadas por ações antrópicas, com o potencial de contaminar os cultivos de mexilhão e outros moluscos, entre outros impactos. Com relação às ameaças antrópicas, as fontes são diversas, destacando-se: a **urbanização com ausência de estruturas de saneamento básico**; a **intensificação do turismo sem o devido controle**; as **atividades associadas aos terminais portuários** (destacando o Terminal Aquaviário de São Sebastião); as **atividades associadas às marinas, portos e atracadouros** com destaque para a região dos Rios Una, Boiçucanga, Juqueriquerê e Maranduba, além daquelas no Canal de São Sebastião e no Saco da Ribeira,

que contam, inclusive, com postos de abastecimento flutuantes; as **atividades náuticas presentes em praias** com destaque para atividades de construção, reparo e manutenção de embarcações, tanto de pesca como de recreio e lazer e até escunas, assim a presença de veículos pesados dando suporte à atividade náutica como fazendo da praia um estaleiro a céu aberto como ocorre na praia do Itaguá; os locais com possibilidade maior de **acidentes e vazamento de produtos químicos**, ai incluídos combustível e óleo, como rodovias (muito próximas aos corpos hídricos), gasodutos e oleodutos e rotas de navios; emissários submarinos, destacando-se os de esgoto doméstico localizados no Canal de São Sebastião (Araçá, Cigarras e Itaquaduba) e o de dejetos industriais do Terminal Aquaviário de São Sebastião; e as **operações de dragagem** (Rios Una, Boiçucanga, Maranduba e Canal de São Sebastião), que podem disponibilizar contaminantes dos sedimentos para a coluna d'água e alterar a dinâmica dos rios e estuários/desembocaduras, além de impactar a produtividade primária pelo aumento de turbidez, e a fauna em geral.

O conjunto de ameaças elencado acima traz desdobramentos que atingem todos os ecossistemas. As praias e costões sofrem a pressão do **turismo desordenado**, das **construções irregulares** de estruturas de apoio náutico e **expansão urbana desordenada**; da contaminação por acidentes como vazamentos de óleo; e da **introdução e estabelecimento de espécies exóticas**. As praias, além das pressões mencionadas, ainda sofrem a ameaça da **poluição geral e em particular a orgânica** com consequente perda de balneabilidade; do **pisoteamento e trânsito de veículos**; da **invasão das espécies exóticas**; e da **alteração da morfologia por erosão/progradação**.

No ambiente de plataforma continental rasa (dentro dos limites da APAMLN) considerar-se-á as ameaças aos componentes bentônicos, planctônicos, ictiofauna, avifauna, herpetofauna e mastofauna. Os bentos apresentam a perda da diversidade biológica como principal fragilidade em função das **modificações no fundo marinho pela locomoção de navios e cruzeiros**; pelas **atividades portuárias** mesmo fora da APAMLN; pela **poluição geral, industrial e orgânica**; pelas **atividades pesqueiras como o arrasto (que impacta o fundo marinho)**; e pelo **estabelecimento de espécies exóticas invasoras**. O Plâncton sofre ameaça pela poluição potencial por óleo, por microplásticos, por resíduos sólidos com descarte incorreto, e pela **introdução de espécies exóticas invasoras** especialmente através da água de lastros de navios. Estas espécies invasoras, tanto fitoplanctônica como zooplanctônica, competem com e/ou predam as espécies naturais, podendo inclusive substituí-las. A ictiofauna é ameaçada pela **sobrepesca e a pesca ilegal (somada à falta de fiscalização)**, pela movimentação de navios, pelas atividades de petróleo e gás, assim como pelas **mudanças climáticas** afetando a desova de espécies como a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) e a sardinha-cascuda (*Harengula jaguana*). Para a avifauna são consideradas ameaças a **perturbação em ninhais causada por turistas**, a **contaminação de aves**, a **captura acidental de aves pela pesca de espinhel**, e os **vazamentos de petróleo**, sendo que a **ampliação da área portuária** e o **aumento do trânsito de navios petroleiros** aumentam riscos de acidentes. A herpetofauna e a mastofauna marinhas são ameaçadas pela **ocupação desordenada do litoral norte paulista** e **intensa utilização turística**, pela contaminação das águas costeiras e sedimentos marinhos; pelo tráfego intenso de embarcações acarretando em colisões e afugentamento; pela captura incidental e por ameaças gerais como redes fantasmas, caça ilegal, doenças e parasitas, aquecimento global acarretando mudanças de disponibilidade de recursos alimentares, circulação de correntes marinhas e atmosférica.

No ambiente terrestre, considerar-se-á as ameaças aos componentes herpetofauna e mastofauna terrestres. Para estes, a **fragmentação das matas**, o **desmatamento**, a **caça e o tráfico ilegais** causam severas reduções no tamanho das populações, particularmente nas espécies de maior porte, culminando no desaparecimento de algumas espécies em diversas localidades. **Animais exóticos domésticos** são abundantes nestas áreas, assim como **espécies invasoras**, habitantes de áreas abertas e que adentram áreas florestais já desmatadas e bastante fragmentadas, tais como os ratos-do-mato *Bolomys lasirus* e *Calomys tener*.

Considerando os ambientes vegetados, as maiores ameaças para os pequenos núcleos de manguezais existentes na APAMLN são os **derramamentos de óleo** pela elevada sensibilidade dos manguezais; a fragmentação dos bosques; e o desmatamento, com taxa média de perda entre 1 e 2% da área total mundial por ano, e baixas taxas de permanência na APAMLN frente aos processos de urbanização. Por exemplo, em Caraguatatuba somente em torno de 5% das áreas de manguezais ainda resistem. Os ecossistemas de restinga são suscetíveis à ocupação humana, pois se desenvolvem nas planícies costeiras. Por apresentarem alta fragilidade e baixa resiliência, em razão da própria composição e características edáficas, esses ambientes sofrerão com os efeitos das **mudanças climáticas** globais, como a elevação do Nível Médio do Mar e conseqüente recuo da linha da costa, e eventos extremos como ressacas. A ocupação desordenada pode agravar ainda mais este cenário. As depressões paleolagunares litorâneas atualmente ocupadas por ecossistemas de Brejo de Restinga, Floresta Paludosa e Floresta Alta de Restinga Úmida, poderão ser inundadas e repovoadas por manguezais, florestas paludosas ou mesmo formarem novos ambientes lacustres e pantanosos.

A Floresta ombrófila densa na APAMLN ocupa os ambientes insulares, particularmente vulneráveis **ao uso e ocupação** que acarreta erosões com abertura de trilhas, incêndios, supressão da vegetação nativa e introdução de espécies exóticas. A área geralmente pequena desses ambientes e o isolamento geográfico são características que aumentam a fragilidade do sistema, principalmente aquelas com maior facilidade de acesso e ancoragem. A APAMLN apresenta intensa atividade de **pesca no entorno de várias de suas Ilhas**, inclusive estabelecidas como AMES, ameaçando a biodiversidade nestes sistemas e as comunidades tradicionais que dependem destes recursos.

Em relação ao meio socioeconômico as ameaças mais relevantes estão ligadas à **expansão urbana**, ao crescimento populacional, ao **tráfego de grandes embarcações**, ao **derramamento de óleo**, às **alterações da paisagem**, ao comprometimento da qualidade dos corpos hídricos e das águas costeiras, à contaminação dos lençóis freáticos e instalação de grandes empreendimentos, além da perspectiva de implantação de outros, ligados principalmente a indústria de petróleo e gás, que alteram a vocação e as dinâmicas do território. A **atividade de pesca**, profissional ou amadora, assim como a maricultura e o extrativismo são ameaçados pelas **atividades náuticas**, pela **poluição marinha**, maré vermelha, atividades ilegais e irregulares em geral, gestão e monitoramento inadequados da atividade.

O **turismo** é responsável, quando não ordenado, por causar impactos que igualmente lhe são negativos, com a poluição de praias, costões, manguezais e ilhas, com a pressão sobre as infraestruturas de suporte, e com a pressão imobiliária.

A cultura caiçara e as comunidades tradicionais são ameaçadas e podem se descaracterizar pela falta de fiscalização, a falta de informação e de conhecimento sobre leis ambientais, o turismo, a poluição, as

atividades da indústria de petróleo e gás e as atividades portuárias, ainda mais considerando sua frágil organização social e política.

Como fragilidade para os ecossistemas costeiros, fauna e flora, e comunidades locais se destaca a **ausência de programas educativos efetivos** direcionados aos moradores e veranistas, abordando a importância da conservação, além do **reduzido número de agentes ambientais oficiais** para o controle das atividades impactantes.

4.2 ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Resultados do monitoramento do programa Rede Costeira da CETESB, apesar dos poucos pontos amostrados, mostram que o Litoral Norte do Estado de São Paulo apresenta bons índices de qualidade ambiental. Entretanto, segundo a CETESB, a melhoria das condições das praias em 2015 se deveu principalmente à condição de estiagem observada. As praias com melhor desempenho em relação a balneabilidade são as do município de Ubatuba. A qualidade dos sedimentos ficou entre ótima e boa em praticamente todos os pontos monitorados.

A maior parte das bacias hidrográficas do Litoral Norte apresenta disponibilidade hídrica muito alta. Entretanto, os Índices de Qualidade de Água (IQA) indicam perda gradativa da qualidade das águas a partir de 2010, quando a classificação Ótima desapareceu da região do litoral norte e tornou-se recorrente o IQA de regular a ruim, principalmente em áreas densamente habitadas, pela inexistência de esgotamento sanitário eficiente. O Índice do Estado Trófico (IET) apontou na média condições de oligotrofia e mesotrofia.

A partir da classificação obtida quanto ao status ecológico derivada da aplicação de biocritério multimétrico aos dados de listagem de espécies e suas abundâncias relativas disponível na literatura existente (Capítulo Diagnóstico de Integridade) foi apontado que se encontra em bom estado de conservação **toda a plataforma interna do setor Ypautiba, a maior parte do setor Maembipe**, assim como a **Baía do Mar Virado, parte sul da Baía de Ubatuba, a Baía de Ubatumirim, a Baía de Picinguaba, e parte da plataforma interna do setor Cunhambebe**; estando especialmente preservadas uma pequena porção do setor Cunhambebe (na profundidade de cerca de 30m), parte das enseadas de Caraguatatuba, do Ubatumirim, de Picinguaba, e de Castelhanos, além de uma grande porção do Setor Ypautiba (predominantemente ao sul dele).

O estado de conservação da Ictiofauna não parece acompanhar esta tendência, encontrando-se em melhor estado de conservação somente nas AMEs e algumas ilhas costeiras, apesar da pesca ilegal.

Das 33 ilhas ou ilhotas para as quais foi possível estimar o status de integridade ecológica, oito delas foram caracterizadas como áreas conservadas, o ambiente insular da **Ilha Redonda, a Ilha de Selinha, a Ilha Dos Gatos, a Ilha do Toque-toque, a Ilha Monte de Trigo, a Ilha do Prumirim, a Ilha de Carapuça, Ilhabela e a Ilha de Fora**. A mastofauna e herpetofauna aquática, apesar das ameaças difusas, especialmente sobre os cetáceos, continua apresentando registros estáveis de frequência de ocorrência para as espécies residentes.

Para as praias e costões, a bibliografia disponível não é tão abrangente, deixando de fora da presente análise praias que também tenham boa qualidade ambiental. Através da aplicação de biocritérios chegou-se ao resultados de bom estado de conservação diversas praias na APAMLN (**praias de Enseada de Caraguatatuba, Barra Velha, Araçá, Engenho D'água, Barequeçaba, Cigarras, Azeda e Velho Barreiro no Canal de São Sebastião**); assim como costões (**da praia de Caraguatatuba, Martins de Sá e Ponta do Camburi em Caraguatatuba; Araçá, Balneário, Baleeiro, , Baleia e Toque-Toque Grande em São Sebastião; Canas, Armação, Guarapocaiá, Estaleiro e Feiticeira em Ilhabela; Picinguaba e Fazenda em Ubatuba**). É interessante a constatação de que costões, praias e baías, mesmo próximos a importantes fontes antrópicas de poluição, como o Araçá, apresentam ainda biodiversidade relevante. A **Baía do Araçá** constitui atualmente foco principal do impasse ambiental em que se encontra o projeto de ampliação do Porto de São Sebastião, já que é o local diretamente afetado pelo projeto. Trata-se de uma das áreas de maior importância ecológica do litoral paulista, considerado um laboratório ao céu aberto pelo Centro de Biologia Marinha da USP (CEBIMar), que há 60 anos desenvolve pesquisas no local e ser objeto do Projeto Biota/Fapesp – Araçá, cuja iniciativa valoriza ainda mais a relevância da biodiversidade marinha encontrada no local e sua importância socioeconômica.

Mesmo considerando que as áreas da APAMLN, não são tão altamente modificadas e ocupadas por populações humanas como determinados setores do litoral paulista, grandes remanescentes do habitat natural são uma raridade na paisagem, e, portanto, a manutenção de grandes áreas protegidas é fundamental para conservação dos mamíferos, sobretudo para as espécies maiores e mais propensas à extinção dentro deste grupo. Em relação as áreas vegetadas, Ubatuba apresenta os melhores remanescentes de restingas do litoral norte, sendo boa parte inserida no Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, assim como alguns núcleos de manguezais. Junto a estes remanescentes mais bem preservados se encontra diversidade maior tanto da mastofauna como da herpetofauna terrestre. A avifauna e a herpetofauna, dada a proximidade à Serra do Mar, apresentam bom estado de conservação, sendo as áreas de transição, os ecótonos, entre restinga e floresta ombrófila, assim como entre restinga e manguezal, embora geralmente representem pequenas extensões, de fundamental importância em termos de conservação, por propiciar contato ou convivência simultânea de espécies animais e vegetais das três grandes formações vegetacionais litorâneas e constituírem importantes corredores para inúmeras populações animais.

4.3 ÁREAS CRÍTICAS

Resultados do monitoramento do programa Rede Costeira da CETESB mostram que o Litoral Norte do Estado de São Paulo possui praias com problemas crônicos de poluição, onde destacam-se: **Itaguá e Perequê-Mirim**, em Ubatuba, e **Porto Grande** em São Sebastião; além de outras que demanda atenção como as praias de **Itamambuca e Lázaro**, em Ubatuba, **Tabatinga**, em Caraguatatuba, **Preta do Norte e Saí** em São Sebastião.. Em relação a qualidade dos sedimentos, têm sido registradas pela Rede Costeira de monitoramento elevadas concentrações de contaminantes, o que constitui uma importante fonte de contaminação tanto para a biota bentônica, por bioacumulação, como para a coluna d'água, por resuspensão devido às atividades de navegação e de dragagem. Teste ecotoxicológicos dos sedimentos realizados em 2015 revelam toxicidade para o **Saco da Ribeira, Cocanha e Barra do Una**; enquanto testes microbiológicos revelam contaminação elevada do *Clostridium perfringens*, contaminação fecal

remota, para o **Saco da Ribeira** e a **Baía de Itaguá**. Além da contaminação fecal, os problemas crônicos de qualidade ambiental do Saco da Ribeira e Baía do Itaguá parecem relacionados ao grande tráfego de embarcações, acarretando contaminação por graxas, óleo e detergente, e resuspensão de sedimento contaminado com contaminantes orgânicos persistentes, os Hidrocarbonetos Policíclicos aromáticos (HPAs) e os contaminantes metálicos.

Os Índices de Qualidade de Água (IQA) para as bacias hidrográficas da APAMLN indicam perda gradativa da qualidade das águas a partir de 2010, quando a classificação Ótima desapareceu da região e se tornaram recorrentes o IQA Regular e Ruim em áreas densamente habitadas. Dentre as causas, destaca-se a existência de um sistema de esgotamento sanitário ainda ineficiente, além do processo de ocupação do território que, historicamente, não é acompanhado de infraestrutura básica. É importante ressaltar que as bacias hidrográficas em estado de atenção crítico, **Bacias do rio Juqueriquerê em Caraguatatuba; do rio São Francisco, do São Sebastião e do ribeirão Grande em São Sebastião; e do córrego Ilhabela/Cachoeira em Ilha Bela**, são aquelas cujos projetos de infraestrutura associados a indústria de petróleo e gás estão sobrepostos. O Índice do Estado Trófico apontou a ocorrência de eutrofização no **Saco da Ribeira, Tabatinga, Cocanha e Barra do Una**.

Em relação a erosão de arcos praias, praias de Ubatuba (**Ubatumirim, Barra Seca, Grande e Maranduba**), e de Caraguatatuba (**Massaguaçu e Tabatinga**) já apresentam erosão pronunciada. Além destes arcos praias, foram identificados rios e **desembocaduras** que apresentaram processos erosivos e deposicionais no Rio Juqueriquerê e afluentes e Rio do Ouro), **setor Cunhambebe** (Rio Acaraú, rio Lagoa, rio Grande de Ubatuba e seus afluentes, rio Tavares, rio Indaiá e Perequê-Mirim) e **no setor Ypautiba** (Rio Camburi, Rio Grande e Rio do Sahy)

As áreas identificadas pela aplicação de biocritério adequado para **plataforma interna** como áreas críticas ou degradadas englobam o **Saco da Ribeira** e a **Enseada das Palmas da Ilha Anchieta**; o **infralitoral próximo à Ilha das Couves** em Ubatuba; e o **infralitoral próximo à praia de Pereque-Açú**. As áreas identificadas como de transição entre ambientes ainda conservados para poluídos, que, portanto, merecem atenção premente, incluem o **infralitoral raso próximo à Praia Vermelha e após a isóbata de 20 metros**; a **área de plataforma próxima à Ilha Vitória, à Ilha Anchieta e à Ilhabela**; a **Enseada de Ubatuba** desde a Ponta Surutuva até a Praia Vermelha; o **infralitoral próximo à Ponta do Respingador**; **Infralitoral da Baía do Araçá** e **infralitoral do Canal de São Sebastião**.

As áreas identificadas para praias, como áreas críticas ou degradadas englobam a **Praia do Codó**, a **Praia do Flamengo**, a **Praia do Perequê-Mirim**, a **Praia Santa Rita**, a **Praia da Enseada**, todas em Ubatuba. Não foram encontradas áreas de fundo consolidado, costões rochosos, caracterizadas como áreas críticas ou degradadas. No entanto, foram registrados 8 **costões** que após aplicação de biocritério adequado foram considerados como Moderadamente Perturbados, são estes o **da Cigarras, da Praia Preta, de Barequeçaba, de Viana, de Indaiá, da Praia Brava, do Portinho e do Curral**, em São Sebastião, e o **costão da praia Martin de Sá** em Caraguatatuba.

Das 33 ilhas ou ilhotas para as quais foi possível estimar o status de integridade ecológica, oito foram caracterizadas como áreas críticas ou degradadas (Status Fortemente perturbado e Extremamente perturbado), as **Ilhas da Pesca, da Rapada, de Anchieta, de Massaguaçu-Cocanha, da Couves (SS)** e **“As Ilhas” (SS)**. Estas foram consideradas como críticas pelo grau de alteração antrópica detectado,

considerando presença de lixo, fezes, fogueiras, espécies introduzidas, áreas alteradas, presença de trilhas, e construções, e baixa porcentagem de habitats originais remanescentes. Além dessas, outras 17 ilhas ou ilhotas foram consideradas como moderadamente perturbadas (Status Moderado). São consideradas áreas críticas de pesca aquelas que tem dados de captura relevantes, como a **AME da Ilha do Mar Virado** em Ubatuba, as áreas ao entorno da Ilha Montão de Trigo em São Sebastião (AME Montão de Trigo), as áreas próximas às Ilhas de Búzios e Vitória (Ilhabela), assim como a **Ilha do Massaguaçu** e a **Ilha Tamanduá** em Caraguatatuba. As **Ilhotas da Cocanha** estão na maior de área de cultivo de marisco do município e, portanto, urge avaliar os impactos potenciais do uso desordenado das embarcações e dos apetrechos de cultivo.

Em relação aos **ambientes vegetados** a fragmentação é tal que impossibilita a manutenção de populações viáveis da biota associada, especialmente a mastofauna terrestres de médio e grande portes, de modo que boa parte das espécies levantadas apresentam alto grau de ameaça. Cabe ressaltar que apesar da elevada biodiversidade funcional, os **manguezais** apresentam-se distribuídos em pequenos núcleos que de forma geral podem ser classificados como impactados ou degradados.

4.4 CENÁRIOS FUTUROS

Como cenário futuro prevê-se para a APAMLN uma **intensificação das ameaças antropogênicas** com a crescente urbanização da região costeira, a demanda de mais estruturas artificiais em áreas marinhas, o incremento das atividades turísticas, e a ampliação das atividades portuárias, acarretando, caso não sejam revistas as iniciativas e programas de conservação em curso, a degradação progressiva da qualidade ambiental com aumento da poluição doméstica e industrial, fragmentação ainda maior de habitats costeiros e redução acelerada da biodiversidade. No cenário social, as consequências para as comunidades locais poderão ser expressas no agravamento de questões ligadas a saúde pública e a integridade ambiental com redução da oferta de recursos naturais de sustentação econômica provenientes da biota.

Se não forem implantadas iniciativas para o aumento do tratamento de efluentes domésticos e industriais e a ampliação da rede de monitoramento de contaminação fecal e não fecal, o cenário previsto com **ambientes gradativamente mais deteriorados**, será de uma **piora no quadro da saúde pública**, na **segurança da balneabilidade** e na **segurança alimentar** referente a maricultura e pesca. De modo semelhante, sem ações mais efetivas de fiscalização do despejo da água de lastro e de bioincrustação em navios e plataformas trazidos do exterior, se prevê **aumento da dispersão de espécies potencialmente tóxicas** ou que interfiram com espécies nativas, ocasionando suspensões da comercialização de recursos cultivados em SP em função de eventos como a maré vermelha e declínio populacional de espécies locais. Assim como o aumento nas atividades portuárias e ligadas ao Pré-Sal poderão acarretar **aumento no número de acidentes com vazamentos de óleo e introdução de espécies exóticas**. Destaca-se aqui o projeto Plano Integrado Porto-Cidade (PIPC) que se tornou um marco envolvendo os conflitos socioambientais no LN, tendo em vista a grande mobilização e resistência de diversos setores da sociedade contrários a expansão portuária.

No plano social é necessário a manutenção e o fortalecimento de um **cenário contínuo de relacionamento do poder público com os Pescadores e Caiçaras** pela construção de um diálogo

democrático focado em políticas públicas de resultado efetivo, inclusivas e participativas. Este diálogo deve colaborar para a definição conjunta de práticas de manejo sustentáveis, que auxiliem na qualidade ambiental e proteção dos recursos naturais. O fortalecimento da relação com estes atores também pode coibir atividades que não respeitem a sociobiodiversidade, bem como a privatização do mar, garantindo o acesso aos recursos comuns e às áreas da União.

Em relação as ameaças se destacam as **mudanças climáticas**, associados principalmente ao aumento do nível médio dos oceanos e maior frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, que trazem como consequência as variações dos níveis das marés, os riscos de inundações, as enchentes, os alagamentos e deslizamentos, além dos riscos para os sistemas biológicos. Prevê-se **a redução e a fragmentação ainda maior de ecossistemas** e o **aumento de processos erosivos** nas zonas costeiras, atingindo a biodiversidade, os serviços ambientais e os meios de subsistência de populações humanas. Repovoamento por manguezais, ou mesmo a formação de novos ambientes lacustres e pantanosos, pode ocorrer devido à inundação das depressões paleolagunares litorâneas, atualmente ocupadas por ecossistemas de Brejo de Restinga, Floresta Paludosa e Floresta Alta de Restinga Úmida. Também as formações de Praias e Dunas, bem como o Escrube, estão bastante ameaçadas, correndo o sério risco de desaparecimento em razão das ressacas e progressão da erosão costeira.

As mudanças climáticas poderão afetar também, para citar alguns exemplos, a postura de ovos e a sobrevivência de larvas de peixes de maneira ainda imprevisível, podendo afetar diretamente a pesca; o sucesso reprodutivo das aves, desfavorecendo a nidificação, sobretudo de espécies migratórias; o equilíbrio populacional de tartarugas marinhas, alterando a proporção de machos e fêmeas pela alteração da temperatura da areia de áreas de desova; a modificação da zonação das espécies em costões rochosos. Embora haja incertezas no contexto de mudanças climática, é importante considerar ações mais urgentes para evitar os efeitos que tendem a se acentuar, caso os impactos associados aos eventos climáticos extremos se tornem mais visíveis e frequentes.

Com base nas características geológicas e geomorfológicas, cabe ressaltar **cenários futuros de atenção** para: **as bacias hidrográficas** situadas nas regiões mais urbanizadas adjacentes à APAMLN, de modo que as políticas de ordenamento territorial e saneamento sejam efetivas para reduzir ou minimizar os impactos sobre os cursos de água que desaguam no mar; a integração de políticas e estratégias de adaptação aos eventos climáticos extremos, tais como a abordagem da Adaptação baseada nos Ecossistemas (AbE), ou seja, estratégia de uso da biodiversidade e dos serviços ambientais como parte da adaptação para minimizar os efeitos das mudanças climáticas sobre as pessoas; e a integração de trabalhos acadêmicos e pesquisas que sejam voltadas também para a gestão da região, afim de ampliar os esforços em diferentes áreas do conhecimento, considerando a variabilidade natural e a contribuição antrópica para a modificação dos sistemas costeiros, atribuindo as essas alterações seu devido reconhecimento, bem como diferenciar as observações das projeções numéricas, tornando possível o desenvolvimento de políticas de manejo mais precisas e adequadas para cada ambiente, sem causar alarde infundado na população e evitando a pressão do ceticismo em relação às mudanças climáticas e seus reais impactos na costa.

A interpretação desses resultados deve ser realizada com muita cautela pela população e, principalmente, pelos tomadores de decisão. Via de regra, esses estudos se baseiam em projeções climáticas futuras geradas por modelos numéricos, que representam, de fato, ferramentas muito poderosas para

investigações climáticas. É importante considerar a variabilidade natural e a contribuição antrópica para a modificação da linha de costa antes de simplesmente se atribuir essas alterações à elevação do nível do mar, bem como diferenciar as observações das projeções numéricas.

4.5 INDICADORES DE MONITORAMENTO

De modo a permitir a avaliação da qualidade ambiental ao longo de toda área da APAMLN, seria importante a implantação de pontos de monitoramento da qualidade da água e sedimento, mesmo que de forma rotativa, além daqueles cobertos pela rede de monitoramento da CETESB. Para a diferenciação dos impactos provocados por pressões antrópicas daquelas relacionadas as pressões naturais decorrentes das alterações climáticas previstas, são necessários monitoramentos de longo período, de modo a disponibilizar longas séries de dados relativos a temperatura, elevação do nível do mar e comportamento de ondas e erosão dos arcos praias.

Neste contexto, sugere-se a realização de monitoramento ambiental contínuo de costões rochosos e praias, através da análise espaço-temporal de fauna e flora, de características relativas à zonação das espécies, como presença de espécies dominantes e oportunistas, presença de espécies exóticas, ausência de espécies raras e mudanças na teia trófica local. As principais hipóteses a serem testadas seriam: a indução de alterações no padrão de zonação por mudanças do hidrodinamismo e variações do nível médio do mar; alterações na composição e abundância de espécies devidas as alterações na frequência e intensidade de ressacas; alterações na composição e abundância de espécies estenobiontes por alterações no regime pluviométrico, acarretando maior aporte de água doce e sedimentos ao mar; alteração do metabolismo de organismos sésseis ligadas ao aumento da temperatura e acidificação da água.

Para os ambientes vegetados insulares como há uma alta correlação entre o número de espécies em cada ilha com a área e forma, pode se adotar as relações entre os parâmetros de forma, do tamanho e isolamento das ilhas do litoral norte e a constituição de suas coberturas vegetais. Desta forma, a vegetação nativa incidente pode ser monitorada através de indicadores da evolução da regeneração natural das áreas alteradas, mediante o levantamento das espécies regenerantes. A distribuição espacial e densidades de espécies-alvo insulares, como as espécies do gênero *Bothrops* constituem índice importante para o monitoramento da herpetofauna neste tipo de ambiente.

Para os manguezais, é importante o monitoramento integrado que consiste em cinco frentes; (i) estrutura dos bosques de mangue em parcelas permanentes, (ii) salinidade intersticial do manguezal, (iii) sensoriamento remoto, (iv) análise microclimática e (v) capacitação e envolvimento da comunidade local na conservação. A densidade e a estrutura populacional do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) se alteram em função do nível/frequência de inundação pelas marés, oferecendo grande respaldo para que tais parâmetros possam ser monitorados e utilizados como indicadores de mudanças climáticas locais ou regionais.

Para a fisionomia arbustiva do escrube de restinga, indica-se como bioindicadora de recuperação ambiental a presença de erva baleeira *Varronia curassavica*, espécie-chave do ambiente de restinga devido sua grande importância como fonte de recursos alimentares para a fauna local, tais como néctar,

pólen, flores, frutos e folhas. Quanto a mastofauna terrestre, a composição da comunidade de médio e grande porte, incluindo os mamíferos voadores, constituem bons indicadores do estado de conservação, pois apresentam dieta mais especializada e distribuição mais restrita a determinados tipos de habitat. O tamanho de populações de anuros da serapilheira como a rã-do-folhíço (*Haddadus binotatus*) e as rãzinhas-da-mata (*Ischnocnema parva* e *I. guentheri*) constituem importante índice de qualidade florestal.

A caracterização da integridade ambiental realizada por biocritérios adequados é importante na detecção de processos de alteração ambiental, por aliar baixo custo, avaliação *in situ*, maior suscetibilidade a uma grande variedade de estressores e rapidez e a eficácia da obtenção de resultados, e deveria constar dos programas de monitoramento da APAMLN. É recomendável especialmente a utilização da macrofauna bentônica para os fundos arenosos da plataforma interna. Entretanto, devido à sua velocidade de resposta às mudanças no ambiente, a meiofauna é indicada como uma boa ferramenta nos estudos de qualidade ambiental, na ausência da macrofauna.

As espécies bentônicas de interesse socioeconômico como o camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), o camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*), o camarão-legítimo (*Litopenaeus schimitti*), o polvo comum (*Octopus vulgaris*) e as lulas (*Doryteuthis pleii* e *D. sanpaulensis*) são indicadas como permanentes objetos de estudo pela possibilidade de sofrerem declínios populacionais devido a sobrepesca.

Entre as espécies da ictiofauna, a captura da Guaivira, assim como das demais espécies que possuem maiores índices de captura, deve ser acompanhada para que seus estoques não entrem em colapso. Assim como o monitoramento da biodiversidade do ictioplâncton, de forma complementar ao monitoramento da pesca, a fim de se entender melhor os ciclos de desova e evitar a sobrepesca de espécies que apresentam redução de estoques. Para o plâncton é essencial o monitoramento da presença de espécies exóticas provenientes de água de lastro.

Devido à existência de algumas lacunas de informação sobre as tartarugas marinhas na APAMLN, propõe-se o monitoramento contínuo e integrado da região através da implantação de estudos de dinâmica populacional, com coleta de dados biométricos, marcação e recaptura, análise genética e rastreamento por telemetria. Além de mais pesquisas sobre a atividade pesqueira e as estatísticas de captura incidental de tartarugas marinhas. É importante avaliar os monitoramentos já realizados atualmente por outros órgãos visando a complementação das ações no LN.

Se a opção de instalação de recifes artificiais for tomada pela APAMLN, será importante a manutenção de monitoramento para avaliação ambiental e socioeconômica. No monitoramento ambiental deverá ser considerada a análise da riqueza e diversidade específica de comunidades recifais naturais e artificiais e a avaliação do *pool* larval de peixes (ictioplâncton), devendo ser observadas possíveis influências nas dinâmicas hidrológicas e sedimentares das regiões adjacentes. No monitoramento socioeconômico deverá ser analisado o número de usuários que visitam os recifes artificiais por ano, a captura e receita da produção pesqueira artesanal, visando avaliar sua influência no aumento e recuperação de recursos pesqueiros, o retorno financeiro para a socioeconomia regional após a implantação dos recifes artificiais, e a avaliação das apreensões de barcos e praticantes de pesca ilegal na APAMLN.

Em relação ao turismo, é importante monitorar, no tempo e espaço, aspectos diversos da atividade turística para a região, como por exemplo: caracterização do setor, motivação, grau de satisfação, sazonalidade, impactos gerados e estresse sobre ecossistemas, bens e serviços, estado de conservação e resultados de ações de conservação em ambientes naturais através de indicadores socioeconômicos, culturais, ambientais, político e tecnológico.

4.6 LACUNAS DE CONHECIMENTO

As principais variáveis meteorológicas, oceanográficas e geológicas são relativamente bem estudadas para a área da APAMLN. Entretanto, o conhecimento sobre a circulação e processos erosivos e deposicionais em locais específicos, como no interior de baías, enseadas e sacos, é escasso, e estas são informações de vital importância para identificar a capacidade de depuração e de suporte do ambiente, por exemplo, à implantação de sistemas de maricultura e decorrente introdução de nutrientes. Há importantes mapeamentos do meio físico já realizados por órgãos públicos, tais como Serviço Geológico do Brasil, bem como universidades. São normalmente mapeamentos regionais, desenvolvidos para representar a geodinâmica da região. Com exceção de trabalhos já elaborados para as ilhas do Litoral Norte, ainda não há um mapeamento completo de todas as ilhas (embora deva-se destacar Sartorello, 2010).

Mapeamentos de erosão no meio terrestre (em ambientes fluviais) em escala mais detalhadas ainda não tem sido objeto de mapeamento sistemático, sobretudo tendo em vista os impactos sobre o ambiente marinho. Um mapeamento sistemático de zonas úmidas na zona costeira do estado de São Paulo pode ser importante para melhor compreensão da zona entre marés, que afetam diretamente a APAMLN.

Outra lacuna importante na região relaciona-se a ao tema da qualidade de água e sedimento, tendo sido identificada escassez de dados em áreas não cobertas pela rede de monitoramento operacional da CETESB. Assim como com relação às longas séries temporais de dados relativos a temperatura, elevação do nível do mar e comportamento de ondas e erosão dos arcos praias, que podem identificar a importância de fenômenos locais e climáticos sobre as alterações observadas. A ausência de séries temporais de longa duração sobre biodiversidade tem feito com que a costa brasileira permaneça fora das avaliações globais sobre as consequências de modificações antrópicas e climáticas sobre ecossistemas costeiros. Com isso, é imperativo que haja uma integração de pesquisadores e instituições de forma a promover a consolidação do conhecimento existente e a implementação de uma rede observacional contínua e permanente, com protocolos de coleta padronizados e replicáveis em diferentes regiões do país.

Considerando-se o aumento crescente da perda de biodiversidade e a importância em conservá-la, torna-se necessária a continuidade de estudos descritivos, experimentais, de biologia e fisiologia de organismos bentônicos em costões rochosos e praias, a fim de se conhecer a capacidade de suporte destes ambientes aos impactos ambientais. Os resultados fornecerão dados importantes para definir melhores estratégias e prioridades de conservação, bem como maior eficiência na detecção e no controle de espécies exóticas. No entanto, a principal lacuna do conhecimento sobre o macrobentos de toda a costa sul e sudeste é a escassez de dados relativos ao tamanho dos estoques, à produção secundária de espécies benthicas de interesse comercial, e à variabilidade sazonal ou interanual de populações ou associações. Do ponto de vista taxonômico, existem muitos táxons para serem descritos ou redescritos.

Alguns filos, como Mesozoa e Loricifera, sequer têm algum registro para o Brasil. Outros, como Gastrotricha, Nematoda e Copepoda, são pouco conhecidos quanto à diversidade e aos seus aspectos biológicos. A falta de informação faz com que as avaliações da biodiversidade de praias sejam muito limitadas ou mesmo impossíveis, bem como a avaliação de impactos ambientais naturais ou de origem antropogênica. É notável a escassez de trabalhos sobre a meiofauna em todo o litoral do Brasil (incluindo a costa paulista), indicada como uma boa ferramenta nos estudos de qualidade ambiental. A ausência de informação de base e de séries temporais longas dificulta ou mesmo inviabiliza o reconhecimento e mensuração dos impactos e alterações gerados pelas atividades e pressões antrópicas sobre os bentos, tanto dos ambientes entremarés quanto de plataforma interna.

A grande maioria das formações insulares é amplamente desconhecida, seja em relação à ocorrência de espécies animais e vegetais, ou a estudos mais detalhados sobre populações ou grupos de espécies. Portanto, conhecer melhor a dinâmica de ilhas, é prioridade para o estabelecimento de parâmetros mais claros e melhor definidos para o manejo, especialmente em áreas extremamente fragmentadas.

Os levantamentos florísticos e fitossociológicos nas restingas do litoral norte de São Paulo estão concentrados principalmente no Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, situado no extremo norte do litoral do estado. Vale destacar que a maioria desses estudos aborda apenas o estrato superior das florestas. Estudos enfocando componentes dos estratos inferiores, com o objetivo de inferir sobre modificações da estrutura ao longo do tempo, são muito recentes e com poucos dados na literatura (SUGIYAMA & SOARES, 2005). Nesse sentido, devem ser efetuadas pesquisas para caracterizar os remanescentes de floresta de restinga ao longo de toda a extensão do litoral norte, ou seja, também em trechos mais ao sul, nos municípios de Caraguatatuba e São Sebastião; e, caracterizar o estrato arbustivo-herbáceo das formações florestais, quanto a sua estrutura, diversidade, dinâmica e regeneração.

Assim, é de extrema urgência a realização de pesquisas visando conhecer os atributos fisiológicos e ecológicos das espécies envolvidas no processo de regeneração natural, para compreender como este ocorre e subsidiar intervenções de restauração em áreas de restinga, assim como as de áreas de transição (ecótonos) entre a restinga e a floresta ombrófila, e entre a restinga e o manguezal, pois embora não ocupem grandes extensões, são de fundamental importância em termos de conservação, já que propiciam contato ou convivência simultânea de espécies animais e vegetais destas três grandes formações vegetacionais litorâneas e são importantes corredores para inúmeras populações animais. Entretanto, a despeito dessa importância, as vegetações dessas áreas de transição acima mencionadas são praticamente ignoradas nos estudos publicados no Brasil.

Em relação às áreas de manguezal constituem lacunas expressivas de conhecimento a fauna associada e zonação dos manguezais; dados de monitoramento com parcelas permanentes; dados sobre a reabilitação de manguezais; avaliação do estoque de carbono em manguezais; e a valoração econômica dos produtos e serviços prestados pelos manguezais.

Em relação a área socioeconômica, há falta de registro e organização de projetos e programas que acontecem junto às comunidades, do levantamento preciso de todos os grupos e indivíduos de pescadores artesanais de cultura tradicional caiçara que vivem do litoral norte paulista e fazem uso da APAMLN e ARIESS; Mapeamento detalhado das áreas de pesca artesanal de baixa mobilidade e de mariculturas de pequeno porte. Levantamento detalhado das artes de pesca e equipamentos;

Mapeamento dos ranchos de pescadores; Caracterização da atividade da pesca artesanal de baixo impacto para identificar diversidade e sazonalidade das espécies pescadas e respectivos equipamentos de pesca. Definição de critérios de vulnerabilidade social/ambiental/cultural e categorização dos grupos sociais conforme grau de conservação de seus direitos; e de Inventários culturais que apresentem elementos chave para identificação e caracterização das especificidades culturais de cada grupo, e tenham área de abrangência relacionada às referências culturais e sua disposição pelo território, e garantam a participação efetiva das comunidades em sua elaboração.

Para a pesca artesanal, faltam informações sistematizadas referentes ao controle do estoque pesqueiro, que, muitas vezes possui espécies-alvo diferentes da pescaria industrial, os dados estatísticos são escassos, assim como do extrativismo, assim é necessário o registro da riqueza de espécies capturadas, dados de esforço de captura, locais precisos da captura e arte de pesca, abundância e distribuição dos recursos explorados.

Em relação a pesca amadora, a avaliação do impacto ambiental dela é fundamental para a conservação ambiental, sendo necessário o desenvolvimento de regulamentações para a proteção dos recursos naturais, principalmente os peixes; regulamentações como cotas de capturas, temporadas de pesca e tamanhos mínimos e máximos de captura.

Falta de maneira geral, para os ambientes da APAMLN, a definição do nível de sobre-exploração dos recursos nas UCs como também conhecimento sobre atividades econômicas alternativas e formas mais sustentáveis de exploração destes por parte dos usuários.

4.7 POTENCIALIDADES E OPORTUNIDADES

A existências de **polos de pesquisas** na APAMLN e entorno, como a base norte do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), em Ubatuba, e o Centro de Biologia Marinha (CEBIMAR) em São Sebastião, da mesma universidade, facilita a integração de diversas parcerias interessantes para a conservação e minimização do risco ambiental local. Como por exemplo pode-se citar a proposta de **monitoramento rotativo de qualidade de água e sedimento** para locais não atendidos pelo monitoramento operacional da CETESB, que poderia ser conveniada a estas instituições de pesquisa que incorporariam seus alunos nos trabalhos e atividades de campo. Outra parceria interessante seria com a **rede de monitoramento contínuo ReBentos**, Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros, vinculada à Sub-Rede Zonas Costeiras da Rede Clima e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas, para a criação de “Sítios Modelo de Monitoramento Integrado” na UC, proporcionando o trabalho concomitante de diversos grupos em uma mesma localidade, com o intuito de estruturar as bases científicas para detecção dos efeitos das mudanças ambientais regionais e globais sobre habitats bentônicos, dando início a uma série histórica de levantamento de dados sobre a biodiversidade marinha ao longo da costa brasileira, de forma a promover a consolidação do conhecimento existente e a implementação de uma rede observacional contínua e permanente, com protocolos de coleta padronizados e replicáveis em diferentes regiões do país. Está também em processo de instalação e validação inicial dos dados, da estação de uma coleta de dados oceanográficos e meteorológicos no CEBIMAR do **Projeto Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira**, cujas informações estarão disponíveis em tempo real no website do projeto www.simcosta.furg.br/.

No contexto de **idades resilientes**, campanha a cargo do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres, há alguns aspectos considerados essenciais que surgem como oportunidades para a região da APAMLN como: inclusão da redução do risco de desastres em novas regulamentações de planejamento urbano, planos e atividades de desenvolvimento; criação de conselhos/comitês de gestão de desastres dedicados à redução de riscos e criação de espaços de diálogo entre tomadores de decisão, pesquisa científica e, sobretudo, a sociedade; promoção da melhoria da infraestrutura atenuante do perigo/risco; e, estabelecimento de programas de educação/sensibilização/formação.

Estudos de inventários do patrimônio geológico¹ e geodiversidade do Litoral Norte (REVERTE, 2014; SANTOS, 2014; PROFHOROFF, 2014), têm trazido abordagens sobre a conservação de recursos geológicos tendo em vista a conservação da região, que abrange sobretudo as ilhas da APAMLN. Nesse sentido, reforça-se a atenção para os ambientes insulares e costeiras, incluindo os geosítios como importantes elementos para conservação, educação ambiental, pesquisa e turismo de algumas áreas da APAMLN.

Outra oportunidade bastante interessante para a APAMLN é a de inserção na atual abordagem da **Adaptação baseada nos Ecossistemas (AbE)**, que a grosso modo institui o uso da biodiversidade e dos serviços ambientais como parte de uma estratégia de adaptação completa para aumentar a resiliência das sociedades humanas contra as alterações climáticas. Diversas agências e instituições nacionais e internacionais apoiam e fomentam projetos de conservação e restauração de manguezais e desenvolvimento sustentável, como por exemplo, o projeto “Levantamento das áreas de manguezais de Ubatuba”, uma parceria conjunta entre ONGs, órgãos do Estado, associações e empresas. Graças ao **gerenciamento adaptativo**, os resultados desse e outros projetos poderão ser incluídos futuramente no Plano de Manejo da APAMLN.

A difusão e fomento de **projetos que visem a conservação e/ou manejo do palmito (*Euterpe edulis*)** são imprescindíveis. Um exemplo bem-sucedido é o “Projeto Juçara”, realizado em Ubatuba, pelo IPEMA - Instituto de Permacultura e Ecovilas da Mata Atlântica. Tal projeto se fundamentou na divulgação da utilização dos frutos da palmeira juçara para produção de polpa, na consolidação de sua cadeia produtiva e na difusão do manejo sustentável da juçara para geração de renda, associada a atividades de recuperação da espécie e da Mata Atlântica.

Elenca-se, além da pesquisa, como potencialidade da APAMLN, **a maricultura de pequeno porte, a pesca artesanal de pequena escala ou baixa mobilidade, o ecoturismo ou o turismo de base comunitária e as atividades náuticas**, quando todas estas atividades utilizarem os recursos naturais de maneira adequada, como elemento fundamental para manter e criar novas formas de desenvolvimento socioambiental sustentáveis na região, garantido a conservação de tais atributos. Cada vez mais o ecoturismo é utilizado como alternativa sustentável de geração de renda através de parcerias com organizações locais, comunidades, governo e órgãos ambientais. O modelo de uso sustentável baseia-se

¹ O Núcleo de Apoio à Pesquisa em Patrimônio Geológico e geoturismo foi criado em 2011 como resultado do edital de Incentivo à Pesquisa da Universidade de São Paulo. O núcleo tem sua sede no Instituto de Geociências (IGc/USP) e participam como membros pesquisadores da Escola de Artes, Ciências e Humanidade (EACH/USP) e do Instituto de Biociências (IB/USP), além do Instituto Geológico (IG/SMA/SP), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e da Universidade Complutense de Madrid.

em dois princípios: as comunidades locais são protagonistas do turismo, e não apenas parte da paisagem; e o turismo é um catalisador da conscientização e da conservação dos manguezais e sua biodiversidade. A restinga, por exemplo, se destaca por sua importância paisagística, tendo em vista seus inegáveis atributos cênicos e profusão de espécies de valor ornamental, gastronômico e medicinal. O ecoturismo apresenta um grande potencial para favorecer a sustentabilidade dos remanescentes de restinga, aliando a conservação dos mesmos à geração de renda para a população local. Além do estabelecimento de regras para ordenamento e sustentabilidade da atividade pesqueira de baixa mobilidade e pequena escala na APAMLN em conjunto com pescadores, é importante estabelecer regras para ordenamento e sustentabilidade da atividade pesqueira em áreas de manejo especial.

O uso de **recifes artificiais multifuncionais**, com as funções de: proteger a APAMLN contra a pesca ilegal de arrasto, desenvolver habitats alternativos de pesca recreacional e turismo subaquático, desenvolver pesquisa básica e produzir material biológico educacional, parece ser uma boa oportunidade. O uso de habitats artificiais em unidades de conservação pode ser considerado uma ferramenta de manejo, já que não apenas a biodiversidade, mas a biomassa de espécies alvo da pesca comercial aumentam em defesos espaciais, como é o caso de unidades de conservação de uso restrito. A instalação de “sentinelas ocultas”, como são chamadas as unidades anti-arrasto, atenua a pesca comercial ilegal, e pode reduzir os gastos com fiscalização. É uma forma de ampliar indiretamente para o público os benefícios ambientais e os serviços ecossistêmicos da APAMLN que vão exportar o pool larval e os peixes oriundos de suas comunidades protegidas para os novos habitats adjacentes. Novos habitats assentados nos limites da APAMLN servirão de corredor ecológico e dispersão genética de populações autóctones colaborando com a recuperação da biodiversidade em habitats costeiros degradados e aumentando a capacidade de carga desses ambientes em relação ao uso dos recursos ecossistêmicos pela comunidade costeira permanente e sazonal.

4.8 CONTRIBUIÇÃO PARA PLANEJAMENTO DA UC

De modo geral, a proteção das águas costeiras da APAMLN e o monitoramento dos impactos das mais diversas atividades humanas, incluindo a turística, a pesqueira e também a prospecção e exploração do assoalho marinho em busca de recursos minerais, se fazem necessários, de modo que a saúde dos ecossistemas costeiros da região seja mantida e constantemente avaliada, subsidiando ações de gestão, sendo fundamentais a participação e o envolvimento do Conselho Gestor da APAMLN, com representatividade dos setores público e da sociedade civil nas tomadas de decisões da futura gestão. Nas oficinas de Diagnóstico Participativo foram elencadas como atividades de gestão para a UC o apoio ao desenvolvimento sustentável de atividades econômicas, a educação e divulgação ambiental de diretrizes de ordenamento territorial, articulação institucional, monitoramento, pesquisa, fiscalização, licenciamento e recuperação de áreas degradadas. Reforçando a necessidade de ampliação da fiscalização com atuação conjunta da Polícia Militar Ambiental, do Instituto de Pesca, e do IBAMA, por exemplo.

São importantes as campanhas de conscientização e incentivo de boas práticas, para as embarcações que navegam nas regiões da APAMLN, minimizando ameaça de colisões da herpetofauna e mastofauna marinhas e também aquelas relacionadas ao combate à poluição do mar por resíduos sólidos para minimizar os efeitos do lixo marinho sobre a biota. Existe a necessidade de ordenamento das atividades

do turismo embarcado, de regulamentação e fiscalização da utilização da região como corredor de passagem de embarcações, e dos seus limites de velocidade, assim como o apoio à fiscalização com relação ao descarte de resíduos e possíveis liberações de poluentes no mar e nos rios. Outra demanda importante é relativa ao estabelecimento de regras mais rígidas para o lançamento de água oleosa e efluentes sanitários em regiões de preservação ambiental.

As diretrizes dos Planos de Ação Nacionais (PANs) relevantes para a APAMLN, instituídos por portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) com o objetivo de desencadear ações de prevenção, conservação, manejo e gestão, com vistas a minimizar as ameaças e os riscos de extinção de espécies, devem contribuir para a implantação de medidas de gestão da UC.

Após a exclusão ou minimização dos fatores de perturbação em áreas críticas da APAMLN, os projetos de restauração ecológica devem priorizar fatores que facilitem ou acelerem o processo natural de sucessão ecológica para os ambientes vegetados, Floresta ombrófila densa, Restinga e Manguezal, garantindo a conectividade dos habitats, grandemente interrompida em toda a APAMLN com o contínuo da Serra do Mar. A instalação de ligações através de pontes suspensas, túneis de fauna e cercas-guia devem ser consideradas para a redução do isolamento populacional e os atropelamentos de animais para os ambientes terrestres. Para isso, torna-se fundamental o planejamento e implantação de ações de licenciamento e fiscalização constantes, com a finalidade de monitorar principalmente as atividades de turismo e imobiliária.

Medidas preventivas e de preparação de respostas aos efeitos das mudanças climáticas devem incluir o conceito de Adaptação baseada em Ecossistemas a fim de fortalecer os princípios e objetivos da APAMLN. Seria interessante, inclusive, que se considerasse a implantação de sistemas de alerta a eventos associados a ressacas do mar, elevação do nível do mar, vendavais, associados a um plano de contingência para os extremos climáticos e meteorológicos.

Quanto as atividades de pesquisa, devem ser estimuladas, quando possível, as parecerias com centros de pesquisa como o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta a Desastres Naturais (CEMADEN) com equipamentos instalados no litoral norte paulista; assim como com o Projeto Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira com a instalação de estação de uma coleta de dados oceanográficos e meteorológicos no CEBIMAR; e a criação de Sítios de Monitoramento Integrado juntamente com a Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros, dando início a uma série histórica de levantamento de dados sobre hábitos bentônicos ao longo da costa brasileira, quando de sua efetiva implantação

Quanto a atividade de pesca, medidas como defeso, restrições sobre determinados petrechos de pesca, controle da pesca, proteção de reprodutores a partir do limite de comprimento e peso, são essenciais para a manutenção das populações. É importante também que medidas sejam formuladas de modo a minimizar os impactos do *bycatch* (pesca incidental) associado à captura não seletiva de espécies não alvo. É importante também a inserção de medidas que ordenem de forma mais efetiva a pesca amadora esportiva nos costões, embarcada e a pesca subaquática, visando proteger e recuperar recursos pesqueiros. Também é necessária contínua atualização dos pontos de cerco flutuante e maricultura.

As restrições de uso e ocupação das áreas englobadas pela APAMLN devem ser objetos de estudos específicos, considerando o grau de perturbação incidente e as características do entorno, sempre

levando em conta minimamente o disposto no Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte, que prevê usos e atividades específicas para as diferentes zonas.

Por fim, a ação mais efetiva e intensa do Sistema Ambiental Paulista, notadamente da Secretaria do Meio Ambiente e da Direção da Fundação Florestal é de extrema importância. Isto porque muitas das dificuldades para a gestão da APAMLN e das outras UCs existentes no território dizem respeito a temas e surgem em fóruns sobre os quais a gestão da APAMLN tem pouca ou nenhuma influência, mas os níveis superiores do sistema ambiental não só podem como devem influir para a defesa do meio ambiente equilibrado e sadio, para as presentes e futuras gerações como determina a Constituição Federal de 1988.