

# O QUE OS OLHOS NÃO VEEM

Um barco pesqueiro singra as águas do mar do Paraná. Visto de longe, até que compõe um belo quadro marinho. De perto, não. A embarcação é uma daquelas traineiras que fazem pesca de arrasto e devastam o fundo do mar. Ninguém vê o rastro de “terra” arrasada sob a água. Pelo menos metade das espécies capturadas não servirá para a indústria. Vai para o lixo. O arrasto de um dia equivale ao que um pescador artesanal de camarão leva um mês ou mais para pescar.

O trecho acima descreve um contexto que seguramente se repetiu cotidianamente por muitos anos até que o declínio da

biodiversidade marinha na costa paranaense fosse acentuado e se convertesse também em um problema social. Os mais de 4 mil pequenos pescadores locais, mesmo se afastando muito da costa, voltavam para casa com o barco vazio.

Então, em 2010, surgiu uma Solução baseada na Natureza (SbN) de recifes artificiais, desenvolvida na **Associação Mar-Brasil**, em parceria com a Fundação da Universidade Federal do Paraná (Funpar).

A proposta do *Programa de Recuperação da Biodiversidade Marinha (Rebimar)*, um dos selecionados na chamada pública da Fundação Grupo Boticário de

SbN, no quesito soluções para o ambiente marinho, consistia em fazer, por meio dos recifes, um **recrutamento larval** (uma espécie de “banquete” para os peixes) para atrair animais de volta à região e assim colonizar o novo habitat e o entorno.

O Paraná tem o segundo menor litoral do País, com cerca de 100 quilômetros em linha reta (é maior apenas que o litoral do Piauí, com 66). No entanto, considerado o perímetro das três grandes baías que adentram a Serra do Mar (Paranaguá, Guaqueçaba e Guaratuba), a metragem litorânea do estado sobe para cerca de 1.500 quilômetros, segundo as contas do engenheiro agrônomo Juliano

Dobis, coordenador do Rebimar. “Essas baías são importantes para a biodiversidade marinha em razão de seus ecossistemas (manguezais e costões rochosos). Apesar de curto, o litoral do Paraná é muito rico e diversificado”, descreve.

Em tese, a pesca ali seria basicamente artesanal. Mas, na prática, grandes embarcações paulistas e catarinenses invadem, pelo Norte e pelo Sul, respectivamente, a estreita faixa de mar paranaense para retirar o pescado alheio, como revela Dobis. “É uma pesca altamente degradante para o ambiente marinho”, afirma o engenheiro agrônomo. Ele não esquece das falhas por parte do estado: “As-

sim como em todo o Brasil, o saneamento básico no Paraná é deficitário e tem a questão portuária em Paranaguá, com seus problemas de lixo, vazamento de óleo etc. Tudo isso eleva a contaminação na área”.

Os recifes artificiais construídos pelo programa aceleram essa recuperação. Dão condições de vida às larvas que servem de alimento e refúgio às novas levas de jovens animais que, conseqüentemente, serão atraídas ao litoral. O peixe-porco foi um dos primeiros a dar o ar da graça pelas imediações, informou Juliano Dobis. O local escolhido para fazer a instalação, na desembocadura da Baía de Paranaguá, em frente ao Pontal do

Paraná, é estratégico por ajudar a acelerar a recuperação. “Os recifes são também uma barreira física para a pesca industrial. Acabamos protegendo uma área de 15 mil hectares das grandes embarcações pesqueiras que agora encontram dificuldades para fazer manobras de arrasto”.

O Rebimar foi idealizado pelo professor titular Frederico Brandini, do Departamento de Oceanografia Biológica, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), e pelo biólogo Ariel Scheffer da Silva, presidente do Conselho da Associação MarBrasil. Eles já haviam afundado duas balsas velhas no litoral paranaense

(barcos naufragados também funcionam como abrigo para os animais), com o propósito de pesquisar a recuperação da biodiversidade marinha no local.

O objetivo do Rebimar, a princípio, era recuperar a biodiversidade, mas a questão dos pescadores surgiu por duas razões, conforme explica Dobis: “Primeiro, o projeto automaticamente acabaria ajudando a recuperar recursos pesqueiros de valor comercial; segundo, porque uma das condicionantes do Ibama para conceder a licença ambiental de instalação dos recifes foi a promoção de uma audiência pública com os pescadores artesanais por serem eles os principais usuários da área”.

Feito isso, os recifes foram instalados em uma linha paralela à costa a uma distância de 5 quilômetros. São 10 pontos, cada um com 350 blocos feitos de cimento e um produto neutralizador de pH (foto). Entre esses pontos há uma distância de 1,2 quilômetro, o que totaliza uma extensão de 12 quilômetros de barreira. Ao todo foram instalados 3.500 recifes. Cada um tem 50 centímetros de comprimento por 40 de altura e 40 de largura. Há no meio um furo em formato de trevo para aumentar a área de fixação de organismos marinhos. Cada peça pesa 120 quilos. Pela descrição de Dobis, todas juntas são como várias pequenas montanhas no fundo do mar.





PAULA KASTEN

Intervenção antrópica na orla de Sydney (Austrália) para conter o avanço do mar e propiciar a biodiversidade

Embora fosse de interesse do projeto entender como funcionariam os recifes dentro d'água, esse monitoramento é exigência de outra condicionante imposta pelo Ibama, que temia o soterramento dos recifes. Em uma primeira verificação, o Rebimar notou que de fato houve ligeiro afundamento, mas nada que impedisse os recifes de funcionarem como uma rocha natural.

Quanto ao monitoramento dos resultados pesqueiros, verificou-se – além do retorno do peixe-porco até as proximidades da barreira, do impedimento físico do arrasto industrial e do fato de os pescadores já não precisarem se afastar tanto da costa – uma diversificação das atividades: em vez de capturar camarão, muitos pescadores passaram a alugar suas embarcações para o pescador esportivo. Eles próprios levam turistas e veranistas para pescar próximo aos recifes. “A pesca de linha é uma atividade alternativa ótima por ser pouco agressiva para o ambiente”, afirma Dobis.

Passadas duas a três semanas da instalação, os recifes foram colonizados por algas. Quatro anos depois, onde só havia areia já se viam animais migrando de uma área para outra. “Agora já existe um ambiente com uma grande biodiversidade que chega a ser comparada com as ilhas dos Currais, um parque nacional marinho. Já encontramos o peixe mero (espécie ameaçada de extinção) e moreias, polvos, tartarugas. Isso mostra que a imitação da rocha deu resultado”, conta Juliano Dobis.

Em 2012, o Rebimar recebeu do governo federal o **Prêmio ODM Brasil** (de incentivo ao cumprimento das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio da Organização das Nações Unidas), e um dos critérios era a replicabilidade do projeto. Os recifes projetados pelo Rebimar podem ser instalados em qualquer lugar da costa, mas Dobis faz uma advertência: “Não defendemos que se joguem recifes artificiais em tudo que é lugar porque é uma alteração da natureza. No litoral do Paraná,

que tem poucas ilhas, a gente achou que o recife artificial seria uma boa SbN”.

O projeto, financiado pelo Programa Petrobras Socioambiental, custou R\$ 5 milhões, um valor irrisório diante dos resultados ambientais, sociais e econômicos que já alcançou.

#### MIMETISMO NO MAR

As previsões indicam que o nível do mar na região de Santos (SP) poderá subir 18 centímetros até 2050, em decorrência da mudança do clima, o que resultará em um avanço das águas sobre a área urbanizada da cidade. Atualmente a cidade já enfrenta grandes problemas com as ressacas e as erosões. A construção de quebra-mares (barreiras de concreto no mar) é uma das soluções para diminuir o risco de inundações. Mas estaria a engenharia tradicional preparada para realizar essas obras com o menor impacto possível na biodiversidade marinha?

Como se pode ver nas cidades

litorâneas, as estruturas feitas em construção de calçadões e de estradas nas borda-mares são geralmente paredões lisos, que em nada lembram os costões rochosos típicos do litoral brasileiro, com suas fendas e reentrâncias, na realidade um *habitat* de várias espécies de animais marinhos.

O projeto *Engenharia ecológica como solução para manutenção da biodiversidade costeira em face dos impactos da urbanização e das mudanças climáticas*, uma SbN para o ambiente marinho também selecionada pela Fundação Grupo Boticário, propõe uma metodologia de engenharia que torna as construções mais parecidas com as rochas. Essa mimetização da natureza nas intervenções humanas feitas no mar é chamada de “engenharia azul”, ou *blue engineering*, em inglês.

De acordo com o professor do Instituto do Mar da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Ronaldo Christofolletti, responsável pelo projeto, visto que em

áreas muito urbanizadas quase nunca é possível recuperar a natureza, é preciso desenvolver uma fórmula que garanta a manutenção da biodiversidade local – e, por consequência, dos serviços ecossistêmicos – em regiões onde as intervenções forem necessárias, caso de Santos. “Plantar manguezais no litoral de uma cidade como Santos para conter o avanço do nível do mar sobre a cidade, por exemplo, não é mais possível. Então vamos usar a engenharia cinza, mas de um modo ecológico”, explica o biólogo.

O projeto de SbN em si consiste em fazer um levantamento geomorfológico do ambiente marinho em toda a costa santista com a finalidade de verificar a estrutura de suas paredes

rochosas – suas inclinações, os tipos de fenda e orifícios, a porosidade, a rugosidade, entre outras características –, a fim de fornecer subsídios para tornar azul a engenharia que é cinza. Com isso, Christofolletti crê que será possível preservar a diversidade marinha em áreas com intervenção humana.

Ou seja, ao se construírem calçadões, barreiras ou qualquer obra dentro do mar, as estruturas devem imitar o aspecto das rochas para que as várias espécies consigam refúgio, inclusive as predadoras. “Quando um predador deixa de existir no ambiente, alguma outra espécie se desenvolverá mais do que deveria, formando um círculo vicioso até se perder a biodiversidade natural”, diz.

Metodologia parecida, segundo ele, já foi aplicada no Reino Unido, na Austrália e nos Estados Unidos, onde se fixaram vasos de cerâmica em paredões artificiais para servir de *habitat* às diversas espécies.

Fazer esse levantamento em Santos não impedirá que os dados sejam utilizados em qualquer região do País, uma vez que, segundo o biólogo, as formações rochosas têm as mesmas características em uma escala de centenas de quilômetros – entre o Espírito Santo e Santa Catarina. Como está em fase inicial, ainda não existem resultados para avaliar a eficácia da proposta.

A ideia é, assim que houver elementos comparativos, confrontar os costões naturais com as

obras artificiais que já existem. “Estamos começando a fazer o levantamento inicial de onde estão as estruturas artificiais, como elas são e qual a biodiversidade existente em torno delas. Em seguida, faremos um levantamento geral de toda a costa de Santos. Quando olharmos o substrato artificial e o substrato natural, poderemos comparar a biodiversidade em cada estrutura”, afirma o biólogo.

Segundo ele, o levantamento custará R\$ 5 milhões e terá financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Também tem havido conversas com a Prefeitura de Santos para uma eventual participação.

#### RAIO X DAS PROPOSTAS

**PROPOSTA:** “PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA – REBIMAR”

**Proponente:** Juliano José Dobis Carneiro – Associação MarBrasil  
**Setor:** Terceiro Setor  
**Local:** Baías de Paranaguá, Guaraqueçaba e Guaratuba, PR

**Problema:** Grandes embarcações pesqueiras de outros estados invadem a faixa de mar paranaense para capturar camarões. Essa pesca industrial de arrasto ao longo dos anos destruiu a estrutura do sedimento de toda a comunidade biológica do ecossistema marinho

local, comprometendo o habitat de centenas de espécies importantes do ponto de vista socioeconômico e ecológico. Os pescadores artesanais do Paraná passaram a navegar cada vez mais longe da costa e, mesmo assim, sem garantia de sucesso.

**Solução:** A proposta foi construir recifes artificiais para acelerar a recuperação do ambiente marinho nas baías paranaenses, da qual dependem milhares de pescadores artesanais de camarão. Os recifes feitos de concreto dão condições de vida às larvas que servem de alimento, além de darem refúgio às novas levas de jovens animais que, consequentemente, serão atraídas ao litoral.

**PROPOSTA:** “ENGENHARIA ECOLÓGICA COMO SOLUÇÃO PARA MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE COSTEIRA EM FACE DOS IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO E DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS”

**Proponente:** Ronaldo Christofolletti – Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)  
**Setor:** Universidade  
**Local:** Santos, SP

**Problema:** As previsões indicam que o nível do mar na região de Santos (SP) poderá subir 18 centímetros até 2050, em decorrência da mudança do clima, o que resultará em um avanço das águas sobre a área urbanizada da cidade. Atualmente a cidade já enfrenta grandes problemas

com as ressacas e as erosões.

**Solução:** A construção de quebra-mares (barreiras de concreto no mar) é uma das soluções para diminuir o risco de inundações. A proposta é que o projeto de engenharia dessas barreiras, bem como os de qualquer outra construção dentro do mar, respeite a geomorfologia do ambiente marinho. Ou seja, as obras devem copiar o formato dos costões rochosos locais – suas inclinações, os tipos de fenda e orifícios, a porosidade, a rugosidade, entre outras características –, a fim de atrair biodiversidade. O projeto propõe-se a fazer o levantamento dessas características para subsidiar futuras obras de engenharia.