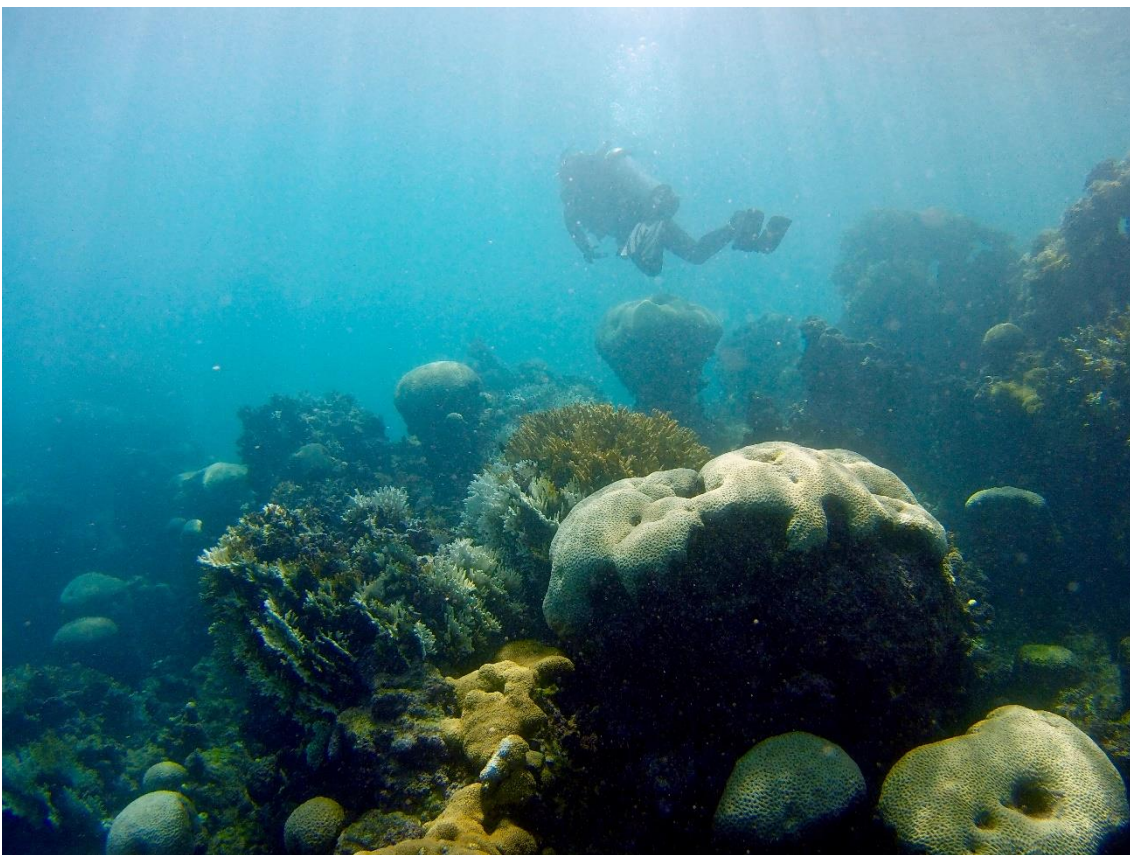




## **Programa de Monitoramento dos Ambientes Recifais do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos**



**Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**



**PARQUE NACIONAL MARINHO  
DOS ABROLHOS  
ICMBio-MMA**

# Parque Nacional Marinho dos Abrolhos

## **Programa de Monitoramento dos Ambientes Recifais do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos**

### **Equipe técnica:**

Fernando Pedro M. Repinaldo Filho – Analista Ambiental ICMBio/PNM Abrolhos

Lucas Cabral Lage Ferreira – Bolsista de apoio científico GEF-Mar/PNM Abrolhos

Fábio Negrão – Bolsista de apoio científico GEF-Mar/CEPENE

Ana Carolina Grillo – Voluntária de Pesquisa e Monitoramento/ PNM Abrolhos

Maria Bernadete Silva Barbosa – Monitora ambiental/PNM Abrolhos

Bárbara dos Santos Figueiredo – Monitora ambiental/PNM Abrolhos

Erley Cruz de Jesus – Monitor ambiental/PNM Abrolhos

Caravelas

2020

## Sumário

1. Apresentação .....	4
2. Introdução .....	4
3. Objetivos.....	7
<b>3.1 Objetivo geral .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>7</b>
4. Metodologia.....	8
<b>4.1 Áreas fixas .....</b>	<b>8</b>
<b>4.2 Reef Check.....</b>	<b>8</b>
<b>4.3 “De olho nos corais” .....</b>	<b>10</b>
<b>4.4 Protocolos específicos para branqueamento e doenças em corais e aumento de     cianobactérias .....</b>	<b>11</b>
<b>4.4 Branqueamento e doença .....</b>	<b>11</b>
<b>4.5 Cianobactérias .....</b>	<b>13</b>
5. Resultados esperados.....	13
6. Comunicação .....	14
7. Gestão da informação .....	14
8. Referências .....	16
Anexo 1: .....	18
MANUAL SIMPLIFICADO REEF CHECK – PARQUE NACIONAL MARINHO DOS ABROLHOS	18
Anexo 2: .....	32

## **1. Apresentação**

Programas de monitoramento da biodiversidade de longo prazo são uma ferramenta robusta para identificar e compreender oscilações na qualidade e saúde do ambiente ou espécie monitorada. Essas informações são fundamentais à gestão das Unidades de Conservação para avaliarem a efetividade na conservação daquela espécie ou ecossistema alvo de monitoramento. Além do ganho científico e da geração de informações científicas robustas, os programas de monitoramentos da biodiversidade trazem outros ganhos para a Unidade, fomentando a capacitação técnica/científica da equipe, consolidando uma base de dados coesa sobre espécies alvo de conservação da Unidade, aumentando a capacidade de suporte da equipe para outros projetos de pesquisa, bem como identificando lacunas de conhecimentos nos temas trabalhados e fomento a novas pesquisas. Além disso, tais projetos valorizam a interpretação ambiental dentro da Unidade e permitem um maior engajamento dos voluntários da Unidade. Este programa também vai ao encontro da estratégia implementada pelo ICMBio por meio do Programa Monitora (IN\_03/2017), a qual visa o desenvolvimento e execução de ações articuladas entre Centros Especializados do ICMBio e Unidades de Conservação federais para o monitoramento da biodiversidade marinha brasileira. Atividades de tal natureza também estão entre aquelas previstas de apoio via Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas (GEF-Mar). O Programa de Monitoramento de Ambientes Recifais do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos foi desenvolvido pela equipe do Parque e conta com o apoio do CEPENE/ICMBio, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e “Projeto de Olho nos Corais” (UFRN/ Instituto Serrapilheira). O Programa de monitoramento de Ambientes Recifais possui autorização SisBio nº 70541.

## **2. Introdução**

Os ambientes recifais englobam um ecossistema marinho complexo e pouco estudado quando comparado aos terrestres. A base destes ambientes, estruturas tridimensionais submersas, que crescem a partir do substrato e são resistentes à ação de ondas – genericamente denominado de recifes, podendo ser formado por diferentes grupos de organismos. A tridimensionalidade destes ambientes gera diversos tipos de habitats para os mais diferentes organismos, desde invertebrados microscópicos até grandes peixes. Ecossistemas recifais abrigam a maior biodiversidade dos oceanos, com destaque aos recifes de coral, que podem

sustentar cerca de 25% de toda a biodiversidade marinha (Costanza *et al.*, 1997; Moberge Folke, 1999). Porém, este oásis marinho também é um dos ecossistemas mais sensíveis e ameaçados do planeta e pequenas variações ambientais ou antrópicas podem comprometer a saúde desse ecossistema (Bellwood *et al.*, 2004; Wilkinson, 2000).

A plataforma de Abrolhos, que se estende da foz do Rio doce/ES até ao Rio Jequitinhonha, abriga um mosaico de ecossistemas marinhos que conecta manguezais, recifes costeiros e profundos, além dos extensos bancos de rodolitos (Leão, *et al.*, 2003; Amado-Filho *et al.*, 2012; Moura *et al.*, 2013; Bastos *et al.*, 2013). O complexo recifal de Abrolhos que é o maior e mais rico ambiente recifal do Atlântico Sul (Leão, 2002) e possui uma área estimada de 8.844 Km<sup>2</sup> (Moura *et al.*, 2013). Nele é encontrada uma grande diversidade de estruturas recifais, como recifes em franja, parcéis, pináculos, bancos recifais, paleovales com bioconstruções associadas e buracas (Leão, *et al.*, 2003; Moura *et al.*, 2013; Bastos *et al.*, 2013). A Plataforma Continental de Abrolhos se destaca por possuir a maior riqueza de espécies de corais do Brasil, incluindo espécies endêmicas; recifes com uma morfologia única com estruturas que crescem em forma de cogumelos, os chapeirões; e a presença de dolinas, descritas como “buracas”, que são depressões circulares que ocorrem em profundidades de 25 a 60 metros (Leão, 2002; Hartt, 1870; Bastos *et al.*, 2013).

Parte do Banco dos Abrolhos está protegido pelo Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, primeiro de sua categoria a ser criado no Brasil, em 1983. Esta Unidade de Conservação (UC) protege 87.943 hectares da região, dividida em dois polígonos, sendo que um protege o arco de recifes mais costeiros e outro engloba o Arquipélago dos Abrolhos (Fig. 1) (ICMBio). Uma gama de estressores ambientais atuam em sinergia diminuindo a resiliência dos ambientes recifais da região de Abrolhos, como a influência da dragagem do canal do Tomba, alterando a sedimentação na região, contaminantes da Lama da Samarco, sobrepesca no entorno da UC, pesca ilegal e disseminação de doenças (Dutra *et al.*, 2006; Spano *et al.*, 2008; Segal & Castro, 2011; Francini-Filho *et al.*, 2008).

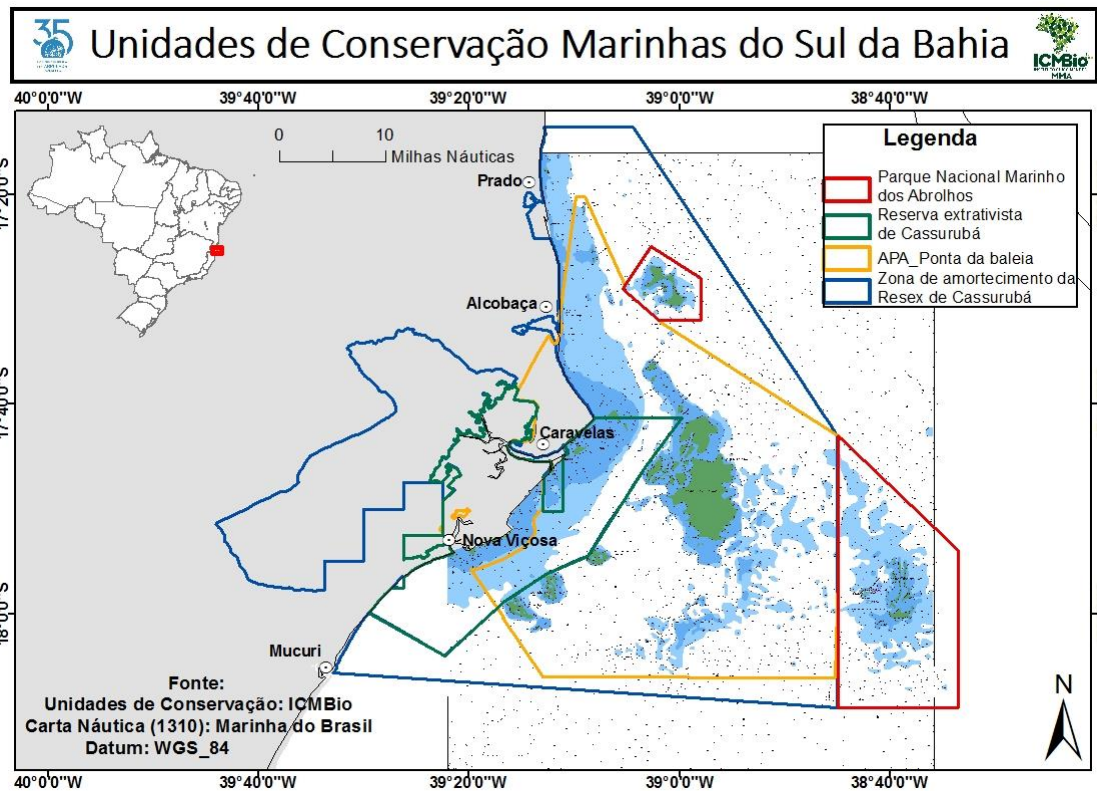


Figura 1: Mosaico de Unidades de Conservação marinhas/costeiras do extremo sul da Bahia. Mapa do Banco dos Abrolhos, indicando os polígonos protegidos pelo mosaico de Unidades de Conservação do extremo sul da Bahia, entre elas o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, Resex de Cassurubá e APA Ponta da Baleia. Fonte: ICMBio.

Para ecossistemas recifais, monitoramentos de longo prazo são extremamente úteis e necessários para avaliar alterações na comunidade (por exemplo, diminuição, morte e doenças em organismos-chave para o funcionamento ambiental), propor novas medidas de gestão e avaliar a eficácia das existentes, principalmente frente às grandes mudanças ambientais que estão afetando os recifes de corais em nível global.

Há vários tipos de protocolos utilizados para o monitoramento de ambientes recifais, podendo variar em sua especificidade dependendo do objetivo a ser atingido, e havendo adaptações para diferentes condições recifais. Como exemplos podemos citar: *Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment (AGRRA)*, *Global Coral Reef Monitoring Network-Caribbean (GCRMN)*, *Reef Check*, *Reef Check California-Rocky Reefs*, Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros (ReBentos), entre outros (para uma revisão de métodos para monitoramentos de recifes de corais, veja Hill e Wilkinson, 2004). O Parque optou por utilizar métodos que levem em consideração a facilidade técnica e logística de operação, que possam ser operados de forma modular e complementar entre eles, e capazes de fornecer respostas para

variáveis locais relacionadas à gestão. Destaca-se entre tais métodos o Programa Reef Check Brasil, adotado pelo ICMBio como protocolo padrão dentro do Programa Monitora e com importante histórico de dados, que são coletados desde 2002 na Unidade.

O programa de monitoramento dos ambientes recifais do PARNA MAR Abrolhos tem como objetivo monitorar a qualidade e saúde do ambiente, através do monitoramento de espécies indicadoras, por diferentes métodos, buscando compreender os padrões normais de saúde do ambiente, avaliar a interferência de fatores como mudanças climáticas, proteção contra pesca ilegal; efeitos da visitação na saúde do ambiente e comunidade; avaliar e propor medidas de gestão para aumentar a resiliência das espécies e ambientes.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo geral**

Este programa tem como objetivo implementar um monitoramento de longo prazo da saúde dos ambientes recifais do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, a fim de detectar mudanças em indicadores chave da comunidade recifal frente diferentes forçantes que atuam sobre tais organismos.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Gerar uma base de dados sólida sobre a composição e saúde do ambiente recifal em diferentes ambientes do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos;
- Padronizar os esforços de monitoramento do ambiente recifal, capacitando a equipe para coleta de dados;
- Incrementar a interpretação ambiental, investindo em medidas de comunicação para o público da UC e a sociedade;
- Monitorar e diagnosticar impactos de diferentes forçantes sobre os corais, como eventos extremos de branqueamento, efeitos da visitação, efetividade da proteção contra pesca ilegal, impactos de fontes contaminantes, etc;
- Avaliar medidas de gestão implementadas, bem como proposição de novas medidas a fim de aumentar a resiliências dos ecossistemas recifais na Unidade.

## **4. Metodologia**

O Programa de Monitoramento de Ambientes Recifais consiste de três protocolos principais: estação fixa de monitoramento, o ReefCheck Brasil, o “De Olho nos Corais”. Além da previsão de monitoramentos específicos para avaliação de eventos extremos de branqueamento de corais e disseminação de doenças em corais.

### **4.1 Áreas fixas**

Serão definidas áreas de amostragens fixas de 10 x 1 metros em três sítios amostrais que serão fotografadas a cada três meses para avaliar a evolução do ambiente, taxa de recrutamento de corais, crescimento, disseminação de doenças nas colônias de corais dentro dessa área. Foram definidos três sítios amostrais, de fácil acesso e com diferentes intensidades de uso, sendo eles: Mato Verde (Uso intensivo – mergulho livre e autônomo), Língua da Siriba (Uso moderado) e Sueste Norte (Intangível) em que serão montadas estações fixas de monitoramento. Serão selecionadas áreas com grande cobertura e diversidade de espécies de corais nesses sítios. As áreas serão divididas em 10 quadrados (1 x 1 metro) que serão fotografados a cada três meses e se construirá uma foto mosaico do ambiente. As colônias das diferentes espécies serão identificadas e será realizado um acompanhamento da evolução dessas colônias ao longo dos anos. Em caso de evento de branqueamento, “bloom” de cianobactérias ou surto de doença em corais essas áreas serão amostradas com uma maior periodicidade, e deverão ser desenvolvidos experimentos para acompanhar a evolução e consequência desses eventos nas diferentes espécies de corais.

### **4.2 Reef Check**

O Reef Check é um método global de monitoramento de ambientes recifais, a partir de organismos indicadores em que são avaliadas as comunidades de peixes, invertebrados e do substrato. O método consiste em realizar levantamentos ao longo de quatro transectos de 20 metros, nos quais são coletados dados sobre a presença e abundância de determinados organismos considerados indicadores da saúde recifal. Serão realizados esforços de monitoramentos duas vezes ao ano.



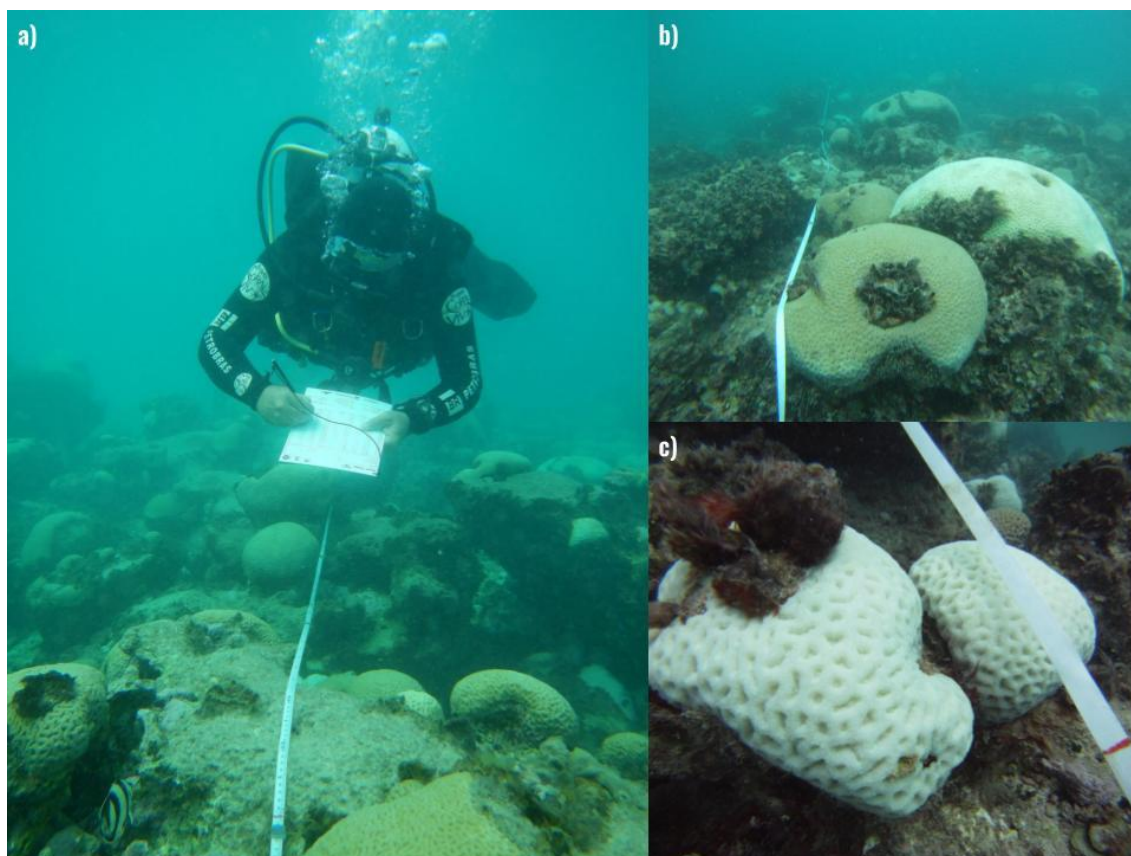


Figura 2: Monitoramento Reef Check aplicado no Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. (a) Mergulhador coletando dados no transecto; (b) Transecto instalado no substrato recifal; (c) Colônia branqueada monitorada.

Em meses pré e pós verão (preferencialmente, novembro e dezembro e abril/maio) serão realizadas expedições para execução do protocolo de monitoramento Reef Check Brasil. Foram selecionados sete sítios para as amostragens, sendo eles: Mato Verde, Sueste Norte, Língua da Siriba, Portinho Norte, Chapeirão Jean Pierre, Faca Cega e Chapeirão Débora (Fig. 4). Deverão ser aplicados pelo menos os métodos básicos dos levantamentos de peixes, substrato e invertebrados, sendo que para substrato os corais devem ser identificados a nível de espécies e com descrição da saúde. Para peixes, cada indivíduo deve ser identificado com um tamanho específico (em classes de tamanhos de 10cm), podendo ser identificados a nível de espécie ou família de acordo com a experiência do coletor. Maiores detalhes da metodologia devem ser vistos no anexo 1. Dados extras, como o método avançado, vídeotransectos e fotoquadrados poderão ser coletados sempre que possível, quando houverem mergulhadores experientes acompanhando os trabalhos de campo, sem comprometer os demais dados e sem sobrecarregar a equipe.

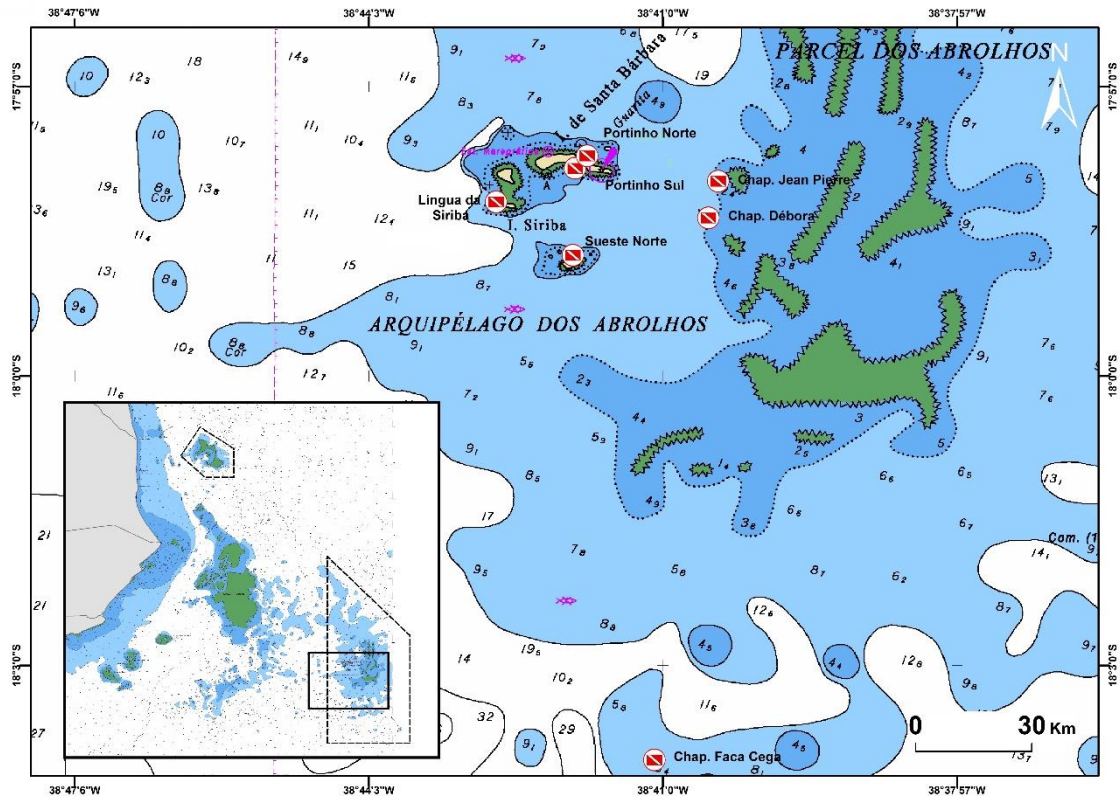


Figura 3: Sítios amostrais do monitoramento anual do Reef Check no Arquipélago dos Abrolhos. Estão representados sete pontos: quatro no arquipélago, além dos chapieiros Débora, Pierre e Faca Cega.

#### 4.3 “De olho nos corais”

O projeto “De olho nos corais”, coordenado pelo Laboratório de Ecologia Marinha, da UFRN, a partir de apoio do Instituto Serrapilheira teve início em 2018 e prevê, entre outros, o monitoramento do ambiente recifal a partir de informações coletadas por visitantes da UC, o que é conhecido como ciência cidadã. Espera-se que o visitante, durante um mergulho autônomo ou livre, colete informações das espécies de corais que forem visualizadas durante o mergulho, e possa avaliar a cobertura de corais e o branqueamento. Também foram selecionadas espécies de peixes, raias, tubarões e tartarugas em classes de tamanho, as quais poderão ser registradas pelo visitante na prancheta. Após o mergulho, o visitante deve conversar com o condutor de mergulho para tirar dúvidas sobre as espécies e tamanhos. A prancheta encontra-se na seção de anexos (A7). A partir das informações geradas pelos visitantes serão produzidos mapas e infográficos, apresentando os principais resultados das pesquisas e relacionando-os à possibilidade de encontro das espécies em cada local e época do ano.



Figura 4: Colônia marcada para o monitoramento cidadão no Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Foto: Helder Guabiroba

#### **4.4 Protocolos específicos para branqueamento e doenças em corais e aumento de cianobactérias**

Alguns fenômenos estão se tornando cada vez mais severos e frequentes em ambientes recifais como o aumento dos fenômenos de branqueamento e doenças em colônias de corais e mudanças de fase nos recifes, de um estado dominado por corais para um dominado por algas ou cianobactérias. No ano de 2019 presenciamos o pior evento de branqueamento de corais do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Assim, foi proposto conduzir monitoramentos específicos, com foco na saúde dos corais, complementares ao Reef Check, para acompanhar estas alterações e fazer um diagnóstico desses fenômenos nos recifes do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos.

#### **4.4 Branqueamento e doença**

Em caso de alerta de branqueamento de corais deve-se iniciar um protocolo específico para avaliação do branqueamento. Será utilizado o *Line Intercept Transect* (LIT), conduzido mensalmente em dois sítios: Mato Verde e Jean Pierre. Ao longo de quatro transectos, de 20 metros cada, são amostradas as colônias de coral que tocarem a trena. O método consiste em uma busca ativa por todas as colônias

que tocarem a trena, de qualquer tamanho, procurando em fendas e buracos, e avaliação de seu estado de saúde. As colônias são identificadas em classes de tamanho (recrutas: até 3 cm; pequenas: 3 a 20 cm; médias: 20-50cm; grandes: maior que 50 cm) e de saúde (sadia, pálida, pouco branqueada: até 30% da colônia; parcialmente branqueada: 30% a 90% da colônia, totalmente branqueada: mais de 90% da colônia branqueada). Também é registrada a presença de doenças nas colônias, e estas são caracterizadas.



Figura 5: Método *Line Intercept Transect (LIT)*, específico para avaliar o efeito do branqueamento de corais.

Outro método para avaliação do branqueamento é a marcação de colônias fixas, as quais são acompanhadas através de fotos semanais no sítio Mato Verde através de fotografias. Assim é possível avaliar as mudanças ocorridas nestas colônias e sua recuperação ou morte frente às condições adversas. No ano de 2019, foram marcadas seis colônias de *Millepora alcicornis* e seis de *Mussismilia braziliensis*. Em anos futuros deve-se definir as espécies indicadoras, marca-las e fotografar semanalmente, preferencialmente nas áreas de amostragens fixas (10 x 1 metro). Há expectativa de marcação de colônias de mais espécies, como *M. hispida*, *M. harttii* e *Siderastrea* sp. Os pontos amostrais e a periodicidade podem variar de acordo com a capacidade da equipe do Parque de realizar o monitoramento.

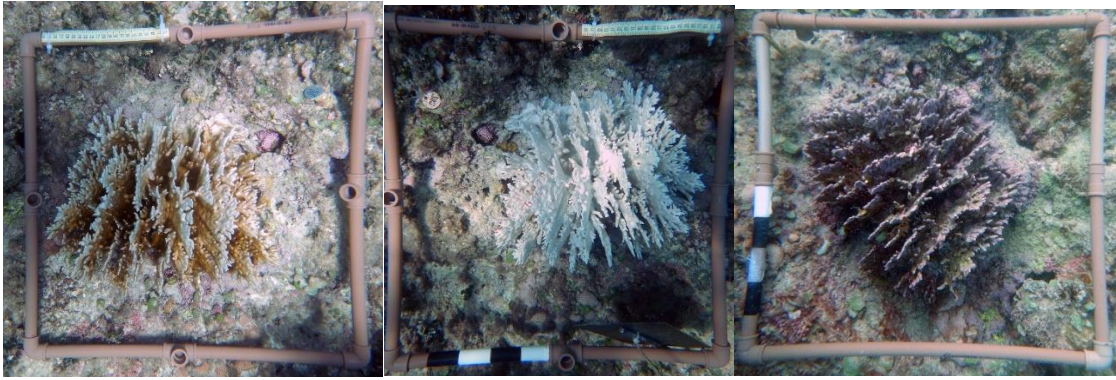


Figura 6: Colônia fixa de *Millepora alcicornis* monitorada no ano de 2019. (a) colônia de *Millepora alcicornis* no início do processo de branqueamento; (b) Colônia totalmente branqueada; (c) Colônia coberta por alga calcária incrustante

#### 4.5 Cianobactérias

Foram selecionados dois métodos, já citados anteriormente, para acompanhar o aumento de cobertura de cianobactérias no substrato recifal. São eles a metodologia para levantamento de substrato do Reef Check, ou PIT (*Point Intercept Transect*), e fotoquadrados, a serem realizados mensalmente no sítio Mato Verde. Ambos são utilizados para estimar a porcentagem de cobertura, sendo que através do PIT é identificado o tipo de substrato abaixo da trena, de 50 cm em 50 cm, ao longo de quatro transectos de 20 metros (para mais detalhes, veja a descrição do método de Levantamento de Substrato, na seção 4.1.2). Complementarmente, através do fotoquadrado é possível estimar mais detalhadamente a porcentagem de cobertura, pois são feitas 10 fotografias ao longo de cada um dos quatro transectos, totalizando 40 fotos de dimensões de 50 cm x 50 cm por sítio. Posteriormente, os fotoquadrados são analisados com ajuda de softwares específicos, como photoQuad ou CPCe.

### 5. Resultados esperados

Com a realização do Programa de Monitoramento de Ambientes Recifais, espera-se manter uma continuidade no acompanhamento da saúde da comunidade recifal do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, tendo assim uma base sólida para avaliação de impactos nestes ambientes (por exemplo, impactos climáticos e de uso), e poder agir para atenuar o efeito destes na saúde do ambiente marinho.

Além disso, com os monitoramentos, a UC promove a capacitação da equipe de monitores ambientais e voluntários, além da divulgação destas atividades e resultados para visitantes, membros da comunidade local, além da informação gerada para a pesquisa e comunidade científica.

Também se espera que a combinação de tais métodos seja aplicada assim que alguma nova alteração ambiental for detectada no Parque Nacional, tais como blooms de microalgas, acidentes envolvendo os recifes de coral, novos pontos de mergulho autônomo ou implementação de nova regra para visitação entre outros.

Espera-se ainda que tais informações subsidiem e estimulem a gestão da UC identificar e planejar planos de contingenciamento para riscos e ameaças identificadas, assim como planos para recuperação ou outras intervenções necessárias para ampliar a qualidade ambiental a partir do manejo direto (implementação de estruturas, manipulações em organismos vivos, etc).

## **6. Comunicação**

Ao longo da realização do Programa de Monitoramento, serão geradas informações para divulgação para o público geral e específico. Será produzido material de divulgação para mídia durante as expedições, assim como resultados dos monitoramentos assim que estes estejam disponíveis, em formas de fácil entendimento para a sociedade, condutores e visitantes do Parque, como por exemplo através de infográficos. Também serão produzidas reportagens, divulgadas nos canais de comunicação do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos e do ICMBio através dos sites, redes sociais e revistas do ICMBio (por exemplo, revista Biodiversa e ICMBio em Foco). Além disso, é incentivada a divulgação de resultados específicos dos monitoramentos em seminários e congressos nacionais e internacionais, assim como publicações de artigos para a comunidade científica.

## **7. Gestão da informação**

A informação gerada a partir do Programa de Monitoramento de Ambientes Recifais será mantida no banco de dados do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos que terá

autonomia para produção de material de divulgação dos resultados do Programa. Serão produzidos relatórios técnicos anuais, com os principais resultados do monitoramento, que serão disponibilizados no site do Parque. Até 30 dias após as expedições anuais os dados obtidos do monitoramento Reef Check serão enviados para a coordenação do CEPENE e UFPE, que ficarão responsáveis por alimentar as bases de dados nacionais e globais do monitoramento. O Projeto “De Olho nos Corais” prevê um monitoramento realizado pelo próprio visitante, de forma que os visitantes realizam a submissão de dados à equipe. A equipe do Parque envia as planilhas para o projeto “De olho nos corais”, que ficará responsável pela produção de material informativo para os visitantes, apresentando os principais resultados. Essas informações são integradas e disponibilizadas nas redes sociais do Projeto (Facebook e Instagram). Ao realizar os monitoramentos, a UC se torna autônoma na gestão da informação produzida, contribuindo de uma forma mais eficiente e direta para a conservação dos ambientes recifais e para a comunidade como um todo.

## 8. Referências

- I. Bastos A. C., Moura R.L., Amado-Filho G. M., D'Agostini D. P., Secchin N. A., Francini-Filho R. B., Guth A. Z., Sumida P.Y., Mahiques M., Thompson F. L. (2013). **Novel and unusual sinkhole-like reef structures in the Abrolhos Bank.** *Continental Shelf Research*
- II. Bellwood, D.R.; Hughes, T.P.; Folke, C.; Nystrom, M. (2004). **Confronting the coral reefcrisis.** *Nature* 429, 827–833.
- III. Contanza, R., D'Arge, R., DE Groot, R.S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., Van Den Belt, M., 1997. **The value of the world's ecosystem services and natural capital.** *Nature* 387, 253-260.
- IV. Dutra, L. X. C.; Kikuchi, R. K. P. & Leão, Z. M. A. N. (2006) **Effects of sediment accumulation on reef corals from Abrolhos, Bahia, Brazil.** *Journal of Coastal Research*, SI 39 (Proceedings of the 8 International Coastal Symposium): 633-638
- V. Ferreira, B. P. e Maida, M. (2006) *Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil: situação atual e perspectivas.* Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente.
- VI. Ferreira, B. P., Gaspar, A. L. B., Coxey, M. S., Monteiro, A. C. G. (2018) *Manual de Monitoramento Reef Check Brasil.* Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente.
- VII. Francini-Filho, R. B.; Moura, R. L.; Thompson, F. L.; Reis, R. M.; Kaufman, L.; Kikuchi, R. K. P. & Leão, Z. M. A. N. (2008) **Diseases leading to accelerated decline of reef corals in the largest South Atlantic reef complex (Abrolhos Bank, Eastern Brazil).** *Marine Pollution Bulletin*, 56:1008-1014
- VIII. Francini-Filho RB, Coni EOC, Meirelles PM, Amado-Filho GM, Thompson FL, et al. (2013) **Dynamics of Coral Reef Benthic Assemblages of the Abrolhos Bank, Eastern Brazil: Inferences on Natural and Anthropogenic Drivers.** *PLoS ONE* 8(1): e54260. doi:10.1371/journal.pone.0054260



- IX. Hartt, C. F. *Geology and physical geography of Brazil*. Boston: Boston, Fields, Osgood and Co, 1870. 620 p.
- X. Hill, J. e Wilkinson, C. (2004) *Methods for Ecological Monitoring of Coral Reefs*. Australian Institute of Marine Science.
- XI. Hodgson, G., Hill, J., Kiene, W., Maun, L., Mihaly, J., Liebeler, J., Shuman, C. e Torres, R. *Reef Check Instruction Manual: A Guide to Reef Check Coral Reef Monitoring*. Reef Check Foundation, Pacific Palisades, California, USA.
- XII. ICMBio. Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/parnaabrolhos/>>. Acesso em: 21 de julho. 2019.
- XIII. Moberg, F.; Folke, K.(1999) **Ecological goods and services of coral reef ecosystems**. *Ecological Economics*, v. 29, p. 215-223.
- XIV. Moura, R.L., Secchin, N.A., Amado-Filho, G.M., Francini-Filho, R.B., Freitas, M.O., Minte-Vera, C.V., Teixeira, J.B., Thompson, F.L., Dutra, G.F., Sumida, P.Y.G., Guth, A.Z., Lopes, R.M., and Bastos, A.C., (2013). **Spatial patterns of benthic megahabitats and conservation planning in the Abrolhos Bank**: *Continental Shelf Research*, v. 70, p. 109-117.
- XV. Laborel, J. (1970) “Les peuplements de madréporaires des cotes tropicales du Brésil”, *Annales de l’Université d’Adibjan*, Série E 2(3), p. 1–260.
- XVI. Leão, Z. M. A. N. (1982). Morphology, geology and developmental history of the southernmost coral reefs of Western Atlantic, Abrolhos Bank, Brazil. PhD Dissert., Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, Univ Miami, Florida.
- XVII. Leão, Z. M. A. N., Kikuchi, R. K. P. e Testa, V. (2003) “Corals and coral reefs of Brazil”, in Cortés, J. (org.) *Latin American Coral Reefs*. Elsevier Science, p. 9–52.
- XVIII. Reef Check. Where we work. Disponível em: <<https://reefcheck.org>>. Acesso em: 21 de julho. 2019.

- XIX. Segal, B. & Castro, C. B. (2011) **Coral community structure and sedimentation at different distances from the coast of the Abrolhos Bank, Brazil**. Brazilian Journal of Oceanography, 59 (2): 119-129.
- XX. Spano, S., Leão, Z. M. A. N., Kikuchi, R. K. P., **Diagnóstico do estado de conservação dos recifes em franja do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos**. OLAM Ciência e Tecnologia – Rio Claro/SP. Vol. 8 Nº 2. 2008
- XXI. Spalding, M. D., Ravilious, C. e Green, E. P. (2001) *World atlas of coral reefs*. University of California Press.

## **Anexo 1:**

### **MANUAL SIMPLIFICADO REEF CHECK – PARQUE NACIONAL MARINHO DOS ABROLHOS**

Este manual simplificado do Reef Check Abrolhos foi desenvolvido com base no manual nacional, desenvolvido pela UFPE e CEPENE, contendo algumas pequenas adaptações para que seja otimizado dentro do Programa de Monitoramento de Ambientes Recifais do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos

#### Histórico do Reef Check

O Reef Check é um método global de monitoramento de ambientes recifais, a partir de organismos indicadores de peixes, invertebrados e substrato. No âmbito internacional, o protocolo foi desenvolvido em 1996 para padronizar as coletas de dados que estavam sendo realizadas devido às primeiras preocupações acerca do estado de conservação destes ambientes. A ideia consistiu em utilizar técnicas simples para obter dados cientificamente robustos ao focar em organismos que fossem indicadores biológicos de impactos (Reef Check Instruction Manual, 2016). Desde então, o Reef Check tornou-se o protocolo de monitoramento de recifes de coral mais amplamente utilizado, e desde sua criação já foi aplicado em mais de 95 países ao redor do mundo (Reef Check).

No Brasil, em 2002, o protocolo internacional foi adaptado pelo IRCOS (Instituto Recifes Costeiros) e UFPE (Universidade Federal de Pernambuco), com apoio do CEPENE (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade

Marinha do Nordeste) e MMA (Ministério do Meio Ambiente). Para o desenvolvimento do Programa Nacional de Monitoramento de Recifes de Coral, Reef Check Brasil, foram levadas em conta as características típicas dos recifes brasileiros e os organismos indicadores locais, mas sempre mantendo a compatibilidade com a versão global (Manual de Monitoramento Reef Check Brasil, 2018).

No Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, o monitoramento Reef Check é aplicado de forma inconstante desde 2002, quando foram realizados os primeiros levantamentos piloto no Brasil (Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil, 2006). Após esse ano, foi dada continuidade no monitoramento em 2005, 2007, 2009, 2012, 2013 e 2016. A partir de 2018 o programa de monitoramento foi reformulado, prevendo a realização de coletas bimensais e anuais, realizadas pela própria equipe da UC, utilizando, entre outros métodos, o Reef Check Brasil.

#### Método Reef Check Brasil

A seguir é descrito o método para coleta de dados utilizando o protocolo Reef Check Brasil; para maior detalhamento, consulte o Manual de Monitoramento Reef Check Brasil (disponível online no seguinte link: [www.mma.gov.br/publicacoes](http://www.mma.gov.br/publicacoes)).

O método consiste em realizar levantamentos ao longo de quatro transectos de 20 metros, nos quais são coletados dados sobre a presença e abundância de determinados organismos considerados indicadores da saúde recifal. Os transectos são guiados com o auxílio de trenas, que são posicionadas cuidadosamente sobre o substrato recifal e na mesma profundidade. Entre cada trena deve haver um espaçamento mínimo de 5 metros, totalizando assim cerca de 100 metros do início da primeira até o final da última trena. Boias devem ser utilizadas para marcar o início do primeiro transecto e o final do último, facilitando a localização das trenas durante o mergulho.

São realizados três levantamentos principais, podendo variar em seu nível de detalhamento dependendo do conhecimento do mergulhador. São eles transecto de faixa para peixes, transecto de faixa para invertebrados e transecto de ponto para substrato (Fig. 2).

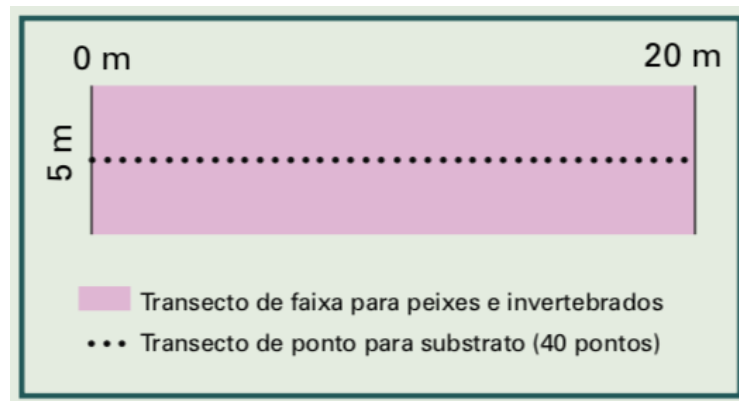


Fig. 2. Transecto visto de cima para realização dos levantamentos Reef Check. Fonte: Manual de Monitoramento Reef Check Brasil (2018).

- **Materiais de campo**

Para a realização dos monitoramento Reef Check são necessárias no mínimo quatro trenas de 20 metros cada (é indicado levar mais uma ou duas trenas reservas); duas boias de marcação para o início e final dos transectos; quatro pranchetas subaquáticas para registrar todos os dados coletados; lápis para todos os mergulhadores e lápis reservas; pranchetas de identificação de organismos marinhos; GPS para marcação do sítio exato de monitoramento; câmera fotográfica para registro dos mergulhadores e de organismos marinhos e doenças em corais. Posteriormente à realização dos levantamentos, os dados das pranchetas deverão ser digitalizados e passados a limpo em planilhas previamente impressas e planilhas digitais.

- **Descrição do sítio de amostragem**

Além dos levantamentos biológicos, são anotadas informações referentes ao local e sítio de amostragem, como dados abióticos, de impactos antropogênicos e de conservação, conforme a Fig. 3. A prancheta de campo de sítio padrão do Reef Check Brasil é disponibilizada na seção de anexos (A1).

Após instaladas as trenas, deve-se esperar de 5 a 15 minutos para que o mergulhador inicie a primeira amostragem, que é o levantamento de peixes, para que estes organismos se reestabeleçam. É importante que os demais mergulhadores mantenham a distância de pelo menos uma trena do primeiro mergulhadorevitando interferência na comunidade de peixes. Logo após, são realizados os levantamentos de substrato e invertebrados.

- **Levantamento de Peixes**

A comunidade de peixes é avaliada ao longo dos quatro transectos de 20 m em uma faixa de 5 m de largura (2,5 m para cada lado da trena) (Fig. 2). São amostrados os peixes indicadores (Fig. 4), considerados como tal com base em sua importância ecológica e econômica, podendo ser registrados em grandes categorias (método básico) ou espécies (método avançado), dependendo do nível de conhecimento do mergulhador.











Peixes indicadores do Reef Check Brasil			
Chaetodontidae  Borboletas		<i>Epinephelus itajara</i>  Mero	
Scarinae  Peixe-papagaio > 20 cm Peixe-papagaio ≤ 20 cm*		Moreias  Muraenidae	
Acanthuridae*  Cirurgiões > 20 cm Cirurgiões ≤ 20 cm		<i>Holacanthus ciliaris</i> , <i>Pomacanthus paru</i> , <i>Gramma brasiliensis</i> , etc. Ornamentais* 	
Elasmobrânquios*  tubarões e raias		Vermelhos  Lutjanidae	
Epinephelidae  Garoupas > 30 cm Garoupas ≤ 30 cm*		Xiras > 10cm Xiras ≤ 10cm  Haemulidae**	
Não indicadores* ( <i>Abudefduf saxatilis</i> , <i>Carangoides bartholomaei</i> , <i>Holocentrus adscensionis</i> , <i>Pseudupeneus maculatus</i> , <i>Stegastes fuscus</i> , etc.)			
Fonte das ilustrações: FAO 2002.			
* categorias adicionadas para o Reef Check Brasil em relação ao Reef Check Global (Atlântico/Caribe). Foram adicionados indicadores que ocorrem nos ambientes recifais do Brasil, como peixes-cirurgião, peixes ornamentais coletados para aquarismo (por exemplo, os peixes-anjo, <i>Pomacanthus paru</i> , e o grama, <i>Gramma brasiliensis</i> ), e peixes-papagaio e garoupas de pequeno porte.			
** No protocolo do Reef Check Brasil, as xiras foram separadas por tamanho.			

Fig. 4. Peixes indicadores do Reef Check Brasil. Fonte: Manual de Monitoramento Reef Check Brasil (2018).

No método básico, é anotado o número de peixes e o tamanho de cada indivíduo pertencente a cada família, conforme a Fig. 5, que demonstra o preenchimento da prancheta subaquática padrão do Reef Check Brasil. No método avançado, todos os peixes pertencentes às famílias, e incluindo outros peixes não

indicadores, são registrados em nível de espécie (cópia das pranchetas dos métodos básico e avançado disponíveis como anexo – A2 e A3). Além disso, é informada a quantidade (abundância) de cada espécie, e sua estimativa de tamanho em cm (Fig. 6).

### ***Observações:***

No campo “Animais raros” da prancheta (Fig. 5), deverá ser anotada a presença de animais que estão se tornando raros, tais como tubarões, raias, golfinhos e tartarugas, que sejam visualizados *dentro da área dos transectos*. No campo “Observações”, serão anotados os indivíduos presentes *fora da área dos transectos*, assim como demais observações sobre o ambiente ou organismos.

Nas pranchetas de peixes e invertebrados há uma pequena tabela para incluir as estimativas visuais de porcentagem de cobertura e saúde de corais. Os detalhes para obtenção destes dados são explicados na próxima seção.

- **Levantamento de Invertebrados**

Para a obtenção de dados sobre os invertebrados, é utilizado o mesmo transecto de faixa do levantamento de peixes (Fig. 2), sendo quatro trenas de 20 m de comprimento por 5 m de largura (2,5 m de cada lado). O mergulhador deverá nadar ao longo de toda a área dos transectos, realizando uma busca intensiva em buracos e fendas para a contagem dos invertebrados indicadores, muitos deles crípticos (Fig. 7). Neste levantamento também devem ser registradas espécies de alguns peixes crípticos, como *Gramma brasiliensis* e *Elacatinus* spp., e moréias, devido à dificuldade de visualizá-los durante o levantamento de peixes. **O registro destas espécies deve ser informada para o mergulhador de peixes, para evitar dados duplicados.** Vestígios de impacto humano, como lixo e corais quebrados, devem também ser observados com atenção e registrados, assim como as estimativas de cobertura de corais (Fig. 7).

O preenchimento da prancheta subaquática padrão do Reef Check Brasil para invertebrados é exemplificado na Fig. 8 (cópia da prancheta disponível como anexo – A4).

<b>Invertebrados indicadores do Reef Check Brasil</b>	
Anêmona-gigante* <i>Condylactis gigantea</i>	Ouriço branco <i>Tripneustes ventricosus</i>
Búzio** e.g. <i>Cassis</i> spp. <i>Voluta</i> spp.	Ouriço comum* <i>Echinometra lucunter</i>
Camarão-palhaço e.g. <i>Periclimenes pedersoni</i> <i>Stenopus hispidus</i>	Ouriço diadema <i>Diadema antillarum</i>
Estrela-do-mar* e.g. <i>Echinaster brasiliensis</i>	Ouriço satélite <i>Eucidaris tribuloides</i>
Gorgônia e.g. <i>Muriceopsis</i> spp. <i>Phyllogorgia</i> spp., <i>Plexaurella</i> spp.	Poliqueta-de-fogo* <i>Hermodice carunculata</i>
Lagosta <i>Panulirus</i> spp.	Polvo* <i>Octopus</i> spp.
<b>Peixes crípticos/limpadores*</b> (e.g. <i>Gramma brasiliensis</i> e <i>Elacatinus figaro/phthirofagus</i> e moreias)	

Fonte: as autoras.

\* categorias adicionadas para o Reef Check Brasil em relação ao Reef Check Global (Caribe/Atlântico). Foram adicionados indicadores que ocorrem nos ambientes recifais do Brasil, como anêmonas-gigante, poliquetas-de-fogo e peixes crípticos/limpadores (por exemplo, *Gramma brasiliensis* e *Elacatinus figaro/phthirofagus*).

\*\* No protocolo do Reef Check Brasil, foram alteradas as espécies da categoria de búzio.

Fig. 7. Invertebrados indicadores (superior) e indicadores de impacto e estimativas de cobertura de coral (inferior) do Reef Check Brasil. Fonte: Manual de Monitoramento Reef Check Brasil (2018).

É sugerido que as **estimativas visuais de cobertura e saúde de corais** sejam realizadas pelo mergulhador responsável pelo levantamento de invertebrados (Fig. 8). Entretanto, como a experiência para a obtenção destes dados pode variar entre os membros da equipe, um pequeno quadro foi adicionado também na prancheta de peixes. Além disso, é válido que todos os membros realizem este levantamento para fins de treinamento e posterior comparação. É indicado que esta estimativa seja realizada quando os mergulhadores estiverem retornando da última para a primeira trena, após o primeiro levantamento (peixes ou invertebrados). A realização desta etapa do monitoramento constitui uma das exigências para envio dos dados para a base do Reef Check Global.

A estimativa visual é realizada na mesma faixa dos transectos de peixes e invertebrados (quatro transectos de 20 m por 5 m). A seguir é definida cada uma das estimativas:

- **Percentagem de cobertura de coral:** estimativa da cobertura média de coral duro vivo (escleractíneos e hidrocorais) observada no transecto;
- **Percentagem de branqueamento da população:** estimativa visual do branqueamento da população, isto é, o percentual do número de colônias branqueadas pelo número total de colônias presentes no transecto;
- **Percentagem de branqueamento da colônia:** estimativa do branqueamento médio observado nas colônias branqueadas do transecto;
- **Percentagem de doença da população:** estimativa visual da presença de doenças na população, isto é, número de colônias afetadas por doença pelo número total de colônias presentes no transecto. Sempre que possível identifique a doença e registre com fotografias para posterior confirmação.

<b>Categoria</b>	<b>Categoria</b>
<b>Lixo</b> (nº de itens observados)	pesca
	plástico
	outros
<b>Coral quebrado</b> (nº de colônias observadas)	âncora ou remo*
	outros
<b>Coral</b>	cobertura estimada (%)
<b>Coral branqueado</b>	população (%)
	colônia (%)
<b>Coral doente</b>	população (%)

Fonte: as autoras.

\* inclui coral quebrado por mergulhador. Nota: muitas vezes não é possível determinar a causa de forma direta, portanto deve ser indicada a possível causa, por inferência a partir de opinião local ou observação de atividade impactantes.

### **Observações:**

Em alguns casos, somente algumas espécies das categorias de invertebrados são consideradas indicadores. Por exemplo, para os búzios, são válidos somente os grandes (ex. gênero *Cassís*). Búzios pequenos podem ser registrados, mas deverá estar indicado na prancheta a qual se referem. Para as anêmonas, somente é



considerada a anêmona-gigante *Condylactis gigantea*; outras anêmonas registradas deverão ser diferenciadas.

Os invertebrados são registrados em número absoluto, com exceção do ouriço comum (*Echinometra lucunter*), anotado como número médio por metro quadrado. Em caso de contagem absoluta, *indicar* na prancheta.

Em caso de não ocorrerem invertebrados indicadores, corais, branqueamento, doenças ou impactos, **sempre indicar com zeros**, pois campos em branco são considerados como não amostrados.

- **Levantamento de Substrato**

Para amostrar a cobertura do substrato é utilizado o método *Point Intercept Transect* (PIT), caracterizando assim um transecto de ponto (Fig. 2). Neste método, deverá ser registrado o tipo de substrato presente em intervalos de 0,5 m ao longo dos quatro transectos, totalizando 40 pontos em cada transecto (Fig. 9).

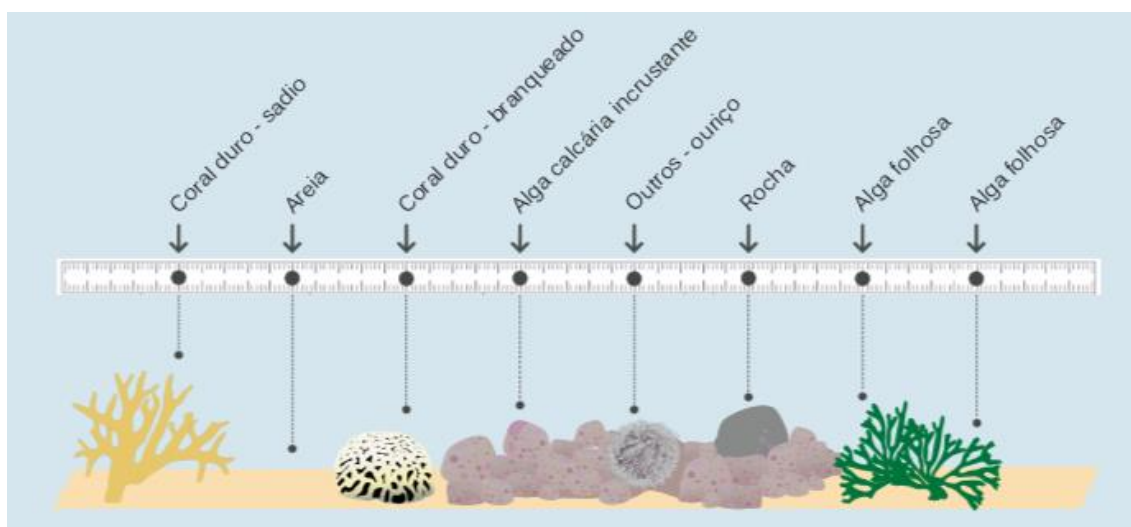


Fig. 9. Exemplo de trecho de transecto de ponto para o levantamento de substrato. Fonte: Manual de Monitoramento Reef Check Brasil (2018).

O tipo de substrato a ser registrado é definido em grandes categorias (alga calcária articulada, alga calcária incrustante, alga folhosa, algas turf, alga indicadora de nutriente, coral duro, coral mole, coral recém morto, esponja, argila, areia, cascalho, rocha, outros) (Fig. 10). Para uma melhor diferenciação das categorias de substrato, foi incluída uma tabela na seção de anexos com as definições de acordo com o Reef Check Brasil (A6), além de cópia da prancheta (A5). Caso seja possível, é

sempre indicado registrar os organismos no menor nível taxonômico possível, principalmente no caso dos corais, que devem ser anotados em nível de espécie. Para os corais duros, também deve sempre ser indicado o estado de saúde em que estes se encontram (sadio, branqueado, pálido, doente). A Fig. 10 exemplifica o preenchimento da prancheta subaquática padrão do Reef Check Brasil de substrato.

#### **- Preenchimento dos dados**

Logo após os mergulhos, os dados das pranchetas subaquáticas devem ser passados para planilhas em papel (disponíveis na seção de anexos, A1-A5), junto com a verificação das informações coletadas. É sugerido que estas planilhas sejam digitalizadas. Em seguida, planilhas digitais Excel, desenvolvidas pelo Reef Check Brasil, deverão ser preenchidas, cada uma correspondendo a um tipo de levantamento (sítio, peixes, invertebrados, substrato). O preenchimento destas planilhas é detalhado no Manual de Monitoramento Reef Check Brasil (2018). Ao final, cada sítio de monitoramento deverá ter um conjunto de três planilhas digitais Excel (sitio.xlsx, faixa.xlsx, pit.xlsx), que serão encaminhadas à Equipe Reef Check Brasil e posteriormente incorporadas no banco de dados nacional e internacional.

Planilha sitio






<b>Região:</b>		<input type="text"/>	
<b>Nome do sítio:</b>		<input type="text"/>	
<b>INFORMAÇÃO BÁSICA</b>			
Pais:	<input type="text"/>	Estado:	<input type="text"/>
Cidade:	<input type="text"/>		
Data:	<input type="text"/>	Horário:	<input type="text"/>
Inicial:	<input type="text"/>	Final:	<input type="text"/>
Latitude (°. min. seg):	<input type="text"/>	Longitude (°. min. seg):	<input type="text"/>
Ponto de carta náutica ou GPS?	<input type="checkbox"/> Carta	<input type="checkbox"/> GPS	GPS unidades: <input type="text"/>
Orientação do transecto:	<input type="checkbox"/> N-S	<input type="checkbox"/> E-W	<input type="checkbox"/> NE-SW
			<input type="checkbox"/> SE-NW
			<input type="checkbox"/> Outra (qual?) <input type="text"/>
Direção do vento:	<input type="checkbox"/> N-S	<input type="checkbox"/> E-W	<input type="checkbox"/> NE-SW
			<input type="checkbox"/> SE-NW
			<input type="checkbox"/> Outra (qual?) <input type="text"/>
Intensidade do vento:	<input type="checkbox"/> Calmaria	<input type="checkbox"/> Brisa	<input type="checkbox"/> Fraco
			<input type="checkbox"/> Forte
			<input type="checkbox"/> Tempestade
Temperatura (°C):	Ar: <input type="text"/>	superfície: <input type="text"/>	a 3m: <input type="text"/>
			a 6m: <input type="text"/>
Tempo:	<input type="checkbox"/> Ensolarado	<input type="checkbox"/> Nublado	<input type="checkbox"/> Chuvoso
Visibilidade horizontal da água (m) :	<input type="text"/>	É o melhor recife na área?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Motivo para a escolha do sítio:	<input type="text"/>		
Distância da costa (m):	<input type="text"/>	do rio mais próximo (km):	<input type="text"/>
Largura do rio:	<input type="checkbox"/> <10m	<input type="checkbox"/> 11-50m	<input type="checkbox"/> 51-100m
			<input type="checkbox"/> 101-500m
Distância ao centro urbano mais próximo (km):	<input type="text"/>	Tamanho população (x1000):	<input type="text"/>
<b>IMPACTOS</b>			
Este sítio é abrigado?	<input type="checkbox"/> Sempre	<input type="checkbox"/> Às vezes	<input type="checkbox"/> Exposto
Tempestades fortes?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Se sim, quando foi a última <input type="text"/>
Impactos antropogênicos	<input type="checkbox"/> Nenhum	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio
			<input type="checkbox"/> Alto
O assoreamento é problema na área?	<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Ocasionalmente	<input type="checkbox"/> Frequentemente
			<input type="checkbox"/> Sempre
Pesca com explosivos	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média
			<input type="checkbox"/> Alta
Pesca com veneno	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média
			<input type="checkbox"/> Alta
Pesca para aquariorfilia	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média
			<input type="checkbox"/> Alta
Pesca comercial	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média
			<input type="checkbox"/> Alta
Pesca artesanal	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média
			<input type="checkbox"/> Alta
Coleta de invertebrados para alimentação	<input type="checkbox"/> Nenhum	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio
			<input type="checkbox"/> Alto
Coleta de invertebrados para venda	<input type="checkbox"/> Nenhum	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média
			<input type="checkbox"/> Alta
Mergulho-apnéia de turistas	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média
			<input type="checkbox"/> Alta
Poluição por esgoto	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média
			<input type="checkbox"/> Alta
Poluição industrial	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média
			<input type="checkbox"/> Alta
Quantas embarcações estão normalmente presentes a uma distância de 1km deste sítio?	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Poucas (1-2)	<input type="checkbox"/> Algumas (3-5)
			<input type="checkbox"/> Muitas (>5)
Outros impactos	<input type="text"/>		
<b>PROTEÇÃO</b>			
Alguma proteção (legal ou outra) neste sítio?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Se sim, qual UC: <input type="text"/>
Existe fiscalização?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
Qual é o nível de captura ilegal na área protegida?	<input type="checkbox"/> Nenhuma	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média
			<input type="checkbox"/> Alta
Quais atividades são proibidas?	<input type="checkbox"/> Pesca de arpão	<input type="checkbox"/> Poitas	
	<input type="checkbox"/> Pesca comercial	<input type="checkbox"/> Mergulho	
	<input type="checkbox"/> Pesca recreacional	<input type="checkbox"/> Outro (especificar) <input type="text"/>	
	<input type="checkbox"/> Coleta de conchas ou invertebrados		
Outros comentários	<input type="text"/>		

Fig. 3. Formulário com a descrição do sítio de amostragem (quadro laranja) e informações do lugar (quadro verde). Fonte: Manual de Monitoramento Reef Check Brasil (2018).

A3

Planilha peixes avançado

**Programa de Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil**

Local: *Tamandaré*      Sítio: *Ilha da Barra*      Data: *15/01/17*  
 Hora inicial: *10:30*      Hora final: *11:15*      Visibilidade (m): *10*  
 Mergulhador: *Julia Ferreira*      Profundidade (m): *5*  
 Equipe: *Ana Barbosa, Camila Alves, Mariana Maura, Rodrigo Santos*





Lembrar de preencher os dados do levantamento

Indicadores	Gênero/Espécie: Número de Indivíduos (Tamanho)			
	A	B	C	D
<b>BORBOLETAS</b> (Chaetodontidae)	<i>cha str 1(10)</i>		<i>cha str 1(10), 1(12)</i>	
<b>XIRAS</b> (Haemulidae)	<i>hae par 1(15) ani vir 2(12) hae aur 10(8-10)</i>	<i>ani vir 1(12) ani vir 2(10) hae aur 3(10)</i>	<i>hae par 1(15) hae aur 3(5) ani mor 4(10)</i>	<i>hae par 2(15), 1(12) ani vir 2(12) hae squ 2(8), 2(10)</i>
<b>VERMELHOS</b> (Lutjanidae)	<i>lut ale 5(18-20) lut joc 1(2.5)</i>	<i>lut ale 2(15) lut joc 1(2.0)</i>		<i>lut joc 1(2.5)</i>
<b>GAROUPAS</b> (Epinephelidae)	<i>cep ful 2(30)</i>	<i>epi ads 1(2.5) cep ful 1(2.0)</i>	<i>epi ads 1(35) cep ful 1(30)</i>	
<b>BOBÓ, BICO-VERDE</b> (Scarinae)	<i>spa axi 2(2.0) spa fro 1(1.5)</i>	<i>sca zel 1(10), 1(15)</i>	<i>spa axi 1(15) spa fro 1(15)</i>	<i>sca tri 1(2.5) spa axi 1(15)</i>
<b>CIRURGIÕES</b> (Acanthuridae)	<i>aca coe 2(2.2) aca bah 5(10-15) aca coe 1(10), 1(15)</i>	<i>aca chi 1(2.5) aca bah 2(1.5)</i>	<i>aca bah 1(2.0) aca coe 2(10), 1(15)</i>	<i>aca bah 1(2.2) aca chi 2(1.2) aca coe 3(5), 2(10)</i>
<b>OUTROS</b> (Mero, Moréias, Ornamentais, Raias e Tubarões)	<i>epi ita 1(8.5) bod ruf 1(2.8)</i>	<i>gra bra 2(5)</i>	<i>gym fun 1(4.0)</i>	
<b>NÃO-INDICADORES</b>	<i>abu sax 2(1.5) hal bra 1(2.0) ste fus 8(10-14)</i>	<i>ryp sap 1(2.5) ste fus 10(10-14)</i>	<i>ste fus 5(10-14) hol ads 2(2.0), (2.5)</i>	<i>syn int 8(10-14) ste fus 8(10-14)</i>

Fig. 6. Exemplo de prancheta preenchida para o levantamento avançado de peixes. Fonte: Manual de Monitoramento Reef Check Brasil (2018).

## Planilha invertebrados

**Programa de Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil**

**Lembrar de preencher os dados do levantamento**

Local:	Sítio:	Data:
Hora inicial:	Hora final:	Visibilidade (m):
Mergulhador:		Profundidade (m):
Equipe:		

	Indicadores	Número			
		A	B	C	D
Invertebrados	Anêmona	0	0	0	0
	Búzio	0	1	0	0
	Camarão-palhaço	2	0	0	0
	Estrela-do-mar	0	0	0	0
	Gorgônia	15	13	7	22
	Lagosta	3	0	0	0
	Ouriço branco	0	0	0	0
	Ouriço comum (nº médio ind.m <sup>-2</sup> )	6/5/8/10	3/5/9/4	4/8/8/7	5/6/10/6
	Ouriço diadema	0	0	0	0
	Ouriço satélite	0	0	3	0
	Poliqueta-de-fogo	0	0	0	0
	Polvo	0	0	1	0
	Outros	0	0	0	0
	Peixes	Moréia	0	0	2
Espécies crípticas/limpadoras		38	0	0	15
Outros		0	0	0	0
Impactos	Lixo: pesca	4	1	0	0
	Lixo: plástico	1	0	3	0
	Lixo: outros	0	0	0	0
	Coral quebrado (âncora/remo)	0	0	0	1
	Coral quebrado (outros)	0	4*	0	0
Coral	Coral (% de cobertura)	30	20	40	50
	Branqueamento (% população)	10	0	20	10
	Branqueamento (% colônia)	5	0	30	50
	Doença (% população)	0	0	5	10

Animais raros: ————— Doença: Pontos raios (fotos)

Observações: Búzios - *Cassia* sp; Gorgônia - *M. sulphurea*; Limpador - *Elacatinus figaro*  
 Moréias - *G. funebris* \* coral quebrado por mergulhador

Fig. 8. Exemplo de prancheta preenchida para o levantamento de invertebrados. Fonte: Manual de Monitoramento Reef Check Brasil (2018).

A5

Planilha pit

Lembrar de sempre indicar a saúde das colônias de coral (mesmo no protocolo básico)

Tente sempre colocar a máxima identificação que souber sobre espécies ou grupos (mesmo que fique diferente para a mesma categoria)

TRANSECTO A				TRANSECTO A			
0.0	Hal	10.0	AF	0.0	Hal	10.0	Cau
0.5	Hal	10.5	AF	0.5	Hal	10.5	Cau
1.0	RC	11.0	AF	1.0	RC	11.0	Cau
1.5	CD s	11.5	CRM	1.5	Mhar s	11.5	CRM
2.0	OT *	12.0	CRM	2.0	OT *	12.0	CRM
2.5	Malc b	12.5	SP	2.5	Malc b	12.5	SP
3.0	Malc b	13.0	ACA	3.0	Malc b	13.0	Jan
3.5	Malc b	13.5	NIA	3.5	Malc b	13.5	NIA
4.0	CC	14.0	OT *	4.0	CC	14.0	OT *
4.5	Pal	14.5	OT *	4.5	Pal	14.5	OT *
5.0	Pal	15.0	CD b	5.0	Pal	15.0	Ahum b
5.5	CD s	15.5	TURF	5.5	Mhar s	15.5	TURF
6.0	Sid s	16.0	TURF	6.0	Sid s	16.0	TURF
6.5	TAP	16.5	CD b	6.5	TAP	16.5	Mcav b
7.0	TAP	17.0	AR	7.0	TAP	17.0	AR
7.5	NIA	17.5	CC	7.5	Ulva	17.5	CC
8.0	NIA	18.0	Sid s	8.0	Ulva	18.0	Sid s
8.5	CD s	18.5	AF	8.5	Mhar s	18.5	Sarg
9.0	AR	19.0	CD b	9.0	AR	19.0	Fgra b
9.5	Sid d	19.5	ACI	9.5	Sid d	19.5	ACI

Observações: TRANSECTO A      Pal = *P. caribaeorum* (CM)

\*OT = Gorgônia      Hal = *Halimeda* sp (ACA)      Sid = *Siderastrea* sp

CRM = *M. alcornis*      TAP = Tapete de ACA      Malc = *M. alcornis*

Observações: TRANSECTO B      Hal = *Halimeda* sp (ACA)      Nia = não identificada (NIA)      Ahum = *A. humilis*

\* OT = Gorgônia *M. sulphurea*      Jan = *Jania* sp (ACA)      Ulva = *Ulva* sp. (NIA)      Mcav = *M. cavernosa*

CRM = *M. alcornis*      Cau = *Caulerpa* sp (AF)      Pal = *P. caribaeorum*      Malc = *M. alcornis*

Sarg = *Sargassum* sp (AF)      Fgra = *F. grvida*      Mhar = *M. hartii*

TAP = Tapete de ACA      Sid = *Siderastrea* sp

<p><b>ALGAS</b></p> <p>ACA - Alga Calcária Articulada</p> <p>ACI - Alga Calcária Incrustante</p> <p>AF - Alga Folhosa</p> <p>TURF - Algas Turf</p> <p>NIA - Alga Indicadora de Nutriente</p>	<p><b>CORAIS</b></p> <p>CM - Coral Mole</p> <p>CD s - Coral Duro sadio</p> <p>CD b - Coral Duro branqueado</p> <p>CD p - Coral Duro pálido</p> <p>CD d - Coral Duro doente</p> <p>CRM - Coral Recém Morto</p>	<p><b>OUTROS ORGANISMOS</b></p> <p>SP - Esponja      OT - Outros</p> <p><b>NÃO VIVOS</b></p> <p>AG - Argila      CC - Cascalho</p> <p>AR - Areia      RC - Rocha</p>
--	---	--

Fig. 10. Exemplo de prancheta preenchida de um transecto para o levantamento básico de substrato (em vermelho) e avançado (em azul). Fonte: Manual de Monitoramento Reef Check Brasil (2018).

## Guia substrato

Reef Check Global Categoria (Abreviação)	Reef Check Brasil Categoria	Descrição
NIA ( <i>Nutrient indicator algae</i> ) (macroalgas)	Alga Folhosa – AF (macroalga)	Algas com altura geralmente maior do que 5 cm que podem sombrear ou causar abrasão em corais; formando tanto conjunto de várias espécies (Turf-AF) ou predominantemente monoespecífico, com espécies como <i>Caulerpa</i> spp., <i>Dictyopteris</i> spp., <i>Dictyota</i> spp., <i>Padina</i> spp. e <i>Sargassum</i> spp.
	Alga Indicadora de Nutriente – NIA (macroalga)	Indicam alta concentração de nutrientes no ambiente recifal devido à poluição orgânica; por exemplo, algas verdes como <i>Ulva</i> spp. (alga alface), <i>Chaetomorpha</i> spp. e outras algas verdes filamentosas e cianobactérias, que formam longos filamentos de cor verde ou marrom-escuro.
OT ( <i>Others</i> )	TURF	Formadas por assembleias multiespecíficas de algas diminutas, principalmente filamentosas, que podem incluir também fases juvenis de macroalgas, algas verde-azuladas (cianobactérias), diatomáceas, detritos e sedimentos. Recobrem totalmente o substrato e apresentam altura vertical menor que 2cm.

Reef Check Global Categoria (Abreviação)	Reef Check Brasil Categoria	Descrição
OT ( <i>Others</i> ) (macroalga)	Alga Calcária Articulada - ACA (macroalga)	Algas calcárias articuladas, como as coralíneas <i>Amphiroa</i> spp. e <i>Jania</i> spp., e a alga verde <i>Halimeda</i> spp., em formações monoespecíficas. As algas calcárias podem também formar um <b>tapete</b> multiespecífico denso, áspero e baixo, recobrando o substrato abaixo. Esta formação corresponde a uma sub-categoria denominada <b>tapete</b> no RCB.
RC ( <i>Rock</i> )	Alga Calcária Incrustante - ACI	Algas incrustantes, geralmente de coloração avermelhada ou rosa, da ordem Coralinales. Além de representarem substrato disponível para o assentamento de corais são também importantes organismos construtores dos recifes Brasileiros.
	Rocha – RC (substrato disponível)	Substrato duro disponível para assentamento. Pode ser coberto esparsamente por algas filamentosas finas que não impedem a visualização do substrato abaixo.
SC ( <i>Soft coral</i> )	Coral Mole - CM (invertebrado)	Somente os zoantídeos (ordem Zoantharia), como <i>Palythoa caribaeorum</i> , <i>Palythoa grandiflora</i> e <i>Zoanthus</i> spp. Não inclui gorgônias ou anêmonas, que deverão ser registrados separadamente. Sempre que possível anotar o gênero ou espécie.
HC ( <i>Hard coral</i> )	Coral Duro – CD (coral construtor)	Todas as espécies de corais pétreos (ordem Scleractinia) e hidrocorais <i>Millepora</i> spp. e <i>Stylaster roseus</i> , que são construtores de recifes. Sempre que possível anotar a espécie de coral. <b>O estado de saúde</b> do coral (sadio, <b>branqueado</b> , pálido ou doente) também deverá ser registrado.
RKC ( <i>Recently killed coral</i> )	Coral Recém Morto - CRM (substrato disponível)	Coral com esqueleto exposto com tecidos mortos e com reconhecíveis estruturas de coralitos. O coral pode estar de pé ou quebrado em peças, e seu esqueleto poderá apresentar uma fina camada de algas filamentosas, mas não incrustações por outros organismos.

Reef Check Global Categoria (Abreviação)	Reef Check Brasil Categoria	Descrição
SP ( <i>Sponge</i> )	Eponja - SP (invertebrado)	Todas as espécies de esponjas (mas não os tunicados como as ascídias) são incluídas; a meta é detectar indícios de ocorrência de blooms de esponjas que cobrem grandes áreas de recifes.
OT ( <i>Others</i> )	Outros - OT (demais invertebrados sésseis)	Qualquer outro organismo bentônico (anêmonas, gorgônias, ouriços, tunicados, etc.). Anote o organismo no campo <i>Observações</i> .
SI ( <i>silt</i> )	Argila - AG (sedimento)	Sedimento que fica em suspensão quando perturbado. Note que esta é uma definição prática e não geotécnica.
SD ( <i>sand</i> )	Areia - AR (sedimento)	Sedimento que, na água, afunda rapidamente até ao substrato.
RB ( <i>Rubble</i> )	Cascalho - CC (sedimento)	Fragments maiores de rochas com diâmetro entre 0,5 e 15 cm. Maior do que 15 cm deve ser considerado <b>rocha</b> , e menor do que 0,5 cm <b>areia</b> .

Fonte: Manual de Monitoramento do Reef Check Brasil (2018).

**Anexo 2:**  
Prancheta de Olho nos Corais

#DeOlhoNosCorais

**PRANCHETA DE MONITORAMENTO**

PARQUE NACIONAL MARINHO DOS ABROLHOS  
ICMBIO-UFPA

Local: \_\_\_\_\_

Data: / /

Hora: :

Visib.: m

Temp.: °C

Prof.: m

Tempo de busca: \_\_\_\_\_

Coletor: \_\_\_\_\_

Certif.: \_\_\_\_\_

Nº mergulhos: \_\_\_\_\_

**Coral Cérebro** Ocorrência

😊 %

**Coral de Fogo** Ocorrência

😊 %

**Peixes** Tamanho (cm)

< 15 16-30 31-50 51-75 > 76 Obs.

Barracuda

Bacopa

Dentão

Budão Azul

Gramma

**Raias** Tamanho (cm)

< 50 51-100 101-150 >151 Obs.

Raias Preto

**Tubarões** Tamanho (cm)

< 50 51-100 101-150 >151 Obs.

Tubarão Lixa

Tubarão Sico-Fino

**Tartarugas** Tamanho (cm)

< 50 > 51 Obs.

Tartaruga Verde

Tartaruga de Pente

**Lagostas** Tamanho (cm)

< 30 > 31 Obs.

Lagosta

Como foi ser cientista? 😞 😐 😊 😄 😁

**Resíduos**

Número

Apoio

**#DeOlhoNosCorais**

Compartilhe sua experiência!