Fibria

Tel 55 27 3270 2338

Fibria Celulose S.A.
Rodovia Aracruz x Barra do Riacho | Km 25
29197 - 900 | Aracruz ES

www.fibria.com.br

CNPJ: 60.643.228/0471-95

GMAF 150/2015

Aracruz, 03 de Novembro de 2015.

Ilma. Sra.
Mariana Graciosa Pereira
Coordenadora de Portos, Aeroportos e Hidrovias
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

REF.: RLO 898/2009 – processo nº 02001.000343/01-89 – Revisão de Escopos de Monitoramento

Prezada Senhora,

A Fibria Celulose S.A. vem através desta, reapresentar os Escopos de Monitoramento Ambiental, conforme abaixo indicado, visando atender às considerações Parecer nº 02001.004033/2015-39 COPAH/IBAMA.

1) Distribuição Espacial da Turbidez:

Para o programa de monitoramento em questão houve a expansão da malha amostral de forma gradativa chegando até a praia de Nova Viçosa, bem como, estações mais próximas à costa e desembocaduras.

É importante ressaltar que a empresa tem avaliado outras metodologias para monitoramento e identificação de possíveis impactos da atividade de dragagem. Neste sentido foi contratado Estudo de dispersão do material descartado, focando as áreas de interesse em que são observados aumento de sedimentação e turbidez da água, com objetivo de verificar se de fato pode haver relação com o sedimento da área de descarte.

O Estudo será executado através de levantamentos de campo e modelagem hidrodinâmica usando-se o sistema de modelagem 3D do Instituto de Hidráulica da Dinamarca (DHI) MIKE 3 FM HD. Essa é uma nova geração de modelos 3D, desenvolvida para aplicações nos campos de oceanografia, costas e estuários.
Também será contemplada dinâmica do transporte de sedimento natural na área do projeto, sendo que os cálculos serão feitos com base nos resultados da modelagem de hidrodinâmica e utilizando-se modelo do DHI específico para

Tel 55 27 3270 2338

Fibria Celulose S.A.
Rodovia Aracruz x Barra do Riacho | Km 25
29197 - 900 | Aracruz ES

www.fibria.com.br

CNPJ: 60.643.228/0471-95

transporte de sedimentos finos (MIKE 3 FM MT), considerando que o material de fundo é constituído principalmente por material fino coesivo.

2) Evolução da Linha de Costa:
Foram incluídos ao escopo do monitoramento as desembocaduras dos outros dois rios existentes ao sul. Da mesma forma, o Termo de Referência foi revisado de forma a prever a apresentação de fotográficas de situação das barras dos rios quando da execução do monitoramento.

3) Monitoramento do Banco Camaroneiro:
O escopo do programa foi revisado de forma a apresentar as complementações e detalhamentos sugeridos por este Instituto.

Ressaltamos que para os demais programas de monitoramento, mesmo não havendo necessidades específicas de revisão, as considerações da equipe técnica deste Instituto serão levadas em consideração durante a execução dos monitoramentos.

Por oportuno, informamos que não foi possível a discussão das propostas de monitoramento no âmbito da Comissão de Acompanhamento da Dragagem, em virtude dos esforços terem sido direcionados para a construção participativa das metas do programa de Apoio à Atividade Pesqueira, que contou com a ampla participação das lideranças e Instituições locais, conforme relatado na correspondência GMAF 149/2015. De qualquer forma, a empresa reforça seu compromisso em manter o canal de diálogo com a comunidade local através da Comissão e que eventuais sugestões e propostas que surjam durantes as reuniões serão discutidas e, se pertinente, apresentadas para validação deste Instituto, visando o processo de melhoria contínua dos monitoramentos.

Certos de contar com a compreensão deste instituto, colocamo-nos à disposição para prestar os esclarecimentos que se fizerem necessários e aguardamos considerações para prosseguir com o Programa.

Atenciosamente,

Juliano Ferreira Dias
Coordenador de Meio Ambiente Florestal
Fibria Celulose S.A

Fibria

Revisão do escopo dos monitoramentos ambientais

Nov. 2015

DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO AO TERMINAL DE CARAVELAS

FIBRIA CELULOSE S.A.

TERMO DE REFERÊNCIA DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA TURBIDEZ NA REGIÃO DE CARAVELAS/BA

LICENÇA DE OPERAÇÃO 898/2009, renovada em 16/03/15

Cliente	Representante do Cliente
Fibria Celulose S/A	Sr. Diomar Biasutti

Projeto DRAGAGEM DO CANAL DE CARAVELAS		Relatório Nº TR-01-2015			
Autores Rodrigo Nogueira de Araújo Thais Garagnani Celso Garagnani Flavia Cristina Granato		Data 29 out 2015 Aprovado por Rodrigo Nogueira de Araújo Chefe de Projetos			
1	Adequação da Malha Amostral	RNA	FCG	RNA	29.10.15
0	Emissão Inicial	FCG	TG	RNA	04.08.15
Revisão	Descrição	Criado	Verificado	Aprovado	Data
Palavras-Chaves Dragagem do Canal de Caravelas Turbidez Termo de Referência		Classificação ■ Livre ☐ Interno ☐ Confidencial			

Distribuição		Nº de cópias
Fibria	Sr. Diomar Biasutti	1 PDF
HM:	RNA – Arquivos	1+PDF

HM Engenharia Costeira e Portuária Ltda
Rua Rancho Fundo, 411| Vinhedo - SP | Brasil
Fone: +55 19 3826-1204 | E-mail: hm@hm.eng.br | Site: www.hm.eng.br

CONTEÚDO

1 INTRODUÇÃO

Este programa é responsável pelo monitoramento da distribuição espacial da turbidez, através da Concentração de Sedimentos em Suspensão (CSS), em três profundidades (superfície, meia água e fundo), durante o período de atividades de dragagem e pós-dragagem, possibilitando a caracterização da variação espacial da CSS na área de influência do empreendimento.

No presente documento foram contempladas as considerações contidas no Parecer PAR. 02001.004033/2015-39 COPAH/IBAMA, emitido em 07/10/2015.

2 OBJETIVOS, METAS e INDICADORES

Este Programa de Monitoramento atende a condicionante 2.8 da Licença de Operação Nº 898/2009, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA em 23 de dezembro de 2009 e renovada em 16 de março de 2015, para a atividade de dragagem do acesso ao Canal do Tomba – Caravelas/BA. Abaixo a transcrição da condicionante supracitada:

> ***"Condicionante 2.8. Executar os seguintes programas de monitoramento, considerando as alterações elencadas no Parecer 02001.000739/2015-21 COPAH / IBAMA:***
>
> ***...***
>
> - ***Programa de monitoramento da distribuição espacial da turbidez. Periodicidade: quinzenal durante a dragagem, mensal durante os três meses seguintes ao encerramento da atividade.***
>
> ***..."***

Este monitoramento objetiva verificar o alcance espacial da turbidez relacionada com as atividades de dragagem, através da Concentração de Sedimentos em Suspensão – CSS. O monitoramento ocorre durante o período de dragagem e no período pós-dragagem. Esta medida atua na prevenção da ocorrência de condições de turbidez elevadas que possam estar correlacionadas com a operação de dragagem durante a ocorrência da mesma e após o seu termino.

3 INTERELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Os resultados meteo-oceanográficos (ventos, ondas e marés) oriundos do Programa de Monitoramento da Hidrodinâmica serão correlacionados com os dados da Distribuição Espacial da Turbidez para entender melhor a dinâmica da CSS na área.

Deverão ser correlacionados com os dados da distribuição espacial da turbidez os seguintes parâmetros: a velocidade média do vento e sua direção; níveis de maré; altura significativa, período médio e direção das ondas; intensidade e direção de correntes (todos dados mensurados *in situ*).

4 METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO E MALHA AMOSTRAL

A área de estudo compreende a área costeira da cidade de Caravelas e Nova Viçosa, também incluindo pontos de medição nos rios Caravelas e Peruípe.

O monitoramento será realizado em 66 estações, dispostas da seguinte forma:

- 03 Estações no Rio Caravelas;
- 06 Estações na Praia de Caravelas;
- 26 Estações distribuídas em 05 perfis na área costeira, de dragagem e de descarte de Caravelas;
- 02 Estações nas desembocaduras Barra Nova e Ponta do Catoeiro (localizadas na linha de costa ao Sul de Caravelas);
- 24 Estações distribuídas em 06 perfis na área costeira de Nova Viçosa;
- 03 Estações na Praia de Nova Viçosa;
- 02 Estações no Rio Peruípe.

A malha amostral deste programa de monitoramento foi expandida de 26 para 66 pontos, focando os locais em que a comunidade relatou informações de impactos (barra antiga do Rio Caravelas, Rio Aracaré, desembocaduras ao Sul do Rio Caravelas e Praias de Nova Viçosa). A Figura 1 e Tabela 1 apresentam a nova malha amostral.

Para avaliação da CSS nas praias, foram adicionados pontos próximos à costa em profundidades próximas de 2,0 metros, em distâncias de aproximadamente 1 a 1,3 km da linha de costa. Tais pontos ainda poderão sofrer alterações de posição, uma vez que a região pode apresentar bancos rasos que impossibilitem a navegação. A posição final dos pontos deverá ser apresentada nos relatórios a serem apresentados periodicamente ao IBAMA.

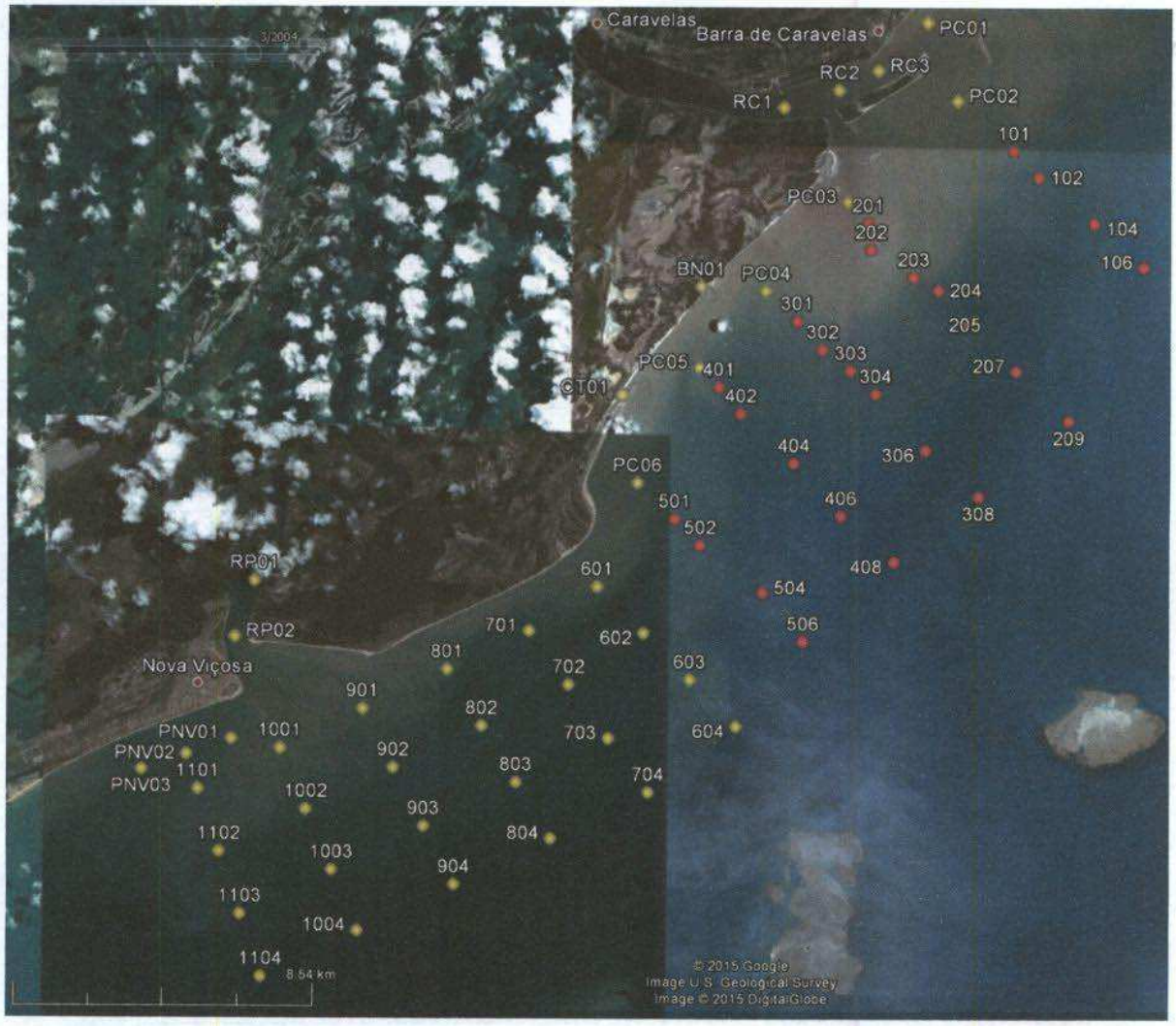

Figura 1 - Localização da malha amostral expandida. Em amarelos as novas estações de amostragem, em vermelho as estações já existentes.

Tabela 1 - Coordenadas dos Pontos de Amostragem (*Datum* WGS-84 – Projeção UTM 24 Sul). As estações de monitoramento atuais são apresentadas em vermelho e as novas estações de monitoramento em amarelo.

Estação	Norte	Este
RC1	8.036.931,00	477.180,00
RC2	8.037.415,00	478.728,00
RC3	8.037.967,00	479.836,00
PC01	8.039.316,00	481.215,00
PC02	8.037.129,00	482.076,00
PC03	8.034.299,00	478.996,00
PC04	8.031.782,00	476.687,00
PC05	8.029.638,00	474.814,00
PC06	8.026.407,00	473.077,00
101	8.035.738,36	483.664,30
102	8.035.001,36	484.372,30
104	8.033.712,35	485.963,31
106	8.032.490,61	487.370,20
201	8.033.702,35	479.568,30
202	8.032.953,35	479.639,30
203	8.032.186,35	480.841,30
204	8.031.818,35	481.548,30
205	8.030.851,35	482.300,30
207	8.029.561,35	483.758,30
209	8.028.179,34	485.260,31
301	8.030.938,35	477.574,29
302	8.030.146,35	478.282,29
303	8.029.557,35	479.077,29
304	8.028.912,34	479.784,30
306	8.027.346,34	481.199,30
308	8.026.057,34	482.701,30
401	8.029.091,35	475.369,29
402	8.028.355,34	475.988,29
404	8.026.973,34	477.491,29
406	8.025.500,34	478.817,29
408	8.024.211,34	480.319,30
501	8.025.402,34	474.137,29
502	8.024.665,34	474.844,29
504	8.023.331,33	476.612,29
506	8.021.971,84	477.755,07

Estação	Norte	Este
BN01	8.031.899,00	474.859,00
CT01	8.028.870,00	472.650,00
601	8.023.494,00	471.958,00
602	8.022.194,00	473.264,00
603	8.020.894,00	474.570,00
604	8.019.591,00	475.878,00
701	8.022.250,00	470.036,00
702	8.020.748,00	471.157,00
703	8.019.247,00	472.279,00
704	8.017.745,00	473.401,00
801	8.021.162,00	467.712,00
802	8.019.588,00	468.693,00
803	8.018.014,00	469.674,00
804	8.016.438,00	470.655,00
901	8.020.058,00	465.314,00
902	8.018.417,00	466.181,00
903	8.016.776,00	467.049,00
904	8.015.135,00	467.916,00
1001	8.018.944,00	462.971,00
1002	8.017.240,00	463.705,00
1003	8.015.535,00	464.439,00
1004	8.013.830,00	465.173,00
1101	8.017.798,00	460.639,00
1102	8.016.041,00	461.237,00
1103	8.014.284,00	461.836,00
1104	8.012.527,00	462.434,00
PNV01	8.019.207,00	461.585,00
PNV02	8.018.776,00	460.305,00
PNV03	8.018.345,00	459.026,00
RP01	8.023.631,00	462.243,00
RP02	8.022.059.00	461.682,00

4.2 FREQUÊNCIA AMOSTRAL

Em um primeiro ano de monitoramento, será adotada a seguinte frequência amostral:

- Durante o Período de Dragagem, com frequência quinzenal, uma amostragem no ciclo de maré de enchente e uma amostragem durante o ciclo de maré de vazante;

- No Período Pós-dragagem, com frequência mensal, uma amostragem no ciclo de maré de enchente e uma amostragem durante o ciclo de maré de vazante, durante três meses.

O maior esforço de frequência amostral do primeiro ano, contemplando enchente e vazante, permitirá avaliar as condições de transporte de sedimentos em suspensão nas direções costa afora e em direção à costa, e sua relação com a dragagem. Nos anos seguintes, a estratégia será reavaliada.

4.3 DESCRIÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Para a execução do referido monitoramento deverão ser utilizados os equipamentos descritos abaixo:

- Receptor de Sinais de Satélites – DGPS, com correção diferencial em tempo real de precisão submétrica, de forma a garantir o correto posicionamento da embarcação no local amostral;

- Para as coletas de água deverá ser utilizada garrafa de "Van Dorn" ou similar, com capacidade de 2 litros.

4.4 AQUISIÇÃO DOS DADOS

O posicionamento da embarcação nos pontos de coleta será realizado com o auxílio de um Receptor de Sinais de Satélites – DGPS, com correção diferencial em tempo real de precisão submétrica, de forma a garantir o correto posicionamento da embarcação no local amostral.

As amostras serão coletadas em três profundidades: superfície (0,50 cm de profundidade), meia água e fundo (um metro acima do fundo). Esta metodologia permitirá a visualização da homogeneidade ou estratificação das massas d'agua.

Para as coletas de agua será utilizada garrafa de "Van Dorn" ou similar, com capacidade de 2 litros. As amostras deverão ser mantidas resfriadas e analisadas em laboratório para análise da concentração de sedimentos em suspensão, seguindo a norma ABNT NBR 9898 e metodologia SMEWW 22o ED. 2012, 2540 D.

De forma a registrar a CSS em Caravelas e Nova Viçosa simultaneamente, as coletas serão realizadas em duas frentes de trabalho.

As coletas deverão ser realizadas preferencialmente durante o ciclo de maré de sizígia, com o objetivo de retratar a situação mais crítica de dispersão dos sedimentos costa afora, como também em direção à costa e estuários.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

- Apresentar os dados de Concentração de Sedimentos em Suspensão (CSS) por estação amostral e por profundidade, conforme recomendação do Parecer 001180/2014 COPAH/IBAMA;

- Apresentar a condição de maré vigente durante o período de amostragem;

- Apresentar mapas de Concentração de Sedimentos em Suspensão por campanha;

- Apresentar os valores mensais de CSS (mg/L) durante o período de dragagem e pós-dragagem, para a superfície, meio e fundo por estação amostral, para possibilitar a comparação dos resultados nos dois períodos analisados (durante e pós-dragagem);

- Apresentar análise histórica da CSS, desde o período pré-empreendimento em 2001 até a última campanha realizada, relacionado com as informações relativas à dragagem (período e volume), como também com os dados das condições meteoceanográficas.

6 ITEMIZAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO

Neste capítulo será relatada a itemização que o relatório técnico do Monitoramento da Distribuição Espacial da Turbidez deverá seguir:

6.1 CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

6.2 CAPÍTULO 2 – OBJETIVO

Descrever o objetivo geral e os objetivos específicos do programa.

6.3 CAPITULO 3 – DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E MALHA AMOSTRAL

- Incluir mapa com a localização dos pontos amostrais, bem como do local de descarte do material dragado, local de dragagem e demais informações que julgar pertinente ao trabalho;

- As localizações geográficas das áreas amostrais deverão ser apresentadas no *datum* WGS 84 no formato de coordenadas planas;

- Deverão ser seguidos padrões e normas técnicas em cartografia adotadas, propostas e referendadas pelo CONCAR - Conselho Nacional de Cartografia.

6.4 CAPÍTULO 4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

6.5 SUBCAPITULO 4.1 PROCEDIMENTOS DE CAMPO

- Incluir data e hora das campanhas amostrais, e condição meteoceanográficas vigentes;

- Descrição e registro dos equipamentos utilizados para os levantamentos de campo;

- Registro fotográfico da atividade.

6.6 SUBCAPITULO 4.2. METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS

Descrever a metodologia utilizada.

6.7 CAPÍTULO 5 – RESULTADOS

6.8 SUBCAPÍTULO 5.1. DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DA CAMPANHA ATUAL

- Apresentar os dados de Concentração de Sedimentos em Suspensão (CSS) por estação amostral e por profundidade, conforme recomendação do Parecer 001180/2014 COPAH/IBAMA.

- Apresentar a condição de maré vigente durante o período de amostragem;

- Apresentar mapas de Concentração de Sedimentos em Suspensão por campanha;

- Apresentar os valores mensais de CSS (mg/L) durante o período de dragagem e pós-dragagem, para a superfície, meio e fundo por estação amostral, para possibilitar a comparação dos resultados nos dois períodos analisados (durante e pós-dragagem).

6.9 SUBCAPITULO 5.2. INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS

- Avaliar os dados de CSS ao longo do tempo, utilizando os dados adquiridos das campanhas pretéritas para avaliar as condições de turbidez na área ao longo dos anos;

- Apresentar a diferença entre as campanhas durante e após a dragagem e correlacionar com as forçantes meteoceanográficas atuantes na área, como ventos, marés, correntes e ondas;

- Apresentar análise relacionando condições meteoceanográficas e CSS, principalmente quando da ocorrência de maiores valores e em

áreas mais afastadas da costa, e sua possível relação com as atividades de dragagem.

6.10 CAPITULO 6 – CONCLUSÃO

- Apresentar as principais considerações do monitoramento de maneira objetiva e didática;

- Apresentar conclusão acerca do impacto da dragagem em termos espaciais, focando em áreas de interesse tais como as praias de região de Nova Viçosa e estuário do rio Caravelas.

6.11 CAPITULO 7 - EQUIPE TÉCNICA

Identificação da Empresa de Consultoria e dos profissionais responsáveis pela elaboração do Relatório Técnico, contendo:

Dados da Empresa de Consultoria:

- Nome;
- CNPJ;
- Endereço completo;
- Telefone;
- Representante legal – nome, cargo, dados pessoais e e-mail;
- Contato – nome, dados pessoais e e-mail;
- Número de Inscrição no Cadastro Técnico Federal (IBAMA).

Dados da Equipe Técnica:

- Nome;
- Área profissional;
- Número do registro no respectivo Conselho de Classe, quando couber;
- Número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA).

6.12 CAPITULO 8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deverão constar as referências bibliográficas utilizadas para realização dos trabalhos.

6.13 CAPITULO 9 – ANEXOS

Deverão ser relacionados e anexados todos os documentos pertinentes ao Programa.

7 DOCUMENTOS A SEREM ANEXADOS AOS RELATÓRIOS

Para o Programa de Monitoramento da Distribuição Espacial da Turbidez deverão ser anexados ao relatório técnico os seguintes documentos:

- Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal (CTF) da Empresa de Consultoria;
- Cadastro Técnico Federal (CTF) de todos os membros da equipe técnica responsáveis por tal monitoramento;
- Registro Fotográfico da Atividade e dos Equipamentos utilizados;
- Certificado de Calibração dos Equipamentos (caso for necessário);
- Laudos Laboratoriais assinados pelo responsável técnico. *(Em virtude da grande quantidade de laudos gerados, os mesmos poderão ser apresentados em meio digital).*

8 CRONOGRAMA

Deverão ser realizadas campanhas amostrais durante a atividade de dragagem com frequência quinzenal, e após o término das atividades de dragagem durante 3 meses com frequência mensal.

RELATÓRIO MONITORAMENTO DURANTE E PÓS DRAGAGEM

Programa de Monitoramento da Distribuição Espacial da Turbidez

	Meses																		
	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI
Distribuição Espacial da Turbidez																			

Legenda

	Atividade de Dragagem.
	Campanha Amostral (levantamentos de campo - durante e após as atividades de dragagem).
	Confecção do Relatório Parcial Preliminar (monitoramento durante a dragagem). Entrega do Relatório Parcial Preliminar no dia 30 de Maio (repasse dos resultados para os demais programas de monitoramento).
	Continuidade do Relatório Parcial (monitoramento durante a dragagem), incorporando dados de outros programas. Entrega Final no dia 30 de Junho.
	Revisão do Relatório Parcial. Entrega até o dia 31 de Agosto.
	Confecção do Relatório Final Preliminar. Entrega do Dados até o dia 28 de Fevereiro (repasse dos resultados para os demais programas de monitoramento).
	Continuidade do Relatório Técnico Final, incorporando dados de outros programas. Entrega Final no dia 31 de março.
	Revisão Relatório Técnico Final. Entrega até o dia 31 de maio.

DRAGAGEM DO CANAL DE ACESSO AO TERMINAL DE CARAVELAS

FIBRIA CELULOSE S.A.

TERMO DE REFERÊNCIA DO PROGRAMA ANUAL DA EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA NO CANAL DO TOMBA

LICENÇA DE OPERAÇÃO 898/2009, renovada em 16/03/15

Cliente	Representante do Cliente
Fibria Celulose S/A	Sr. Diomar Biasutti

Projeto Dragagem do Canal de Caravelas		Relatório Nº TR-04-2015			
Autores Rodrigo Nogueira de Araújo Celso Garagnani Thais Garagnani Flavia Cristina Granato		Data 04/08/2015 Aprovado por Rodrigo Nogueira de Araújo Chefe de Projetos			
1	Adequação	RNA	FCG	RNA	29.10.15
0	Emissão Inicial	FCG	TG	RNA	04.08.15
Revisão	Descrição	Criado	Verificado	Aprovado	Data
Palavras-Chaves Dragagem do Canal de Caravelas Linha de Costa Termo de Referência		Classificação ■ Livre ☐ Interno ☐ Confidencial			

Distribuição		Nº de cópias
Fibria	Sr. Diomar Biasutti	1 PDF
HM:	RNA – Arquivos	1+PDF

HM Engenharia Costeira e Portuária Ltda
Rua Rancho Fundo, 411| Vinhedo - SP | Brasil
Fone: +55 19 3826-1204 | E-mail: hm@hm.eng.br | Site: www.hm.eng.br

CONTEÚDO

1 INTRODUÇÃO

Este programa de monitoramento é realizado para verificar possíveis impactos na morfologia da linha de costa originados pela dragagem do Canal de Acesso ao Terminal de Navios-Barcaça da Fibria Celulose S.A., em Caravelas/BA.

No presente documento foram contempladas as considerações contidas no Parecer PAR. 02001.004033/2015-39 COPAH/IBAMA, emitido em 07/10/2015.

2 OBJETIVOS, METAS e INDICADORES

O programa de monitoramento da evolução da linha de costa atende a condicionante 2.8 da Licença de Operação nº 898/2009 de 23 de dezembro de 2009, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e renovada em 16 de março de 2015:

> ***"Condicionante 2.8. Executar os seguintes programas de monitoramento, considerando as alterações elencadas no Parecer 02001.000739/2015-21 COPAH / IBAMA:***
>
> ***...***
>
> - ***Programa de monitoramento da evolução da linha de costa. Periodicidade 1 (um) mês após a dragagem.***
>
> ***..."***

O objetivo deste estudo é analisar a evolução da linha de costa, buscando entender sua dinâmica natural e as possíveis alterações associadas à atividade de dragagem que ocorre na área.

3 INTERELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

A linha de costa é um elemento geomorfológico que pode apresentar alta dinâmica espacial decorrente das variações de seus agentes modeladores, tais como ventos, correntes e ondas.

Suas mudanças de posição são de natureza complexa, envolvendo diversos processos, tais como a variação do nível médio do mar, alterações do clima, alterações de fontes e sumidouros de sedimentos, movimentos tectônicos e reológicos, e causas antrópicas.

No caso específico da região costeira do canal do Tomba em Caravelas/BA, o objetivo do monitoramento é avaliar se a dragagem está impactando a linha de costa, causando recuo ou progradação além das taxas naturais. É fato que desde a década de 1960 a região vem sofrendo impacto significativo em sua linha de costa.

O levantamento da evolução da linha de costa deverá ser integrado com os resultados dos Programas de Monitoramento da Hidrodinâmica e Concentração de Sedimentos e com o Monitoramento da Distribuição Espacial da Turbidez, além de considerar os dados das dragagens que são realizadas e com o balanço sedimentar conhecido da área.

4 METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO E MALHA AMOSTRAL

A área de estudo compreende atualmente as margens do Canal do Tomba e praias adjacentes.

Para avaliar melhor o ambiente, o monitoramento anual, a partir de 2016, deverá ser expandido e contemplará toda a Ilha Pontal do Sul, praias do entorno e duas desembocaduras ao Sul do Rio Caravelas.

A Figura 1 apresenta as áreas do entorno do Rio Caravelas. A Figura 2 apresenta as duas desembocaduras ao Sul do Rio Caravelas, Barra Nova e Ponta do Catoeiro, que também serão monitoradas.

Em todas as áreas será realizado levantamento topográfico combinado com levantamento batimétrico. As regiões das desembocaduras ao Sul do Rio Caravelas estão localizadas em áreas rasas e expostas ao oceano, e a metodologia dos seus monitoramentos topográficos e batimétricos será melhor definida após a avaliação dos resultados do primeiro ano de monitoramento.

Figura 1 – Áreas contempladas pelo levantamento no entorno do Rio Caravelas.

Figura 2 – Desembocaduras de Barra Nova e Ponta do Catoeiro, ao Sul do Rio Caravelas.

Os perfis de praia, que são usados para os estudos da evolução, estão localização no entorno da desembocadura do canal do Tomba, em Caravelas/BA. Ao todo, são 13 perfis (Figura 2), que têm sido levantados topograficamente nas mesmas posições e alinhamentos desde o ano 2000. Os perfis estão distantes entre si de 300 a 700 metros e distribuídos do seguinte modo:

- S01, S02, S03 e S04 – nas margens do Canal do Tomba;

- S05, S06 e S07 – na linha de costa adjacente ao Canal do Tomba na Ilha Pontal do Sul;
- S08, S09, S10, S11, S12, S13 – na linha de costa adjacente ao Canal do Tomba na Ilha do Cassurubá.

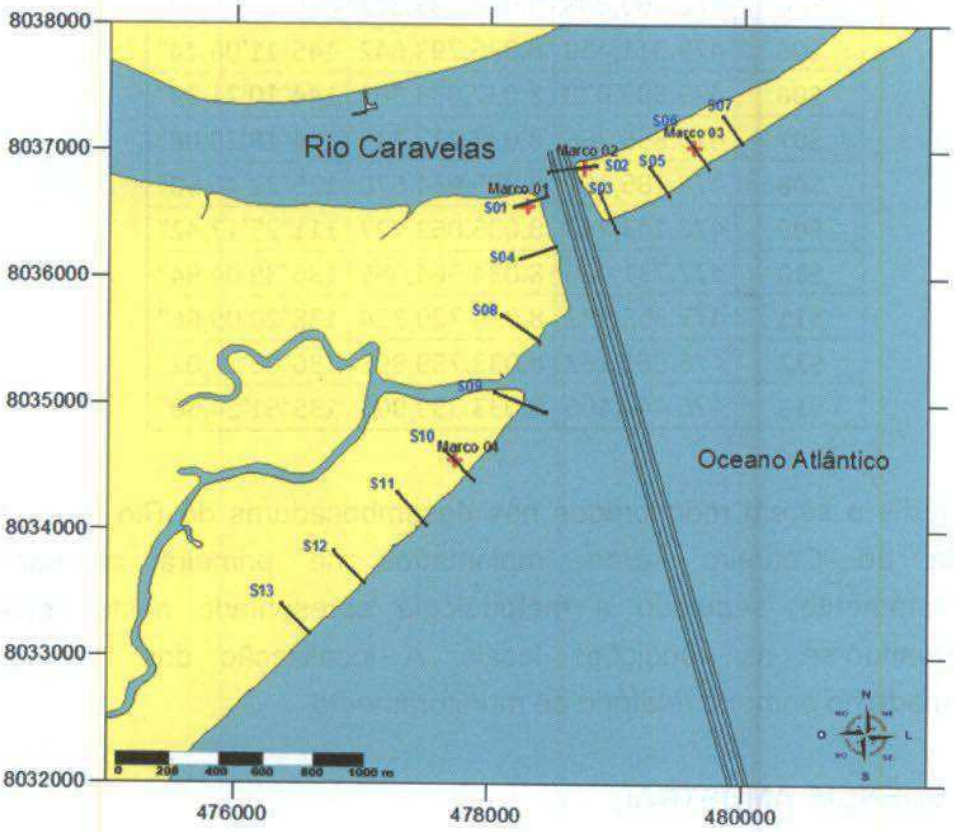

Figura 2 – Perfis de Praia

Os perfis são definidos a partir da coordenada do ponto de partida e azimute em direção à água, conforme apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Coordenadas e Azimute dos Perfis de Praia – *Datum* WGS-84

Perfil	Ponto de Início		Azimute (° NV)
	Este (m)	Norte (m)	
S01	478.289,135	8.036.594,001	071°22'39,87"
S02	478.724,385	8.036.870,105	082°15'42,76"
S03	478.905,578	8.036.576,844	148°38'04,51"
S04	478.363,008	8.036.185,832	065°27'05,97"
S05	479.311,450	8.036.793,642	145°11'06,44"
S06	479.599,028	8.037.033,303	144°10'21,39"
S07	479.855,266	8.037.237,239	144°18'28,06"
S08	478.185,161	8.035.634,570	125°22'46,50"
S09	478.143,248	8.035.062,727	111°25'17,42"
S10	477.731,010	8.034.564,085	136°39'04,94"
S11	477.353,233	8.034.229,354	138°20'05,66"
S12	476.861,162	8.033.759,898	136°03'00,02"
S13	476.449,406	8.033.339,905	135°51'24,50"

Os perfis a serem monitorados nas desembocaduras do Rio Barra Nova e Ponta do Catueiro serão implantados na primeira campanha de monitoramento, seguindo a metodologia apresentada neste documento, observando-se as condições locais. A localização dos mesmos será informada no primeiro relatório de monitoramento.

4.2 FREQUÊNCIA AMOSTRAL

A frequência amostral para o programa de monitoramento da evolução da linha de costa é anual, devendo ocorrer 1 (um) mês após a execução da obra de dragagem.

4.3 DESCRIÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Para a execução do referido monitoramento deverão ser utilizados os equipamentos descritos abaixo:

- Sistema de posicionamento por GPS bandas L1/L2 operando em modo RTK (Real Time Kinematics), com precisão centimétrica;

- Ecobatímetro automatizado, contínuo e digital de precisão centimétrica;

- Software Hypack 2015, ou similar, e Excel.

Em caso de constatação de falhas críticas nos equipamentos durante as amostragens e indisponibilidade de equipamentos reservas, poderão ser utilizados equipamentos similares, desde que atendam as especificações mínimas necessárias para obtenção dos dados.

4.4 AQUISIÇÃO DOS DADOS

Procedimentos de Campo

- Levantamento da Linha de Costa

A parte emersa do monitoramento da linha de costa será realizada com GPS, com objetivo de modelar a superfície completa da antepraia, face litorânea e intra-marés.

Deverão ser utilizados equipamentos de GPS de banda L1/L2 operando em modo RTK (Real Time Kinematic) para realização do levantamento.

O sistema deverá operar da seguinte forma nos levantamentos de campo: Uma base GPS L1/L2 será estabelecida no marco RN-2 no cais municipal de Caravelas. Este marco tem as coordenadas horizontais e verticais conhecidas com precisão milimétrica. O rádio base transmitirá as correções necessárias, para operação em modo RTK, para um sistema móvel (rover) também constituído por um GPS e um rádio (Figura 3). O sistema móvel conta com uma controladora, com tela LCD que apresenta as áreas a serem levantadas e orienta o profissional em linhas que são pré-estabelecidas. Após o levantamento os dados serão transferidos para um computador para processamento e confecção dos gráficos e mapas.

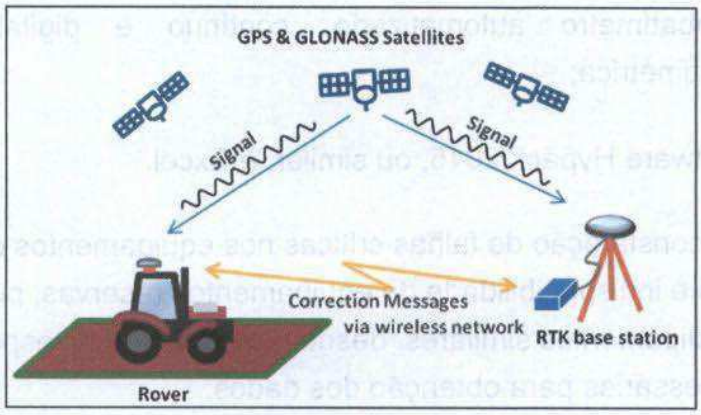

Figura 3 – Modo de operação RTK

A extensão levantada, sempre que a vegetação e nível de água permitam, irá do pós-praia, passando pela berma, até a cota mais profunda que se consiga atingir com o equipamento (o levantamento das regiões mais profundas deverá ser realizado durante as baixa-mares de sizígia). Todas as feições relevantes, tais como início e fim de berma, mudanças de declividade e outras singularidades deverão ser levantadas.

- Levantamento Batimétrico

Para que seja possível quantificar os volumes perdidos ou acrescidos na praia com maior precisão, faz-se necessário levantar o fundo de toda área sujeita ao transporte de sedimentos. Assim, a linha de praia levantada deverá ser complementada por batimetria até a profundidade de aproximadamente 3,0 m.

Para a determinação do posicionamento geográfico dos levantamentos batimétricos deverá ser empregado o sistema de posicionamento por GPS bandas L1/L2 operando em modo RTK (Real Time Kinematics), com precisão centimétrica.

As profundidades deverão ser obtidas com o auxílio de um ecobatímetro automatizado, contínuo e digital de precisão centimétrica, preferencialmente em condições de preamar de sizígia

Os equipamentos deverão ser calibrados antes e após as sondagens. As profundidades registradas deverão ser reduzidas ao nível de redução da

estação maregráfica do Porto de Caravelas, segundo os dados da Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN da Marinha do Brasil.

A aquisição dos dados, processamentos e cálculos de volumes relativos às batimetrias deverão ser executados com auxílio do software Hypack 2015 e Excel, ou similar.

Deverá haver o compromisso de unir o máximo possível o levantamento topográfico com o batimétrico.

Metodologia de análise dos dados

Como referência, na fase pré-operacional do empreendimento foram realizadas duas campanhas (Junho/2000 e Março/2001) para se estabelecer uma linha de base para os perfis das praias. Tais levantamentos pretéritos devem ser considerados como base para as demais campanhas do monitoramento.

Também deverão ser utilizadas imagens de satélite recentes/atuais no estudo da evolução da linha de costa.

As variações de recuo/progradação da linha de costa deverão ser quantificadas nos perfis estabelecidos e estudados desde a época pré-empreendimento. Para se determinar quantitativamente o recuo ou progradação da linha de costa entre dois períodos de levantamento, nas praias ao entorno do Canal do Tomba, deverá ser levado em consideração o deslocamento horizontal do perfil verificado na cota vertical de 2,6 m DHN. A cota de 2,6 m DHN ocorre em todos os perfis, localiza-se no fim da antepraia próxima ao início do pós-praia, e refletirá adequadamente, ao longo do tempo, a evolução dos perfis de praia monitorados, evitando subjetividade.

Os volumes erodidos/assoreados deverão ser quantificados através de diferença entre superfícies em modelos digitais de terreno.

Fundamentando-se nos dados dos estudos de balanço sedimentar já realizados na área e dos volumes erodidos/assoreados na linha de costa

obtidos, deverá ser postulado balanço sedimentar recente, levando-se também em conta os volumes removidos por dragagem das áreas próximas.

Os resultados deverão ser analisados considerando-se a hidrodinâmica e concentração de sedimentos em suspensão registradas pelos outros monitoramentos.

Por fim, deverá ser realizada análise da evolução com uso dos dados históricos, fundamentando-se em dados disponíveis desde 1957, procurando-se estabelecer qual a dinâmica das variações morfológicas naturais na região, e a possível existência de impactos devidos às atividades de dragagem.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

- Devem ser apresentadas plantas, perfis, tabelas e figuras que permitam quantificar e facilitem a interpretação visual das alterações morfológicas da linha de costa estudada, em termos de recuo/progradação como também em termos volumétricos;

- Os perfis deverão ser apresentados graficamente, e deverão incluir o levantamento atual (da campanha pós-dragagem), as duas campanhas pré-operacionais (Junho de 2000 e Março de 2001) e as quatro campanhas mais recentes;

- Cada perfil deverá ser analisado individualmente, expondo os resultados da campanha e sua alteração ao longo do tempo, relatando taxa de recuo, progradação ou estabilidade;

- O levantamento da linha de costa deverá ser integrado com os resultados do Programa de Monitoramento da Hidrodinâmica e Concentração de Sedimentos, com o Programa de Monitoramento da Turbidez, com os dados das dragagens que são realizadas e com o balanço sedimentar conhecido da área;

- Apresentar hipótese de balanço sedimentar recente;

- Incluir o Registro Fotográfico da atividade.

6 ITEMIZAÇÃO DO RELATÓRIO TÉCNICO

Neste capítulo será relatada a itemização que o relatório técnico pertinente ao Monitoramento da Evolução da Linha de Costa deverá seguir:

6.1 CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

6.2 CAPÍTULO 2 – OBJETIVO

6.3 CAPITULO 3 – DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E MALHA AMOSTRAL

- Incluir mapa com a localização da malha amostral e localização do empreendimento;
- As localizações geográficas dos pontos amostrais ou das áreas amostrais deverão ser apresentadas preferencialmente no datum WGS 84 no formato de coordenadas planas;
- Deverão ser seguidos padrões e normas técnicas em cartografia adotadas, propostas e referendadas pelo CONCAR - Conselho Nacional de Cartografia.

6.4 CAPÍTULO 4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

6.4.1 SUBCAPITULO 4.1 PROCEDIMENTOS DE CAMPO

- Incluir data e hora das campanhas amostrais;
- Descrição e registro dos equipamentos utilizados para os levantamentos de campo;
- Descrição da aquisição e processamento dos dados;
- Registro fotográfico da atividade;
- Certificado de calibração dos equipamentos (caso for necessário).

6.5 SUBCAPITULO 4.2. METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS

Descrever a metodologia utilizada.

6.6 CAPÍTULO 5 – RESULTADOS

6.6.1 SUBCAPÍTULO 5.1. DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

- Apresentar os resultados em mapas, perfis e tabelas;
- Apresentar imagens de satélites atuais/recentes e passadas;
- Apresentação de fotografias da situação das barras dos rios quando da execução da campanha de monitoramento;
- Apresentar a quantificação do recuo/progradação/estabilidade de cada perfil, inclusive seu histórico;
- Apresentar a quantificação dos volumes de sedimentos erodidos/assoreados, numericamente e em forma de mapa;
- Apresentar a linha base de 2016 para as condições de profundidade da região da desembocadura antiga do rio Caravelas, que terá sua evolução avaliada a partir de 2017.

6.6.2 SUBCAPITULO 5.2. INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS

- Correlacionar os resultados com os levantamentos dos dados meteo-oceanográficos, bem como com os dados de turbidez, volumes de dragagem e balanço sedimentar conhecido da área, com objetivo de apresentar um balanço sedimentar recente para a área.
- Descrição dos possíveis impactos do empreendimento na dinâmica costeira, principalmente no que tange aos processos de transporte de sedimentos, assoreamento e erosão de praias próximas e da desembocadura antiga do rio Caravelas.

6.7 CAPITULO 6 – CONCLUSÃO

Apresentar as principais considerações do estudo de maneira objetiva e didática, bem como indicar com base nos dados obtidos do levantamento da linha de costa e na integração dos resultados:

- O comportamento da evolução da linha de costa ao longo do tempo;
- Os efeitos das atividades de dragagem na linha de costa.

6.8 CAPITULO 7 - EQUIPE TÉCNICA

Identificação da Empresa de Consultoria e dos profissionais responsáveis pela elaboração do Relatório Técnico, contendo:

Dados da Empresa de Consultoria:

- Nome;
- CNPJ;
- Endereço completo;
- Telefone;
- Representante legal – nome, cargo, dados pessoais e e-mail;
- Contato – nome, dados pessoais e e-mail;
- Número de Inscrição no Cadastro Técnico Federal (IBAMA).

Dados da Equipe Técnica:

- Nome;
- Área profissional;
- Número do registro no respectivo Conselho de Classe, quando couber;
- Número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA).

6.9 CAPITULO 8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Elencar as referências bibliográficas utilizadas para a elaboração do relatório de atividades.

6.10 CAPITULO 9 – ANEXOS

Elencar todos os documentos utilizados para a elaboração do relatório.

7 DOCUMENTOS A SEREM ANEXADOS AOS RELATÓRIOS

Para o programa de monitoramento da evolução da linha de costa deverão ser anexados ao relatório técnico os seguintes documentos:

- Certificado de Regularidade no Cadastro Técnico Federal (CTF) da Empresa de Consultoria;
- Cadastro Técnico Federal (CTF) de todos os membros da equipe técnica responsáveis por tal monitoramento;
- Registro Fotográfico da Atividade;
- Planilhas de campo contendo os dados brutos da atividade;
- Cartas batimétricas e batimetrias das áreas;
- Imagens de Satélite;
- Certificado de Calibração dos Equipamentos (caso for necessário).

8 CRONOGRAMA

A campanha do programa de monitoramento da evolução da linha de costa deverá ser realizada anualmente, 1 (um) mês após o término da atividade de dragagem.

RELATÓRIO MONITORAMENTO PÓS DRAGAGEM

Programa de Monitoramento Ambiental de Evolução da Linha de Costa

	Meses																		
	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI
Evolução da Linha de Costa																			

Legenda

	Atividade de Dragagem
	Campanha Amostral (levantamentos de campo)
	Confecção Relatório Preliminar e Recebimento dos resultados dos Monitoramentos da Hidrodinâmica e Turbidez até o dia 28 de fevereiro
	Confecção Relatório Técnico Final e Entrega dos Dados no dia 31 de março
	Revisão Relatório Técnico Final até 31 de maio

Fibria

econservation
Estudos e Projetos Ambientais

Cliente	Representante do Cliente
FIBRIA S/A	

Projeto	Relatório Nº
DRAGAGEM DO CANAL DE CARAVELAS	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO BANCO CAMARONEIRO Condicionantes 2.8 - LO 898/09 de 23/12/2009 – Renovada em 16/03/2015
Autores Coordenador: **Ulisses Scofield - CEPENE / ICMBio** Técnica Ambiental: **Sandra Miranda - CEPENE / ICMBio** Engenheira ambiental: **Marília Mesquita - CEPENE / ICMBio** Biólogo (MSc): **Fernando Repinaldo – PARNAM dos Abrolhos** Biólogo (MSc): **Orlando Galli – Universidade Federal do Pará - UFPA** Consultor / Biólogo / Oceanógrafo (PhD): **Anders Schmidt – Universidade Federal do Sul da Bahia - UFSB** Revisor Técnico Oceanógrafo (MSc): **Marcelo Poças Travassos - Econservation Estudos e Projetos Ambientais** Revisor Técnico Oceanógrafo (PhD): **Maurício Camargo – Fundação Universidade do Rio Grande – FURG**	Data 03/11/2015 Aprovado por: Diomar Biasutti

00	Emissão Inicial				
01	Revisado conforme Parecer PAR. 02001.004033/2015-39 COPAH/IBAMA	US	MT	DB	
Revisão	Descrição	Criado	Verificado	Aprovado	Data

Palavras-Chaves	Classificação
Monitoramento Ecossistêmico Atividade Pesqueira Cadeia produtiva Dragagem de Caravelas	■ Livre □ Interno □ Confidencial

Distribuição	Nº de cópias
FIBRIA:	01

CONTEÚDO

1 INTRODUÇÃO

A pesca hoje em dia vem sendo encarada de maneira contraditória: por um lado vem sendo defendida como uma das principais alternativas para a segurança alimentar e para a redução da pobreza no mundo (ex. FAO, 2014) e por outro lado vem sendo considerada uma das atividades mais impactantes dos ecossistemas marinhos (ex. CROWDER & NORSE, 2004). Segundo o último relatório da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, em 2011, 28,8% dos estoques pesqueiros estavam sendo pescados em níveis não sustentáveis e, portanto, sobrexplotados, e 61,3% estavam sendo explotados no seu limite máximo aceitável (FAO, 2014). O declínio da captura global de pescado vem levando a consequências negativas, tanto em termos ecológicos como em termos socioeconômicos, particularmente para a pesca de pequena escala nos trópicos, onde as alternativas de renda para populações tradicionais são limitadas (PAULY, 1997). Em grande parte, o colapso da pesca mundial vem sendo atribuído a uma gestão pesqueira equivocada, focada apenas em espécies isoladas de pescado (Figura 1-1).

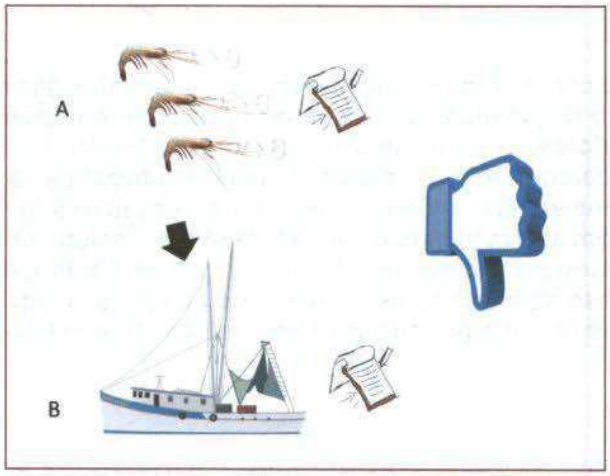

Figura 1-1: Monitoramento utilizado na gestão pesqueira clássica, baseado apenas no registro (A) do estoque (B) e da produção pesqueira (C) de uma única espécie.

Esta gestão pesqueira clássica mostra-se inadequada especialmente nas regiões costeiras tropicais com alta biodiversidade, onde cada espécie explotada está intimamente conectada com as demais espécies em intrincados ecossistemas, e onde a pesca, em geral de pequena escala, envolve a captura de múltiplas espécies, seja simultaneamente, seja em diferentes períodos (MUNRO, 2011). Em oposição à gestão pesqueira clássica, o chamado "Enfoque Ecossistêmico para a Pesca" vem se consolidando como a principal tendência atual da gestão pesqueira (CHRISTENSEN, 2011). Por definição, a gestão com enfoque ecossistêmico se preocupa com a biodiversidade local em todas as escalas ecológicas; apresenta múltiplos objetivos, incluindo o componente humano; e é implementada de maneira integrada, participativa, adaptativa e transparente (GARCIA & CORCHRANE, 2005; MEDEIROS et al., 2013) (Figura 1-2).

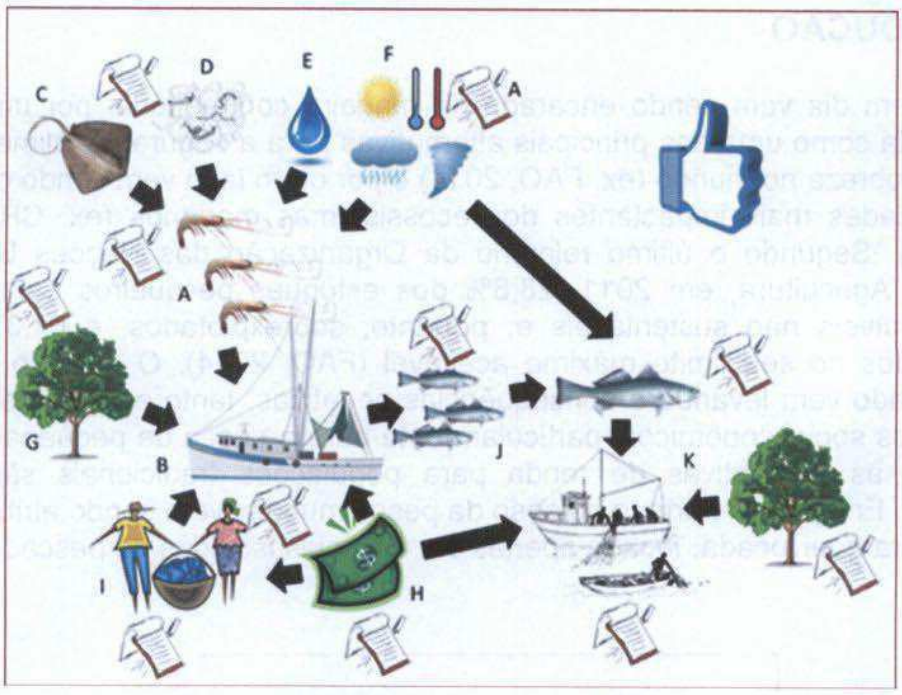

Figura 1-2: Monitoramento com enfoque ecossistêmico, que envolve não somente o registro de estoque (A) e produção (B) de uma espécie, mas também o monitoramento de espécies relacionadas, como predadores (C) e presas (D); indicadores abióticos, como aqueles ligados à qualidade da água (E) e à meteorologia (F); recursos naturais utilizados na estrutura da atividade pesqueira (G) e indicadores socioeconômicos, como preço de mercado dos pescados (H) e a satisfação dos pescadores com sua atividade (I). A abordagem ecossistêmica também considera que a pesca de um recurso pesqueiro, na maioria das vezes, influencia diretamente populações de outras espécies, como no caso da fauna acompanhante do arrasto de camarão (J), o que influencia outras atividades pesqueiras (K), que por sua vez também são influenciadas pelos demais fatores citados.

A zona costeira do município de Caravelas abrange vastos manguezais, recifes de coral e áreas de substrato mole (areia ou lama) onde vários recursos pesqueiros, principalmente o camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, são explotados por populações tradicionais (CARVALHO et al., 2009), em sua maioria beneficiários da Reserva Extrativista do Cassurubá, criada em 2009. Uma Reserva Extrativista tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura das populações extrativistas tradicionais, e assegurar o uso sustentável dos seus recursos naturais (SNUC, Lei No 9985, de 18 de julho de 2000). Para tanto, é imprescindível um monitoramento de desembarque pesqueiro que permita inferências sobre a sustentabilidade da explotação dos recursos pesqueiros na região.

Além da pesca, outra atividade econômica importante no Sul da Bahia é o plantio de florestas de eucalipto. Para atender a demanda da região, a então Aracruz Celulose S. A., hoje Fibria Celulose S.A., iniciou em 2003 o transporte marítimo de madeira, a partir do terminal de Caravelas até sua unidade fabril em Aracruz/ES. O transporte se dá através de barcaças que circulam através do Canal do Tomba, uma das bocas do complexo estuarino de Caravelas - Nova Viçosa, cuja navegabilidade depende da dragagem de aproximadamente 250.000 m^3 de sedimento por ano para a sua manutenção e a sua deposição em uma área de descarte previamente estabelecida. Esta atividade foi

devidamente aprovada pelos órgãos licenciadores e a Licença de Operação Nº 898/09, emitida pelo IBAMA em 2009 e renovada em 16 de março de 2015.

A presente proposta contempla uma estratégia baseada num monitoramento pesqueiro participativo com enfoque ecossistêmico o qual irá garantir a avaliação dos impactos da dragagem sobre a pesca, além de contribuir para a própria gestão pesqueira.

Este programa de Monitoramento do Banco Camaroneiro atende, portanto, à condicionante específica 2.8 da LO 898/09 de 23 de dezembro de 2009, renovada em 16 de março de 2015, a qual determina que sejam executados os seguintes programas de monitoramento considerando as alterações elencadas no Parecer 02001.000739/2015-21 (COPAH/IBAMA):

Parágrafo 8: Programa de Monitoramento do Banco Camaroneiro. Periodicidade: mensal.

2 OBJETIVOS, METAS e INDICADORES

Objetivo Geral

Contribuir para a gestão pesqueira com enfoque ecossistêmico através da condução de um monitoramento participativo do desembarque pesqueiro de múltiplas espécies e de indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos, no município de Caravelas-BA, de modo a contribuir efetivamente para a sustentabilidade da pesca e melhora da qualidade de vida das populações tradicionais desta região.

Objetivos Específicos

- Atualizar o censo estrutural da atividade pesqueira em Caravelas;
- Monitorar a produção pesqueira multiespecífica costeira e estuarina em Caravelas, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem;
- Monitorar a captura por unidade de esforço (CPUE) de camarão sete-barbas em estações fixas em Caravelas, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem;
- Monitorar a captura por unidade de esforço (CPUE) de camarão sete-barbas e da fauna acompanhante, registrada por observadores de bordo, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem;
- Monitorar indicadores bióticos complementares, abióticos e socioeconômicos nos principais pesqueiros de Caravelas, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem;
- Envolver atores da cadeia produtiva da pesca em Caravelas em um processo de gestão pesqueira participativa.

Metas

Para se atingir os objetivos desse programa de monitoramento foram definidas as seguintes metas:

- Caracterizar a estrutura atual da cadeia produtiva da pesca em Caravelas.
- Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.
- Mobilizar os setores produtivos da pesca em Caravelas no processo de gestão pesqueira participativa.

Indicadores

São indicadores desse programa:

- Produção Pesqueira.
- Espécies explotadas e características (ex. peso, valor).
- CPUE- Captura por Unidade de Esforço da pesca por espécie.
- Embarcações de pesca (ex. tipos, quantidade por tipo, características principais, tamanho, tripulação, pescarias que desenvolve, sistema de conservação a bordo, e propulsão).
- Locais de desembarque (ex. quantidade, localização, extensão de linha de costa ocupada em que ocorre desembarque).
- Pescadores (ex. número, idade média, tempo na atividade de pesca, registro na entidade de classe, registro na entidade de pesca e registro no órgão governamental).
- Número de trabalhadores envolvidos na cadeia produtiva da pesca.
- Esforço de pesca (ex. número de pescadores por embarcação, número de saídas por barco e por período, duração das viagens)
- Dados da infraestrutura da cadeia produtiva da pesca (ex. infraestrutura da comunidade, infraestrutura de apoio à pesca, formas de associativismo).
- Número de pescadores e entidades de pesca / Número pescadores e entidades de pesca que participam das discussões sobre a gestão da pesca local.
- Grau de satisfação do trabalho.
- Nível de evasão da pesca.
- Nível de retorno financeiro (preço de primeira venda do pescado).
- Dados abióticos (meteoceanográficos e níveis de turbidez e de qualidade d´água).
- Dados bióticos (abundância da fauna acompanhante, larvas de camarão).

Na Tabela abaixo são consolidados e correlacionados os objetivos, as metas e os indicadores desse programa.

Tabela 2-1: Quadro de objetivos, metas e indicadores do Programa de Monitoramento Pesqueiro.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	METAS	INDICADORES
Atualizar o censo estrutural da atividade pesqueira em Caravelas.	Caracterizar a estrutura atual da cadeia produtiva da pesca em Caravelas	Embarcações de pesca (ex. tipos, quantidade por tipo, características principais, tamanho, tripulação, pescarias que desenvolve, sistema de conservação a bordo, e propulsão). Locais de desembarque (ex. quantidade, localização, extensão de linha de costa ocupada em que ocorre desembarque). Pescadores (ex. número, idade média, tempo na atividade de pesca, registro na entidade de classe, registro na entidade de pesca e registro no órgão governamental). Número de trabalhadores envolvidos na cadeia produtiva da pesca. Esforço de pesca (ex. número de pescadores por embarcação, número de saídas por barco e por período, duração das viagens) Dados da infraestrutura da cadeia produtiva da pesca (ex. infraestrutura da comunidade, infraestrutura de apoio à pesca, formas de associativismo).
Monitorar a produção pesqueira multiespecífica costeira e estuarina em Caravelas, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem.	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	Produção Pesqueira
Monitorar a captura por unidade de esforço (CPUE) de camarão sete-barbas em estações fixas em Caravelas, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem.	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	CPUE- Captura por Unidade de Esforço da pesca por espécie.
Monitorar a captura por unidade de esforço (CPUE) de camarão sete-barbas e da fauna acompanhante, registrada por observadores de bordo, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem.	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	CPUE- Captura por Unidade de Esforço da pesca por espécie.
Monitorar indicadores bióticos complementares, abióticos e socioeconômicos nos principais pesqueiros de Caravelas, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem.	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	Grau de satisfação do trabalho. Nível de evasão da pesca. Nível de retorno financeiro (preço de primeira venda do pescado). Dados abióticos (meteoceanográficos e níveis de turbidez e de qualidade d´água). Dados bióticos (abundância da fauna acompanhante, larvas de camarão).
Envolver atores da cadeia produtiva da pesca em Caravelas em um processo de gestão pesqueira participativa.	Mobilizar os setores produtivos da pesca em Caravelas no processo de gestão pesqueira participativa.	Número de pescadores e entidades de pesca / Número pescadores e entidades de pesca que participam das discussões sobre a gestão da pesca local.

3 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Para a consecução deste programa e atingimento dos objetivos e metas propostas pelo mesmo, será fundamental a integração das informações geradas no âmbito de outros programas e do próprio processo de atividade da dragagem. Nesse aspecto, são indicados abaixo os programas que se inter-relacionam com este Programa de Monitoramento e as informações que deverão ser disponibilizadas para integração das informações.

PROGRAMA AMBIENTAL	INTER-RELAÇÃO
Programa de Monitoramento da Hidrodinâmica e Sedimentos em Suspensão	Integração de dados Oceanográficos (ondas, marés e correntes) e dados de CSS com os dados monitorados
Programa de Monitoramento da distribuição espacial da Turbidez	Integração dos dados de CSS com os dados monitorados
Programa de Monitoramento Físico-químico e biológico	Integração dos dados da ictiofauna, de plâncton e fauna bentônica com os dados monitorados
Programa da Taxa de Deposição de Sedimentos e Vitalidade dos Corais e Ictiofauna Recifal	Integração dos dados de taxa de deposição de sedimentos e ictiofauna recifal
Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social	Repasse de informações sobre o desempenho ambiental da atividade para divulgação e conscientização

4 METODOLOGIA

A realização de um monitoramento da pesca de pequena escala em regiões tropicais é considerada um desafio, visto que os desembarques em geral são dispersos em longas extensões de costa e a pesca envolve diferentes tipos de embarcação e petrechos, muitas vezes variáveis ao longo do tempo (MUNRO, 1980; PAULY, 1997). Nesta proposta a metodologia a ser aplicada envolve as seguintes linhas de ação:

Censo Estrutural da Atividade Pesqueira:

Antes da efetivação da estimativa de desembarques de pescado, será realizado um "censo estrutural da atividade pesqueira", essencial para permitir o delineamento do programa de amostragem. Assim, embora o censo estrutural não gere diretamente resultados para a avaliação da dragagem, ele propiciará o estabelecimento de métodos adequados que permitirão o monitoramento eficiente de todos os outros indicadores de possíveis impactos desta atividade. De acordo com Aragão & Silva (2006), deve-se buscar um censo estrutural envolvendo informações sobre:

- Locais de desembarque (ex. quantidade, localização, extensão de linha de costa ocupada em que ocorre desembarque, infraestrutura da comunidade, infraestrutura de apoio à pesca, formas de associativismo, hábitos de pesca, etc.);
- Embarcações de pesca (ex. tipos, quantidade por tipo, características principais, tamanho, tripulação, pescarias que desenvolve, sistema de conservação a bordo, e propulsão);
- Frequência de manutenção da frota pesqueira e demanda por recursos madeireiros para construção e manutenção de embarcações em Caravelas;

- Pescadores (ex. número, idade média, tempo na atividade de pesca, registro na entidade de classe, registro na entidade de pesca e registro no órgão governamental);
- Artes e/ou petrechos de pesca (ex. tipos, quantidade por tipo, características principais, material utilizado na confecção, dimensões e espécies capturadas);
- Espécies explotadas (ex. nome comum e científico, arte de pesca utilizada na captura, áreas de captura, período de safra, destino da produção, consumo, local, venda, descarte e fauna acompanhante);
- Esforço de pesca (ex. número de pescadores por embarcação, número de saídas por barco e por período, duração das viagens);
- Preço de primeira comercialização (preços por espécie pagos ao produtor, variações estacionais, tendências temporais e percentuais destinados a meeiros);
- Principais atores envolvidos nas cadeias produtivas de pescado (no caso dos atores coletivos, também o número de pessoas envolvidas);
- Número de indivíduos com tamanho médio por kg (no caso de peixes e camarões);
- Rendimento de carne processada (catado) por indivíduo com tamanho médio de carapaça (no caso dos crustáceos e moluscos).

Um censo estrutural completo foi realizado no Brasil pelo IBAMA em 2004 e 2006, no entanto os dados já precisam ser atualizados. Sabe-se também que muitas das informações necessárias podem ser obtidas através de resultados de estudos realizados recentemente, como por exemplo, o "Diagnóstico Socioeconômico das Famílias em Unidades de Conservação" realizado pelo ICMBio juntamente com a Universidade Federal de Viçosa na RESEX do Cassurubá. Assim, para evitar a sobreposição de esforços, antes da atualização do censo estrutural da pesca em Caravelas, deverá ser feita uma avaliação dos resultados já existentes de outras iniciativas e identificação das lacunas de conhecimento que ainda precisam ser preenchidas. Após esta atualização inicial deverá ser realizada uma atualização contínua das embarcações, com base em informações obtidas pelos coletores de dados de produção pesqueira, e dos pescadores atuantes, com base em informações obtidas nas colônias de pesca. Vale salientar que todas as informações geradas irão para um banco de dados, os quais serão confrontados com os demais objetivos propostos para o programa de monitoramento apresentado pelo CEPENE/ICMBio.

As informações consolidadas serão apresentadas no relatório anual e nas reuniões da Comissão de Acompanhamento da dragagem. Os dados gerados por todos os monitoramentos do CEPENE serão apresentados às comunidades pesqueiras, verificando suas inter-relações.

Cabe ainda destacar que a consulta a outros atores que atuam nessa linha sempre serão consideradas.

Monitoramento da Produção pesqueira multiespecífica em Caravelas, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem:

A condicionante 2.8 da Licença de Operação Nº 898/09 (Renovada em 2015) emitida pelo IBAMA para Fibria versa que esta empresa deve "realizar o monitoramento do banco camaroneiro, com periodicidade mensal".

Seguindo uma abordagem ecossistêmica para a pesca, o monitoramento da produção pesqueira terá como alvo múltiplas espécies, comuns em diferentes habitats. Dentre as pescarias mais importantes na região que deverão ser monitoradas pode-se destacar: a coleta de moluscos bivalves (ex. sururu, *Mytella* spp.) e a de caranguejos do manguezal (ex. caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*); a pesca de arrasto do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) em águas costeiras, a pesca de camarão branco ou VG (*Litopenaeus schmitti*) e da pescadinha (*Cynoscion* spp.) com rede de emalhe em águas costeiras; a pesca de linha de vermelhos e afins (*Lutjanus* spp.) em ambientes recifais; a pesca de arraia (ex. *Dasyatis* spp.) com rede arraieira em substrato mole, ao redor dos recifes; e a pesca da lagosta vermelha (*Palinurus argus*) com covo em águas oceânicas mais profundas.

A concepção da metodologia deverá ser baseada em Aragão & Silva (2006), com algumas adaptações para viabilizar a coleta de dados sobre a produção de moluscos bivalves e caranguejos de manguezal, que em geral apresenta pontos de desembarque dispersos e variáveis.

Para o monitoramento de desembarque de pescado, haverá uma articulação prévia com o setor pesqueiro (pescadores, proprietários de embarcações, entidades de classe, comerciantes e frigoríficos) para a seleção de coletores de dados da própria comunidade local, que deverão ser treinados para aplicar questionários estruturados nos locais de desembarque (ver item 1, censo estrutural). Incialmente o monitoramento estará sendo estendido para abranger todos os principais pontos de desembarque de Caravelas (Barra de Caravelas, Ponta de Areia e Centro). Os questionários deverão ser preenchidos com as seguintes informações:

- Local de desembarque / Município;
- Nome e tipo da embarcação;
- Data e hora de saída;
- Data e hora de retorno;
- Arte de pesca;
- Quantidade de petrechos de pesca;
- Descrição dos petrechos;
- Número de pescadores;
- Pesqueiro;
- Quantidade em kg de cada espécie capturada;
- Biometria de 50 indivíduos por mês das principais espécies capturadas (tomando como critério presença em listas de espécies ameaçadas), excetuando a pescaria do camarão sete barbas, cujo monitoramento envolverá a biometria de 150 indivíduos oriundos das amostragens de estoque (ver item 4 a seguir).

Adicionalmente cada coletor irá registrar o número total de embarcações que operaram durante o dia de amostragem. Deverá ser estabelecido um número mínimo de embarcações que deverão ser amostradas por cada coletor em um dia de trabalho, baseando-se no número total de embarcações ativas no local conforme fórmulas específicas para cálculo de tamanho de amostra. Para obtenção de dados quantitativos adicionais, diariamente deverão ser coletados dados referentes a quantidade de pescado comprado e o nome da embarcação fornecedora em frigoríficos e peixarias.

Para o monitoramento da produção de moluscos bivalves e caranguejos de manguezal deverá ser utilizado um método adaptado de Mahon (1991) e (ver também HALLS et al. 2005 e BERKES et al. 2006). Inicialmente deverá ser efetuado um mapeamento dos primeiros compradores dos diferentes recursos pesqueiros para elaboração de um diagrama de fluxo simplificado (Figura 4-1). Com os primeiros compradores deverão ser obtidas informações sobre a demanda aproximada por cada recurso pesqueiro e a periodicidade das compras. Estas informações permitirão traçar uma estratégia para amostragem nos locais de compra mais significativos de cada recurso pesqueiro, onde deverão ser obtidos dados de quantidade de pescado adquirido e os nomes dos extrativistas fornecedores. Do montante total de fornecedores deverão ser sorteados para a amostragem no mínimo 5 extrativistas de cada uma das principais espécies de moluscos e crustáceos de manguezal. Com eles deverão ser obtidas informações sobre o esforço de pesca, similares às obtidas no monitoramento de desembarque. Estas amostragens deverão ser mensais (4 vezes ao mês) e agendadas previamente com os extrativistas, de acordo com a periodicidade da demanda pelos principais compradores e considerando os ciclos de maré que influenciam na eficiência de captura. Lembrando que a obtenção dos dados neste caso ficará sujeita à disponibilidade e aceitação por parte dos extrativistas.

Importante destacar que os questionários aplicados nos pontos de desembarque serão diferentes daqueles aplicados com os extrativistas. A coleta de informações biológicas, como dados biométricos é muitas vezes impraticável devido o beneficiamento prévio realizado pelos extrativistas. Em função disso, os questionários abordarão somente dados de produção.

Figura 4-1: Exemplo hipotético de fluxo de um recurso pesqueiro vindo de diversos locais da região estuarina de Caravelas, chegando a diversos pontos da costa, com 15% da produção escoando na banca de feira "A", 20% escoando pelo atravessador "B", 20% escoando pelo atravessador "C" e 5% escoando na cabana de praia "D". É muito mais fácil estimar a produção nos "gargalos" do fluxo dos recursos pesqueiros (no exemplo, os primeiros compradores "A", "B", "C" e "D"), do que nos diversos pontos de pesca e desembarque.

Monitoramento de Captura por Unidade de Esforço (CPUE) do camarão sete-barbas em estações fixas em Caravelas permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem:

Nesta linha de ação deverá ser dada continuidade ao monitoramento com o desenho amostral originalmente concebido para identificar possíveis efeitos da dragagem do Canal do Tomba na população de camarão sete-barbas, no entanto, com alguns aprimoramentos.

Deverão ser mantidas as duas subáreas de amostragem a sudoeste do Canal do Tomba, a subárea de descarte do sedimento dragado ao sul do Canal e a subárea a nordeste do Canal. Esta última irá sofrer alterações no posicionamento das estações para tornar viável a navegação e realização dos arrastos, considerando-se a influência da "coroa alta", banco de areia extremamente dinâmico e em expansão (Figura 4-2).

Figura 4-2: Localização aproximada das estações onde deverão ser realizados os arrastos de camarão para monitoramento de possíveis efeitos da dragagem e para estimativa de estoque pesqueiro. Em vermelho: estações que deverão ser amostradas em Caravelas no monitoramento atual.

Exceto na subárea de descarte, deverão ser realizados cinco arrastos (estações) paralelos à linha de costa, distantes respectivamente 500 m, 1.000 m, 1.500 m, 2.000 m e 2.500 m do litoral. Na subárea de descarte, devido ao tamanho restrito (quadrado de 2 X 2 km), deverão ser realizados apenas 3 arrastos paralelos à linha de costa, a 3500, 4000 e 4500 de distância do litoral. Os arrastos deverão ser realizados mensalmente em dias representativos de pesca, envolverão apenas uma rede, em embarcação típica da frota local, sendo realizados a uma velocidade média de 2,5 nós e por 30 minutos. Para permitir comparações com as demais subáreas, os arrastos na subárea de descarte também durarão 30 minutos. No entanto, devido à sua área reduzida, parte da amostragem poderá exceder os limites da subárea, o que, no entanto, não afetará as análises, já que a maior parte de cada arrasto realizado estará sob influência do descarte da dragagem.

As amostras coletadas em cada arrasto deverão ser armazenadas em sacos etiquetados e levados para a Base Avançada do CEPENE em Caravelas para triagem dos camarões, contagem de todos os indivíduos e pesagem. Do montante total, uma amostra aleatória de 150 camarões deverá ser separada para medição do comprimento de cefalotórax, pesagem, identificação do sexo e determinação dos estádios de maturação sexual, conforme a metodologia utilizada por Santos & Ivo (2000). Em todos os arrastos deverão ser coletados dados bióticos complementares, como a fauna acompanhante da pesca do arrasto do camarão sete barbas e os organismos bentônicos associados ao local da amostragem, e dados abióticos, como salinidade e temperatura da água do fundo e superfície, profundidade dos pontos de arrasto além das condições meteorológicas do dia de amostragem (incluindo dados de ventos, precipitação e temperatura do ar) (ver item 7).

Cabe destacar que no cronograma apresentado as atividades se iniciam no mês de março/2015, tendo em vista a transição do monitoramento para o CEPENE. As campanhas anteriores referentes a 2015 foram executadas por outra equipe.

Monitoramento de Captura por unidade de esforço (CPUE) de camarão sete-barbas e da fauna acompanhante, registrada por observadores de bordo, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem:

Esta metodologia envolverá o acompanhamento de pescadores em suas atividades por observadores de bordo, sem qualquer interferência. As amostragens permitirão uma estimativa de abundância relativa de camarão sete-barbas e de outras espécies da fauna acompanhante com base na captura por unidade de esforço (CPUE). Tanto a abundância de camarão como de espécies da fauna acompanhante podem ser influenciadas por fatores naturais e antrópicos, como a dragagem.

Com base nas informações do censo estrutural (ver item 1), deverão ser definidos três subgrupos homogêneos de "unidades pesqueiras" (sensu ARAGÃO & SILVA, 2006: embarcação + petrecho) de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). Nove embarcações (3 de cada subgrupo) deverão ser monitoradas durante todo o seu período de pesca/diária, por um observador de bordo, em 4 dias representativos de pesca por mês (na lua nova, crescente, cheia e minguante). Deverão ser realizadas 6 campanhas de amostragem por ano, sendo estas planejadas para contemplar períodos antes e depois da dragagem e períodos antes e depois dos defesos. Não haverá qualquer tipo de influência sobre os pescadores, quanto ao trajeto a ser efetuado pelas embarcações. Durante o monitoramento, após cada recolhimento da rede deverá ser registrado o tempo de arrasto e deverá ser pesado o montante total de camarão e uma subamostra de aproximadamente 3Kg da fauna acompanhante coletada, para cálculo da CPUE. A subamostra da fauna acompanhante coletada deverá ser levada para a Base Avançada do CEPENE em Caravelas para triagem, identificação das espécies, contagem, medição e pesagem (para estimativa da contribuição, em biomassa, de cada grupo taxonômico). Uma amostra aleatória de 150 camarões *X. kroyeri* deverá ser adquirida para posterior medição, pesagem, identificação do sexo e quando fêmeas a definição do estágio de maturação sexual, conforme Santos et al. (2008).

Monitoramento de Indicadores bióticos complementares, abióticos e socioeconômicos.

Para uma abordagem ecossistêmica, é fundamental que o monitoramento de desembarque pesqueiro seja complementado pelo monitoramento de indicadores abióticos, bióticos e socioeconômicos (GARCIA et al., 2003; LINK, 2010). Eles indicarão se outros fatores além da pesca estão influenciando nos estoques pesqueiros e indicarão se a pesca está sendo sustentável não só ambientalmente, mas também socioeconomicamente.

O conhecimento sobre os indicadores abióticos é de extrema importância, pois eles podem influenciar a produção pesqueira independentemente da pressão de pesca. Assim, o monitoramento das variáveis abióticas evitará interpretações errôneas das flutuações de desembarque pesqueiro. Para isto serão utilizados dados disponíveis de outros monitoramentos já realizados, bem como, de estação meteorológica da Fibria localizada em Caravelas. Durante o monitoramento realizado pelos observadores de bordo (ver item 5.4), deverão ser coletados dados bióticos e abióticos na área de maior atuação da frota

pesqueira (cujas coordenadas deverão ser fornecidas pelos próprios observadores de bordo) e na área de influência da dragagem, ao final de cada arrasto das estações fixas (Figura 4-2). Os dados abióticos consistirão em medições de temperatura, salinidade, pH e luminosidade ao longo da coluna d'água efetuadas com equipamentos adequados para tais medições (ex. sondas multiparâmetros, luximetros etc...)

Juntamente com a coleta de dados abióticos, ao final de cada arrasto das estações fixas (Figura 4-2) e durante o embarque do observador de bordo, também deverão ser coletados dados bióticos, complementares aos dados de produção e estoque pesqueiro. O foco principal deverá ser no monitoramento da fauna bentônica do banco camaroneiro, em especial os potenciais itens alimentares do camarão *X. kroyeri* (segundo BRANCO & MORITZ 2001). Para tanto, deverá ser utilizado um amostrador de fundo (draga) tipo Van Veen com 170 x 210 mm de área de amostragem. As amostras deverão ser levadas para um laboratório especializado para descrição do sedimento predominante (lama, areia lamosa ou lama) e triagem. Os organismos presentes no sedimento deverão ser separados com peneiras (de 1 mm e de 250µm) e os táxons deverão ser identificados com auxílio de lupa e microscópio. Tanto para as coletas com o amostrador Van Veen (Figura 4-3), como para as amostragens de fauna acompanhante do arrasto de camarão, deverão ser considerados como indicadores bióticos os índices de diversidade e a presença de espécies raras nas coletas.

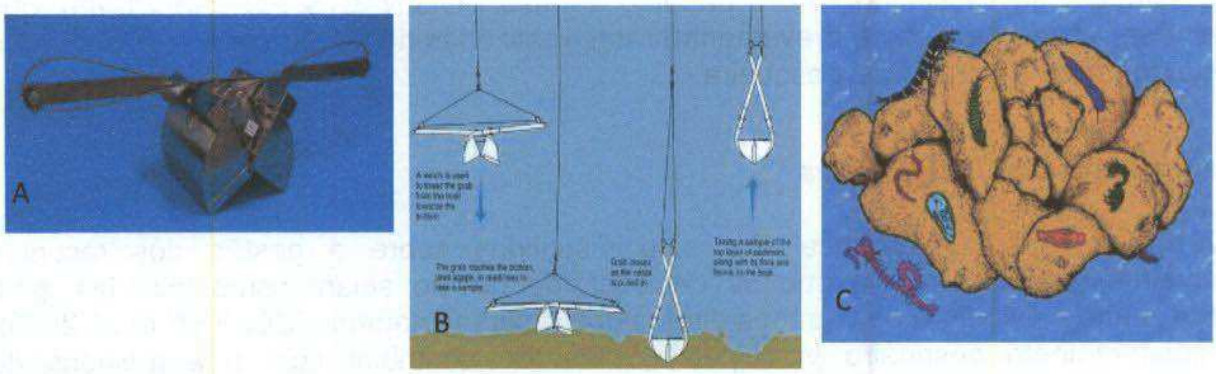

Figura 4-3: Pegador de fundo tipo Van Veen (A) que deverá ser utilizado para remover amostras de sedimento de fundo (B) para posterior triagem de organismos associados (C), em especial aquelas que possam consistir em itens alimentares do camarão sete-barbas.

Um indicador biótico adicional que deverá ser estudado preliminarmente é o suprimento de larvas de camarão sete-barbas. Iniciativas anteriores de outras equipes de pesquisadores não obtiveram êxito em encontrar larvas desta espécie em Caravelas e, portanto, ainda não é possível elaborar um desenho amostral para o seu monitoramento. Assim, pretende-se realizar uma varredura na região estuarina próximo a foz do rio Caravelas e costeira através de arrastos de plâncton oblíquos, com rede de 200µm com um fluxômetro acoplado (Figura 4-4). As amostras deverão ser triadas em lupa e as espécies identificadas com auxílio de um microscópio em laboratório especializado.

Figura 4-4: Rede de plâncton com fluxômetro acoplado que deverá ser utilizada para procurar as larvas de camarão sete-barbas.

Em relação aos indicadores socioeconômicos, deverão ser monitorados o preço de primeira comercialização dos recursos pesqueiros e o número de pessoas envolvidas diretamente e indiretamente na atividade pesqueira em Caravelas. As duas informações, inicialmente obtidas no censo estrutural (ver sessão 1), deverão ser atualizadas respectivamente mensalmente e anualmente. Outro indicador que deverá ser monitorado é a "estrutura de satisfação com o trabalho" (sensu POLLNAC & POGGIE, 1988), que deverá ser obtida através de breves entrevistas realizadas no fim de cada ano, durante a coleta de dados de produção pesqueira.

Gestão pesqueira participativa

Novas formas de governança têm sido discutidas sobre a gestão dos recursos pesqueiros, onde almeja-se que as decisões de gestão sejam compartilhadas, pelo menos, entre o Estado e os usuários diretos dos recursos naturais (BERKES *et al.* 2006). O monitoramento pesqueiro participativo, além de contribuir com a a melhoria do planejamento das ações de gestão pesqueira, nos indicará possíveis efeitos da atividade de dragagem, embasando qualquer tipo de tomada de decisão relacionada à atividade. Assim, a linha de ação da Gestão Pesqueira Participativa prevê o envolvimento de instituições que atuam no setor pesqueiro e dos pescadores artesanais que utilizam os recursos pesqueiros da Reserva Extrativista do Cassurubá no planejamento metodológico e na discussão dos resultados obtidos no monitoramento pesqueiro. Esse envolvimento se dará através de reuniões anuais envolvendo os atores ligados a pesca em Caravelas, nas quais os resultados deverão ser apresentados com linguagem adequada para os pescadores, principal público alvo. Adicionalmente, deverão ser ministradas comunicações breves nas reuniões do Conselho Deliberativo da RESEX do Cassurubá e na Comissão de Acompanhamento da Dragagem do Canal do Tomba.
Além da divulgação e discussão dos resultados nas reuniões supracitadas, os resultados também deverão ser divulgados através de ações dos Programas de Comunicação e Educação Ambiental da atividade de dragagem.

Paralelamente às reuniões formais e à divulgação dos resultados, durante a implementação do Monitoramento Pesqueiro Participativo com Enfoque Ecossistêmico,

haverá um contínuo contato em campo com diversos atores da pesca na região. Pretende-se aproveitar estas ocasiões e registrar e sistematizar, todas as opiniões, críticas e sugestões relacionadas à pesca, para um processo de aprendizado social que contribuirá para a melhora contínua do programa de monitoramento.
Será elaborado mapa para apresentação nos relatórios anuais contendo a localização ds principais pesqueiros em uso, considerando a localização das atividades de dragagem/descarte e com base nas informações coletadas pelos observadores de bordo e durante o monitoramento de desembarques.

Resultados esperados

Censo Estrutural da Atividade Pesqueira

A atualização do censo estrutural irá permitir primeiramente compilar uma série de importantes informações que atualmente estão dispersas em relatórios técnicos e publicações científicas, permitindo que as mesmas sejam efetivamente aplicadas na gestão pesqueira na região. Em particular, a análise comparativa de parâmetros (ex. tamanho de frota e especificações das embarcações) amostrados em iniciativas anteriores com aqueles amostrados em 2015 permitirá a avaliação da tendência da pesca na região, no que se refere ao aumento ou diminuição da pressão sobre recursos pesqueiros. Por sua vez, o preenchimento das lacunas de conhecimento sobre a estrutura da pesca em Caravelas irá fornecer um quadro fidedigno e atualizado do universo que se pretende investigar, permitindo um delineamento amostral adequado para o monitoramento da produção pesqueira, incluindo a do banco camaroneiro, condicionante da licença de operação da dragagem do Canal do Tomba pela Fibria.

Monitoramento da produção pesqueira multiespecífica em Caravelas, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem.

Considerando que impactos gerados pela dragagem podem vir a influenciar direta ou indiretamente populações de espécies explotadas, o monitoramento de produção pesqueira é um indicador adequado para uma condicionante da Licença de Operação Nº 898/09 da dragagem do Canal do Tomba pela Fibria. No entanto, seus resultados devem ser avaliados em conjunto como os dos demais indicadores.

Os resultados obtidos com este monitoramento também irão permitir inferências sobre a sustentabilidade da produção pesqueira não só do camarão, mas também da pesca como um todo, em Caravelas. Esta ampliação para outras espécies, que passará a ter um enfoque ecossistêmico, a tendência atual da gestão pesqueira moderna. A análise da pressão de pesca sobre os diferentes componentes dos ecossistemas, muitos deles interligados pela teia trófica, permitirá uma avaliação mais realista da sustentabilidade da pesca na região.

Deverão ser realizadas análises de séries temporais como a "análise espectral" para identificar os ciclos de abundância das diferentes espécies pescadas e a "correlação cruzada" entre as séries de dados de abundância e as séries de dados abióticos (ex. salinidade e temperatura) e bióticos (ex. abundância de alimento), para identificar quais fatores influenciam a dinâmica das populações independentemente da pesca. A

identificação de tendências, ciclos e padrões é muito mais valiosa do que modelos matemáticos (BERKES *et al.*, 2006). Assim, a tendência de declínio da produção e da captura por unidade de esforço poderá subsidiar a tomada de decisões e estratégias de gestão adequadas para desacelerar a explotação de um dado recurso. Por sua vez, uma estabilidade ou tendência de aumento da produção e captura por unidade de esforço, aliada a uma tendência de aumento do estoque, pode indicar que a pesca de uma dada espécie vem sendo sustentável, o que pode ser útil, por exemplo, para processos de certificação ambiental da atividade (ex. selos verdes).

Monitoramento da captura por unidade de esforço (CPUE) de camarão sete-barbas em estações fixas em Caravelas, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem.

Sendo a pesca de camarão a atividade com maior importância econômica na RESEX do Cassurubá, e ao mesmo tempo uma das mais sujeitas à sobre-explotação, a análise comparativa das tendências das séries temporais de produção e estoque irá fornecer mais segurança para elaborar estratégias de gestão. Isso porque a ameaça da sobre-explotação pode ser detectada antecipadamente pelas amostragens de estoque antes de se refletir numa redução da produção, já que os pescadores podem se adaptar à redução de estoque, concentrando a frota em remanescentes com maior densidade populacional, mantendo a captura alta (KING, 2007).

Os dados obtidos poderão ser utilizados para elaboração de modelos matemáticos utilizando-se softwares específicos para pesca como o FISAT (FAO-ICLARM Fish Stock Assessment Tools) ou similares. No entanto, a observação das previsões obtidas através das modelagens deverá ser feita com cautela, visto que a estimativa matemática de "produção máxima sustentável" tem sido contestada pelo fato de desconsiderar a complexidade dos ecossistemas, em especial dos trópicos, (que gera grande incerteza das previsões) e por negligenciar a dimensão humana, que é dificilmente quantificável (BERKES et al., 2006).

Monitoramento da captura por unidade de esforço (CPUE) de camarão sete-barbas e da fauna acompanhante, registrada por observadores de bordo, permitindo inferências sobre possíveis impactos da dragagem.

Assim como no caso da produção pesqueira, a captura por unidade de esforço de camarão sete-barbas e de outras espécies da fauna acompanhante de sua pescaria também pode ser influenciada pela dragagem sendo este outro importante indicador para uma condicionante da Licença de Operação Nº 898/09 da dragagem do Canal do Tomba pela Fibria. Neste caso, os resultados também devem ser avaliados à luz dos demais indicadores. Particularmente, o monitoramento da captura de fauna acompanhante da pescaria do camarão é de grande importância para o monitoramento, pois poderá elucidar impactos sobre a produção e captura pesqueira, causados pela própria pescaria do camarão, independentemente da dragagem.

A captura da fauna acompanhante da pesca do camarão é provavelmente um dos maiores impactos gerados por esta atividade, já que devido a sua malha relativamente pequena, em sua maioria em tamanhos não permitidos no "funil" da rede de arrasto, pode incluir, por exemplo, várias espécies de peixes ainda juvenis, inclusive de espécies

ameaçadas. Com os resultados do presente estudo deverá ser possível avaliar a variação sazonal da captura de fauna acompanhante e determinar a proporção de fauna acompanhante para cada Kg de camarão produzido em cada mês. Isso poderá subsidiar estratégias de gestão para, por exemplo, evitar ou reduzir o arrasto de camarão em um momento do ano em que juvenis de uma dada espécie de peixe economicamente importante possam ser capturados em abundância. Ainda, os resultados irão contribuir para o processo de gestão participativa, buscando-se alternativas e ações de esforço de pesca que gerem menores impactos sobre a ictiofauna. Assim, a gestão adequada da pesca do camarão poderá influenciar positivamente a pesca de outro recurso pesqueiro conectado, o que é desejável para um enfoque ecossistêmico. Por sua vez, a comparação da fauna acompanhante de arrastos de camarão realizados com embarcações com diferentes tamanhos e potências de motor poderá subsidiar decisões sobre quais embarcações seriam mais adequadas para uma possível expansão da frota pesqueira ou quais seriam mais adequadas para serem excluídas, caso seja necessária uma redução da frota pesqueira.

Monitoramento dos indicadores bióticos complementares, abióticos e socioeconômicos.

O monitoramento dos indicadores abióticos e bióticos complementares irão atender importantes solicitações do IBAMA expostas no Parecer 001180/2014 sobre os monitoramentos ambientais referentes à dragagem de manutenção do Canal do Tomba. Uma das principais críticas presentes neste parecer é que o monitoramento conduzido atualmente em Caravelas não correlaciona os parâmetros biológicos dos recursos pesqueiros com parâmetros físico-químicos e meteoceanográficos e, deste modo, não permite verificar se outros fatores além da dragagem estão influenciando nos resultados. Neste sentido, a presente proposta de programa de monitoramento com enfoque ecossistêmico atenderá prontamente a demanda do IBAMA em relação ao licenciamento da dragagem, já que contemplando a avaliação de múltiplos indicadores bióticos e abióticos. Os resultados deste monitoramento deverão ser fundamentais para diferenciar variações na produção pesqueira decorrentes de impactos da dragagem e da própria pesca, de variações decorrentes de fatores climáticos e oceanográficos. Estes fatores podem exercer influência em curto prazo, como por exemplo, condições de vento e ondas que podem evitar ou diminuir o número de saídas de embarcações, diminuindo a produção pesqueira. Por sua vez, em longo prazo, um monitoramento contínuo de parâmetros abióticos, paralelo ao monitoramento do desembarque pesqueiro, poderá identificar influências de fenômenos como o El Niño ou mesmo do aquecimento global.

Outra solicitação que consta nos Pareceres do IBAMA, e que também deverá ser contemplada no programa de monitoramento aqui proposto, é o mapeamento da distribuição de larvas e pós-larvas do camarão-sete-barbas. No programa aqui proposto, o método de coleta e o desenho experimental diferenciado permitirão identificar o habitat de ocorrência do camarão sete-barbas e suprir esta lacuna de conhecimento na área de estudo.

Por sua vez, os indicadores socioeconômicos, essenciais para um enfoque ecossistêmico, deverão ser utilizados para monitorar a dinâmica social e econômica do sistema de produção pesqueira na região. Mesmo com uma produção e estoque estáveis, uma diminuição do preço de primeira venda de um pescado pode refletir na diminuição da

renda média dos pescadores ou, em outro exemplo, a diminuição do número de pessoas envolvidas diretamente na pesca pode indicar a concentração de renda em poucos beneficiários. Em ambos os exemplos, os indicadores econômicos e sociais poderiam revelar o comprometimento da sustentabilidade dos sistemas pesqueiros amostrados, mesmo se os indicadores ecológicos demostrassem um bom desempenho do estoque e produção.

Gestão pesqueira participativa.

Acima de tudo, espera-se que o monitoramento aqui proposto seja realizado com participação da população tradicional de pescadores. Assim espera-se o seu envolvimento não só nas primeiras etapas de implantação deste modelo de monitoramento pesqueiro participativo com enfoque ecossistêmico, mas também na coleta de dados, discussão e tomada de decisões com base nos resultados. Esta participação da comunidade, o fato da equipe do CEPENE estar integralmente e continuamente presente em Caravelas, e a forma transparente de como deverá ser implantado este monitoramento permitirá um maior diálogo entre a Fibria e os demais atores envolvidos na atividade pesqueira em Caravelas.

Considerações finais

O programa de monitoramento do banco camaroneiro aqui proposto corrobora a recomendação geral da COPAH/DILIC/IBAMA de que o monitoramento ambiental, condicionante da licença de operação da dragagem do Canal do Tomba, deve apresentar um caráter integrador, para obter-se uma ideia do todo e não apenas de cada parte separadamente. Somente desta maneira será possível avaliar a gama de fatores e suas correlações, que influenciam o ecossistema costeiro e estuarino da região, paralelamente a qualquer atividade antrópica, seja ela a pesca ou a dragagem de um canal.

Possíveis impactos negativos da dragagem poderão se refletir em uma redução da produção pesqueira (indicador do objetivo 2) e da captura por unidade de esforço (CPUE) (indicador dos objetivos 3 e 4) de uma ou mais espécies. Estes impactos poderão ser avaliados em curto prazo, no caso de reduções de produção e CPUE recorrentes, sempre durante e logo após as dragagens; ou em longo prazo, no caso de uma tendência de redução ao longo dos anos, desde que as atividades de dragagem começaram no local. A produção pesqueira e a CPUE, no entanto, devem ser analisadas com atenção, pois estes parâmetros podem se manter constantes mesmo diante de um decréscimo de estoque, através de adaptações da atividade pesqueira, como a agregação de embarcações em remanescentes cada vez menores da população. Neste sentido, o registro da posição geográfica das embarcações efetuado pelos observadores de bordo será de fundamental importância (indicador do objetivo 4). Além de poder indicar tendências de agregação de frota, este indicador também poderá demonstrar deslocamentos recorrentes da frota pesqueira para longe da área de influência de dragagem, indicando possíveis distúrbios sobre populações. Para realizar inferências seguras a respeito de impactos da dragagem sobre a pesca é necessário analisar criticamente os impactos gerados pela própria pesca (ex. sobrepesca e captura de fauna acompanhante) e também variações temporais e espaciais de parâmetros abióticos e abióticos (indicadores do objetivo 5), que podem influenciar direta e indiretamente a pesca

independentemente ou dependentemente da dragagem. Por fim, efeitos na captura e produção pesqueira seriam sentidos diretamente pelas populações tradicionais locais, sendo indicados por uma redução de retorno financeiro, aumento da insatisfação com o trabalho e evasão da atividade pesqueira (indicadores socioeconômicos do objetivo 5).

Paralelamente ao monitoramento da atividade de dragagem do acesso ao Canal do Tomba, espera-se que este monitoramento pesqueiro participativo com enfoque ecossistêmico transcenda o mero cumprimento de uma condicionante ambiental, e represente a proatividade da Fibria em relação à população tradicional de pescadores. Ainda, sendo um trabalho pioneiro, com metodologias inovadoras, o sucesso do monitoramento que deverá ser implantado em Caravelas será divulgado no meio acadêmico e para tomadores de decisão, permitindo que este sirva de modelo para outras iniciativas de gestão pesqueira no Brasil e até em outros países.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Deverão ser apresentados 2 (dois) relatórios anuais, compilando os resultados gerados no âmbito desse programa. O primeiro deverá considerar as campanhas executadas durante o período de dragagem, com previsão para envio ao IBAMA no mês de Agosto de cada ano e outro considerando todas as campanhas executadas a ser encaminhado ao IBAMA no mês de Maio de cada ano.

O histórico dos dados obtidos neste monitoramento, bem como uma integração com os dados dos outros monitoramentos realizados no âmbito dessa LO, deverá ser considerado na análise crítica dos resultados.

O conteúdo mínimo dos relatórios é apresentado a seguir:

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

CAPÍTULO 2 – OBJETIVOS
Descrever o objetivo geral e os objetivos específicos de tal programa.

CAPITULO 3 – DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E MALHA AMOSTRAL
Incluir mapa com a localização da área de estudo e localização do empreendimento (canal de acesso e demais informações pertinentes ao trabalho);
As localizações geográficas das áreas amostrais deverão ser apresentadas no datum WGS-84 no formato de coordenadas planas;
Deverão ser seguidos padrões e normas técnicas em cartografia adotadas, propostas e referendadas pelo CONCAR - Conselho Nacional de Cartografia.

CAPÍTULO 4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

SUBCAPITULO 4.1 PROCEDIMENTOS DE CAMPO
Descrever os procedimentos de campo e apresentar os seus registros.
Informar procedimentos de calibração dos equipamentos de medição.
Dados das entrevistas e de observação de bordo.

SUBCAPITULO 4.2. METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS

Descrever a metodologia utilizada.

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS

Realizar as análises estatísticas para avaliação das séries temporais dos dados.
Integrar os dados dos diversos indicadores deste programa e de outros programas através de testes estatísticos, interpretá-los e avaliar possíveis interferências da atividade de dragagem.
Apresentar os resultados graficamente e através de mapas.
Discutir os resultados.

CAPITULO 6 – CONCLUSÃO

Sintetizar os principais resultados do monitoramento de maneira objetiva e didática.
Apresentar conclusão acerca do impacto da dragagem sobre a pesca na região.

CAPITULO 7 - EQUIPE TÉCNICA

Identificação da Empresa de Consultoria e dos profissionais responsáveis pela elaboração do Relatório Técnico, contendo:

Dados da Empresa de Consultoria:

- Nome;
- CNPJ;
- Endereço completo;
- Telefone;
- Representante legal – nome, cargo, dados pessoais e e-mail;
- Contato – nome, dados pessoais e e-mail;
- Número de Inscrição no Cadastro Técnico Federal (IBAMA).

Dados da Equipe Técnica:

- Nome;
- Área profissional;
- Número do registro no respectivo Conselho de Classe, quando couber;
- Número do Cadastro Técnico Federal (IBAMA).

CAPITULO 8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deverão constar as referências bibliográficas utilizadas para realização dos trabalhos.

CAPITULO 9 – ANEXOS

Deverão ser relacionados e anexados todos os documentos pertinentes ao Programa e os registros de campo – fotos, formulários de entrevistas, registros de bordo etc (em formato digital).

6 DOCUMENTOS A SEREM ANEXADOS AOS RELATÓRIOS

Todos os relatórios deverão ser acompanhados de mídia contendo os arquivos no formato shape file, de todos os arrastos realizados, além dos registros fotográficos, formulários de campo e de entrevistas realizadas.

Além disso, deverá ser emitida ART e apresentado o Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal da Empresa e Consultoria e de todos os membros da equipe técnica que participou do monitoramento.

7 CRONOGRAMA

A seguir é apresentado o cronograma detalhado de atividades considerando ciclos de 12 meses de monitoramento.

É importante destacar que as atividades do cronograma referente ao ano de 2015 se iniciam no mês de Março, tendo em vista a transição do programa de monitoramento para o CEPENE, e consequentemente para a uma metodologia mais abrangente.

Obj.	Atividades	Detalhamento	2015											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Levantamento de informações existentes	Ambientação com relação ao que já tinha sido realizado					x	x						
1	Complementação do censo estrutural	Caracterizar a estrutura atual da cadeia produtiva da pesca em Caravelas					x	x	x	x	x	x	x	x
3	Seleção e Treinamento de coletores de dados de produção pesq.	Definição dos coletores e treinamento quanto ao correto preenchimento das planilhas eletrônicas												
3	Monitoramento da produção pesqueira multiespecífica	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.					x	x	x	x	x	x	x	x
4	Monitoramento de CPUE em estações fixas	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.					x	x	x	x	x	x	x	x
5	Seleção e Treinamento de observadores de bordo	Definição e treinamento quanto ao uso dos GPS e preenchimento das planilhas de campo					x							
5	Monitoramento de CPUE e fauna acompanhante por observadores de bordo	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.					x			x			x	
6	Indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos	Avaliar a médio prazo as interferências dos indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos como também da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão					x			x			x	
7	Gestão participativa	Mobilizar os setores produtivos da pesca em Caravelas no processo de gestão pesqueira participativa de forma a validar conjuntamente os resultados do monitoramento					x	x	x	x	x	x	x	x
	Apresentação de resultados e relatórios	Divulgação dos resultados do monitoramento								x				

Obj.	Atividades	Detalhamento	2016											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Monitoramento da produção pesqueira	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Monitoramento de CPUE em estações fixas	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Monitoramento de CPUE e fauna acompanhante por observadores de bordo	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	x	x	x		x			x			x	
6	Indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos	Avaliar a médio prazo as interferências dos indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos como também da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão	x	x	x		x			x			x	
7	Gestão participativa	Mobilizar os setores produtivos da pesca em Caravelas no processo de gestão pesqueira participativa de forma a validar conjuntamente os resultados do monitoramento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Apresentação de resultados e relatórios	Divulgação dos resultados do monitoramento					x			x				

Obj.	Atividades	Detalhamento	2017											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Monitoramento da produção pesqueira	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Monitoramento de CPUE em estações fixas	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Monitoramento de CPUE e fauna acompanhante por observadores de bordo	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	x	x	x		x			x			x	
6	Indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos	Avaliar a médio prazo as interferências dos indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos como também da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão	x	x	x		x			x			x	
7	Gestão participativa	Mobilizar os setores produtivos da pesca em Caravelas no processo de gestão pesqueira participativa de forma a validar conjuntamente os resultados do monitoramento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Apresentação de resultados e relatórios	Divulgação dos resultados do monitoramento					x			x				

Obj.	Atividades	Detalhamento	2018											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Monitoramento da produção pesqueira	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Monitoramento de CPUE em estações fixas	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Monitoramento de CPUE e fauna acompanhante por observadores de bordo	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	x	x	x		x			x			x	
6	Indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos	Avaliar a médio prazo as interferências dos indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos como também da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão	x	x	x		x			x			x	
7	Gestão participativa	Mobilizar os setores produtivos da pesca em Caravelas no processo de gestão pesqueira participativa de forma a validar conjuntamente os resultados do monitoramento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Apresentação de resultados e relatórios	Divulgação dos resultados do monitoramento					x			x				

Obj.	Atividades	Detalhamento	2019											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Monitoramento da produção pesqueira	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Monitoramento de CPUE em estações fixas	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão (Coletas próximas ao período de lua nova	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Monitoramento de CPUE e fauna acompanhante por observadores de bordo	Avaliar a médio prazo as interferências da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão.	x	x	x		x			x			x	
6	Indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos	Avaliar a médio prazo as interferências dos indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos como também da dragagem sobre a pesca em Caravelas, com ênfase no camarão	x	x	x		x			x			x	
7	Gestão participativa	Mobilizar os setores produtivos da pesca em Caravelas no processo de gestão pesqueira participativa de forma a validar conjuntamente os resultados do monitoramento	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Apresentação de resultados e relatórios	Divulgação dos resultados do monitoramento					x			x				

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGÃO, J. A. N. & SILVA, S. M. M. C. 2006. **Censo estrutural da pesca coleta de dados e estimação de desembarques de pescado**. – Brasília: Ibama, 180 p.

BERKES, F.; MAHON, R.; MCCONNEY, P.; POLLNAC, R.; POMEROY, R. 2006. **Gestão da pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos**. Ed. Furg (Brasil) & IDRC (Canada), Rio Grande, 360 p.

BONI, R., NOVELLI, F. Z. & SILVA, A. G., 2009. **Um alerta para os riscos de bioinvasão de jaqueiras, Artocarpus heterophyllus, Lam., na Reserva Biológica Paulo Fraga Rodrigues, antiga Reserva Biológica Duas Bocas, no Espírito Santo, Sudeste do Brasil**. Natureza on line, 7(1), pp.51–55.

BRANCO, J.O., MORITZ JUNIOR, H.C. **Alimentação natural do camarão sete-barbas (Xiphopenaeus kroyeri), na Armação do Itapocoroy, Penha, SC**. Revta bras. Zool. 18 (1): 53-61, 2001

BRASIL. **Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 22 de set. 2014.

CARVALHO, R. C. DE A. et al., 2009. **Perfil socioeconômico dos pescadores e ribeirinhos de Caravelas-BA**. Boletim Técnico-Científico do Cepene, 17, pp.97–113.

CHRISTENSEN, V. 2011. **Introduction: toward ecosystem-based management of fisheries**. pp.1-8. In Christensen, V. & Maclean, J. (Eds). Ecosystem Approaches to Fisheries: A Global Perspective. Cambridge University Press, Cambridge, 325p.

CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M., 2001. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. 2nd edition, Primer-E Ltd.

CROWDER, L. B. & NORSE, E. A. 2005. **The Greatest Threat: Fisheries**. Pp 183-184. In. Crowder, L. B. & Norse, E. A. (Eds.). Marine Conservation Biology: the Science of maintaining the sea's biodiversity. Island Press, Washington. 470p.

ELEVITCH, C.R. & MANNER, H.I., 2006. ***Artocarpus heterophyllus* (jackfruit). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry**. Disponível em: <http://www.traditionaltree.org>. Acesso em: 22 de set. 2014.

FAO, 2014. **The State of World Fisheries and Aquaculture: Opportunities and challenges**. Roma: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO.

GARCIA, S.M.; ZERBI, A.; ALIAUME, C.; DO CHI, T.; LASSERRE, G. **The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook**. FAO Fisheries Technical Paper. No. 443. Rome, FAO.

2003. 71 p.

GARCIA, S.M. & COCHRANE, K.L., 2005. **Ecosystem approach to fisheries: a review of implementation guidelines.** ICES Journal of Marine Science, 62(3), pp.311–318. Disponível em: <http://icesjms.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1016/j.icesjms.2004.12.003>Acesso em: 10 jul. 2014.

GAUCH, H. G., 1982. **Multivariate analyses in community ecology**. Cambridge University Press.

GINSBURG, R. N.; KRAMER, P.; LANG, J. C.; SALE, P. & STENECK, R. S., 1999. **AGRRA, Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment**. (on line) http//www.coral.noaa.gov/agra/

HALLS, A.S. et al., 2005. **Guidelines for designing data collection and sharing systems for co-managed fisheries**. Technical guidelines, Roma: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO.

KELLEHER, K., 2005. **Discards in the world's marine fisheries: An update.** Roma: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.

KING, M. 2007. **Fisheries Biology, Assessment and Management**. Second Ed. Blackwell Publishing, Oxford.

LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L., 1998. **Numerical Ecology**. 2nd english edition, Eslevier Science.

LINK, J.S. 2010. **Ecosystem-Based Fisheries Management: Confronting Tradeoffs**. Cambridge University Press, Cambridge.

MAHON, R., 1991. **Developing fishery data collection systems for Eastern Caribbean Islands**.

MEDEIROS, R.P. et al., 2013. **Estratégias para a redução da fauna acompanhante na frota artesanal de arrasto do camarão sete-barbas: perspectivas para a gestão pesqueira**. Bol. Inst. Pesca, 39, pp.339–358.

MILERI, M. et al., 2012. **Removal of Seeds of Exotic Jackfruit Trees (Artocarpus *Heterophyllus, Moraceae*) in Native Forest Areas with Predominance of Jackfruit Trees in the Duas Bocas Biological Reserve, Southeastern Brazil**. International Journal of Ecosystem, 2(5), pp.93–98. Disponível em: <http://article.sapub.org/10.5923.j.ije.20120205.02.html>. Acesso em: 22 set. 2014.

MORTON, J.F., 1965. **The jackfruit (Artocarpus heterophyllus Lam.):* Its culture, varieties and utilization**. Florida State Horticultural Society, pp.336–344.

MUNRO, J. L. 2011. **Assessment of exploited stocks of tropical fishes: an overview.** pp145-170. In Christensen, V. & Maclean, J. (Eds). Ecosystem Approaches to Fisheries: A

Global Perspective. Cambridge University Press, Cambridge, 325p.

NISHIDA, A.K., NORDI, N. & ALVES, R.R.N., 2008. **Embarcações utilizadas por pescadores estuarinos da Paraíba, nordeste Brasil**. Revista de Biologia e Farmácia - BioFar, 03, pp.45–52.

PAULY, D., 1997. **Small-scale fisheries in the tropics: marginality, marginalization and some implication for fisheries management**. pp.40–49.

POLLNAC, R.B. AND J.J. POGGIE. 1988. **The structure of job satisfaction among New England fishermen and its application to fisheries management policy**. American Anthropologist 90, 888-901

PRADO, R. & CATÃO, H., 2010. **Fronteiras do manejo: embates entre concepções num universo de unidade de conservação**. Ambiente & Sociedade, 13, pp.83–93.

SANTOS, M. DO C.F., ALMEIDA, L. & SILVA, C.G.M. da, 2008. **Avaliação quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas**. Boletim Técnico-Científico do Cepene, 16, pp.99–107.

SANTOS, M. DO C.F. & IVO, C.T.C., 2000. **Pesca, biologia e dinâmica populacional do camarão- sete-barbas, Xiphopenaeus kroyeri (HELLER, 1862) (CRUSTACEA: DECAPODA: PENAEIDAE), capturado em frente ao município de Caravelas (Bahia - Brasil).**

SCUC, 2006. **Jackfruit Artocarpus heterophyllus: Field Manual for Extension Workers and Farmers**, Southampton.

THOMAS, C.A., 1980. **Jackfruit, Artocarpus heterophyllus (Moraceae), as Source of Food and Income**. Economic Botany, 34(2), pp.154–159.

EM BRANCO