

9. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE IMPACTOS

Nesta seção são caracterizados e valorados os impactos ambientais do empreendimento proposto pela empresa DRAGAMAR LTDA. Os elementos que serão utilizados para possibilitar a avaliação de impactos do empreendimento são a Caracterização da Atividade; o Diagnóstico Ambiental dos Meios Físico, Biótico, Socioeconômico e a Análise Integrada.

Apresenta-se a seguir a metodologia empregada, bem como os resultados do processo de avaliação dos impactos do empreendimento. O método utilizado se baseia na identificação das conseqüências das diversas ações do empreendimento nas fases de implantação e operação sobre os diversos fatores ambientais descritos.

9.1. Metodologia da Avaliação

9.1.1. Visão Global da Metodologia

A metodologia utilizada na avaliação dos impactos ambientais associados ao empreendimento DRAGAMAR LTDA se baseia na aplicação de uma seqüência de etapas, a saber:

- 1) Identificação e listagem das ações componentes, com base na descrição do empreendimento;
- 2) Identificação das interferências com os fatores ambientais nos meios físico, biológico e socioeconômico;
- 3) Avaliação do impacto ambiental, considerando os fatores ambientais dos meios físico, biológico e socioeconômico.
- 4) Avaliação sob a ótica de seu caráter (positivo ou negativo), forma de incidência (direto ou indireto), tempo de incidência (imediate ou retardado); duração (curto prazo ou médio e longo prazo), grau de reversibilidade

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



Coordenador da Equipe

Técnico Responsável

Revisão 00
08/2007

(reversível ou irreversível), probabilidade de ocorrência (baixa ou alta) e área de abrangência (local ou regional). Esses aspectos dos impactos foram assim integrados por um sistema de escores numéricos (apresentado abaixo) que define a magnitude do impacto;

- 5) Avaliação em relação ao seu contexto específico visando à definição de sua importância, considerando as variáveis ambientais que compõem a sua área de influência. Esta avaliação foi baseada no Diagnóstico Ambiental. A determinação da importância complementa a avaliação da magnitude ao identificar aspectos locais pertinentes que podem fazer com que impactos de baixa magnitude tenham alta importância e vice-versa;
- 6) Avaliação do potencial cumulativo ou sinérgico de cada impacto quando comparado aos outros impactos identificados. Nesta avaliação, o conceito de cumulatividade e/ou sinergia se baseou na existência de atividades similares às do empreendimento ou outras, desenvolvidas nas áreas de influência do empreendimento, que possam estar contribuindo para amplificar ou potencializar impactos específicos ocasionados pelo empreendimento sob avaliação;
- 7) Avaliação da significância de cada impacto a partir das avaliações conjuntas de magnitude, importância e cumulatividade ou sinergia para cada impacto. Foi confeccionada uma matriz de impactos que integra os resultados do processo de identificação e valoração de impactos.

A partir da definição do nível de significância dos impactos, foi possível identificar aqueles que devem ser objetos prioritários dos programas de gestão ambiental do empreendimento, particularmente em relação à necessidade de implementação de medidas mitigadoras ou compensatórias e programas de monitoramento, para os impactos mais relevantes.

O processo considera a necessidade de identificar os impactos ambientais mais significativos, os quais devem ser objeto de programas específicos de controle,

mitigação ou ações compensatórias e monitoramento. Deste modo, ele define uma lógica para a aplicação de medidas de gestão ambiental para o empreendimento.

9.1.2. Conceitos Adotados

Avaliação da Magnitude dos Impactos

Os critérios para a definição da magnitude dos impactos identificados são apresentados no **QUADRO 9.1.2-1**.

QUADRO 9.1.2- 1- Aspectos dos impactos e determinação dos valores de magnitude.

Atributos	Impacto	Valor de Magnitude
Caráter	Positivo	+
	Negativo	-
Forma de Incidência	Direto	2
	Indireto	1
Tempo de Incidência	Imediato	2
	Retardado	1
Duração	Curto prazo	1
	Médio e longo prazo	2
Grau de reversibilidade	Reversível	1
	Irreversível	2
Probabilidade de ocorrência	Baixa	1
	Alta	2
Área de abrangência	Local	1
	Regional	2

Os valores de magnitude são atribuídos levando-se em conta o caráter, ou natureza do impacto, representados como sinais de + no caso de impactos benéficos ou positivos e de – no caso de impactos negativos. O valor da magnitude de cada impacto é determinado pela soma dos escores individuais de cada atributo e se atribui o sinal (+) para impactos positivos e (-) para impactos negativos. Deste modo, para um certo impacto, a magnitude poderá oscilar entre 6 e 12, para impactos positivos (+) ou negativos (-). As faixas de magnitude atribuídas para cada impacto foram então classificadas como apresentado no **QUADRO 9.1.2-2**.

QUADRO 9.1.2- 2- Classificação das faixas de magnitude para os impactos identificados.

Faixa de Valores	Classificação
6 a 7	Pequena Magnitude
8 a 10	Média Magnitude
11 a 12	Grande Magnitude

Essa sistemática permite que a magnitude de um dado impacto seja representada por um único valor numérico, e uniformiza a forma de avaliação para todos os impactos considerando os meios físico, biológico e socioeconômico.

Avaliação da Importância dos Impactos

A importância dos impactos é atribuída em função de uma avaliação do contexto, o qual é definido pelas condições locais para os diversos fatores ambientais analisados e pelo grau de interferência do impacto em relação aos usos praticados em sua área de influência. A base para esta avaliação é a experiência da equipe técnica multidisciplinar envolvida no processo de avaliação de impactos e o conhecimento da área em estudo.

Em certas situações é possível que impactos que apresentem baixa magnitude afetem fatores ambientais especialmente sensíveis e de interesse para a conservação, e por isso, a importância destes impactos será elevada. O exemplo típico desta situação é dado pela presença de espécies de organismos endêmicas, vulneráveis ou ameaçadas de extinção, que podem ser afetadas de maneira expressiva por pequenas intervenções em seu ambiente, que a primeira vista não parecem apresentar maiores riscos.

A avaliação da importância dos impactos se deu, então, de modo subjetivo, com base na experiência da equipe técnica, sendo que a classificação do nível de importância atribuído aos diversos impactos é apresentada no **QUADRO 9.1.2-3**.

QUADRO 9.1.2- 3 - Classificação dos valores de importância dos impactos.

Ordem de Importância	Valores
Baixa importância	1
Média Importância	2
Alta Importância	3
Extrema Importância	4

Avaliação do Grau de Cumulatividade ou Sinergia

Nesta avaliação, o conceito de cumulatividade ou sinergia de impactos se aplica à sobreposição de diversas atividades impactantes sobre uma determinada área. Na área de influência do empreendimento, atualmente não existem outras atividades similares em desenvolvimento. No entanto, essa área é amplamente utilizada para navegação e pesca. Considerando estes parâmetros, a avaliação dos processos de cumulatividade e sinergia envolvidos nas atividades de dragagem tem por objetivo identificar se cada um dos impactos a serem gerados poderá amplificar ou potencializar outros impactos causados por outras atividades desenvolvidas na área onde ocorrerá o empreendimento. Para a avaliação do grau de cumulatividade ou sinergia neste estudo foram utilizadas duas classes, conforme apresentado no **QUADRO 9.1.2-4.**

QUADRO 9.1.2- 4 - Classificação de impactos de acordo com a sua cumulatividade ou sinergia com outros impactos derivados de usos existentes na área de influência do empreendimento.

Grau de Cumulatividade e/ou Sinergia	Valores Atribuídos
Não cumulativo ou sinérgico	1
Cumulativo e/ou sinérgico	2

Avaliação da Significância de Impactos

Nesta avaliação o grau de significância de cada impacto avaliado é dado pela integração das avaliações de magnitude, importância e cumulatividade ou sinergia. Ao integrar esses aspectos, obtém-se a lista dos impactos mais significativos, que

deverão ser objeto prioritário dos programas de mitigação e gestão ambiental (monitoramento, mitigação e compensação).

Foram consideradas três categorias de significância de impactos. O **QUADRO 9.1.2-5** apresenta os critérios de referência para a atribuição de significância de impactos.

QUADRO 9.1.2- 5 - Critérios de referência para a atribuição de significância aos impactos ambientais do empreendimento.

Classificação	Definição
Baixa significância	Pequeno ou nenhum distúrbio sobre os meios físico, biológico e/ou socioeconômico. Localizado, causando mudanças pontuais, com efeitos de apenas poucos dias até meses, ou sendo menos significante do que distúrbios naturais. Sua recuperação é completa, sem deixar vestígios de efeitos residuais. Sua frequência é baixa.
Média significância	Mudanças locais significativas sobre os meios físico, biológico e/ou socioeconômico. Os efeitos poderão ser sentidos num período de alguns meses até dois anos; entretanto, sua recuperação é completa, sem deixar vestígios de efeitos residuais.
Alta significância	Mudança nas condições originais, de grande impacto sobre os meios físico, biológico e/ou socioeconômico. Os efeitos poderão ser sentidos em um período superior a dois anos. Sua extensão é ampla e possivelmente sofre consequência de efeitos sinérgicos de outros impactos.

Nesta avaliação, a o Índice de Significância foi calculado a partir da integração das avaliações de magnitude, importância e cumulatividade ou sinergia como:

$$\text{Índice}_{\text{significância}} = \text{Valor}_{\text{magnitude}} \times \text{Valor}_{\text{importância}} \times \text{Valor}_{\text{cumulatividade/sinergia}}$$

Para a atribuição do grau de significância conforme a fórmula acima foram consideradas todas as combinações possíveis de resultados, as quais são apresentadas no **QUADRO 9.1.2-6**.

QUADRO 9.1.2- 6 - Combinações possíveis de resultados com a aplicação do Índice de Significância.

Faixas de Magnitude	Faixas de Importância	Faixas de Cumulatividade / Sinergia	Significância	Variação do Valor do Índice de Significância ¹
Pequena (6-7)	Baixa (1)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	6 – 7
Pequena (6-7)	Baixa (1)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Baixa	12 – 14
Pequena (6-7)	Média (2)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	12 – 14
Pequena (6-7)	Média (2)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Baixa a Média	24 –28
Pequena (6-7)	Alta (3)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	18 – 21
Pequena (6-7)	Alta (3)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	36 – 42
Pequena (6-7)	Extrema (4)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa a Média	24-28
Pequena (6-7)	Extrema (4)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	48-56
Média (8-10)	Baixa (1)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	8 – 10
Média (8-10)	Baixa (1)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Baixa	16 –20
Média (8-10)	Média (2)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	16 – 20
Média (8-10)	Média (2)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Média a Alta	32 – 40
Média (8-10)	Alta (3)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa a Média	24 – 30
Média (8-10)	Alta (3)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	48 – 60
Média (8-10)	Extrema (4)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Média a Alta	32 – 40
Média (8-10)	Extrema (4)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	64-80
Alta (11-12)	Baixa (1)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	11 – 12
Alta (11-12)	Baixa (1)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Baixa	22 – 24
Alta (11-12)	Média (2)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Baixa	22 – 24
Alta (11-12)	Média (2)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	44 – 48
Alta (11-12)	Alta (3)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Média a Alta	33 – 36
Alta (11-12)	Alta (3)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	66 – 72
Alta (11-12)	Extrema (4)	Não cumulativo ou sinérgico (1)	Alta	44 – 48
Alta (11-12)	Extrema (4)	Cumulativo ou sinérgico (2)	Alta	88-96

¹ Impactos com índices de significância médios e altos são prioritários nos programas de gestão ambiental do empreendimento



A faixa de variação do Índice de Significância oscila entre 6 e 96, sendo que as faixas de significância foram atribuídas como:

- Baixa significância – Resultados do índice de significância entre 6 e 24;
- Média significância – Resultados do índice de significância entre 25 e 35;
- Alta significância – Resultados do índice de significância entre 36 e 96.

Além da aplicação do índice propriamente dito, cada impacto avaliado foi comparado com os critérios de referência para a atribuição de significância (**QUADRO 9.1.2-5**), de modo a aferir a avaliação. Os impactos classificados na categoria média e alta significância deverão ser objetos prioritários no processo de gestão ambiental do empreendimento, contemplando as medidas mitigadoras ou compensatórias, os programas de monitoramento, e outras medidas necessárias.

Mecanismo de previsão de impactos

Outro aspecto importante a ser abordado na metodologia para a avaliação de impactos ambientais de empreendimentos diz respeito aos mecanismos de previsão dos impactos. Neste caso, o mecanismo utilizado foi o conhecimento da equipe técnica multidisciplinar. A experiência da equipe envolvida num Estudo de Impacto Ambiental é fundamental para identificar as possíveis alterações decorrentes das interferências ambientais associadas com o empreendimento. A definição das alterações é uma função do conhecimento do ambiente na área de influência e do impacto de empreendimentos similares, com base em dados de monitoramento e outros disponíveis na literatura técnica.

9.2. Avaliação dos Impactos Ambientais do Empreendimento

9.2.1. Identificação de Eventos e Ações do Empreendimento

Com base nos estudos de caracterização do empreendimento apresentados, esta seção tem o objetivo de descrever a seqüência de ações nas diversas etapas do empreendimento, bem como os fatores ambientais relacionados com essas ações. Essa descrição é apresentada no **QUADRO 9.2.1-1**.



QUADRO 9.2.1- 1 - Listagem de fases, ações e atividades do empreendimento, com a identificação de interferências e listagem de fatores ambientais afetados.

FASE	AÇÃO	ATIVIDADE	INTERFERE COM ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS AFETADOS
Planejamento	Decisão pela implantação do empreendimento	Preparação dos projetos executivos	Não	
		Elaboração do EIA/RIMA	Sim	Emprego e renda
		Emissão da Licença Ambiental para o empreendimento	Não	-
Implantação	Contratação de empreiteiros	Licitação e contratação de empreiteiros	Sim	Emprego e renda
	Obras civis de recuperação do cais	Implantação de nova estrutura para o cais.	Sim	Qualidade das águas, plâncton, nécton e bentos.
	Contratação de transportadora	Contratação de empresa terceirizada para a distribuição do produto	Sim	Emprego e renda, tráfego.
	Preparo do terreno na unidade de beneficiamento	Retirada de vegetação, nivelamento topográfico.	Sim	Vegetação terrestre (Unidade de Beneficiamento).
	Obras civis da unidade de beneficiamento	Nivelamento topográfico, construção de fundações, construção de rede elétrica e hidráulica, implantação de subestação, edificações e acessos.	Sim	Vegetação (Unidade de Beneficiamento)
	Obras civis do pátio de manobras	Nivelamento topográfico, implantação de base e asfaltamento.	Sim	Vegetação (Unidade de Beneficiamento)
	Obras civis da unidade de armazenamento	Nivelamento topográfico, construção de fundações, implantação de rede elétrica e hidráulica, construção de edificações e acessos.	Sim	Vegetação (Unidade de Beneficiamento)
	Reforma das unidades administrativas	Pintura, instalações elétricas e sanitárias, sistema de tratamento (fossa séptica)	Sim	Vegetação (Unidade de Beneficiamento)
	Obras civis da área de descarga	Nivelamento topográfico, construção de base e impermeabilização.	Sim	Vegetação (Unidade de Beneficiamento)
	Reforço da estrada de acesso	Nivelamento topográfico, aplicação de base e asfaltamento.	Não	-

FASE	AÇÃO	ATIVIDADE	INTERFERE COM ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS AFETADOS
	Contratação de fornecedores de equipamentos	Contratação de fornecedores de filtros, silos, moinhos, tremonhas, esteiras transportadoras, elevadores de canecas, pá carregadeira, tubulações, e outros.	Sim	Emprego e renda.
	Entrega de equipamentos e instalação	Entrega dos equipamentos e obras de instalação	Sim	Tráfego.
	Testes de funcionamento	Testes operacionais com os equipamentos instalados.	Sim	Ruído e qualidade do ar
	Contratação da equipe para a unidade de beneficiamento	Seleção e recrutamento de pessoal	Sim	Emprego e renda
Implantação	Preparação da embarcação	Construção da draga, projeto, aquisição e montagem do sistema de dragagem	Sim	Emprego e renda
Operação	Extração de sedimentos biodetríticos	Contratação das tripulações da draga	Sim	Emprego e renda.
		Abastecimento da draga	Sim	Qualidade da água, emprego e renda
		Navegação da draga para as áreas previstas para extração de sedimentos e retorno.	Sim	Navegação, Qualidade da Água, Mamíferos marinhos, Quelônios.
		Extração de sedimentos biodetríticos	Sim	Qualidade da água, topografia do fundo, comunidades bentônicas, Ictiofauna, plâncton, comunidades pelágicas, pesca.
		Paradas de manutenção da embarcação	Não	-
		Descarregamento de sedimentos biodetríticos	Sim	Qualidade das águas, plâncton.
	Processamento do minério	Formação de pilhas de estocagem primárias	Não	-
		Secagem e moagem inicial do minério	Sim	Ruído e qualidade do ar
		Moagem do material	Sim	Ruído e qualidade do ar
		Ensacamento do material	Não	-
		Distribuição do produto	Sim	Tráfego
		Geração de efluentes (esgotos)	Sim	Qualidade das águas e ecossistemas aquáticos
		Geração de resíduos sólidos (lixo da unidade industrial)	Sim	Qualidade das águas e ecossistemas aquáticos e terrestres



9.2.2. Identificação, Descrição e Valoração de Impactos

Para a avaliação dos impactos ambientais do empreendimento, optou-se por separar os impactos por meio afetado. Deste modo, os impactos que incidem no meio físico foram codificados como impactos do tipo A; os impactos que incidem sobre o meio biótico foram codificados como impactos do tipo B; e os impactos que ocorrem no meio socioeconômico foram codificados como do tipo C.

A. Impactos do Meio Físico

Impacto A1 – Alteração da qualidade das águas decorrente das obras civis de recuperação do cais.

Fase: Implantação

Atividade: Obras civis de recuperação do cais.

Durante as obras de recuperação do cais adjacente à unidade de beneficiamento poderão ocorrer pequenas alterações localizadas na qualidade das águas, associadas aos processos de corte e retirada de estruturas antigas e implantação das novas estruturas. As alterações esperadas referem-se a aumentos temporários e localizados nas concentrações de material particulado na água e possível aumento de turbidez. O local de incidência deste impacto seria a área imediatamente adjacente ao cais em obras.

A importância deste impacto foi considerada muito reduzida, uma vez que as eventuais alterações associadas às obras de recuperação do cais devem ser pontuais e de pequena duração, sem conseqüências relevantes para os ecossistemas aquáticos do estuário.

Este impacto foi classificado como **negativo, direto, reversível**, apresentando **efeito imediato**, com duração de **curto prazo**, probabilidade de **ocorrência alta** e de **abrangência local**. A magnitude foi classificada como **média (-9)** e o mesmo foi

considerado como **não cumulativo**. A significância deste impacto foi considerada **baixa (-9)**.

QUADRO 9.2.2- 1 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.1 – Alteração na qualidade das águas decorrente das obras civis de recuperação do cais.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.1	-	2	2	1	1	2	1	1	1	-9
	Negativo	Direto	Imediato	Curto prazo	Revers.	Alta	Loc.	Baixa	Não cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medidas Mitigadoras Preventivas

Recomenda-se a adoção das seguintes medidas preventivas:

- 1) Realização de treinamento com os trabalhadores envolvidos nas obras de recuperação do cais visando minimizar a geração de resíduos, e o acondicionamento adequado dos resíduos gerados na obra;
- 2) Execução de monitoramento da qualidade das águas ao longo da obra, no entorno do cais, utilizando os parâmetros óleos e graxas, turbidez e sólidos suspensos.

Impacto A.2 – Alteração da qualidade das águas decorrente das atividades de extração de sedimentos biodetríticos.

Fase: Operação

Atividade: Extração de sedimentos biodetríticos.

A atividade de extração de sedimentos biodetríticos será feita mediante dragagem nas áreas designadas. Mediante o enchimento da cisterna da draga, o excesso de água sobrenadante retornará para o mar, nas adjacências da embarcação. A interferência deste processo com a qualidade das águas deverá se manifestar pela elevação das concentrações de sólidos suspensos, turbidez e alteração da cor das águas.

Como os sedimentos das áreas de extração encontram-se isentos de contaminação, não se espera nenhum tipo de contaminação química nas águas.

De acordo com os dados obtidos na etapa do Diagnóstico Ambiental, os dados de turbidez da área em estudo são relativamente reduzidos, tendo oscilado entre 0,55 e 1,70 UNTs, com valor médio de 0,92 UNTs no mês de agosto de 2006. Estima-se que a duração dessas plumas nas águas deverá estar restrita algumas durante e após o processo de extração de sedimentos.

Estima-se que as concentrações máximas de material suspenso na coluna de água devam ocorrer durante a dragagem, com picos de concentração próximos ao local de extração. Devido à forte influência da maré na área da jazida, a pluma formada deverá ser rapidamente dissipada, sendo carregada e gradualmente diluída nas direções . De acordo com os dados disponíveis para a área da jazida, a direção da corrente durante a maré enchente, é para SW, com velocidade de até 0,70 m/s na preamar de sizígia e velocidade de 0,30 m/s na preamar de quadratura. Na maré vazante, a direção se inverte para NNE, com velocidade de até 0,78 m/s na baixamar de sizígia e de 0,33 m/s na baixamar de quadratura.

Com a implantação do empreendimento será necessário realizar o acompanhamento das plumas de sólidos formadas, para dimensionar corretamente a sua extensão, as concentrações de sólidos na coluna de água e o tempo de dissipação das mesmas, mediante o monitoramento na fase de operação do empreendimento.

Dadas essas condições, este impacto foi considerado **negativo, direto, imediato, de longo prazo** (já que serão geradas plumas pontuais ao longo do tempo), **reversível, com alta probabilidade de ocorrência** e área de **abrangência local**. Essa avaliação resultou em um valor de magnitude médio (-10).

A importância deste impacto foi avaliada em função das conseqüências ambientais que este tipo de alteração pode acarretar, as quais são discutidas em detalhe na avaliação dos impactos do meio biótico. Esta foi considerada **média** (2). Este impacto **não foi considerado cumulativo**, devido à ausência de atividades similares na área

de influência direta do empreendimento. A significância deste impacto foi considerada **baixa (-20)**.

QUADRO 9.2.2- 2 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.2 - Alteração da qualidade das águas decorrente das atividades de extração de sedimentos biodetríticos.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.2	-	2	2	2	1	2	1	2	1	20
	Negativo	Direto	Imediato	Médio prazo	Revers.	Alta	Loc.	Média	Não cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medidas Mitigadoras Preventivas

O seguinte conjunto de medidas preventivas foi identificado para este impacto:

- 1) Realizar o monitoramento periódico dos níveis de turbidez e sólidos suspensos em toda a coluna de água nas áreas de extração de sedimentos biodetríticos e na zona de exclusão de dragagem, no limite leste da jazida;
- 2) Obter fotografias aéreas georreferenciadas da pluma durante a dragagem, nos períodos de maré enchente de sizígia e quadratura, para validar a direção de espalhamento da pluma, tendo como forçante a maré. Essas fotografias deverão ser obtidas em ciclos de marés sucessivos, nos 3 primeiros meses de operação do empreendimento.

Impacto A.3 – Alteração na topografia da jazida nas áreas de extração de sedimentos biodetríticos

Fase: Operação

Atividades: Extração de sedimentos.

O processo de extração de sedimentos biodetríticos resultará no aproveitamento na formação de sulcos no substrato, com profundidade estimada em cerca de 50cm.

Essa alteração decorre do sistema de dragagem adotado, que retira apenas a camada mais superficial dos sedimentos, junto com um volume de água.

Em geral, intervenções que gerem alteração da topografia submarina têm o potencial de ocasionar alterações localizadas nos padrões de circulação das águas, especialmente se as alterações forem expressivas. No caso em questão, a importância desta alteração foi considerada baixa, porque a espessura da camada de sedimentos que estará sendo retirada com a dragagem é muito próxima das variações naturalmente induzidas pelo efeito das ondas e correntes na camada de sedimentos, ou seja, as ondulações conhecidas como “sandwaves”. Por esta razão, não se espera nenhum tipo de alteração mensurável nas condições de circulação das massas de água em decorrência da operação de dragagem.

Outro aspecto considerado nesta avaliação é o potencial que alterações da topografia submarina tem de ocasionar alterações nos processos de erosão e acreção da costa. No caso da Jazida Tutóia, esta está situada a 30 milhas náuticas (cerca de 54 Km) da costa. Por essa razão, considera-se que a possibilidade de que a alteração da topografia vinculada à atividade de dragagem venha a resultar em quaisquer efeitos mensuráveis nos processos costeiros seja nula.

O impacto foi classificado como **negativo, direto, imediato, de curto prazo, reversível**, com **alta probabilidade de ocorrência**, e **abrangência local**. Essa valoração resultou em uma magnitude média (-9).

A importância deste impacto em relação aos atributos do meio físico foi considerada **baixa**, pois mesmo com a alteração a característica estrutural do ambiente deverá ser mantida. Com relação a cumulatividade, se desconhece a existência de quaisquer projetos que tenham objetivos similares na área de extração de sedimentos biodetríticos, pelo que o impacto foi considerado **não cumulativo**. A significância deste impacto foi considerada **baixa** (-9).

QUADRO 9.2.2- 3- Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.3 - Alteração da topografia da jazida nas áreas de extração de sedimentos biodetríticos.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.3	-	2	2	1	1	2	1	1	1	9
	Negativo	Direto	Imediato	Curto prazo	Revers.	Alta	Loc.	Baixa	Não cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Não foram identificadas medidas preventivas ou mitigadoras para este impacto.

Impacto A.4 – Risco de contaminação das águas com óleos e graxas.

Fase: Operação

Atividades: Abastecimento da draga, navegação para as áreas de extração.

Durante a realização da atividade, haverá necessidade de abastecimento e manutenção periódica da draga, com riscos de ocorrência de acidentes e vazamento acidental de combustível. Devido à sua densidade, qualquer volume de combustível despejado nas águas do estuário permanecerá na superfície como filme superficial, onde se darão processos de diluição, volatilização e foto-oxidação, dentre outros. A contaminação das águas com combustíveis pode ser verificada mediante a mensuração dos níveis de óleos e graxas, Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH) e outros indicadores.

O local de abastecimento da draga será o posto de combustível situado no Trapiche Principal de Tutóia. A liberação acidental de combustível nas águas poderá gerar contaminação localizada na área adjacente ao local de abastecimento.

Em caso de derrames de pequenos volumes de combustível, considerado como o cenário mais provável de ser observado, os efeitos desse derrame poderão ser vislumbrados mediante o aparecimento de iridescência nas águas na área adjacente ao local do vazamento. Os efeitos nas comunidades aquáticas podem afetar o plâncton, porém, devido às propriedades físicas do óleo diesel, é pouco provável que pequenos derrames tenham qualquer efeito mensurável nessa comunidade.

Este impacto foi classificado como **negativo, direto, imediato, de curto prazo, reversível**, de probabilidade de **ocorrência baixa** e **abrangência local**. A magnitude foi classificada como **média (-8)**, e sua importância como **baixa (1)**. O impacto foi considerado **cumulativo** pelo fato de existirem atividades constantes de manutenção e abastecimento de embarcações na área do Porto, podendo magnificar efeitos isolados. A significância deste impacto foi considerada **baixa (-16)**.

QUADRO 9.2.2- 4 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.4 – Risco de contaminação das águas com óleos e graxas.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.4	-	2	2	1	1	1	1	1	2	16
	Negativo	Direto	Imediato	Curto prazo	Revers.	Baixa	Loc.	Baixa	Cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medidas Mitigadoras Preventivas

As medidas preventivas recomendadas para reduzir o risco de incidência desse impacto são:

- 1) Treinamento de pessoal para o conhecimento do procedimento correto de abastecimento da draga, identificação deste tipo de acidente e para acionamento das medidas adequadas.
- 2) Adoção de procedimentos corretos de abastecimento da draga, de forma a minimizar a ocorrência de acidentes com vazamento.

Impacto A.5 – Risco de deterioração da qualidade do ar no entorno da Unidade de Beneficiamento.

Fase: Operação.

Atividades: Beneficiamento do minério.

A área da Unidade de Beneficiamento encontra-se atualmente desativada e não apresenta emissões de material particulado para o ar. Com a implantação da Unidade de Beneficiamento de Minério, serão criadas instalações que possuem o

potencial de gerar emissões atmosféricas, como a secadora, moinhos, esteiras e outros equipamentos.

Apesar deste potencial, a DRAGAMAR LTDA estará dotando todas as unidades de filtros e unidades de despoeiramento. A preocupação do empreendedor em evitar perdas de materiais particulados tem uma explicação simples. Basicamente, todo material particulado gerado no beneficiamento do minério é um produto com valor comercial e a sua perda representa uma redução na produtividade da empresa. Por essa razão, todas as unidades que compõem a Unidade de Beneficiamento serão projetadas para evitar as perdas de material particulado. Com essas medidas, quaisquer fugas de material particulado do processo serão rapidamente sanadas, com a adoção de medidas de controle e recuperação desse material.

Pelas razões citadas acima, considera-se que a probabilidade de ocorrência de aumentos nos níveis de material particulado no entorno da unidade de beneficiamento seja muito reduzida, de modo que a importância deste impacto é muito **baixa**.

Deste modo, este impacto foi considerado **negativo, direto, imediato, de médio e longo prazo, com baixa probabilidade de ocorrência** e de abrangência **local**. A sua magnitude foi considerada **média** (-9). Com relação ao seu grau de cumulatividade, este impacto **não** foi considerado **cumulativo**, uma vez que área encontra-se atualmente desativada. A significância deste impacto foi considerada **baixa** (-9).

QUADRO 9.2.2- 5 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.5 – Risco de deterioração da qualidade do ar no entorno da Unidade de Beneficiamento.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.5	-	2	2	2	1	1	1	1	1	9
	Negativo	Direto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Baixa	Loc.	Baixa	Não cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medidas Mitigadoras Preventivas

As seguintes medidas preventivas foram identificadas em relação a este impacto:

- 1) Recomenda-se a checagem periódica do funcionamento das unidades de despoejamento e sistemas de filtragem;
- 2) Recomenda-se a manutenção permanente de um estoque reserva de filtros visando a troca imediata das unidades danificadas.

Medida Mitigadora Corretiva

O processo de beneficiamento deverá ser interrompido sempre que for constatado defeito nas unidades de filtragem e despoejamento, de modo a evitar a expulsão de material particulado para o meio ambiente.

Impacto A.6 – Risco de contaminação das águas com esgotos.

Fase: Operação.

Atividades: Extração de sedimentos biodetríticos e operações de processamento do minério na unidade de beneficiamento.

A geração de esgotos pelo empreendimento será feita em duas situações distintas. Nas operações marítimas, os esgotos serão gerados pela tripulação da draga. Conforme foi explicado no item de Caracterização do Empreendimento, a draga possuirá sistema de recepção e contenção de esgotos, os quais serão periodicamente drenados para o sistema de fossa séptica instalado na Salina Andreza. Deste modo não haverá lançamento de esgotos no ambiente marinho.

Na unidade de beneficiamento, os esgotos serão gerados pela equipe responsável pela operação do empreendimento. Estes serão conduzidos aos sistemas de captação de esgotos e fossa séptica com sumidouro a serem implantados. Deste modo, o pequeno volume de esgotos a serem gerados na unidade de beneficiamento

será tratado. O sistema de fossa séptica com sumidouro a ser implantado deverá ser dimensionado para um volume de esgotos compatível com a quantidade de usuários na unidade de beneficiamento e na draga.

Pelas razões acima explicitadas, a importância deste impacto é **baixa**. Este impacto foi considerado **negativo, direto, imediato, de médio e longo prazo, reversível e com alta probabilidade de ocorrência e abrangência local**. Esta classificação resultou na magnitude média (-10). O impacto foi considerado **cumulativo** porque os esgotos gerados pelo empreendimento somam-se aos esgotos gerados no município de Tutóia. A significância deste impacto foi considerada **baixa** (-20).

QUADRO 9.2.2- 6 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto A.6 – Risco de contaminação das águas com esgotos.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
A.6	-	2	2	2	1	2	1	1	2	20
	Negativo	Direto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Alta	Loc.	Baixa	Cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medida Mitigadora Preventiva

O sistema de esgotamento sanitário implantado na unidade de beneficiamento deverá estar dimensionado de modo a permitir a recepção e tratamento dos esgotos gerados por todos os funcionários da empresa. O sistema de recepção e acondicionamento de esgotos existente na draga deverá ser capaz de armazenar um volume de esgotos compatível com a tripulação existente. Este deverá estar posicionado em local adequado, utilizando critérios aceitos para o bom funcionamento do sistema.

O sistema de captação e tratamento de esgotos na unidade de beneficiamento deverá ser implantado de modo a permitir a limpeza regular dos esgotos acumulados na draga, via bombeamento.

B. Avaliação de Impactos no Meio Biótico

Impacto B.1 – Descaracterização temporária do habitat para comunidades planctônicas e bentônicas no entorno da Unidade de Beneficiamento.

Fase: Implantação

Atividades: Obras civis de recuperação do cais.

As intervenções a serem feitas no ambiente marinho durante os serviços de recuperação do cais deverão ocasionar alguns impactos localizados nas comunidades marinhas, mais especificamente o plâncton (fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos) e o bentos (zoo e fitobentos). Estas comunidades sofrerão disrupções associadas com a adição de sólidos à água e com a retirada de estruturas submersas danificadas.

Nessas áreas o aumento nas concentrações de sólidos suspensos poderá ocasionar queda localizada e temporária na produtividade primária. Além disso, a remoção de estruturas submersas danificadas representará uma perda de hábitat e organismos vivos do zoo e fitobentos.

A extensão deste impacto será limitada tanto no espaço como no tempo. A área a ser afetada será aquela imediatamente adjacente ao cais do empreendimento. A duração deste impacto estará restrita ao período das obras de recuperação do cais.

Considera-se que este é um impacto **negativo, direto, imediato, de curto prazo, reversível, com alta probabilidade de ocorrência** e de abrangência **local**. A magnitude alcançada média (-8) As condições deverão ser completamente normalizadas com a conclusão das obras e espera-se que quaisquer perdas venham a ser recuperadas no espaço de poucos meses após a conclusão das obras. Por essa razão, este impacto foi considerado de **baixa** importância. O mesmo **não** foi considerado **cumulativo**, uma vez que a área de influência direta do empreendimento não está sofrendo pressões similares. A significância deste impacto foi considerada **baixa** (-9).

QUADRO 9.2.2- 7 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.1 – Descaracterização temporária do hábitat para comunidades planctônicas e bentônicas no entorno da Unidade de Beneficiamento.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.1	-	2	2	1	1	2	1	1	1	9
	Negativo	Direto	Imediato	Curto prazo	Revers.	Alta	Loc.	Baixa	Não cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medidas Mitigadoras Preventivas

As seguintes medidas preventivas são recomendadas:

- 1) Monitoramento das comunidades planctônicas (fito, zoo e ictioplâncton) e bentônicas (zoobentos de fundo inconsolidado, zoobentos de fundo consolidado e fitobentos) em estações no entorno do cais, antes e durante e após as obras, para aferir o efeito das mesmas sobre estas comunidades.

Impacto B.2 – Perda de cobertura vegetal na Unidade de Beneficiamento.

Fase: Implantação.

Atividade: Obras civis na unidade de beneficiamento.

De acordo com a caracterização da vegetação presente na unidade de beneficiamento no local previsto para a sua implantação, a mesma encontra-se completamente antropizada, sendo formada por cobertura herbácea. No levantamento realizado não foram localizadas espécies ameaçadas ou de importância para a conservação na área prevista para a implantação das unidades do empreendimento.

A perda de vegetação deverá estar restrita ao local previsto para implantação das pilhas primárias e às unidades de armazenamento, beneficiamento e pátio de manobras. A remoção da vegetação nessas áreas acarretará apenas a perda de vegetação antropizada.

Este impacto foi **classificado como negativo, direto, imediato, de curto prazo, reversível, com alta** probabilidade de ocorrência e de abrangência **local**. De acordo com esta classificação, a sua magnitude foi média (-9). Considerando o tipo de vegetação da área que será afetada pelas obras, a importância deste impacto foi considerada **baixa**. Devido à ausência de atividades similares na área de influência direta do empreendimento, este impacto foi considerado **não cumulativo**. A significância deste impacto foi considerada **baixa** (-9).

QUADRO 9.2.2- 8 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.2 – Perda de cobertura vegetal na unidade de beneficiamento.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.2	-	2	2	1	1	2	1	1	1	9
	Negativo	Direto	Imediato	Curto prazo	Revers.	Alta	Loc.	Baixa	Não cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medidas Mitigadoras

Não foram identificadas medidas mitigadoras para este impacto.

Impacto B.3 – Risco de colisão com mamíferos marinhos

Fase: Operação.

Atividade: Navegação para as áreas de extração de sedimentos e retorno.

O tráfego da draga entre a unidade de beneficiamento e as áreas de extração de sedimentos biodetríticos, aumenta as chances de colisão dessa embarcação com mamíferos marinhos, particularmente sirênios (o peixe-boi *Trichechus manatus*) que ocorrem na área, e utilizam a área para abrigo, reprodução e alimentação. Esta espécie chega a alcançar grande porte e passa muito tempo emersa, sendo por isso vulnerável às embarcações mais rápidas, como lanchas.

A área de influência do empreendimento é freqüentada por algumas espécies de cetáceos e sirênios, dentre as quais se destacam o boto cinza (*Sotalia spp*), encontrado durante todo o ano na área, e o manatí *Trichechus manatus*, que é uma

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



Coordenador da Equipe

Técnico Responsável

Revisão 00
08/2007

espécie ameaçada de extinção constante na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2007)².

A razão para a existência de risco de colisão da embarcação com cetáceos e sirênios é que estes seres dependem da interface água/ar para respirar periodicamente, tornando-os vulneráveis à colisões com embarcações. Os cetáceos que ocorrem na região tem agilidade e rapidez para adotar ação evasiva mediante a aproximação da embarcação. Por outro lado, o Manatí é um animal mais lento, pesado e, portanto mais vulnerável ao risco de colisão com embarcações. Uma das condições necessárias para que essa colisão possa se dar é que a embarcação apresente alta velocidade. Os registros de colisões semelhantes na Flórida indicam que praticamente todos as colisões ocorrem com embarcações rápidas como lanchas (MURPHY e GRIFFIN, 2007)³. A razão disto é que as embarcações rápidas reduzem o tempo disponível entre a percepção da aproximação pelo animal e a ação evasiva.

A embarcação utilizada pela DRAGAMAR apresenta uma velocidade de cruzeiro da ordem de 9 a 10 nós. Esta é uma velocidade baixa se for comparada à velocidade de cruzeiro de lanchas, a qual oscila entre 25 e 30 nós. Como a embarcação da empresa é lenta, isto reduz substancialmente (senão elimina) o risco de colisão com manatís ou outros organismos. Apesar da importância do Manatí para a conservação, no contexto do empreendimento sob avaliação a importância deste impacto foi considerada **baixa** em função do baixo risco de colisão.

O impacto foi classificado como **negativo, direto, imediato**, com duração de **médio e longo prazo, reversível, probabilidade de ocorrência baixa** e de abrangência **regional**. A magnitude alcançada foi **média** (-10).

A área de influência do empreendimento é intensamente utilizada para outras atividades, incluindo navegação para outros fins que não os de dragagem. Portanto, este impacto foi classificado como **cumulativo**. Em função dessa classificação, este impacto foi considerado como sendo de baixa significância, considerando a sua baixa

² MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2007. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. www.mma.gov.br. Consultado em 20/08/2007.

³ MURPHY, T.M.; GRIFFIN, D.B. 2007. *Florida Manatee: Trichechus manatus latirostris*. <http://www.dnr.sc.gov/cwcs/pdf/FloridaManatee.pdf>. Consultado em 20/08/2007.



probabilidade de ocorrência. A significância deste impacto foi considerada **baixa** (-20).

QUADRO 9.2.2- 9 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.3 – Risco de colisão com mamíferos marinhos.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.3	-	2	2	2	1	1	2	1	2	20
	Negativo	Direto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Baixa	Reg.	Baixa	Cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medida Mitigadora Preventiva

No trajeto da embarcação entre a Salina e a Jazida e na viagem de retorno, o comandante da embarcação deverá designar um dos tripulantes como observador, posicionando o mesmo em um ponto alto da embarcação, munido de binóculo, sendo responsável pela comunicação de quaisquer organismos como manatís ou cetáceos, avisando o comandante da embarcação em caso de avistamento. O comandante deverá reduzir a velocidade e, se necessário, desviar do organismo avistado. Um registro diário dessas observações deverá ser mantido e apresentado periodicamente ao IBAMA, com as assinaturas do comandante e do encarregado pelas observações.

Impacto B.4 – Perda de organismos bentônicos (fito e zoobentos).

Fase: Operação.

Atividade: Extração de sedimentos biodetríticos.

As áreas-alvo para a extração de sedimentos biodetríticos pela DRAGAMAR LTDA foram selecionadas no meio da jazida e afastadas da zona de crescimento, situadas no quadrante Nordeste da mesma. Deste modo, as áreas que deverão ser submetidas à extração de sedimentos biodetríticos apresentam, em geral baixa biodiversidade. Ainda assim, a extração de sedimentos nessas áreas ocasionará a perda dos organismos bentônicos residentes nos bancos de sedimentos biodetríticos.

Os organismos pertencentes à comunidade bentônica se caracterizam por viverem fixos ao substrato (formas sésseis) ou pela sua pequena capacidade de deslocamento e locomoção. Isto faz com que os mesmos não tenham a opção de escapar da boca de sucção da draga, sendo sugados junto com o sedimento biodetrítico.

Os organismos que compõem as comunidades bentônicas são formados por invertebrados (poliquetos, moluscos, equinodermas, crustáceos, isópodos e outros) e por algas, sendo que na área de influência do empreendimento se destacam as calcárias. Os dados dos levantamentos feitos na etapa do Diagnóstico Ambiental mostraram que os locais representativos das áreas-alvo do empreendimento apresentam diversidade moderada. O índice de cobertura com algas calcárias apresentou o valor percentual médio de 31,67% na Jazida Tutóia. Os dados obtidos mostram que os bancos de sedimentos biodetríticos não apresentam comunidades particularmente exuberantes de organismos bentônicos. Mesmo assim, estes serão eliminados das áreas utilizadas para extração.

Um dos aspectos mais relevantes para avaliar este impacto se refere ao tempo de recuperação das comunidades bentônicas após a extração. Com relação a esse tempo, espécies diferentes respondem de modos diversos. Em geral, os indivíduos pertencentes ao macrobentos são os primeiros a retornar para as áreas afetadas por dragagem, pela simples migração de áreas adjacentes. Se as condições foram adequadas, essas comunidades começarão a se reproduzir, restabelecendo aos poucos a comunidade bentônica. Estudos consultados (SHERIDAN, 2004)⁴ informam que o processo de recolonização de áreas afetadas pela dragagem pode durar de 4 a 8 anos ou mais.

O processo de recuperação caracteriza-se pelo surgimento de inicial de uma comunidade oportunista (normalmente com poucas espécies e altas densidades), seguido por uma comunidade transicional e após esta, uma comunidade de equilíbrio. Este equilíbrio pode assumir diferentes características quando comparado com a colonização inicial, em função da variabilidade natural das comunidades, e da

⁴ SHERIDAN, P. Recovery of Floral and Faunal Communities after Placement of Dredged Material in Laguna Madre, Texas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. Vol. 59. 441-458. 2004.



mudança na estrutura das variáveis ambientais, como alteração na profundidade, penetração de luz, características do sedimento, etc. (COASTAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE, 2001⁵). Por outro lado, a sucessão das populações recolonizadoras é muito difícil de ser mensurada, quando inexistem dados históricos sobre o recobrimento de fundo.

As espécies filtradoras são mais sensíveis que as comedoras de detritos, e as formas larvais são mais sensíveis que as formas adultas. Muitas espécies são capazes de cavar, migrando 30cm no sedimento depositado, sendo que 50% da macrofauna é capaz de cavar em direção à superfície através de 4-10 cm do sedimento rapidamente depositado (NEWELL *et al.*, 1998 citados por COASTAL AND ENVIRONMENT SCIENCES, 2001).

Considera-se que os componentes que apresentam a recuperação mais lenta dentre os indivíduos que compõem o bentos são as algas calcárias. Segundo alguns autores (BLAKE e MAGGS, 2003⁶; BOSENCE e WILSON, 2003⁷) os nódulos calcários crescem à razão de 0,5 a 1,5mm por ano em ambientes de clima temperado. Mesmo assumindo taxas de crescimento mais aceleradas em ambientes tropicais, é lícito supor que a recuperação total das áreas dragadas não deva ocorrer antes de 10 (dez) anos após a extração dos sedimentos.

Pelas razões acima explicitadas, este impacto foi considerado **negativo, direto, imediato, de médio e longo prazo, reversível, com alta probabilidade de ocorrência** e de abrangência **regional**. Esta valoração alcançou uma magnitude **grande** (-11).

A avaliação da importância deste impacto considerou que as áreas previstas para a extração de sedimentos biodetríticos apresentam baixa biodiversidade, sem que

⁵ COASTAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE. Specialist Report on the environmental impacts and monitoring guidelines for the land excavation and disposal, marine dredging and marine disposal operation at Coega Port. 2001.

⁶ BLAKE, C., MAGGS, C.A., Comparative growth rates and internal banding periodicity of maerl species (Corallinales, Rhodophyta) from northern Europe. Phycologia 42, 606-612. 2003.

⁷ BOSENCE, D., WILSON, J., 2003. Maerl growth, carbonate production rates and accumulation rates in the northeastern Atlantic. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 13, S21-S31.



fossem constatadas espécies de importância para a conservação, como corais hermatípicos. A importância deste impacto foi ampliada pela extensão das áreas que serão objeto do empreendimento. Por esta razão ela foi considerada **alta**. Este impacto foi considerado **não cumulativo**, pois não se tem conhecimento de empreendimentos similares na região. A significância deste impacto foi considerada **média** (-33).

QUADRO 9.2.2- 10- Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.4 – Perda de organismos bentônicos.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.4	-	2	2	2	1	2	2	3	1	33
	Negativo	Direto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Alta	Reg.	Alta	Não cumulativo	Média

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medidas Mitigadoras Preventivas

Em função da avaliação realizada recomenda-se que:

- 1) A atividade de extração de sedimentos biodetríticos permaneça restrita aos fundos não consolidados, respeitando as áreas de preservação na zona de formação da jazida;
- 2) O monitoramento das comunidades de zoo e fitobentos nas áreas de extração de sedimentos biodetríticos deve ser feito antes e após a dragagem, como forma de acompanhar o andamento do processo de recuperação, fornecendo dados para o processo de gestão ambiental da DRAGAMAR LTDA e de outros empreendimentos de natureza similar.

Medida Compensatória

Em cumprimento aos termos da legislação ambiental, a DRAGAMAR LTDA deverá estabelecer com o IBAMA os critérios de compensação ambiental compatíveis com a dimensão do empreendimento, em contato com as Câmaras de Compensação Ambiental do órgão.

Impacto B.5 – Perda de organismos pertencentes a espécies crípticas da ictiofauna.

Fase: Operação.

Atividade: Extração de sedimentos biodetríticos.

As atividades de extração de sedimentos biodetríticos interferirão com a ictiofauna. Os dados obtidos nos levantamentos realizados nas áreas recobertas por sedimentos biodetríticos mostraram que essas áreas apresentam diversidades e abundâncias reduzidas de espécies da ictiofauna. Isto se dá devido à baixa complexidade estrutural do substrato (relativamente plano e formado por sedimentos inconsolidados) que oferece poucas oportunidades para abrigo e alimentação de espécies de peixes.

Em geral, mesmo que ocorram peixes nas áreas recobertas por sedimentos biodetríticos, estes terão os meios para sair da área afetada pela dragagem antes que venham a ser sugados pela draga. Isto se aplica às espécies com hábitos pelágicos e mesmo aquelas que apresentam hábitos demersais não crípticos. Considera-se que estas, ao perceberem a ressuspensão de material e ao sentirem as vibrações emanadas da draga, poderão adotar comportamento de fuga, evitando a sua captura pela draga.

Há, contudo um grupo de espécies que apresentam hábitos crípticos. Estas espécies são, em geral, territorialistas e apresentam um mecanismo de fuga que consiste em mergulhar no interior de cavidades cavadas no substrato por eles mesmos. A ocorrência destas espécies, denominadas “crípticas” foi constatada nos levantamentos realizados na área de influência do empreendimento no ano de 2006.



Em geral, as espécies crípticas não apresentam nenhum interesse do ponto de vista alimentício. Dentre as espécies crípticas com ocorrência registrada nos bancos de sedimentos biodetríticos, nenhuma delas encontra-se listada na Instrução Normativa 05/04 do IBAMA (MMA, 2004)⁸, que trata das espécies aquáticas ameaçadas de extinção e sobre-exploração. Por outro lado, registrou-se a presença da espécie *Ptereleotris randalli*, considerada endêmica do Brasil.

Em função das avaliações feitas acima, considera-se este impacto como **negativo, direto, imediato, de médio e longo prazo, reversível, com alta probabilidade de ocorrência e de abrangência local**. Em função dessa avaliação, a sua magnitude foi considerada **média (-10)**.

A avaliação da importância deste impacto considerou que a ocorrência da espécie *Ptereleotris randalli*, endêmica do Brasil, é comum áreas com fundo inconsolidado como as áreas de exclusão no entorno das zonas de extração de sedimentos biodetríticos. Este é tido como um fator atenuante deste impacto, que levaram à classificação de sua importância como **alta**. Este impacto **não** foi considerado **cumulativo**, devido à ausência de outros empreendimentos similares na área de influência da DRAGAMAR LTDA. A significância deste impacto foi considerada **média (-30)**.

QUADRO 9.2.2- 11 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.5 – Perda de espécies crípticas da ictiofauna.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.5	-	2	2	2	1	2	1	3	1	30
	Negativo	Direto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Alta	Loc.	Alta	Não cumulativo	Média

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

⁸ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Instrução Normativa N°5, de 21 de maio de 2004. Diário Oficial da União, seção 1. 2004.



Medida Mitigadora Preventiva

Em função da avaliação deste impacto, recomenda-se:

- 1) O monitoramento da ictiofauna nas áreas de extração de sedimentos biodetríticos antes e após a execução de dragagem, de modo mensurar o tempo de recuperação dessas áreas, com relação ao reaparecimento de espécies crípticas.

Impacto B.6 – Interferências com as comunidades pelágicas (plâncton e nécton).

Fase: Operação

Atividades: Extração de sedimentos biodetríticos.

Este impacto refere-se à interferência temporária gerada pelas plumas de sólidos resultantes das atividades de extração de sedimentos na área da jazida.

A redução na penetração de luz na coluna d'água causada pelo aumento nos níveis de turbidez, também pode ter efeito sobre a produtividade primária (PHUA *et al.*, 2004⁹). O aumento da turbidez pode levar a depleções ou modificações nos períodos de “bloom” das algas, ou mudanças na composição das comunidades fitoplanctônicas, ou ainda levar à migração de microorganismos que habitam regiões mais profundas para a zona superficial da coluna d'água (DNAKERS, 2002 citado por PHUA *et al.*, 2004).

As mudanças na produtividade primária afetam outras espécies na cadeia trófica, uma vez que os organismos produtores compõem a sua base. Um aumento na concentração de materiais em suspensão pode afetar a eficiência de captura de alimento do zooplâncton, como resultado do aumento de partículas não-digestíveis, além da possibilidade de obstrução dos apêndices de alimentação dos organismos (PHUA *et al.*, 2004).

⁹ PHUA, C.; VAN DEN AKKER, S; BARETTA, M.; VAN DALFSEN, J. *Ecological effects of sand extraction in the North Sea*. Disponível em www.noordzee.nl, 2004, Consultado em 05/02/2005.



Em relação a ictiofauna, o aumento nas concentrações de materiais em suspensão pode levar ao funcionamento irregular das brânquias, devido à obstrução por partículas de silte. Esta obstrução pode levar a enfermidades ou mesmo a morte por asfixia. Como resposta a esta condição ambiental inadequada, alguns peixes e invertebrados marinhos natantes fogem na presença da pluma (DANKERS, 2002 citado por PHUA *et al.*, 2004). O comportamento das espécies, entretanto, pode variar, especialmente para os peixes que usam o substrato do fundo como camuflagem para predadores.

Predadores que usam a visão para caçar, como peixes, pássaros e mamíferos marinhos, são afetados negativamente pelo aumento nos níveis de turbidez. A visibilidade reduzida prejudica a localização e captura da presa, podendo também afetar as taxas de sucesso de captura das presas, ou simplesmente causar o desaparecimento do alimento natural de alguns predadores (ESSINK, 1999 citado por PHUA *et al.*, 2004).

Devido à composição dos sedimentos presentes na Jazida Tutóia, compostos integralmente da fração cascalho, inconsolidados, e da baixa concentração de material arenoso e ausência da fração argilo-siltosa, a expectativa é que a pluma que deverá ser formada deverá ter uma pequena concentração de material particulado, e deverá alcançar dimensões reduzidas, situando-se preferencialmente nas imediações da draga. Portanto, estima-se que a interferência da dragagem nas comunidades pelágicas seja bastante localizada.

Pelas razões acima explicitadas, a importância deste impacto no contexto do empreendimento DRAGAMAR LTDA foi considerada **baixa**.

Com relação à avaliação da magnitude, este impacto foi considerado **negativo, indireto, imediato, reversível, de curto prazo, com alta probabilidade de ocorrência e área de abrangência local**. Deste modo, a sua magnitude foi considerada **média** (-8). Este impacto foi considerado **não cumulativo** devido à ausência de atividades similares em seu entorno. A significância deste impacto foi considerada **baixa** (-8).

QUADRO 9.2.2- 12 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.6 – Interferências com as comunidades pelágicas (plâncton e nécton).

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.6	-	1	2	1	1	2	1	1	1	8
	Negativo	Indireto	Imediato	Curto prazo	Revers.	Alta	Local.	Baixa	Não cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Impacto B.7 – Possível deposição de material particulado na zona de formação da jazida.

Fase: Operação

Atividade: Extração de sedimentos biodetríticos.

Durante os levantamentos que precederam a elaboração do estudo de impacto ambiental, constatou-se que a zona de maior concentração de algas vivas na jazida encontra-se na face nordeste da jazida. Esta área, denominada de “zona de formação” foi delimitada como a zona de exclusão para a atividade de dragagem, visando a manutenção de uma reserva permanente de algas calcárias.

É possível que durante a atividade de dragagem possa ocorrer, eventualmente, a migração da pluma de sólidos do ponto de dragagem até a zona de formação, a depender das condições oceanográficas reinantes no momento da dragagem.

Embora a distância mínima entre as áreas de extração e de formação (exclusão) seja da ordem de 1 km, considerada suficiente para atenuar as plumas de sólidos formadas em consequência da dragagem, poderia haver interferências nas zonas de formação se as plumas atingissem essa área.

A deposição de material particulado gera efeitos físicos e de atenuação da luz incidente sobre as colônias vivas. A depender a dimensão e da concentração de sólidos da pluma, esta deposição pode ocasionar a mortandade de algas calcárias vivas e fauna associada. Como as zonas de formação foram selecionadas como áreas de exclusão de dragagem, as mesmas devem ser preservadas dos efeitos

associados com as atividades de extração. Por essa razão, este impacto foi considerado de importância **alta**.

Com relação à avaliação da magnitude, este impacto foi considerado **negativo, direto, imediato, reversível, de longo prazo, com média probabilidade de ocorrência e área de abrangência local**. Deste modo, a sua magnitude foi considerada **média (-10)**. Este impacto foi considerado **não cumulativo** devido à ausência de atividades similares em seu entorno. A significância deste impacto foi considerada **média (-30)**.

QUADRO 9.2.2- 13 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto B.7 – Possível deposição de material particulado na zona de formação da jazida.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
B.7	-	2	2	2	1	2	1	3	1	30
	Negativo	Direto	Imediato	Longo prazo	Revers.	Média/Alta	Local.	Alta	Não cumulativo	Média

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medida Mitigadora Preventiva

Os dados disponíveis em relação à direção e velocidade das correntes dão conta que a área da Jazida Tutóia encontra-se sob a influência marcada do regime de marés. Observações feitas na área indicam que durante a maré enchente, tanto no período de sizígia como no de quadratura, a direção preferencial de circulação das águas se dá no sentido SW, afastando-se, deste modo, das zonas de formação da jazida (áreas de exclusão).

Por esta razão, e visando a proteção integral das zonas de formação, recomenda-se, na etapa de implantação do empreendimento, um levantamento da direção e velocidade de correntes sobre a jazida, abrangendo um ciclo inteiro de marés (sizígia e quadratura), visando aferir as informações disponíveis.

Em se confirmando que a direção de deslocamento da massa de água no período de maré enchente é no sentido SW, recomenda-se que as atividades de extração de

sedimentos biodetríticos ocorram apenas durante a maré enchente. Deste modo, a pluma de sólidos formada migrará para áreas distantes da zona de formação da jazida, evitando a deposição de material particulado sobre essa área.

Os dados do levantamento de direção e velocidade de corrente também serão úteis mesmo se não for confirmada a direção de deslocamento esperada, porque permitirão a identificação dos períodos em que as correntes se deslocam na direção mais favorável para assegurar a proteção das zonas de formação da jazida.

C. Impactos no Meio Socioeconômico

Impacto C1 – Geração de empregos temporários.

Fase: Implantação.

Atividade: Contratação de empreiteiros envolvidos nas obras civis e montagem da draga.

Na fase de implantação, após a obtenção das licenças ambientais e outras pertinentes será feita a contratação de pessoal para as obras de implantação da unidade de beneficiamento e de recuperação do cais. Nesta etapa, está prevista a geração de cerca de 120 empregos diretos. Esse contingente deverá ser mobilizado pelo período de 10 a 12 meses. A maioria dos empregos a serem gerados se refere a funcionários das empreiteiras responsáveis pelas obras de implantação da unidade fabril.

De acordo com dados da Pesquisa de Emprego e Desemprego – PED (DIEESE, 2007)¹⁰, a taxa de desemprego geral das seis principais regiões metropolitanas do Brasil foi de 15,9% em junho de 2007. Esse percentual é normalmente muito maior em municípios distantes dos principais centros produtivos, onde muitas vezes a principal mola impulsora da economia são os Programas Sociais do Governo, como o Bolsa Família e outros. O município de Tutóia apresenta uma situação compatível com este quadro, e apresenta taxas elevadas de desemprego, em consonância com

¹⁰ DIEESE. 2007. Sistema de Pesquisa de Emprego e Desemprego. Divulgação nº 5. http://www.dieese.org.br/ped/metropolitana/ped_metropolitana0607.pdf. Consultado em 20/08/2007.



a maioria dos municípios situados no Nordeste Brasileiro. Com taxas de desemprego tão elevadas, a geração de empregos, mesmo terceirizados, é um fator benéfico para mitigar as altas taxas de desemprego observadas. Por outro lado, como a geração de empregos da etapa de implantação é temporária, a importância deste impacto foi considerada como **média**.

Deste modo, este impacto foi classificado como **positivo, direto, imediato, de médio prazo, reversível, com alta probabilidade de ocorrência e de abrangência local**. Essa avaliação determinou uma magnitude **média (+10)**. Este impacto foi considerado **cumulativo**, já que a oferta de empregos proporcionada pelo empreendimento se soma à oferta gerada pelo mercado de trabalho. A significância deste impacto foi considerada **alta (+40)**.

QUADRO 9.2.2- 14- Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto C.1 – Geração de empregos temporários.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
C.1	+	2	2	2	1	2	1	2	2	40
	Positivo	Direto	Imediato	Médio prazo	Revers.	Alta	Local	Média	Cumulativo	Alta

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medida Potencializadora

O empreendimento está situado em uma das áreas carentes do Maranhão. Uma forma de potencializar os efeitos benéficos deste impacto seria fazer com que as necessidades de pessoal menos qualificado fossem preenchidas com mão-de-obra disponível localmente. Isto poderia ser estabelecido nas especificações contratuais das empreiteiras a serem contratadas para a execução das obras. Deste modo, a oferta de empregos alcançaria uma das áreas que mais necessita deles.

Impacto C.2 – Interferência com o tráfego durante a implantação do empreendimento.

Fase: Implantação

Atividades: Obras civis de recuperação do cais, Obras civis de implantação das unidades de beneficiamento e outras.

A possibilidade de interferência com o tráfego na etapa de implantação do empreendimento surge a partir do momento em que há uma necessidade de tráfego de maquinário pesado como tratores, caminhões, motoniveladoras e outros equipamentos pesados que serão necessários durante as obras de implantação do empreendimento, os quais são grandes, lentos e podem causar retenções temporárias na malha viária durante o seu acesso à unidade de beneficiamento.

A importância desse impacto é diretamente dependente do local de inserção do empreendimento na malha viária local. O acesso à Salina Andreza é feito através da sede municipal de Tutóia, formada principalmente por ruas calçadas por paralelepípedos. Deste modo, poderão ocorrer danos à infra-estrutura existente se o fluxo de tráfego for intenso, além de ocasionar incômodo aos moradores das vias por onde o tráfego passará.

Considerando o cronograma previsto para a etapa de implantação, da ordem de 10-12 meses, algumas etapas desta fase requererão intensificação de tráfego na malha viária local. São elas:

1. A fase inicial onde o nivelamento da topografia requererá o uso de tratores maiores e Patrol, e;
2. A fase de entrega dos equipamentos da unidade de beneficiamento, onde serão entregues silos, moinhos, material para a montagem de esteiras, sistemas de filtragem e outros. Alguns destes equipamentos apresentam grandes dimensões e podem interferir com o fluxo normal de tráfego.

Pelas razões citadas, a importância deste impacto será variável ao longo do período de implantação do empreendimento. Porém, considerando os momentos de maior interferência para balizar a avaliação, a importância deste impacto foi considerada **alta**.

Este impacto foi classificado como **negativo, direto, imediato, de médio prazo, reversível**, com **alta probabilidade de ocorrência** e de abrangência **local**. Deste modo, a sua magnitude foi classificada como média (-10). Este impacto foi considerado **não cumulativo**. A significância deste impacto foi considerada **média** (-30).

QUADRO 9.2.2- 15 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto C.2 – Interferência com o tráfego durante a implantação do empreendimento.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
C.2	-	2	2	2	1	2	1	3	1	30
	Negativo	Direto	Imediato	Médio prazo	Revers.	Alta	Local	Alta	Não cumulativo	Média

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medida Mitigadora Preventiva

Para reduzir a interferência do tráfego com as atividades rotineiras da população em Tutóia, as entregas de equipamentos pesados e a circulação de tratores e Patrol deverão ser programadas para períodos que ocasionem mínima interferência com a atividade local. Uma sugestão é a programação dessa circulação para o período entre 14-16hs, em dias úteis apenas. O tráfego de maquinário pesado nos fins de semana deverá ser evitado.

Medida Mitigadora Corretiva

Em função dos danos que serão potencialmente causados à frágil estrutura viária existente em Tutóia durante o período de implantação do empreendimento, recomenda-se que o empreendedor se comprometa a recuperar os trechos

eventualmente danificados, restaurando a pavimentação e a trafegabilidade das vias sempre que forem registrados danos.

Impacto C.3 – Geração de empregos permanentes na fase de operação.

Fase: Operação.

Atividade: Contratação de equipe para a unidade de beneficiamento e equipe de dragagem.

Na fase de operação do empreendimento está prevista a geração de 98 empregos diretos, incluindo o pessoal responsável pelas operações marítimas e o pessoal da unidade de beneficiamento. Além disso, está prevista a contratação de uma transportadora para realizar a distribuição do produto, consultora ambiental para as atividades de monitoramento ambiental, serviços de manutenção de equipamentos, e fornecedores de insumos para o empreendimento. Estima-se que mais de 100 empregos indiretos serão gerados em conexão com a operação do empreendimento, o que demonstra os efeitos “em cascata” para a economia.

O alcance social deste impacto deverá ser maximizado pelo aproveitamento de mão-de-obra residente localmente, a qual será recrutada e treinada para atender às necessidades do empreendimento nas áreas industrial, operacional, de manutenção, administrativa e comercial. Alguns profissionais com maior nível de especialização poderão ser recrutados em outras regiões do país.

Tendo em vista os altos índices de desemprego observados na área de influência do empreendimento, os quais foram comentados no Impacto C.1, a criação de mais de 198 empregos diretos e indiretos, boa parte dos quais gerará oportunidades de trabalho para o município de Tutóia, representa um impacto benéfico de **alta** importância, o qual contribuirá para revitalizar a economia da região e melhorar a qualidade de vida da comunidade.

Este impacto foi classificado como **positivo, direto, imediato, de médio e longo prazo, reversível, com alta probabilidade de ocorrência** e com alcance **local e regional**. Esta avaliação resulta em uma magnitude **grande** (+11). Este impacto foi

considerado **cumulativo**, na medida em que o mesmo se soma a outras oportunidades oferecidas na área. A significância deste impacto foi considerada **alta** (+66).

QUADRO 9.2.2- 16- Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto C.3 – Geração de empregos permanentes na fase de operação.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
C.3	+	2	2	2	1	2	2	3	2	66
	Positivo	Direto	Imediato	Longo prazo	Revers.	Alta	Regional	Alta	Cumulativo	Alta

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medida Potencializadora

Na medida do possível, recomenda-se a seleção e recrutamento de pessoal local, o qual poderá ser qualificado para ocupar as funções necessárias na equipe permanente do empreendimento.

Impacto C.4 – Incômodo de moradores com ruído gerado na unidade de beneficiamento.

Fase: Operação

Atividades: Processamento do produto na unidade de beneficiamento.

Durante as operações na unidade de beneficiamento ocorrerão várias atividades que gerarão um aumento no nível de ruído no ambiente. Dentre estas se destacam a secagem e a moagem do produto. A unidade de beneficiamento está situada na Salina Andreza, em uma área distante das áreas residenciais em Tutóia. Por outro lado, os funcionários que operarem na Unidade Industrial poderão estar expostos a níveis excessivos de ruído, fato este que pode ser contornado mediante a utilização de Equipamentos de Proteção Individual como protetores auriculares.

Em virtude do isolamento do local previsto para a implantação da unidade de beneficiamento, considera-se que a possibilidade de incômodo das comunidades no entorno do empreendimento seja bastante reduzida. Isso não exclui os cuidados que deverão ser tomados em relação aos funcionários da DRAGAMAR em relação à

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



Coordenador da Equipe

Técnico Responsável

Revisão 00
08/2007

exposição a níveis excessivos de ruído no interior da unidade industrial. No atendimento a este item deverão ser seguidos os critérios estabelecidos nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

Pelas razões apresentadas, este impacto foi considerado **negativo, direto, imediato, de médio e longo prazo, reversível**, com **baixa probabilidade** de ocorrência e de abrangência **local**. Essa avaliação resultou em uma magnitude **média (-9)**. Em função das condições locais, que reduzem fortemente as possibilidades de incômodo de moradores, a sua importância foi considerada **baixa**. Como a área não apresenta outras fontes de ruído expressivas, este impacto **não** foi considerado **cumulativo**. A significância deste impacto foi considerada **baixa (-9)**.

QUADRO 9.2.2- 17- Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto C.4 – Incômodo de moradores com ruído gerado na unidade de beneficiamento.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
C.4	-	2	2	2	1	1	1	1	1	9
	Negativo	Direto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Baixa	Loc.	Baixa	Não cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medidas Mitigadoras Preventivas

As seguintes medidas preventivas são recomendadas:

- 1) Os trabalhadores da unidade industrial deverão receber treinamento em segurança do trabalho, visando reduzir o seu nível de exposição a riscos ocupacionais;
- 2) A DRAGAMAR LTDA deverá fornecer aos trabalhadores todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), destacando a importância do uso de protetores auriculares no interior e entorno das unidades industriais.
- 3) A DRAGAMAR LTDA deverá atender a todas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho para assegurar a proteção de trabalhadores contra impactos ocupacionais.

Impacto C.5 – Risco de interferência com a pesca.**Fase: Operação.****Atividades: Extração de sedimentos biodetríticos.**

De acordo com os levantamentos realizados na etapa do Diagnóstico Ambiental, as áreas-alvo para a extração de sedimentos biodetríticos não apresentaram a ocorrência expressiva de pesqueiros. A razão disto é que as áreas das reservas medidas são locais que apresentam baixa diversidade biológica, e os pesqueiros são geralmente situados em áreas que concentram a atividade biológica, como fundos consolidados, altos topográficos e formações recifais.

O pesqueiro conhecido que está mais próximo da jazida é conhecido como “Pedra da Cavala”. O mesmo encontra-se cerca de 10 milhas náuticas (cerca de 18Km) à oeste em relação à jazida, estando, portanto, muito distante de quaisquer interferências potencialmente associadas à extração de material na Jazida Tutóia.

Nos levantamentos da atividade pesqueira realizados com pescadores em Tutóia, Paulino Neves e Barreirinhas, constatou-se que a maior concentração da atividade pesqueira está no próprio estuário e em locais que distam até 20 milhas náuticas da costa. A grande maioria das embarcações cuja presença foi constatada nos levantamentos de campo não apresenta condições de operar a grandes distâncias da costa.

Outro dado relevante é dado pelos censos visuais de ictiofauna aplicados na área da jazida em agosto de 2006. Nestes levantamentos constatou-se a ausência quase total de espécies de peixe de interesse pesqueiro, e mesmo as poucas espécies que tiveram ocorrência confirmada ocorreram em baixas abundâncias.

No conjunto, os dados disponíveis indicam que a atividade de extração de sedimentos biodetríticos na jazida Tutóia não deverá gerar interferências mensuráveis no desempenho da atividade pesqueira na área de influência do projeto.

A importância deste impacto foi avaliada no contexto geral da avaliação da atividade pesqueira na área de influência do empreendimento. Pelas razões citadas, e levando em conta principalmente o contexto da baixa densidade da atividade pesqueira na área da jazida e em seu entorno, considerou-se a importância deste impacto como **média**.

Este impacto foi classificado como **negativo, indireto, imediato, de médio a longo prazo, reversível**, com **baixa probabilidade de ocorrência** e área de abrangência **local**. Deste modo, a sua magnitude foi classificada como **média (-8)**. Este impacto foi considerado **não cumulativo**, já que se desconhece a ocorrência de outros fatores interferentes com a pesca na área em estudo. A significância deste impacto foi considerada **baixa (-16)**.

QUADRO 9.2.2- 18 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto C.5 – Interferência com a pesca.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
C.5	-	1	2	2	1	1	1	2	1	16
	Negativo	Indireto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Baixa	Loc.	Média	Não cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medidas Mitigadoras

Não foram identificadas medidas mitigadoras para este impacto.

Impacto C.6 – Risco de interferência com o Turismo.

Fase: Operação.

Atividade: Extração de sedimentos biodetríticos.

Os dados referentes à atividade turística mostraram que toda a costa na área de influência do empreendimento é intensamente utilizada para o turismo, sendo o principal pólo regional o município de Barreirinhas, porta de entrada para o Parque dos Lençóis Maranhenses.

A única possibilidade de interferência do empreendimento proposto pela DRAGAMAR LTDA em relação ao turismo se daria em relação ao comprometimento da qualidade visual da paisagem, que compõe o principal atrativo turístico na área confrontante com os locais de extração de sedimentos. A possível interferência do empreendimento estaria associada a dois fatores principais, a saber:

- a) Interferência da embarcação que fará a dragagem com a paisagem, e;
- b) Interferência da pluma de turbidez com a qualidade estética da água do mar.

Toda a atividade de dragagem será executada a grande distância da costa (30 milhas náuticas), não sendo perceptível desde a costa. Por esta razão, considera-se que a interferência do empreendimento sobre a atividade turística será praticamente nula, pelo que a importância deste impacto foi considerada **baixa** no contexto local e regional. Este impacto foi classificado como **negativo, indireto, imediato, de médio a longo prazo, reversível, com baixa probabilidade de ocorrência** e abrangência **local**. Esta avaliação resultou em uma magnitude **média (-8)**. O mesmo foi considerado **não cumulativo** devido à ausência de interferências potenciais semelhantes ao empreendimento, em relação à atividade turística. A significância deste impacto foi considerada **baixa (-8)**.

QUADRO 9.2.2- 19 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto C.6 – Interferência com o turismo.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
C.6	-	1	2	2	1	1	1	1	1	8
	Negativo	Indireto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Baixa	Loc.	Baixa	Não cumulativo	Baixa

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Não foram identificadas medidas mitigadoras em relação a este impacto.

Impacto C.7 – Aumento na arrecadação de impostos estaduais e federais.

Fase: Operação.

Atividade: Distribuição do produto.

O produto comercializado pela DRAGAMAR LTDA contribuirá para aumento na base de arrecadação do Imposto de Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) para o Estado do Maranhão e os tributos Federais, Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ), Programa de Integração Social (PIS), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) e Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido (CSLL).

Este tipo de impacto é sempre benéfico devido à demanda crescente de recursos por parte dos Governos Estadual e Federal, para o custeio de Projetos e Políticas Públicas. Além disso, a DRAGAMAR LTDA deverá operar por muitos anos, mantendo um fluxo de caixa regular para os Governos Estadual e Federal, através do pagamento de tributos.

A importância deste impacto foi considerada **alta**, particularmente por tratar-se da surgimento de uma unidade industrial em uma área desprovida de atividades semelhantes, o que contribuirá para a dinamização da atividade econômica em uma área carente do município.

Este impacto foi considerado **positivo, direto, imediato, de médio e longo prazo, reversível**, com **alta probabilidade de ocorrência** e de alcance **regional** (níveis

Estadual e Federal), o que levou à classificação da sua magnitude como grande (+11). O mesmo foi considerado **cumulativo**, por somar-se aos outros empreendimentos que contribuem para a massa de arrecadação tributária estadual e federal. A significância deste impacto foi considerada **alta** (+66).

QUADRO 9.2.2- 20 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto C.7 – Aumento na arrecadação de impostos estaduais e federais.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
C.7	+	2	2	2	1	2	2	3	2	66
	Positivo	Direto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Alta	Reg.	Alta	Cumulativo	Alta

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Não foram identificadas medidas potencializadoras para este impacto.

Impacto C.8 – Riscos de acidentes com embarcações

Fase: Operação

Atividade: Navegação da draga para as áreas previstas para a extração de sedimentos e retorno.

As conseqüências de um acidente envolvendo embarcações de grande porte podem ter dimensões desastrosas (PHUA et al, 2004), especialmente no que tange aos tripulantes e às cargas envolvidas. Em se tratando de dragas, que são normalmente embarcações de grande porte, as equipes de operação devem ser experientes o suficiente para evitar acidentes motivados por falha humana.

O tráfego de embarcações na rota de navegação da draga para as áreas de extração e o seu retorno à unidade de beneficiamento aumenta a susceptibilidade de acidentes.

Contudo, acidentes entre embarcações são muito raros, por conta das normas de segurança aplicadas de uma maneira geral. O procedimento usual é solicitar autorização para navegar à Capitania dos Portos, que então promove o aviso aos navegantes e libera a embarcação que solicitou autorização. Este procedimento torna

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



Coordenador da Equipe

Técnico Responsável

Revisão 00
08/2007

mais segura a navegação, além de ser uma forma de disciplinar o uso do espaço navegável da costa.

Deverão ser adotados os procedimentos conforme o Regulamento para Sinalização Náutica (NORMAN 17¹¹, aprovada pela Portaria nº 94/DHN de 19/08/2004.). Deverá ser informado a DHN o período e dos serviços de dragagem, em virtude de tratar-se de local de tráfego de navios.

A draga tem um calado da ordem de 3,20 m quando carregada. Este calado requer uma lâmina de água mínima de segurança de 5,0 metros para navegação segura. O canal de acesso ao Porto de Tutóia (e a Salina Andreza) era utilizado por navios de grande porte, que atracavam na Salina para transportar o sal produzido. No entanto, este canal de acesso não recebe manutenção e sinalização há muitos anos. Por esta razão, o tráfego da draga requer cuidados para evitar a possibilidade de encalhes e danos à própria embarcação. Considera-se que atualmente, o canal apresenta alguns riscos para navios do porte da draga autotransportada da DRAGAMAR, razão pela qual este impacto foi considerado de **alta** importância.

Já que a área de tráfego da draga apresenta uma densidade baixa de tráfego de navios, este impacto não foi considerado **cumulativo**. O impacto foi classificado como **negativo, direto, imediato, de médio a longo prazo, reversível** e de **incidência local**. Considerando as informações anteriormente descritas, as chances de acidentes desta natureza são muito pequenas. Contudo, tendo em vista a falta de manutenção e sinalização do canal de acesso à área da salina Andreza, considerou-se que a probabilidade de ocorrência de encalhes é **alta**. Deste modo, a sua magnitude foi **média** (-10). A significância deste impacto foi considerada **média** (-30).

¹¹ Marinha do Brasil. Diretoria de Hidrografia e Navegação. *Normas da Autoridade Marítima*. NORMAM 17/DHN, 2ª ed., 2004.



QUADRO 9.2.2- 21 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto C.8 – Riscos de acidentes com embarcações.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
C.8	-	2	2	2	1	1	2	3	1	30
	Negativo	Direto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Baixa	Reg.	Alta	Não cumulativo	Média

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medida Mitigadora Preventiva

Atender rigorosamente as normas de salvaguarda da Diretoria de Portos e Costas quanto a Acidentes e Abalroamento no Mar. Manter rigorosamente atualizado os sistemas de sinalização e de emergência para atendimento a episódios de cenários acidentais, incluindo o treinamento adequado do pessoal embarcado.

Além das medidas de segurança recomendadas pela DPC, duas medidas adicionais devem ser adotadas, a saber:

1. Execução de batimetria referenciada ao Datum (0m) da Marinha do Brasil no canal de acesso à Salina, cobrindo todo o trajeto desde a barra de Tutóia até a Salina Andreza. Este levantamento visa a confirmar a lâmina d'água para o acesso da embarcação ao trapiche da Salina Andreza, e;
2. Recuperação da sinalização do canal de acesso no estuário do Rio Parnaíba, visando oferecer condições adequadas de tráfego, calado mínimo e área de manobra.

Caso a batimetria indique alguma obstrução do canal que requeira atividade de dragagem, esta deverá ser licenciada pelo órgão ambiental competente.

Impacto C.9 – Interferência no tráfego durante a operação do empreendimento.**Fase:** Operação**Atividade:** Distribuição do produto.

Durante a fase de operação, haverá tráfego constante de caminhões, utilizados para distribuição do produto. O fluxo estimado de caminhões foi estimado em cerca de 3,5 caminhões/hora. Como o único acesso terrestre à Salina Andreza passa pela sede municipal de Tutóia, todo este fluxo sobrecarregaria a malha viária, ocasionando transtornos à população e deterioração da infra-estrutura, a qual já é precária no município.

Como já foi visto em relação às interferências do tráfego na fase de implantação, as ruas de Tutóia não tem dimensões nem capeamento compatível com tráfego constante de caminhões e maquinário pesado. Por essa razão, a importância deste impacto no contexto das condições locais foi considerada **alta**.

Este impacto foi considerado **negativo, direto, imediato, de médio e longo prazo, reversível e com alta probabilidade de ocorrência**, considerando as alternativas existentes para o acesso à unidade de beneficiamento. A sua influência é **local**. Esta avaliação resultou em uma magnitude média (-10). O mesmo foi considerado **cumulativo**, pois se soma ao tráfego já existente no município. A significância deste impacto foi considerada **alta** (-60).

QUADRO 9.2.2- 22 - Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto C.9 – Interferência no tráfego durante a operação do empreendimento.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
C.9	-	2	2	2	1	2	1	3	2	60
	Negativo	Direto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Alta	Local.	Alta	Cumulativo	Alta

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Medidas Mitigadoras

Devido aos impactos potenciais na rotina da população e na deterioração da infraestrutura viária em Tutóia, este impacto pode ser contornado de duas maneiras:

1. – Realizando o descarregamento na Salina Andreza, beneficiando o produto no local como previsto, mas carregando o produto final em outra embarcação e despachando o mesmo via marítima ou estuarina para outro local que apresente uma malha viária compatível com tráfego pesado;
2. – Desenvolvendo, em parceria com a Prefeitura de Tutóia, uma alternativa de acesso terrestre à Salina, evitando o tráfego na sede municipal.

Essas duas alternativas devem ser estudadas e a alternativa escolhida deve ser apresentada ao IBAMA para aprovação.

Impacto C.10 – Redução nos custos de produção de cultivos e aumento de produtividade agrícola

Fase: Operação

Atividade: Distribuição do produto.

O produto a ser oferecido pela DRAGAMAR LTDA será mais barato que os fertilizantes químicos que hoje dominam o mercado. Além disso, a sua aplicação possibilitará aumentos expressivos no rendimento das lavouras. A combinação desses dois fatores tornará o agronegócio brasileiro mais competitivo, principalmente no cenário internacional. Na verdade, a principal razão que motivou a criação do empreendimento foi justamente a combinação de seu baixo custo com as suas propriedades de melhoria da produtividade nas lavouras.

No Brasil, o agronegócio é hoje um dos setores mais importantes da economia, respondendo por cerca de 33% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Pelas suas características, o agronegócio impulsiona a entrada de divisas externas, favorecendo ao registro de superávits sucessivos na balança comercial e ancorando a estabilidade

econômica registrada nos últimos anos no Brasil. Por esta razão, qualquer redução de custos aliada ao aumento de produtividade representa um grande benefício para a economia nacional.

Pelas razões explicitadas, a importância deste impacto foi considerada **alta**. Este impacto foi classificado como **positivo, direto, imediato, de médio e longo prazo, reversível, com alta probabilidade de ocorrência e abrangência regional** (nacional). Deste modo, a magnitude obtida foi média (+10). Este impacto foi considerado **não cumulativo**, devido à ausência de fornecedores de fertilizantes com base em sedimentos biodetríticos na área onde será implantado o empreendimento. A significância deste impacto foi considerada **média** (+33).

QUADRO 4.2.2- 23- Avaliação de magnitude, importância, grau de cumulatividade e significância do impacto C.10 – Redução nos custos de produção de cultivos agrícolas.

IMPACTO	MAGNITUDE							IMPORT.	CUMULAT.	SIGNIF.
	CAR.	INC.	TEM.	DUR.	REV.	PROB.	AR.			
C.10	+	2	2	2	1	2	2	3	1	33
	Positivo	Direto	Imediato	Médio e longo prazo	Revers.	Alta	Regional	Alta	Não cumulativo	Média

LEGENDA – CAR. = Caráter; INC = Forma de Incidência; TEM = Tempo de incidência; DUR = Duração; REV = Reversibilidade; PROB. = Probabilidade de ocorrência; AR. = Área de abrangência; IMPORT. = Importância; CUMULAT. = Cumulatividade e SIGNIF. = Significância.

Não foram detectadas medidas potencializadoras para este impacto.

9.2.3. Análise Integrada dos Impactos

Ao todo foram identificados 23 impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico. Destes, 19 foram considerados negativos e 4 positivos. Do conjunto de impactos avaliados, os que alcançaram graus de significância “média” e “alta” foram 10, sendo 6 negativos e 4 positivos. Em geral, notou-se que os impactos negativos de significância média e alta foram aqueles relacionados com a atividade de extração de sedimentos biodetríticos. Os impactos mais significativos detectados foram:

- Perda de organismos bentônicos (negativo);
- Perda de organismos pertencentes à espécies crípticas da ictiofauna (negativo);
- Possível deposição de material particulado na zona de formação da jazida (negativo);

- d) Geração de empregos temporários (positivo);
- e) Interferência com o tráfego durante a implantação do empreendimento (negativo);
- f) Geração de empregos permanentes na fase de operação (positivo);
- g) Aumento na arrecadação de tributos estaduais e federais (positivo);
- h) Riscos de acidentes com embarcações (negativo);
- i) Interferência com o tráfego durante a operação do empreendimento (negativo);
- j) Redução nos custos de produção de cultivos e aumento da produtividade agrícola (positivo).

Para gerenciar estes impactos foram identificadas algumas medidas mitigadoras preventivas, potencializadoras, mitigadoras corretivas e compensatórias. As medidas mitigadoras preventivas incluem os programas de monitoramento que deverão ser adotados pelo empreendimento, além de ações a serem implementadas pelo próprio empreendedor ou por suas sub-contratadas. Foram identificadas 29 medidas mitigadoras (preventivas, corretivas, potencializadoras e compensatórias), a saber:

- 1) Realização de treinamento com os trabalhadores envolvidos nas obras de recuperação do cais visando minimizar a geração de resíduos, e o acondicionamento adequado dos resíduos gerados na obra;
- 2) Execução de monitoramento da qualidade das águas ao longo da obra, no entorno do cais, utilizando os parâmetros óleos e graxas, turbidez e sólidos suspensos;
- 3) Realizar o monitoramento periódico dos níveis de turbidez e sólidos suspensos em toda a coluna de água nas áreas de extração de sedimentos biodetríticos e na zona de exclusão de dragagem, no limite leste da jazida;
- 4) Obter fotografias aéreas georreferenciadas da pluma durante a dragagem, nos períodos de maré enchente de sizígia e quadratura, para validar a direção de espalhamento da pluma, tendo como forçante a maré. Essas fotografias deverão ser obtidas em ciclos de marés sucessivos, nos 3 primeiros meses de operação do empreendimento;

- 5) Treinamento de pessoal para o conhecimento do procedimento correto de abastecimento da draga, identificação deste tipo de acidente e para acionamento das medidas adequadas;
- 6) Adoção de procedimentos corretos de abastecimento da draga, de forma a minimizar a ocorrência de acidentes com vazamento.
- 7) Recomenda-se a checagem periódica do funcionamento das unidades de despoeiramento e sistemas de filtração;
- 8) Recomenda-se a manutenção permanente de um estoque reserva de filtros visando a troca imediata das unidades danificadas.
- 9) O processo de beneficiamento deverá ser interrompido sempre que for constatado defeito nas unidades de filtração e despoeiramento, de modo a evitar a expulsão de material particulado para o meio ambiente;
- 10) O sistema de esgotamento sanitário implantado na unidade de beneficiamento deverá estar dimensionado de modo a permitir a recepção e tratamento dos esgotos gerados por todos os funcionários da empresa. O sistema de recepção e acondicionamento de esgotos existente na draga deverá ser capaz de armazenar um volume de esgotos compatível com a tripulação existente. Este deverá estar posicionado em local adequado, utilizando critérios aceitos para o bom funcionamento do sistema;
- 11) O sistema de captação e tratamento de esgotos na unidade de beneficiamento deverá ser implantado de modo a permitir a limpeza regular dos esgotos acumulados na draga, via bombeamento;
- 12) Monitoramento das comunidades planctônicas (fito, zoo e ictioplâncton) e bentônicas (zoobentos de fundo inconsolidado, zoobentos de fundo consolidado e fitobentos) em estações no entorno do cais, antes e durante

e após as obras, para aferir o efeito das mesmas sobre estas comunidades.

- 13) No trajeto da embarcação entre a Salina e a Jazida e na viagem de retorno, o comandante da embarcação deverá designar um dos tripulantes como observador, posicionando o mesmo em um ponto alto da embarcação, munido de binóculo, sendo responsável pela comunicação de quaisquer organismos como manatís ou cetáceos, avisando o comandante da embarcação em caso de avistamento. O comandante deverá reduzir a velocidade e, se necessário, desviar do organismo avistado. Um registro diário dessas observações deverá ser mantido e apresentado periodicamente ao IBAMA, com as assinaturas do comandante e do encarregado pelas observações;
- 14) A atividade de extração de sedimentos biodetríticos permaneça restrita aos fundos não consolidados, respeitando as áreas de preservação na zona de formação da jazida;
- 15) O monitoramento das comunidades de zoo e fitobentos nas áreas de extração de sedimentos biodetríticos deve ser feito antes e após a dragagem, como forma de acompanhar o andamento do processo de recuperação, fornecendo dados para o processo de gestão ambiental da DRAGAMAR LTDA e de outros empreendimentos de natureza similar.
- 16) Em cumprimento aos termos da legislação ambiental, a DRAGAMAR LTDA deverá estabelecer com o IBAMA os critérios de compensação ambiental compatíveis com a dimensão do empreendimento, em contato com as Câmaras de Compensação Ambiental do órgão.
- 17) O monitoramento da ictiofauna nas áreas de extração de sedimentos biodetríticos antes e após a execução de dragagem, de modo mensurar o tempo de recuperação dessas áreas, com relação ao reaparecimento de espécies crípticas.

- 18) Visando a proteção integral das zonas de formação, recomenda-se, na etapa de implantação do empreendimento, um levantamento da direção e velocidade de correntes sobre a jazida, abrangendo um ciclo inteiro de marés (sizígia e quadratura), visando aferir as informações disponíveis. Em se confirmando que a direção de deslocamento da massa de água no período de maré enchente é no sentido SW, recomenda-se que as atividades de extração de sedimentos biodetríticos ocorram apenas durante a maré enchente. Deste modo, a pluma de sólidos formada migrará para áreas distantes da zona de formação da jazida, evitando a deposição de material particulado sobre essa área.
- 19) O empreendimento está situado em uma das áreas carentes do Maranhão. Uma forma de potencializar os efeitos benéficos deste impacto seria fazer com que as necessidades de pessoal menos qualificado fossem preenchidas com mão-de-obra disponível localmente. Isto poderia ser estabelecido nas especificações contratuais das empreiteiras a serem contratadas para a execução das obras. Deste modo, a oferta de empregos alcançaria uma das áreas que mais necessita deles.
- 20) Para reduzir a interferência do tráfego com as atividades rotineiras da população em Tutóia, as entregas de equipamentos pesados e a circulação de tratores e Patrol deverão ser programadas para períodos que ocasionem mínima interferência com a atividade local. Uma sugestão é a programação dessa circulação para o período entre 14-16hs, em dias úteis apenas. O tráfego de maquinário pesado nos fins de semana deverá ser evitado.
- 21) Em função dos danos que serão potencialmente causados à frágil estrutura viária existente em Tutóia durante o período de implantação do empreendimento, recomenda-se que o empreendedor se comprometa a recuperar os trechos eventualmente danificados, restaurando a pavimentação e a trafegabilidade das vias sempre que forem registrados danos.

- 22) Na medida do possível, recomenda-se a seleção e recrutamento de pessoal local, o qual poderá ser qualificado para ocupar as funções necessárias na equipe permanente do empreendimento;
- 23) Os trabalhadores da unidade industrial deverão receber treinamento em segurança do trabalho, visando reduzir o seu nível de exposição a riscos ocupacionais;
- 24) A DRAGAMAR LTDA deverá fornecer aos trabalhadores todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), destacando a importância do uso de protetores auriculares no interior e entorno das unidades industriais;
- 25) A DRAGAMAR LTDA deverá atender a todas as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho para assegurar a proteção de trabalhadores contra impactos ocupacionais.
- 26) Atender rigorosamente as normas de salvaguarda da Diretoria de Portos e Costas quanto a Acidentes e Abalroamento no Mar. Manter rigorosamente atualizado os sistemas de sinalização e de emergência para atendimento a episódios de cenários acidentais, incluindo o treinamento adequado do pessoal embarcado;
- 27) Execução de batimetria referenciada ao Datum (0m) da Marinha do Brasil no canal de acesso à Salina, cobrindo todo o trajeto desde a barra de Tutóia até a Salina Andreza. Este levantamento visa a confirmar a lâmina d'água para o acesso da embarcação ao trapiche da Salina Andreza, e;
- 28) Recuperação da sinalização do canal de acesso no estuário do Rio Parnaíba, visando oferecer condições adequadas de tráfego, calado mínimo e área de manobra;
- 29) Realizar o descarregamento na Salina Andreza, beneficiando o produto no local como previsto, mas carregando o produto final em outra embarcação



e despachando o mesmo via marítima ou estuarina para outro local que apresente uma malha viária compatível com tráfego pesado, ou Desenvolver, em parceria com a Prefeitura de Tutóia, uma alternativa de acesso terrestre à Salina, evitando o tráfego na sede municipal.

Com relação às medidas mitigadoras corretivas, cabe ressaltar que uma das mais importantes já foi incorporada na própria concepção do empreendimento, a saber: a demarcação de áreas de exclusão de dragagem para proteger as zonas de formação da jazida.

O **QUADRO 9.2.3-1** apresenta a matriz de impactos identificados na presente avaliação.

QUADRO 9.2.3- 1 – Matriz dos impactos ambientais identificados para o empreendimento DRAGAMAR LTDA.

CÓDIGO	IMPACTO	FASES	CARÁTER	FORMA DE INCIDÊNCIA	TEMPO DE INCIDÊNCIA	DUR.	GRAU DE REVERS.	PROBAB. DE OCORRÊNCIA	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	MAGNIT.	IMP.	CUMUL. OU SINERGIA	SIGNIF.
A.1	Alteração na qualidade das águas decorrente das obras civis de recuperação do cais	Implantação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Curto prazo (1)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Média (-9)	Baixa (1)	Não Cumulativo (1)	Baixa (-9)
A.2	Alteração da qualidade das águas decorrente das atividades de extração de sedimentos biodetríticos	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Médio prazo (2)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Média (-10)	Média (2)	Não cumulativo (1)	Baixa (-20)
A.3	Alteração na topografia da jazida nas áreas de extração de sedimentos biodetríticos	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Curto prazo (1)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Média (-10)	Baixa (1)	Não cumulativo (1)	Baixa (-9)
A.4	Risco de contaminação das águas com óleos e graxas.	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Curto prazo (1)	Reversível (1)	Baixa (1)	Local (1)	Média (-8)	Baixa (1)	Cumulativo (2)	Baixa (-16)
A.5	Risco de deterioração da qualidade do ar no entorno da unidade de beneficiamento	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo Prazo (2)	Reversível (1)	Baixa (1)	Local (1)	Média (-9)	Baixa (1)	Não cumulativo (1)	Baixa (-9)
A.9	Risco de contaminação das águas com esgotos	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo Prazo (2)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Média (-10)	Baixa (1)	Cumulativo (2)	Baixa (-20)

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



Coordenador da Equipe

Técnico Responsável

Revisão 00
08/2007

CÓDIGO	IMPACTO	FASES	CARÁTER	FORMA DE INCIDÊNCIA	TEMPO DE INCIDÊNCIA	DUR.	GRAU DE REVERS.	PROBAB. DE OCORRÊNCIA	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	MAGNIT.	IMP.	CUMUL. OU SINERGIA	SIGNIF.
B.1	Descaracterização temporária do habitat para comunidades planctônicas e bentônicas no entorno da Unidade de Beneficiamento.	Implantação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Curto prazo (1)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Média (-9)	Baixa (1)	Não cumulativo (1)	Baixa (-9)
B.2	Perda de cobertura vegetal na unidade de beneficiamento	Implantação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Curto prazo (1)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Média (-9)	Baixa (1)	Não cumulativo (1)	Baixa (-9)
B.3	Risco de colisão com mamíferos marinhos	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo prazo (2)	Reversível (1)	Baixa (1)	Regional (2)	Média (-10)	Baixa (1)	Cumulativo (2)	Baixa (-20)
B.4	Perda de organismos bentônicos	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo prazo (2)	Reversível (1)	Alta (2)	Regional (2)	Grande (-11)	Alta (3)	Não cumulativo (1)	Média (-33)
B.5	Perda de organismos pertencentes à espécies crípticas da ictiofauna	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo prazo (2)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Média (-10)	Alta (3)	Não cumulativo (1)	Média (-30)
B.6	Interferências com as comunidades pelágicas	Operação	Negativo (-)	Indireto (1)	Imediato (2)	Curto prazo (1)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Média (-8)	Baixa (1)	Não cumulativo (1)	Baixa (-8)
B.7	Possível deposição de material particulado na zona de formação	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo prazo (2)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Média (-10)	Alta (3)	Não cumulativo (1)	Média (-30)
C.1	Geração de empregos temporários	Implantação	Positivo (+)	Direto (2)	Imediato (2)	Médio prazo (2)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Media (+10)	Média (2)	Cumulativo (2)	Alta (+40)

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



Coordenador da Equipe

Técnico Responsável

Revisão 00
08/2007

CÓDIGO	IMPACTO	FASES	CARÁTER	FORMA DE INCIDÊNCIA	TEMPO DE INCIDÊNCIA	DUR.	GRAU DE REVERS.	PROBAB. DE OCORRÊNCIA	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	MAGNIT.	IMP.	CUMUL. OU SINERGIA	SIGNIF.
C.2	Interferências com o tráfego durante a implantação do empreendimento	Implantação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Médio Prazo (2)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Média (-10)	Alta (3)	Não cumulativo (1)	Média (-30)
C.3	Geração de empregos permanentes na fase de operação	Operação	Positivo (+)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo prazo (2)	Reversível (1)	Alta (2)	Regional (2)	Grande (+11)	Alta (3)	Cumulativo (2)	Alta (+66)
C.4	Incômodo de moradores com ruído gerado na unidade de beneficiamento	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo prazo (2)	Reversível (1)	Baixa (1)	Local (1)	Média (-9)	Baixa (1)	Não cumulativo (1)	Baixa (-9)
C.5	Risco de interferência com a pesca	Operação	Negativo (-)	Indireto (1)	Imediato (2)	Longo prazo (2)	Reversível (1)	Baixa (1)	Local (1)	Média (-8)	Média (2)	Não cumulativo (1)	Baixa (-16)
C.6	Risco de interferência com o turismo	Operação	Negativo (-)	Indireto (1)	Imediato (2)	Longo Prazo (2)	Reversível (1)	Baixa (1)	Local (1)	Média (-8)	Baixa (1)	Não cumulativo (1)	Baixa (-8)
C.7	Aumento na arrecadação de tributos estaduais e federais	Operação	Positivo (+)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo prazo (2)	Reversível (1)	Alta (2)	Regional (2)	Grande (+11)	Alta (3)	Cumulativo (2)	Alta (+66)
C.8	Riscos de acidentes com embarcações	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo Prazo (2)	Reversível (1)	Baixa (1)	Regional (2)	Média (-10)	Alta (3)	Não cumulativo (1)	Média (-30)
C.9	Interferência no tráfego durante a operação do empreendimento	Operação	Negativo (-)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo prazo (2)	Reversível (1)	Alta (2)	Local (1)	Média (-10)	Alta (3)	Cumulativo (2)	Alta (-60)



CÓDIGO	IMPACTO	FASES	CARÁTER	FORMA DE INCIDÊNCIA	TEMPO DE INCIDÊNCIA	DUR.	GRAU DE REVERS.	PROBAB. DE OCORRÊNCIA	ÁREA DE ABRANGÊNCIA	MAGNIT.	IMP.	CUMUL. OU SINERGIA	SIGNIF.
C.10	Redução nos custos de produção de cultivos e aumento da produtividade agrícola.	Operação	Positivo (+)	Direto (2)	Imediato (2)	Longo prazo (2)	Reversível (1)	Alta (2)	Regional (2)	Grande (+11)	Alta (3)	Não cumulativo (1)	Média (+33)



9.3. Referências da Seção

BLAKE, C.; MAGGS, C.A. Comparative growth rates and internal banding periodicity of maerl species (Corallinales: Rodophyta) from Northern Europe. *Phycologia* 42, 606-612. 2003.

BOSENCE, D.C.; WILSON, J. 2003. Maerl growth, carbonate production rates and accumulation rates in the northeastern Atlantic. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 13, S21-S31.

COASTAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE. Specialist Report on the environmental impacts and monitoring guidelines for the land excavation and disposal, marine dredging and marine disposal operation at Coega Port. 2001.

DIEESE. 2007. Sistema de Pesquisa de Emprego e Desemprego. Divulgação nº 5. http://www.dieese.org.br/ped/metropolitana/ped_metropolitana0607.pdf. Consultado em 20/08/2007.

MARINHA DO BRASIL. Diretoria de Hidrografia e Navegação. *Normas da Autoridade Marítima*. NORMAM 17/DHN, 2ª ed., 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Instrução Normativa N°5, de 21 de maio de 2004. Diário Oficial da União, seção 1. 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2007. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. www.mma.gov.br. Consultado em 20/08/2007.

MURPHY, T.M.; GRIFFIN, D.B. 2007. *Florida Manatee: Trichechus manatus latirostris*. <http://www.dnr.sc.gov/cwcs/pdf/FloridaManatee.pdf>. Consultado em 20/08/2007.

PHUA, C.; VAN DEN AKKER, S; BARETTA, M.; VAN DALFSEN, J. *Ecological effects of sand extraction in the North Sea*. Disponível em www.noordzee.nl, 2004, Consultado em 05/02/2005.

SHERIDAN, P. Recovery of Floral and Faunal Communities after Placement of Dredged Material in Laguna Madre, Texas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. Vol. 59. 441-458. 2004.

