

6.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Neste capítulo é feito o prognóstico dos impactos ambientais da atividade, com sua respectiva avaliação, baseada na metodologia descrita na seção a seguir.

6.5.1 *Metodologia de Avaliação de Impactos*

6.5.1.1 Considerações Gerais

Os impactos ambientais previstos para a atividade foram avaliados, de acordo com o sistema de licenciamento ambiental vigente. A metodologia utilizada, embora baseada nos padrões estabelecidos pela legislação vigente, foi adaptada às particularidades da atividade objeto deste estudo.

Depois de classificados os impactos ambientais, foram estudadas as medidas que pudessem mitigar, controlar e/ou acompanhar seus efeitos negativos ou potencializar seus efeitos positivos, quando aplicáveis.

Considerando que a atividade proposta tem como objetivo a renovação de Licença de Operação foi considerada apenas a fase de operação da atividade.

6.5.1.2 Termos e Definições

Neste estudo foram adotados os conceitos descritos a seguir:

- **Ações de controle:** Ações relativas à implantação, operação e manutenção de sistemas ou de procedimentos de controle dos aspectos ambientais significativos, visando prevenir, eliminar ou minimizar a ocorrência de impactos ambientais significativos adversos.
- **Ações de mitigação:** Ações que visam reduzir os impactos ambientais significativos adversos a níveis considerados aceitáveis, buscando torná-los não-significativos.
- **Ações de compensação ambiental:** Ações relativas à compensação de impactos ambientais significativos adversos não mitigáveis no todo ou em parte; a compensação ambiental a ser implementada deve corresponder à mesma natureza do atributo impactado.
- **Ações de acompanhamento e verificação:** Medição repetitiva, discreta ou contínua, ou observação sistemática de qualidade ambiental de um determinado processo ou tarefa.
- **Ações de potencialização dos impactos ambientais positivos:** Ações que visam otimizar os impactos ambientais significativos positivos.

6.5.1.3 Diretrizes e Critérios Gerais Técnicos

A avaliação de impactos ambientais é o procedimento crítico do processo de licenciamento ambiental de uma atividade. A partir da caracterização dos impactos significativos é que são definidas as ações de controle dos aspectos ambientais relevantes; ações de mitigação dos impactos reversíveis e de compensação ambiental para os irreversíveis, a serem implementadas pela empresa, bem como ações de otimização dos impactos significativos positivos.

Os estudos ambientais devem considerar os conceitos e definições estabelecidas na legislação aplicável, bem como as definições de **(i)** aspecto ambiental e de **(ii)** impacto ambiental, constantes da NBR ISO 14001:2004, a saber:

- **aspecto ambiental** – elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente;
- **impacto ambiental** – Qualquer alteração, adversa (negativa) ou benéfica (positiva), decorrente das atividades, produtos e serviços da organização (NBR ISO 14001:2004)

A metodologia contemplou critérios específicos de avaliação de impacto ambiental, os quais estão caracterizados a seguir, considerando-se que os números mantidos entre parênteses correspondem aos respectivos valores relativos (“pesos”), atribuídos a cada um dos parâmetros.

- **critérios de valoração dos impactos ambientais** – são todos aqueles que estão intrinsecamente associados à magnitude do impacto, e aos quais foram atribuídos valores relativos objetivando-se minimizar a subjetividade na sua valoração, a saber:

a) Reversibilidade:

- **Reversível (1)** - é aquela situação na qual o meio impactado retorna a uma dada situação de equilíbrio (quando este cessar), semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido;
- **Irreversível (3)** - o meio se mantém impactado apesar da adoção de ações de controle dos aspectos ambientais e/ou de mitigação do próprio impacto, caracterizando, assim, impactos não mitigáveis na sua totalidade ou em parte.

b) Abrangência:

- **Pontual (1)** - a alteração se reflete apenas na ADA – Área Diretamente Afetada pela atividade;
- **Local (3)** - a alteração se reflete inclusive na AID – Área de Influência Direta da atividade;

- **Regional (5)** - a alteração se reflete inclusive na AII – Área de Influência Indireta da atividade.

c) Relevância:

- **Irrelevante (0)** - a alteração não é percebida ou verificável.
- **Moderadamente relevante (1)** - a alteração é verificável e/ou passível de ser medida sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados à situação original.
- **Relevante (3)** - a alteração é verificável e/ou passível de ser medida, caracterizando ganhos e/ou perdas na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados à situação original;
- **Muito relevante (5)** - a alteração é verificável e/ou passível de ser medida, caracterizando ganhos e/ou perdas expressivos na qualidade ambiental da área de abrangência considerada, se comparados à situação original.

d) Magnitude:

Reflete o grau de alteração da qualidade ambiental do meio que está sendo objeto da avaliação; é caracterizada a partir da consolidação dos valores associados aos critérios de valoração de impactos ambientais (os quais encontram-se detalhados no **Quadro 6.5.1-1** apresentado a seguir). A magnitude deverá ser expressa por meio dos seguintes parâmetros e padrões:

- **Desprezível** - decorrente obrigatoriamente de **impactos** classificados como **irrelevantes**, cujo valor é igual a **zero (0)**;
- **Baixa** - produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a **1** ou **3**;
- **Moderada** - produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a **5, 9** ou **15**;
- **Alta** - produto dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a **25, 27, 45** ou **75**.

A metodologia contempla critérios complementares para subsidiar a identificação das ações a serem propostas no estudo ambiental e detalhadas no PBA – Plano Básico Ambiental, os quais estão caracterizados em:

- Critérios complementares para a identificação das ações a serem propostas nos estudos ambientais - são aqueles que, complementando os critérios de

valoração, subsidiam a identificação de ações a serem implementadas em cada caso específico, são eles:

a) Duração:

- Temporária - a alteração tem caráter transitório;
- Permanente - a alteração persiste mesmo quando cessada a atividade que a desencadeou.

b) Forma de Manifestação

- Contínua - a alteração ocorre de forma ininterrupta;
- Descontínua - a alteração ocorre uma vez, ou em intervalos de tempo não regulares;
- Cíclica - a alteração ocorre em intervalos de tempo regulares e previsíveis.

c) Ocorrência:

Quanto aos impactos ambientais:

- Real - é toda alteração efetiva, que não depende de condições excepcionais para ocorrer e está associado especificamente aos aspectos ambientais reais conforme Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA) descrita no PRO-0027-DIAT;
- Potencial - é a alteração passível de ocorrer e que está diretamente associada aos aspectos ambientais reais e às características específicas do meio onde a atividade estará sendo inserida.

d) Incidência:

- Direta - alteração que decorre de um procedimento da atividade;
- Indireta - alteração que decorre de um impacto direto;

e) Prazo para a Ocorrência:

- Curto Prazo - alteração que se manifesta imediatamente após a ocorrência da atividade ou do processo ou da tarefa que a desencadeou;
- Médio a Longo Prazos - alteração que demanda um intervalo de tempo para que possa se manifestar (ser verificada), o qual deve ser definido em função das características particulares da atividade.

f) Natureza:

- Positiva - alteração de caráter benéfico;
- Negativa - alteração de caráter adverso.

QUADRO 6.5.1-1 : DEMONSTRATIVO DAS COMBINAÇÕES DOS VALORES ATRIBUÍDOS AOS CRITÉRIOS DE VALORAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.

Reversibilidade		Abrangência		Relevância		Total	Magnitude
Qualquer		Qualquer		Irrelevante	0	0	Desprezível
Reversível	1	Pontual	1	Moderada	1	1	Baixa
				Relevante	3	3	Baixa
				Muito Relevante	5	5	Moderada
		Local	3	Moderada	1	3	Baixa
				Relevante	3	9	Moderada
				Muito Relevante	5	15	Moderada
		Regional	5	Moderada	1	5	Moderada
				Relevante	3	15	Moderada
				Muito Relevante	5	25	Alta
Irreversível	3	Pontual	1	Moderada	1	3	Baixa
				Relevante	3	9	Moderada
				Muito Relevante	5	15	Moderada
		Local	3	Moderada	1	9	Moderada
				Relevante	3	27	Alta
				Muito Relevante	5	45	Alta
		Regional	5	Moderada	1	15	Moderada
				Relevante	3	45	Alta
				Muito Relevante	5	75	Alta

Os **Quadros 6.5.1-2 a 6.5.1-3** apresentam a matriz de avaliação dos impactos negativos e positivos, respectivamente, identificados em cada processo inerente à atividade de dragagem e sua respectiva avaliação segundo os critérios descritos acima. Os quadros também informam quando há medidas indicadas para acompanhamento e verificação, controle, mitigação, compensação e/ou potencialização de impactos ambientais positivos.

Nos itens a seguir, os principais impactos identificados nos meios físico, biótico e antrópico são descritos e avaliados.

QUADRO 6.1.5-2: MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE NATUREZA NEGATIVA

ETAPA DA ATIVIDADE - DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO																				
Fase do empreendimento: Planejamento <input type="checkbox"/> Implantação <input type="checkbox"/> Operação <input checked="" type="checkbox"/>																				
Natureza: Positiva <input type="checkbox"/> Negativa <input checked="" type="checkbox"/>																				
Processo	Tarefa	Aspecto Ambiental Real	Controle Intrínseco	Impacto Ambiental	Critérios de Valoração dos Impactos				Critérios Complementares				Ações de Gestão do Impacto							
					Reversibilidade	Abrangência	Relevância	Magnitude	Duração	Forma Manif.	Ocor. Impac Amb	Incidência	Prazo Ocor	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)		
Dragagem	Posicionamento das Dragas	Estabelecimento da área de exclusão no entorno da área de disposição		Interferência da área de pesca	Reversível	Pontual	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Real	direta	curto				x			
	Sucção de Material	Geração de Sólidos em Suspensão		Deslocamento da fauna nectônica	Reversível	Local	Moderadamente Relevante	Baixa	Temporário	Contínua	Real	direta	curto				x			
				Interferência na atividade pesqueira	Reversível	Local	Moderadamente Relevante	Baixa	Temporário	Contínua	Real	indireta	curto	x		x				
		Remoção de Sedimentos Superficiais		Depleção da fauna bentônica	Reversível	Pontual	Relevante	Baixa	Temporário	Contínua	Real	direta	curto	x						
				Alteração morfológica de fundo	Reversível	Pontual	Relevante	Baixa	Temporário	Contínua	Real	direta	curto	x						
	Overflow	Geração de Efluentes		Deslocamento da fauna nectônica	Reversível	Local	Moderadamente Relevante	Baixa	Temporário	Contínua	Real	direta	curto							
				Interferência na atividade pesqueira	Reversível	Local	Relevante	Moderada	Temporário	Contínua	Real	indireta	curto	x		x				
				Interferência na comunidade planctônica	Reversível	Local	Moderadamente Relevante	Baixa	Temporário	Contínua	Real	direta	curto	x						
				Aumento de turbidez na coluna d'água	Reversível	Local	Relevante	Moderada	Temporário	Contínua	Real	direta	curto	x						
	Disposição do Material Dragado	Geração de Sólidos em Suspensão		Deslocamento da fauna nectônica	Reversível	Local	Moderadamente Relevante	Baixa	Temporário	Contínua	Real	direta	curto						x	
				Interferência na atividade pesqueira	Reversível	Local	Moderadamente Relevante	Baixa	Temporário	Contínua	Real	direta	curto	x						
				Interferência na comunidade planctônica	Reversível	Local	Moderadamente Relevante	Baixa	Temporário	Contínua	Real	indireta	curto	x						
			Alteração morfológica de fundo	Reversível	Pontual	Relevante	Baixa	Temporário	Contínua	Real	direta	curto								
Mobilização de Pessoal e Equipamento	Desmobilização de Equipamentos	Término do pagamento dos prestadores de serviços e fornecedores		Redução da demanda da cadeia de serviços	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Descontínua	Real	direta	curto							
	Desmobilização de Mão de Obra Permanente	Desmobilização de mão de obra		Redução do nível de emprego e renda	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Descontínua	Real	direta	curto							
	Desmobilização da Mão de Obra Temporária	Desmobilização de mão de obra		Redução do nível de emprego e renda	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Descontínua	Real	direta	curto							

- (1) - Ações de Acompanhamento e Verificação
- (2) - Ações de Controle dos Aspectos Ambientais
- (3) - Ações de Mitigação dos Impactos Ambientais
- (4) - Ações de Compensação Ambiental
- (5) - Ações de Potencialização dos Impactos Ambientais Benéficos

LEGENDA:
MAGNITUDE DESPREZÍVEL
MAGNITUDE BAIXA
MAGNITUDE MODERADA
MAGNITUDE ALTA

continua

ETAPA DA ATIVIDADE - DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO																				
Fase do empreendimento: Natureza: Positiva <input type="checkbox"/>																				
Planejamento <input type="checkbox"/> Implantação <input type="checkbox"/> Operação <input checked="" type="checkbox"/> Negativa <input checked="" type="checkbox"/>																				
Processo	T	Tarefa	AR	Aspecto Ambiental Real	Controle Intrínseco	Impacto Ambiental	Critérios de Valoração dos Impactos				Critérios Complementares					Ações de Gestão do Impacto				
							Reversibilidade	Abrangência	Relevância	Magnitude	Duração	Forma Manif.	Ocor. Impac Amb	Incidência	Prazo Ocor	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Manutenção	TOA 5	Manutenção Mecânica	AR 11	Geração de efluentes oleosos	SAO	Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 12	Geração de resíduos	DTR	Poluição do solo	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 13	Geração de resíduos oleosos	DTR	Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
	TOA 6	Manutenção Elétrica	AR 14	Geração de resíduos	DTR	Poluição do solo	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 15	Geração de resíduos oleosos	SAO	Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
	TOA 7	Caldearia	AR 16	Geração de resíduos	DTR	Poluição do solo	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
	TOA 8	Lubrificação	AR 17	Geração de resíduos	DTR	Poluição do solo	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 18	Geração de resíduos oleosos	DTR	Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 19	Geração de efluentes oleosos	SAO	Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
Estruturas de Apoio	TOA 9	Batimetria	AR 20	Geração de resíduos	DTR	Poluição do solo	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
	TOA 11	Infraestrutura de Dragas	AR 22	Geração de resíduos domésticos	DTR	Armazenagem na Draga	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Descontínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 23	Geração de efluentes domésticos	ETE	Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
TOA 12	Área de Disposição de Material Dragado		Sem impactos adicionais posteriores à atividade de descarte																	
Sistemas de Controle Ambiental	TOC 1	Separador de Água e Óleo	AR 24	Geração de resíduos oleosos		Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 25	Geração de efluentes líquidos		Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 26	Geração de efluentes oleosos		Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
	TOC 2	Estação de Tratamento de Esgoto	AR 27	Geração de resíduos		Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 28	Geração de odores		Alteração da qualidade do ar	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 29	Geração de efluentes líquidos		Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
		Depósito Temporário de Resíduos	AR 30	Geração de odores		Alteração da qualidade do ar	Reversível	Local	Moderadamente Relevante	Baixa	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 31	Geração de efluentes líquidos		Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
	TOC 4	Tanque de Retenção Sanitária	AR 32	Geração de resíduos		Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			
			AR 33	Geração de efluentes líquidos		Alteração da qualidade da água	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Contínua	Potencial	indireta	curto	x	x			

- (1) - Ações de Acompanhamento e Verificação
- (2) - Ações de Controle dos Aspectos Ambientais
- (3) - Ações de Mitigação dos Impactos Ambientais
- (4) - Ações de Compensação Ambiental
- (5) - Ações de Potencialização dos Impactos Ambientais Benéficos

LEGENDA:
MAGNITUDE DESPREZÍVEL
MAGNITUDE BAIXA
MAGNITUDE MODERADA
MAGNITUDE ALTA

QUADRO 6.1.5-3: MATRIZ AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE NATUREZA POSITIVOS.

ETAPA DA ATIVIDADE - DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO																		
Fase do empreendimento:		Planejamento <input type="checkbox"/>											Natureza: Positiva <input type="checkbox"/>					
		Implantação <input type="checkbox"/>											Negativa <input checked="" type="checkbox"/>					
		Operação <input checked="" type="checkbox"/>																
Processo	Tarefa	Aspecto Ambiental Real	Controle Intrínseco	Impacto Ambiental	Critérios de Valoração dos Impactos				Critérios Complementares				Ações de Gestão do Impacto					
					Reversibilidade	Abrangência	Relevância	Magnitude	Duração	Forma Manif.	Ocor. Impac Amb	Incidência	Prazo Ocor	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Mobilização de Pessoal e Equipamento	Mobilização de Mão de Obra Temporária	Demanda por Serviços e Equipamentos Públicos		Aumento da Oferta de empregos	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Descontinua	Real	direta	curto					
	Mobilização de Mão de Obra Permanente	Alocação de Mão de obra Especializada		Aumento da oferta de empregos indiretos	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Descontinua	Real	direta	curto					
	Mobilização de Equipamentos	Demanda de Equipamentos e Insumos		Sustentação da Demanda da Cadeia de Serviços	Reversível	Local	Irrelevante	Desprezível	Temporário	Descontinua	Real	direta	curto					
(1) - Ações de Acompanhamento e Verificação (2) - Ações de Controle dos Aspectos Ambientais (3) - Ações de Mitigação dos Impactos Ambientais (4) - Ações de Compensação Ambiental (5) - Ações de Potencialização dos Impactos Ambientais Benéficos			LEGENDA: MAGNITUDE DESPREZÍVEL MAGNITUDE BAIXA MAGNITUDE MODERADA MAGNITUDE ALTA															

6.5.2 Principais Impactos sobre o Meio Físico

6.5.2.1 Alteração da Morfologia de Fundo

O principal aspecto da atividade de dragagem é a alteração da morfologia do fundo em decorrência da retirada do sedimento para aprofundamento de cotas e da disposição desse volume de sedimento em outra área.

A modelagem de dispersão e deposição dos sedimentos dragados indicou que, a disposição dos 448.800 m³ de sedimentos retirados da área dragada resultará em alteração da morfologia de fundo devido ao acúmulo desse volume de sedimentos em uma área restrita. Haverá uma diminuição da profundidade local em virtude da elevação do fundo, a modelagem indicou uma elevação mínima de 1,28 metros e uma máxima de 4,97 metros (**Figura 6.5.2-1**) (ver **Anexo 6.5-1**). Cabe ressaltar, no entanto, que a modelagem considerou três descartes pontuais, o que qualifica estes resultados como conservativos, uma vez que os descartes serão realizados com as embarcações em movimento e que, provavelmente, a hidrodinâmica local promoverá o espalhamento deste sedimento.

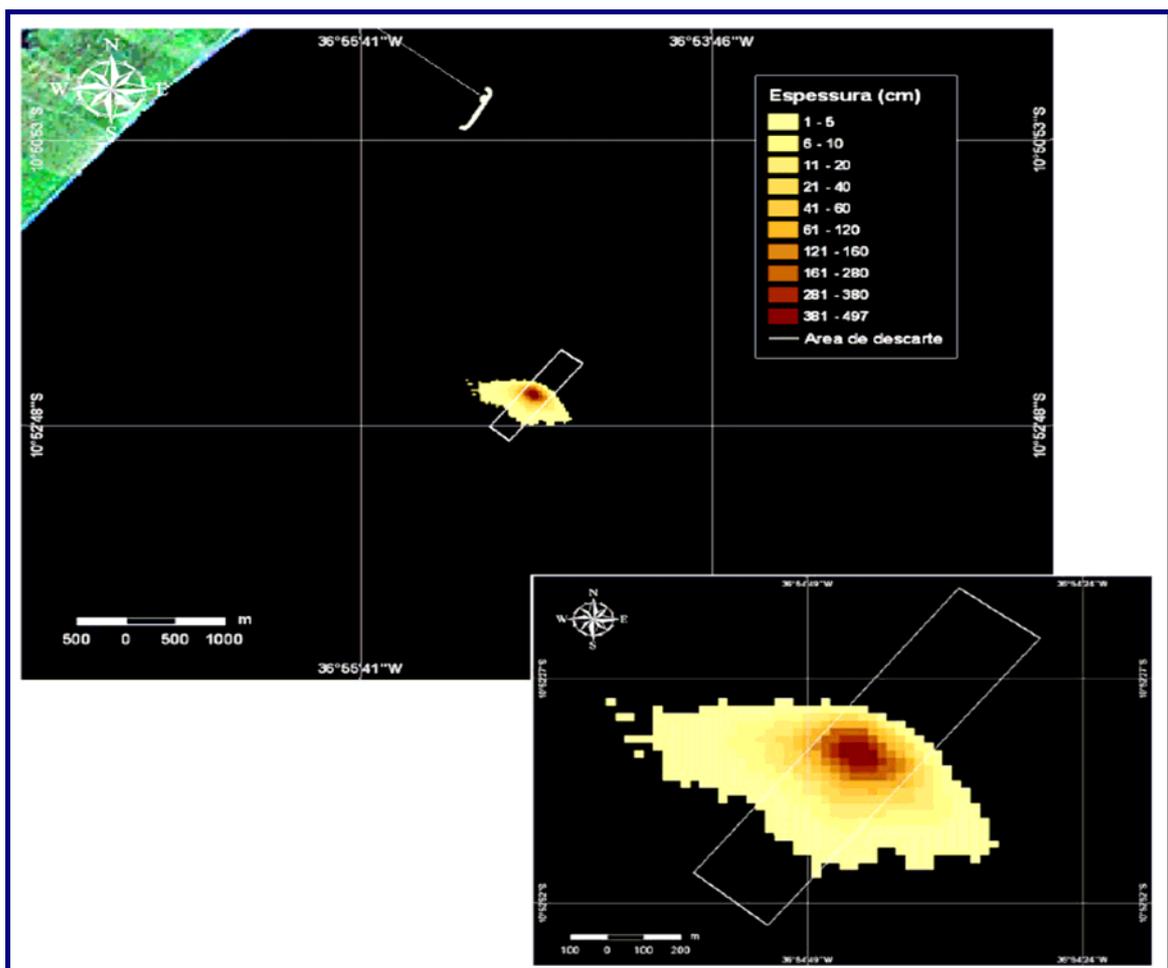


FIGURA 6.5.2-1: ESPESSURA TOTAL (CM) DE SEDIMENTOS DEPOSITADOS DURANTE O DESCARTE DE MATERIAL DRAGADO NO TRECHO 2, LOCALIZADO NA ÁREA B (VER **ANEXO 6.5.1**).

As análises granulométricas indicaram não haver diferenças entre o sedimento das áreas de dragagem e de disposição. Da mesma forma, não foram evidenciadas diferenças quantitativas e/ou qualitativas entre as comunidades bentônicas de ambas as áreas, que foram típicas de sedimentos inconsolidados de regiões costeiras. Assim, os impactos causados na área de disposição serão minimizados.

Com base nos critérios de valoração e nas características do impacto, sua classificação resultou em reversível, de abrangência pontual e relevante. Assim, foi avaliado com um impacto de baixa magnitude.

Medida de Acompanhamento e Verificação

Não será implantada medida de acompanhamento e verificação desse impacto, tendo em vista sua abrangência pontual e sua característica de reversibilidade.

6.5.2.2 Aumento da Turbidez da Água

As atividades de dragagem para rebaixamento das cotas de profundidade no cais de atracação, bacia de evolução e canal de acesso resulta no aumento da turbidez da água devido a ressuspensão de material particulado durante a sucção e durante a deposição do sedimento dragado, assim como, devido ao *overflow* durante a dragagem.

Esse impacto se manifesta na forma de uma pluma de alta concentração de material em suspensão que terá alcance e decaimento de concentração diretamente relacionado à distância da fonte de geração, da hidrodinâmica local e da granulometria do sedimento. A *Modelagem da Dispersão e Deposição de Sedimentos Dragados no Terminal Marítimo Inácio Barbosa* mostra que haverá um aumento de até 750 mg/L de material em suspensão na coluna d'água durante a dragagem, sendo que o alcance da pluma de dispersão considerando a sobreposição de todos os piores cenários será de 22,5 m² (**Figura 6.5.2-2**). Da mesma forma, na área de disposição, haverá um aumento de até 40.000 mg/L, com uma cobertura espacial total das plumas dos piores cenários de 56,4 km² (**Figura 6.5.2-3**).

Com base nos critérios de valoração este impacto classifica-se como reversível, de abrangência local, relevante e, por conseguinte, de magnitude moderada.

Medida de Controle

Embora a abrangência desse impacto seja local, no que concerne aos efeitos diretos sobre o meio físico, outros aspectos ambientais podem ser atingidos em consequência desse impacto. Esse fato atribui ao mesmo um papel causal que

deve ser, portanto, avaliado e monitorado para melhor controle uma vez que não existem informações locais.

Para avaliação desse impacto é indicado o monitoramento da turbidez da água no Programa de Monitoramento da Qualidade da Água apresentado no **Capítulo 7 - Plano Básico Ambiental** (Item 7.1.1 – Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água), deste EIA.

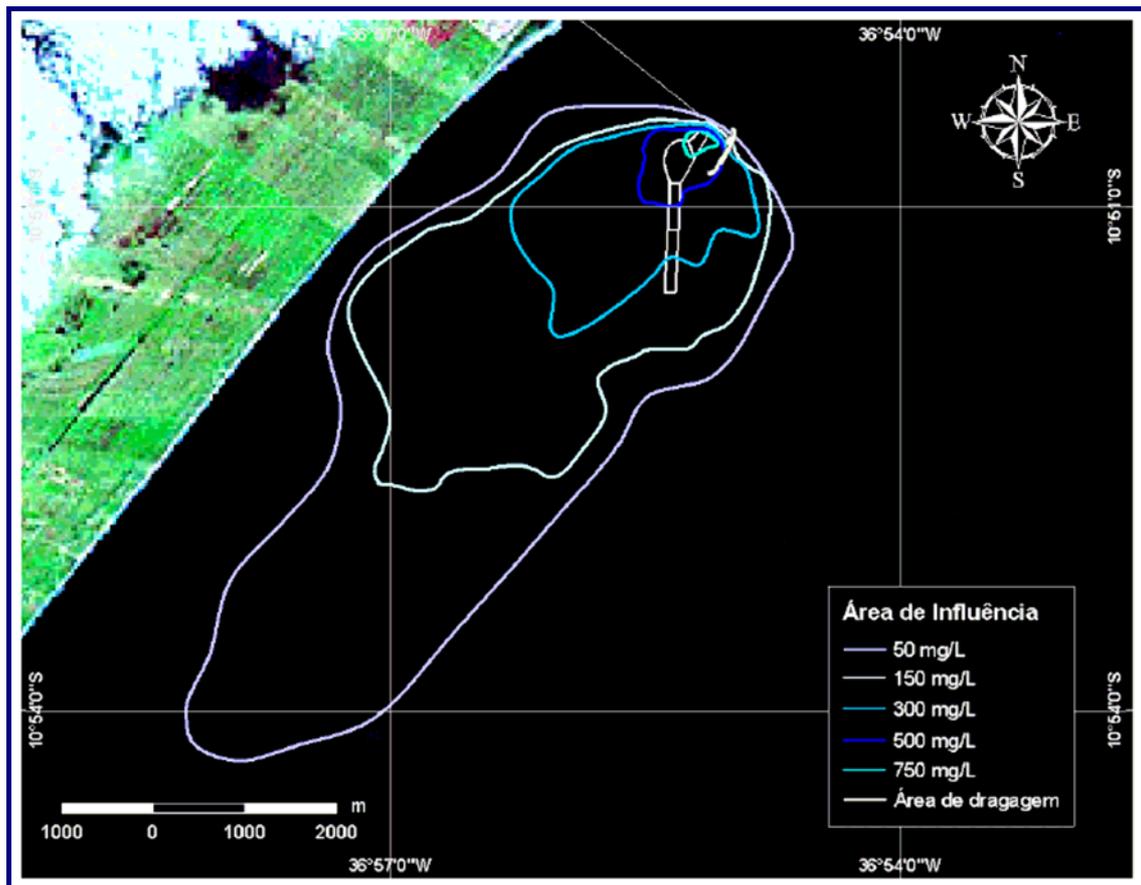


FIGURA 6.5.2-2: ENVOLTÓRIA TOTAL DAS TRAJETÓRIAS DAS PLUMAS DE SEDIMENTO DOS PIORES CENÁRIOS NA ÁREA DE DRAGAGEM

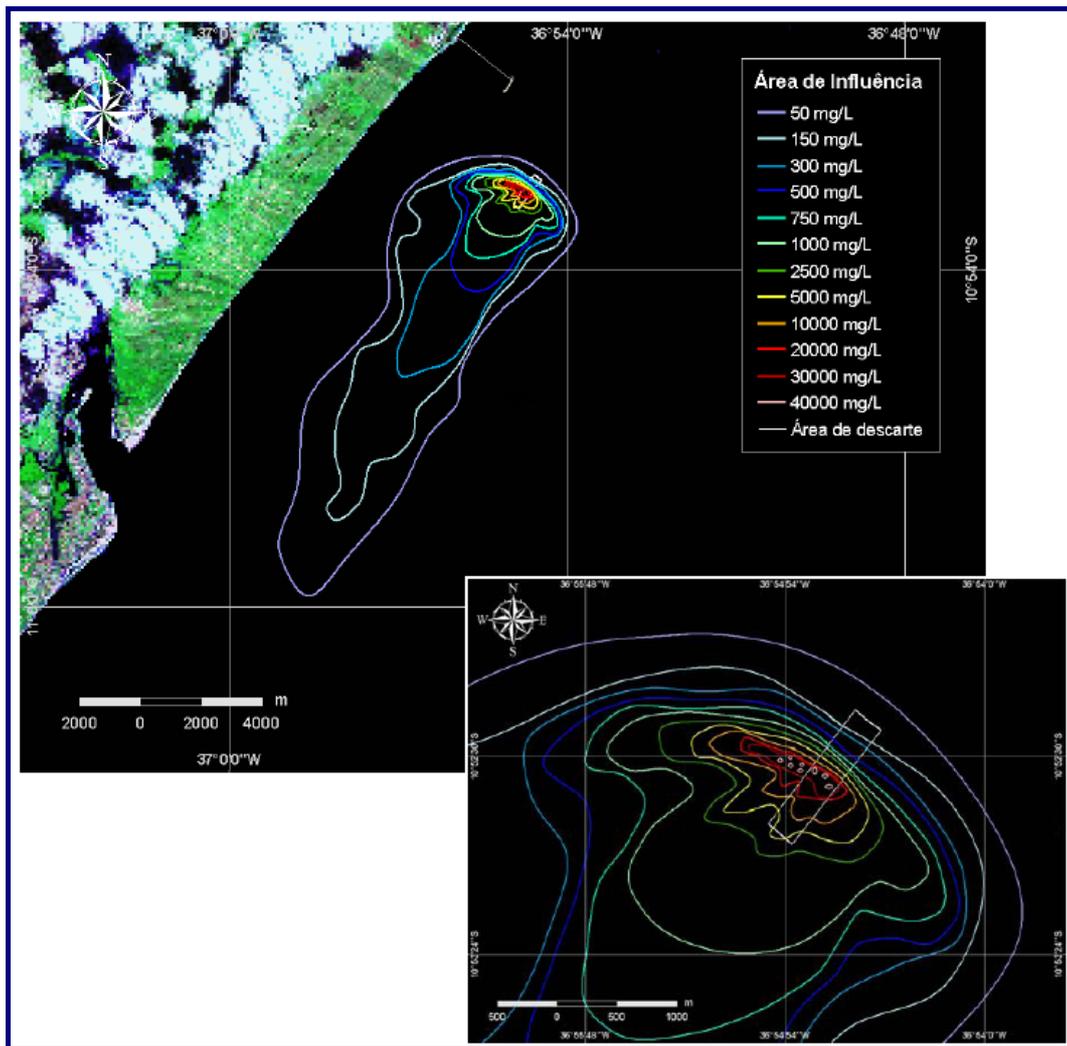


FIGURA 6.5.2-3: ENVOLTÓRIA TOTAL DAS TRAJETÓRIAS DAS PLUMAS DE SEDIMENTO DOS PIORES CENÁRIOS MODELADOS NA ÁREA DE DISPOSIÇÃO.

6.5.3 Principais Impactos sobre o Meio Biótico

6.5.3.1 Depleção da Fauna Bentônica e Deslocamento da Fauna Nectônica

As atividades de dragagem e de disposição do sedimento conduzirão à depleção da fauna bentônica (endofauna e epifauna) na área de intervenção em dois momentos: na retirada do sedimento na área de dragagem e na subsequente deposição do sedimento na área de disposição. Nos dois casos ocorre a remobilização do sedimento, com o subsequente aumento do nível de turbidez da água no local da disposição.

O aumento do material particulado em suspensão, decorrente da mobilização do sedimento e do *overflow*, poderá comprometer os sistemas de trocas respiratórias de algumas espécies aquáticas, notadamente de formas invertebradas

bentônicas, de baixa mobilidade e/ou estenoécias, aumentando, assim, a taxa de mortalidade de suas populações. Os organismos filtradores também ficam sujeitos a mortalidade devido ao entupimento da estrutura responsável por filtrar a água para retirar alimento.

Distúrbios físicos, associados à remoção e disposição de sedimentos, provocam a destruição de habitats bentônicos, aumentando a mortalidade destes organismos através de ferimentos causados por ação mecânica durante a dragagem, ou por asfixia conforme o sedimento se deposita sobre a fauna bentônica na área de disposição.

De forma similar, o ruído, a alta turbidez e os demais efeitos deste complexo de intervenções implicarão no deslocamento de espécies de peixes, crustáceos e cetáceos para trechos sob menor ação de distúrbios, resultando em uma alteração na distribuição espacial das espécies, com redução na densidade populacional em áreas próximas à atividade.

Em virtude do limitado espaço de ocorrência de tais distúrbios, esses impactos tendem a ser de expressividade moderada, estando restritos à área diretamente afetada em cada fase da atividade de dragagem. Além disto, prevê-se o total restabelecimento das condições normais da área após o término das intervenções. No diagnóstico foi possível observar que cessada a dragagem de 2002, a comunidade bentônica foi restabelecida, uma vez que a biomassa bentônica de antes da dragagem de 2002 é quantitativamente semelhante à de antes da dragagem de 2007 (ver **6.2.3.2- Características das Comunidades Bentônicas**).

Com base nas observações acima e nos critérios de valoração do impacto, a depleção e soterramento da fauna bentônica foram classificados como reversível, pontual, relevante e, por conseguinte, de baixa magnitude.

O impacto de deslocamento da fauna nectônica foi classificado como reversível, local, moderadamente relevante e, por conseguinte, de baixa magnitude. Essa avaliação sustenta-se pelo caráter temporário e local da intervenção.

Medida de Acompanhamento

Indica-se como medida de acompanhamento do impacto sobre a comunidade bentônica, o monitoramento do restabelecimento da comunidade conforme apresentado no **Capítulo 7 - Plano Básico Ambiental** (Item 7.1.3 – Subprograma de Monitoramento da Biota).

6.5.3.2 Interferência na Comunidade Planctônica

Embora não existam na literatura estudos específicos que relacionem efeitos diretos da atividade de dragagem sobre os organismos planctônicos (fito, zoo e

ictioplâncton), estudos realizados nos Estados Unidos atribuem a ressuspensão de sedimento, tanto por ocasião da disposição quanto pelo descarte do *overflow* com alta turbidez, a alguns fatores que podem afetar a comunidade zooplanctônica (DECOURSEY e VERNBERG, 1975).

Esses fatores relacionam-se principalmente à alimentação, pois a maioria das espécies do zooplâncton é filtradora, e a ingestão de partículas inorgânicas pode afetar a nutrição e o crescimento destes organismos. Além disso, os sedimentos ressuspensos podem aderir aos ovos ou aos próprios animais, causando danos a suas células.

A maior turbidez na água, relacionada à ressuspensão de sedimentos, pode gerar alterações nos ciclos de vida destes organismos, devido à diminuição ou supressão da zona fótica, afetando indiretamente as espécies de interesse econômico para a pesca. Porém, cabe ressaltar que, a mortalidade natural do ictioplâncton é estimada em 5 a 15% de ovos e larvas de peixes por dia, ou de 1-3% de peixes juvenis. Assim, fica difícil de distinguir mortalidade natural da causada por ação antrópica (ELPN/IBAMA nº 012/03).

A alteração momentânea de parâmetros físico-químicos da água devido a ressuspensão de sedimentos pode causar uma substituição temporária das espécies presentes por espécies mais resistentes ao aumento da turbidez na água, conduzindo a uma diminuição da riqueza e abundância de espécies mais sensíveis. No entanto, esta interferência provavelmente ficará restrita a área onde as concentrações de sedimentos em suspensão são maiores que 50mg/L, concentração de corte definida pela modelagem. Para consultar a área da pluma, ver **Anexo 6.5-1**.

Assim, considerou-se este impacto como reversível, local, moderadamente relevante e, portanto, de baixa magnitude.

Essa avaliação foi possível devido à duração temporária da intervenção, das características da hidrodinâmica local e a capacidade de rápida recuperação das comunidades planctônicas quando cessa a fonte de impacto.

Cabe ressaltar que a escassez de informações sobre a comunidade planctônica da região impossibilita avaliação mais adequada e indica que seja adotada uma medida de acompanhamento.

Medida de Acompanhamento

Indica-se como medida de acompanhamento do impacto sobre a comunidade planctônica, o monitoramento do restabelecimento da comunidade conforme apresentado no **Capítulo 7 - Plano Básico Ambiental** (Item 7.1.3 – Subprograma de Monitoramento da Biota).

6.5.4 Principais Impactos sobre o Meio Antrópico

6.5.4.1 Interferência na Atividade Pesqueira

A área no entorno do TMIB não é utilizada preferencialmente como área de pesca (ver **Capítulo 6, Item 6.3 - Meio Antrópico**), sendo mais utilizada como rota de navegação. Ressalta-se ainda que as áreas onde ocorrerão as atividades de dragagem encontram-se dentro dos limites portuários, área onde proíbe-se a aproximação e trânsito de embarcações não autorizadas.

Assim, a interferência na atividade pesqueira se dará somente no que concerne à movimentação de embarcações de pesca, já que haverá aumento de embarcações de grande porte transitando entre a área de dragagem e a área de disposição.

Cabe ainda ressaltar que o ruído das operações tenderá a afastar destas áreas os organismos susceptíveis à perturbação sonora, levando a que os mesmos venham a se redistribuir fora delas. Tal fato reduz ainda mais o potencial impacto da dragagem na atividade pesqueira, pois evita que para ela sejam atraídos recursos de interesse à pesca.

O resultado da avaliação do impacto sobre a atividade pesqueira decorrente do aumento no trânsito de embarcações durante as operações de dragagem resultou em desprezível, já que é irrelevante dentro do contexto já descrito.

Quanto às áreas atingidas pelas plumas geradas pela dragagem, estas não apresentam restrições ao trânsito ou fundeio de embarcações. Contudo, a atividade pesqueira poderá ficar prejudicada devido ao afastamento da comunidade nectônica. A avaliação desse impacto, embora reversível e local, é de baixa relevância, resultando em baixa magnitude.

Medida de Mitigação, Acompanhamento e Verificação

Para mitigar a interferência das atividades de dragagem com a pesca, será implementado o Programa de Comunicação Social cujo público-alvo será a comunidade pesqueira. Além disto, a embarcação responsável pela dragagem deverá estar devidamente sinalizada, de acordo com a NORMAM-17, indicando a natureza da sua atividade.

6.5.4.2 Aumento da Oferta de Empregos Diretos e Indiretos

A atividade de dragagem será executada por empresas especializadas que trarão a mão-de-obra necessária à operação das dragas e serão responsáveis pela contratação local e capacitação da mão-de-obra necessária ao cumprimento das demais tarefas associadas à dragagem.

Para realização da dragagem estima-se que sejam necessários 24 empregados da empresa contratada, sendo que 16 serão tripulantes de draga de maior porte, 6 serão tripulantes que atuarão na draga pequena ou no batelão e 1 atuará na draga *clam shell*. Além destes, deverão ser contratados localmente mais 2 ou 3 empregados para a realização de serviços de transporte leve e serviços gerais. Estes serviços e a mão-de-obra a eles associados serão contratados localmente.

Por se tratar de uma atividade de curta duração com demanda de pouca mão-de-obra local, seu impacto sobre o meio socioeconômico da região é avaliado como reversível, local, irrelevante e de magnitude desprezível.

Medida Potencializadora

Não há medidas recomendadas para este impacto, uma vez que se utiliza um serviço terceirizado, a desmobilização da mão-de-obra e dos equipamentos não implica, necessariamente, em dispensa de mão-de-obra, com exceção dos empregados contratados para as tarefas associadas indiretamente à dragagem. Contudo, reforça-se a necessidade de priorizar a contratação de mão-de-obra local, bem como, privilegiar o uso dos serviços, comércio e insumos locais.

6.5.4.3 Sustentação da Demanda da Cadeia de Serviços

A atividade de dragagem de manutenção exerce uma demanda temporária sobre a cadeia de serviços local dedicada direta e indiretamente à atividade de dragagem e ao apoio às operações. Devido à pequena demanda de mão-de-obra e curta duração do projeto de dragagem, o impacto causado à cadeia de serviços é aqui avaliado como reversível, local e irrelevante, resultando em um impacto de magnitude desprezível.

Medida Potencializadora

Assim, como no caso anterior, não há medidas recomendadas para este impacto. Contudo, reforça-se a necessidade de priorizar a contratação de mão-de-obra local, bem como, privilegiar o uso dos serviços, comércio e insumos locais.

6.5.4.4 Redução da Demanda da Cadeia de Serviços

Como a atividade de dragagem no Terminal Marítimo Inácio Barbosa é de curta duração, demandando pequena quantidade de mão-de-obra local, a redução da demanda da cadeia de serviços é aqui avaliada como irrelevante resultando em um impacto de magnitude desprezível.

6.5.5 Matrizes de Impactos Consolidada

Os **Quadros 6.5.5-1** e **6.5.5-2** apresentam os principais impactos descritos e avaliados nesse capítulo e as respectivas medidas indicadas para acompanhamento e verificação, controle, mitigação, compensação e/ou potencialização de impactos ambientais positivos.

Quadro 6.5.5-1: MATRIZ CONSOLIDADA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NEGATIVOS DE MAGNITUDE BAIXA

Magnitude		Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais							
Baixa		Operação de Dragagem de Manutenção no Terminal Marítimo Inácio Barbosa		Fase do Empreendimento	Planejamento <input type="checkbox"/>	Implantação <input type="checkbox"/>	Operação <input checked="" type="checkbox"/>	Natureza: Positiva <input type="checkbox"/>	Negativa <input checked="" type="checkbox"/>
Operações Principais, Unitárias Auxiliares e de Controle									
Impacto Ambiental	Aspecto Ambiental Real (AR n)	Processo		Acompanhamento e Monitoramento	Controle de Aspectos Ambientais	Mitigação Ambiental	Compensação Ambiental	Resultados Esperado	
		Operacional	Controle Intrínseco						
Deslocamento da fauna nectônica	Geração de sólidos em suspensão	Dragagem							
	Geração de efluentes	Dragagem		Programa de Monitoramento Ambiental					
Interferência na atividade pesqueira	Geração de efluentes	Dragagem				Programa de Comunicação Social			
Depleção da fauna bentônica	Remoção de sedimentos superficiais	Dragagem		Programa de Monitoramento Ambiental					
	Disposição de sedimentos no assoalho marinho	Dragagem		Programa de Monitoramento Ambiental					
Alteração morfológica de fundo	Remoção de sedimentos superficiais	Dragagem		Programa de Monitoramento Ambiental					
Interferência na comunidade planctônica	Geração de efluentes	Dragagem		Programa de Monitoramento Ambiental					
	Geração de sólidos em suspensão	Dragagem		Programa de Monitoramento Ambiental					

QUADRO 6.5.5-2: MATRIZ CONSOLIDADA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NEGATIVOS DE MAGNITUDE MODERADA

Magnitude		Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais							
Moderada		Operação de Dragagem de Manutenção no Terminal Marítimo Inácio Barbosa		Fase do Empreendimento	Planejamento <input type="checkbox"/>	Implantação <input type="checkbox"/>	Operação <input checked="" type="checkbox"/>	Natureza: Positiva <input type="checkbox"/>	Negativa <input checked="" type="checkbox"/>
Operações Principais, Unitárias Auxiliares e de Controle									
Impacto Ambiental	Aspecto Ambiental Real (AR n)	Processo		Acompanhamento e Monitoramento	Controle de Aspectos Ambientais	Mitigação Ambiental	Compensação Ambiental	Resultados Esperado	
		Operacional	Controle Intrínseco						
Aumento da turbidez na coluna d'água	Remoção de sedimentos superficiais	Dragagem		Programa de Monitoramento Ambiental					
Interferência na atividade pesqueira	Geração de efluentes	Dragagem		Programa de Monitoramento Ambiental		Programa de Comunicação Social			

6.5.6 Estudos de Modelagem

Algumas das análises apresentadas nos **Itens 6.5.2** (Principais Impactos sobre o Meio Físico) e **6.5.3** (Principais Impactos sobre o Meio Biótico) foram subsidiadas por estudos de previsão de dispersão da pluma de sedimento e deposição do sedimento dragado.

A íntegra do relatório da modelagem de dispersão da pluma de sedimento e deposição do sedimento dragado está apresentado no **Anexo 6.5-1**.

O modelo computacional *SSFATE*, desenvolvido pela *Applied Science Associates (ASA) Inc.*, em parceria com o *USACE*, foi utilizado para estudar a ressuspensão, dispersão e deposição de sedimentos dragados na região Terminal Marítimo Inácio Barbosa (Município Barra dos Coqueiros – SE).

Devido às características do sedimento e diferentes maquinários utilizados nas operações de dragagem, as simulações foram realizadas dividindo-se as áreas de dragagem em três trechos: Cais de Acostamento dos navios (Trecho 1), Bacia de Evolução (Trecho 2) e Canal de Acesso ao terminal (Trecho 3) (ver **Mapa 3.4-1**).

O Trecho 1, localizado na Área A, será dragado com uma draga *clam shell* e possui maior teor de sedimentos finos quando comparado aos outros trechos. Os Trechos 2 e 3, localizados na Área B, serão dragados com uma draga *hopper* grande, sendo que o Trecho 3 possui sedimento com maior teor de areia, o que propicia uma maior efetividade de dragagem (*i.e.* maior volume de material dragado por hora e descartado por ciclo, com menor conteúdo de água na cisterna).

Assim, no total, foram simulados 6 cenários (2 para cada trecho das áreas dragadas), sendo 3 cenários representativos das operações de dragagem e 3 cenários representativos dos descartes do material dragado. Foram considerados também os diferentes cenários oceanográficos de conjunção de situação de maré, vento e correntes. As simulações foram realizadas no período de verão, época prevista para as operações de dragagem.

Na área da dragagem, o campo de correntes, responsável pela advecção da pluma, é fortemente influenciado pela oscilação de maré. Assim, é de se esperar que a forma e extensão das plumas tenham estreita relação com a intensidade da maré. Por outro lado, no que concerne à máxima concentração de sedimentos na coluna d'água, esta se refere a um evento peculiar devido à conjunção de vários fatores como corrente local, maré e vento.

Com relação aos resultados das simulações durante as operações de dragagem, as maiores concentrações estão associadas aos períodos de maré vazante de sizígia e ao Trecho 1, cujo sedimento possui um maior teor de finos quando comparado aos demais trechos. A maior concentração calculada de sedimentos na coluna d'água foi de, aproximadamente, 997 mg/L (Trecho 1) e a direção

preferencial de dispersão das plumas foi para SW, com exceção da condição de estufa de baixa-mar de quadratura do Trecho 2 (direção sul).

Com relação aos resultados das simulações das operações de disposição, a direção preferencial de dispersão das plumas variou entre as direções W e SW, e as maiores concentrações estão associadas aos períodos de vazante de sizígia e aos Trechos 2 e 3, onde o volume de sedimentos dispostos é maior quando comparado ao Trecho 1. Comparando os Trechos 2 e 3, o primeiro apresenta concentrações maiores devido ao maior teor de finos presente no sedimento disposto. Na região do ponto de disposição, as maiores concentrações são observadas imediatamente após o início de cada disposição, não havendo indicação de acúmulo de material nessa região de um ciclo para outro. A maior concentração calculada de sedimento na coluna d'água foi de, aproximadamente, 47.096 mg/L (Trecho 2).

Com relação às espessuras depositadas, praticamente todo o material dragado deposita-se durante o período de dragagem, com espessuras máximas da ordem de 128 cm, no Trecho 1; 497 cm, no Trecho 2, e 380 cm, no Trecho 3. Saliencia-se que, as espessuras calculadas são as máximas possíveis (*i.e.* conservativas) considerando-se o volume total dragado em cada trecho e o número de disposições diárias efetuados em um único ponto de disposição para cada trecho dragado. Adicionalmente, a deposição de sedimentos calculada no SSFATE é acumulativa e não são considerados os processos de remobilização do sedimento devido a hidrodinâmica local e o descarte com a draga em movimento.

As áreas de influência total das plumas de sedimento na coluna d'água nos três trechos considerados, para concentrações maiores ou iguais a 50 mg/L, foram de 22,5 km² para as operações de dragagem e de 56,4 km², para as operações de descarte. A área das plumas dos descartes é maior do que as geradas pela dragagem, devido, principalmente, à maior quantidade de sedimentos disponíveis para a coluna d'água (por espaço de tempo) durante as operações de disposição.

No caso das operações de dragagem, o Trecho 2 (Área B) apresentou a maior área de influência (19 km²), provavelmente relacionada à maior taxa de sedimentos dragados por hora (quando comparado ao Trecho 1, Área A) e ao maior teor de sedimentos finos presente no material dragado (quando comparado ao Trecho 3, Área B).

Nas operações de descarte, os Trechos 2 e 3 (Área B) apresentaram as maiores áreas de influência (44 e 47 km², respectivamente). Comparado ao Trecho 1 (Área A), onde serão efetuadas 2 disposições ao dia, nota-se que, em ambos os trechos, foram dispostos os maiores volumes de sedimento (sendo 11 disposições ao dia). Além disso, no Trecho 3 (Área B), o volume de sedimentos disposto por ciclo é maior que a dos demais trechos (o conteúdo de água presente na cisterna é menor, devido ao material dragado ser mais arenoso).

A área de influência total dos sedimentos depositados durante as operações de descarte foi de 0,67 km², para espessuras maiores ou iguais a 1 cm.

A região estudada possui uma boa dispersão para sedimentos em suspensão, sendo que, as maiores concentrações, na coluna d'água, são encontradas próximas às áreas de dragagem e de disposição, que reduzem, consideravelmente, à medida que as plumas se afastam da fonte de ressuspensão e/ou disposição de sedimentos.