



II.6.2.8. Sensibilidade dos Ecossistemas Litorâneos e Neríticos

A. Introdução

A área de estudo é caracterizada pela presença de uma planície costeira constituída de manguezais, estuários, restingas, praias, bancos arenosos e banhados. Sendo assim, alguns ecossistemas comuns do litoral brasileiro, como os costões rochosos e recifes de coral, não são encontrados na área, restringindo a avaliação da sensibilidade apenas aos ecossistemas presentes na área de estudo.

Segundo a Nota Técnica nº10/2012 (CGPEG/DILIC/IBAMA), a sensibilidade ambiental “é uma medida da susceptibilidade de um fator ambiental a impactos, de modo geral, conjugada com a importância deste fator ambiental no contexto ecossistêmico-socioeconômico. Portanto, observa-se que a sensibilidade é intrínseca ao fator ambiental, ou seja, não é relativa ao impacto que incide sobre este. A sensibilidade deve ser avaliada considerando as propriedades e características do fator ambiental relacionadas à sua resiliência e à sua relevância: (a) no ecossistema e/ou bioma do qual é parte; (b) nos processos ambientais; (c) socioeconômica; (d) para conservação da biodiversidade; e (e) científica”.

A avaliação de sensibilidade a que se propõe a seguir foi feita considerando-se a susceptibilidade dos ecossistemas identificados para a área de estudo, a sua exposição a um eventual acidente com derramamento de óleo alcançando a costa, tendo em vista que as atividades regulares de perfuração de poços marítimos, por sua localização e natureza, possuem pouca ou nenhuma interface com tais ecossistemas. Isto é corroborado pelo fato da atividade ser desenvolvida em águas afastadas da costa e cumprir todas as regras de tratamento e descarte de efluentes, de modo a não afetar o meio ambiente local.

Por outro lado, atividades de perfuração de poços de petróleo estão frequentemente associadas ao risco de vazamento de óleo e, nesse sentido, a determinação da sensibilidade dos ecossistemas torna possível direcionar os recursos disponíveis de resposta a um vazamento para áreas consideradas mais sensíveis, resultando em um impedimento ou redução da contaminação (ALCÂNTARA & SANTOS, 2005). Ainda assim, é importante ressaltar que, de acordo com os resultados das modelagens realizadas, mesmo na eventualidade de um vazamento de pior caso proveniente das operações objeto do presente processo de licenciamento, não é esperado de óleo na costa.

De acordo com NOAA (2002), a classificação da sensibilidade do ambiente é baseada no entendimento de suas características físicas e biológicas. A relação entre processos físicos, tipo de substrato e biota associada produz tipos de litorais específicos do ponto de vista geomorfológico e ecológico, padrões de transporte de sedimentos e padrões de predileção do comportamento do óleo e impacto ambiental (NOAA, 2002).

Segundo ADLER & INBAR, 2007, NOAA, 2002, IPIECA, 2012 e CLAUSEN *et al.*, 2012, as informações de sensibilidade são oriundas das inter-relações de informações secundárias como:

- i) Nível de exposição às ondas e correntes, considerando que locais com baixa energia de ondas e correntes propiciam um maior tempo de acúmulo de óleo;
- ii) Capacidade de penetração do óleo no substrato, sendo esperada uma maior penetração em sedimentos com partículas grossas;



- iii) Diversidade biológica e produtividade das áreas afetadas;
- iv) Facilidade de limpeza sem causar mais danos ao ecossistema.

A partir da interpretação das informações secundárias, NOAA (2002) criou um guia de sensibilidade ambiental, que é adotado internacionalmente e utilizado como base para diversos outros estudos. Nele é feito um ranqueamento de áreas sensíveis, numa escala de 1 (locais menos sensíveis) a 10 (locais com maior sensibilidade), com 5 destas categorias estando representadas na área de estudo.

Ressalta-se que a presença de outros recursos sensíveis em um segmento de costa específico, como nidificação de quelônios, não é levado em consideração para o ranking estabelecido pela NOAA (2002), uma vez que, segundo a instituição, a presença de organismos ou atividades sazonais não são informações que interfiram na sensibilidade do ecossistema como um todo.

As informações da NOAA serviram de base para o Ministério do Meio Ambiente (MMA), que fez uma adaptação para a realidade dos ecossistemas brasileiros (MMA, 2002; 2004; 2007; 2010; MMA, 2012), adotando o mesmo critério de escala (de 1 a 10) e atribuindo níveis de sensibilidade distintos (baixa, média ou alta), dependendo da classe da escala em que o ecossistema se encontra.

B. Sensibilidade dos Ecossistemas da Área de Estudo

A seguir apresenta-se uma descrição da sensibilidade dos ecossistemas encontrados na área de estudo.

- **Praias**

As praias podem ser divididas em supra e mediolitoral (porção subaérea), e em uma porção subaquática que inclui a zona de arrebentação e se estende até a base das ondas (WRIGHT & SHORT, 1983 *apud* AMARAL *et al.*, 2002). Seu aspecto resulta da interação de diversos fatores que determinam principalmente as características do sedimento (textura, composição, angulação dos grãos e estratificação) como direção dos ventos, regime de tempestades, regime de ondas e topografia da costa (GUNDLACH & HAYES, 1978).

O tamanho dos grãos e o hidrodinamismo da praia determinam sua declividade, sendo as praias de baixa declividade (também chamadas de praias dissipativas) compostas por areia de fina granulometria. Já as praias com maior declividade (também chamadas praias reflexivas) são compostas por areia grossa, cascalho ou sedimentos bioclásticos que são consideradas partículas grandes (LOPES *et al.*, 2007). No último caso, o óleo penetra verticalmente no sedimento atingindo camadas mais profundas, podendo superar 25 centímetros de profundidade. Já em praias de areia fina e lamosa, a alta compactação do solo impede a penetração profunda do óleo que acaba ficando retido nas camadas superficiais (LOPES *et al.*, 2007).

Quanto ao grau de exposição, as praias podem ser classificadas desde “muito expostas” a “muito protegidas”, sendo a variabilidade física resultante da combinação de parâmetros, como nível energético das ondas e granulometria do sedimento. Esses parâmetros, por sua vez, dependem da morfologia do fundo, do padrão de circulação e da dinâmica de correntes (VILLWOCK, 1987 *apud* AMARAL *et al.*, 2002).



No que diz respeito à composição biológica dos ecossistemas praianos, a configuração é extremamente variável e dependente, principalmente, das características geomorfológicas e hidrodinâmicas dos locais. Quanto maior o diâmetro do grão e conseqüentemente a declividade da praia, menor a biodiversidade e abundância de organismos (AMARAL *et al.*, 1999). Em contrapartida as praias de areia média, fina e/ou mista são biologicamente mais ricas, sendo superadas apenas pelas praias lamosas que apresentam uma enorme diversidade e abundância de espécies (LOPES *et al.*, 2007). Assumindo-se que a comunidade biológica tem suas características definidas pelas condições ambientais, nas praias de areia grossa, pobres em matéria orgânica e fisicamente instáveis, há predominância de animais filtradores, enquanto nas praias lodosas há o predomínio de espécies comedoras de sedimento (depositívoras), estimuladas pela maior quantidade de matéria orgânica (LOPES *et al.*, 2007).

Quando o óleo atinge o sedimento das praias, principalmente a zona entremarés, todos os componentes da comunidade biológica podem ser diretamente afetados. Os danos imediatos são consequência do recobrimento e da intoxicação (MONTEIRO, 2003). Pode haver ainda mudanças na estrutura e composição das comunidades uma vez que ocorrem alterações nas características físicas e químicas do sedimento, como aumento da temperatura e redução da circulação e da renovação de água intersticial. Pode ocorrer, também, uma bioacumulação, principalmente através do processo de filtração da água intersticial pelas espécies filtradoras e pela ingestão direta de sedimento pelas espécies depositívoras. Além disso, algumas perturbações podem levar a uma redução da diversidade e riqueza, com aumento da dominância de espécies oportunistas e resistentes (MONTEIRO, 2003).

O processo de recuperação das praias afetadas por vazamento de óleo é muito variável, dependendo de diversos fatores, como hidrodinamismo, tipo de sedimento, tempo de permanência do óleo no ambiente, circulação de massas d'água e proximidade de centros de dispersão de espécies. Outro fator importante é a sensibilidade dos organismos presentes no ecossistema (IPIECA, 2000). De maneira genérica, estudos sugerem que o ecossistema praia é altamente dinâmico e que, na maioria dos casos, a energia física das ondas é suficiente para remover os resquícios de óleo em poucos anos após um vazamento (BARTH, 2008). Esse tempo é considerado relativamente baixo, quando comparado a ecossistemas de maior complexidade estrutural e biológica, como os manguezais (LOPES *et al.*, 2007).

Ressalta-se, ainda, que as praias constituem uma forte atração para o lazer, com significativas implicações econômicas por meio das atividades associadas ao turismo e esportes náuticos. Formam, ainda, importante elemento paisagístico, cuja estética e balneabilidade precisam ser preservadas (GV CONSULT, 2004). Nesse contexto os vazamentos de óleo merecem especial destaque, pois as praias atingidas são, na grande maioria dos casos, o foco principal da mídia e da sociedade, como consequência da elevada demanda socioeconômica por esses ambientes (LOPES *et al.*, 2007).

Segundo o ranqueamento da NOAA (2002) de áreas sensíveis, que varia de 1 (menos sensível) a 10 (mais sensível), as praias que ocorrem na área de estudo se encontram nas seguintes classes de sensibilidade:



- **Praias de areia fina-média: 3 – Substrato semipermeável com baixo potencial de penetração e soterramento do óleo**

O substrato encontrado nesse ecossistema é caracterizado pela presença de areia fina à média, com baixo potencial de penetração de óleo devido ao seu alto grau de compactação. A baixa inclinação e a baixa taxa de mobilidade de sedimentos característica deste tipo de ecossistema gera um baixo potencial de soterramento do agente contaminante. No que diz respeito aos aspectos biológicos, as praias de areia fina possuem uma baixa densidade de infauna que, apesar de presente, não é abundante. Ações de limpeza são normalmente viáveis, havendo possibilidade de tráfego de veículos, se respeitado o ciclo de marés e eventuais restrições ambientais locais.

O MMA (2002; 2004; 2007; 2010; 2012) subdivide o ecossistema praias de areia fina-média em duas categorias distintas de sensibilidade. As praias de areia fina-média presentes em ambientes expostos de baixa inclinação são classificadas como categoria 3 (assim como NOAA, 2002). Já as praias de areia fina-média presentes em ambientes expostos com média inclinação ou àquelas localizadas em ambientes abrigados são enquadradas na categoria 4 de sensibilidade, sendo, portanto, mais sensíveis aos impactos do óleo segundo o MMA.

- **Praias de areia grossa: 4 – Substrato com média permeabilidade, médio potencial de penetração e médio potencial de soterramento do óleo**

O substrato encontrado nesse ecossistema é caracterizado por sedimentos grossos, com médio potencial de penetração do óleo, podendo o mesmo alcançar até 25 cm. Devido à moderada inclinação e a alta taxa de mobilidade do sedimento, esse ecossistema apresenta uma média taxa de soterramento do óleo. Assim como as praias de areia fina-média, as praias de areia grossa possuem uma baixa densidade de infauna que, apesar de presente, não é abundante.

O MMA (2002; 2004; 2007; 2010; 2012) classifica as praias de areia grossa como categoria 4, onde também estão incluídas algumas praias de areia fina-média (intermediárias, expostas ou abrigadas). Ainda de acordo com MMA (2012), a mobilidade sedimentar relativamente elevada possibilita o soterramento parcial do óleo.

Portanto, na área de estudo são encontradas praias dissipativas de areia fina-média expostas, bem como praias refletivas de areia grossa. Esses dois tipos de praias estão enquadrados nas categorias 3 e 4, respectivamente, segundo o MMA (2002; 2004; 2007; 2010; 2012).

- **Planícies de maré**

Por suas condições geomorfológicas, hidrodinâmicas e biológicas, as planícies de maré são ambientes mais sensíveis ao óleo do que as praias (MICHEL & HAYES, 1992). Devido ao seu baixo declive, em geral apresentam uma extensa zona entremarés, especialmente em regiões com elevada amplitude de maré como a costa do Amapá (TORRES & EL ROBRINI, 2014).



Podem ocorrer tanto em áreas abrigadas da ação direta das ondas, caracterizadas pela deposição de sedimentos finos (lamosos), quanto em ambientes expostos à ação das ondas, o que propicia a formação de sedimentos arenosos mais compactos e firmes (LOPES *et al.*, 2007).

Devido à sua relativa estabilidade física e abundância de alimento pela deposição de matéria orgânica, esses ecossistemas, são considerados muito ricos do ponto de vista biológico. Assim, são propícios ao desenvolvimento de comunidades bentônicas de invertebrados, sendo observadas populações abundantes de crustáceos, moluscos, anelídeos e equinodermas, que podem chegar a vários milhares de indivíduos por metro quadrado (DITTMANN, 2002).

A abundância de invertebrados descrita, por sua vez, funciona como um atrativo para peixes, mamíferos e aves da zona costeira, que utilizam esse ambiente para reprodução, alimentação e proteção contra predadores (LOPES *et al.*, 2007).

Segundo a NOAA (2002), as planícies de maré se encontram nas seguintes categorias de sensibilidade:

- **Planícies de maré expostas: 7 – Substrato permeável plano com infauna geralmente abundante**

Esse ecossistema apresenta uma inclinação praticamente nula onde ocorre a deposição do sedimento arenoso, podendo haver, ainda, alguns componentes como cascalho e lodo. Apesar de ser encontrada em ambientes expostos, sua exposição às ondas e correntes é pequena, dificultando o processo de degradação natural do óleo. O substrato, apesar de permeável, é saturado de água, o que limita a penetração do óleo. No que diz respeito às comunidades biológicas, são ambientes com elevadas densidades de infauna. Apesar de suas partículas não apresentarem elevada mobilidade e capacidade de soterramento do óleo, a limpeza das planícies de maré expostas é considerada muito difícil devido ao potencial de mistura do óleo com o sedimento, especialmente pelo pisoteamento do substrato.

Essas informações são corroboradas pelo MMA (2012).

- **Planícies de maré abrigadas: 9 – Substrato semi-permeável plano com infauna geralmente muito abundante**

Assim como as planícies de maré expostas, suas versões abrigadas apresentam inclinação praticamente nula onde ocorre a deposição de substratos lamosos muito finos, e sedimento saturado de água, limitando a penetração do óleo. Nesse ecossistema não ocorre praticamente nenhuma ação da energia de ondas e correntes, o que propicia a ocorrência de uma abundante infauna, ainda maior do que a densidade encontrada nas planícies de maré expostas. Por apresentar um substrato macio, que dificulta a trafegabilidade de recursos humanos e máquinas, o acesso a esse ecossistema é limitado, tornando a sua limpeza quase inviável.

Essas informações são corroboradas pelo MMA (2012).



- **Manguezais**

Segundo GUNDLACH & HAYES (1978) os manguezais podem ser classificados como o ecossistema mais sensível aos impactos de um vazamento de óleo.

É considerado um ecossistema-chave cuja preservação é crítica para o funcionamento de outros ecossistemas maiores e mais diversos (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999). Estão entre os mais produtivos ecossistemas terrestres, sendo extremamente ricos em espécies animais (IPIECA, 1993; LOPES *et al.*, 2007). A fauna dos manguezais possui alta diversidade, principalmente porque o ambiente é rico em matéria orgânica (DUKE, 1997). Com isso, grande número de espécies detritívoras e microrganismos decompositores ocorrem no sedimento. Além disso, apresentam uma variedade de micro-habitats disponíveis como refúgio, proteção e área de reprodução de diversos grupos de animais residentes e/ou sazonais como aves, peixes, quelônios-marinhos e mamíferos-marinhos (LOPES *et al.*, 2007)

De acordo com GETTER *et al.* (1984) *apud* SOARES (2003) os efeitos do óleo sobre o ecossistema manguezal podem ser agudos, se manifestando a curto prazo, ou crônicos, se manifestando em médio e longo prazos. O impacto inicial pode levar à mortalidade em massa dos bosques de mangue devido à asfixia e, posteriormente, o impacto crônico pode levar a uma gradual expansão da área morta. Isso ocorre devido ao enfraquecimento de indivíduos que sobreviveram ao impacto inicial e aos efeitos residuais do mesmo, associados à exposição crônica a produtos tóxicos que permanecem no substrato. Além disso, há o efeito da alta toxicidade de alguns constituintes do petróleo sobre a cobertura vegetal. De acordo com SOARES *et al.* (2006) diversos autores relatam a mortalidade em massa e imediata de bosques de mangue afetados por derramamentos de petróleo e derivados.

O óleo penetra nos manguezais quando a maré está alta e se deposita nas raízes aéreas e na superfície do sedimento quando a maré retrocede. Os organismos que vivem no ecossistema são afetados de duas formas: primeiro poderá haver altas taxas de mortalidade como um resultado direto do contato do óleo e depois haverá perda de habitat para os organismos que vivem nos ramos e copas das árvores e no sistema de raízes aéreas (IPIECA, 1993).

De acordo com SOARES (2003) os hidrocarbonetos podem persistir por décadas no sedimento do manguezal, levando a efeitos posteriores sobre esse ecossistema e sobre outros adjacentes. A recuperação de todo o ecossistema de manguezal dependerá dos processos naturais subsequentes.

Segundo o ranqueamento de áreas sensíveis da NOAA (2002), os manguezais se encontram na seguinte categoria de sensibilidade:

- **Manguezais: 10 – Substrato plano alagado com vegetação emergente**

Apresentam substrato plano geralmente lamoso rico em matéria orgânica e saturado de água, o que limita a penetração do óleo. Diversos tipos de vegetação de zonas úmidas, entre flutuantes e submersas, estão presentes e possuem um elevado potencial biológico, caracterizado por grande diversidade e abundância de espécies. A limpeza desse ecossistema é considerada muito difícil uma vez que os danos adicionais que podem ser gerados ao ecossistema ainda não são bem conhecidos.



Essas informações são corroboradas pelo MMA (2012).

- **Estuários**

O ecossistema estuarino funciona como uma complementação ao ecossistema manguezal, uma vez que suas áreas são complementares. Os manguezais são responsáveis pela exportação de nutrientes para os estuários que por sua vez apresentam uma alta fertilidade e intensa atividade fitoplanctônica (LOPES *et al.*, 2007).

Por serem áreas muito complexas, caracterizadas por abrigar um mosaico de ecossistemas sensíveis e por uma alta biodiversidade, além de servirem de fonte de extração de recursos para muitas comunidades, os ambientes estuarinos são altamente sensíveis a incidentes de vazamento de óleo (CANTAGALLO *et al.*, 2008). Ao atingir um estuário, o óleo impacta animais e plantas marinhas, ao impedir que o oxigênio penetre na água, consequentemente acarretando a asfixia em diversas espécies mais sensíveis (CANTAGALLO *et al.*, 2008).

Analisando o conjunto de fatores de sensibilidade em um estuário, conclui-se que o impacto de um vazamento de óleo nesse ambiente pode ser direto, se considerados os efeitos em organismos presentes no próprio ecossistema, ou indiretos, se considerados os efeitos em outros organismos, através da cadeia trófica e/ou da ciclagem de nutrientes (MEAGHER, 2010). Os impactos variam em função de vários fatores, incluindo a quantidade de óleo derramado, o tipo de óleo, distância da fonte de vazamento, latitude, estação do ano e ainda a estrutura física e biológica dos próprios estuários como fluxo de correntes marinhas (GETTER *et al.*, 1984).

Segundo a NOAA (2002), os estuários se encontram na seguinte categoria de sensibilidade:

- **Estuários: 10 – Substrato plano alagado com vegetação emergente**

Caracterizados por substrato plano, geralmente lamoso e rico em matéria orgânica, os estuários possuem um elevado potencial biológico, com grande diversidade e abundância de espécies, além de diversos tipos de vegetação de zonas úmidas, entre flutuantes e submersas. A limpeza desse ecossistema é considerada muito difícil, uma vez que os danos adicionais que podem ser gerados ao ecossistema ainda não são bem conhecidos.

Essas informações são corroboradas pelo MMA (2012).

- **Banhados e áreas úmidas**

Localizados na zona costeira, os banhados formam um ecossistema composto por brejos ou pântanos, lagoas de água doce, lagoas de água salobra ou salgada sem influência marinha direta, várzeas, savanas e florestas inundadas (periódica ou temporariamente) e campos inundados (MMA, 2002).



Esse ecossistema possui uma elevada biodiversidade de animais adaptados às áreas alagadas, em especial aves, anfíbios, peixes, moluscos e alguns mamíferos. Sendo assim, pode ser considerado um importante reservatório genético (MURADÁS, 2012).

O fluxo de água interfere diretamente nas variações das concentrações de nutrientes e também nas espécies presentes, já que muitas apresentam limite de tolerância à correnteza (ODUM, 1888 *apud* MURADÁS, 2012).

Caracterizados por possuir um sedimento fino e apresentar grande quantidade de matéria orgânica acumulada, os banhados são extremamente sensíveis ao impacto do óleo (HOFF, 1995). A complexidade da ecologia dos banhados afeta diretamente a severidade dos impactos nesse ecossistema e também complica ações de limpeza, já que parâmetros como tipo de substrato, espécies vegetais, estação do ano, tipo de óleo e clima podem interferir no processo de recuperação (HOFF, 1995).

Segundo HESTER & MENDELSSOHN (1999) a penetração de óleo no substrato do banhado ocorre através dos colmos das plantas presentes e através das galerias subterrâneas feitas por caranguejos. O contato prolongado do óleo com a vegetação e, a consequente movimentação do mesmo no substrato, pode ser classificado como a principal causa dos graves efeitos nesse ecossistema (*Ibdi*), quando de incidentes de vazamento de óleo.

Apesar de sua importância ecológica, chama a atenção a pouca importância dada aos banhados no Brasil, que se reflete diretamente na falta de estudos desenvolvidos nessa área (MMA, 2002).

Segundo o ranqueamento de áreas sensíveis da NOAA (2002), os banhados e áreas úmidas se encontram na seguinte categoria de sensibilidade:

- **Banhados: 10 – Substrato plano alagado com vegetação emergente**

Apresenta substrato plano, geralmente lamoso e rico em matéria orgânica, além de saturado de água, o que limita a penetração do óleo. Possuem, ainda, um elevado potencial biológico, apresentando grande diversidade e abundância de espécies. Diversos tipos de vegetação de zonas úmidas, entre flutuantes e submersas, estão presentes. A limpeza desse ecossistema é considerada muito difícil uma vez que os danos adicionais que podem ser gerados ao ecossistema ainda não são bem conhecidos.

Essas informações são corroboradas pelo MMA (2012) através da classificação do índice de sensibilidade do litoral (ISL).

- **Restingas**

Solos sob vegetação de restinga são arenosos e, em geral, apresentam baixos teores de matéria orgânica e limitada capacidade de suporte para o desenvolvimento das plantas. A baixa capacidade de reter água e nutrientes, que são essenciais à manutenção dos componentes biológicos do sistema, faz com que as formas orgânicas e a biota exerçam papel crucial na fertilidade dos solos nestes ambientes (MANLAY *et al.*, 2000; GOMES *et al.*, 2010).



O guia de sensibilidade ambiental da NOAA (2002), não inclui o ecossistema restinga. Porém, no documento originado a partir deste guia e produzido pelo Ministério do Meio Ambiente, que adapta tais informações para a realidade brasileira, as restingas encontram-se na categoria 3 do Índice de Sensibilidade do Litoral (MMA, 2012). O MMA (2012) reconhece que as restingas apresentam grande importância na estabilização do substrato e suscetibilidade direta (em situações de ressaca) e indireta a vazamentos de óleo.

Como as restingas são caracterizadas por substrato arenoso de granulometria fina a média, em caso de contato direto com o óleo, existe um baixo potencial de penetração do mesmo, devido à compactação do solo. Pelo mesmo motivo, a taxa de mobilidade do sedimento é baixa, o que reduz a chance de soterramento do óleo (MMA, 2012). Do ponto de vista biológico, as restingas suportam rica e diversa comunidade animal, que se desenvolve nos nichos oferecidos pela vegetação (PEDROSO JÚNIOR, 2003), sendo representada, principalmente, por répteis e aves (SCHNEIDER & TEIXEIRA, 2001). Porém apresentam uma baixa densidade de infauna, que são os principais recursos biológicos afetados pelo óleo (MMA, 2004).

C. Considerações Finais

Considerando as características físicas e biológicas dos ecossistemas encontrados na área de estudo, é possível concluir que alguns são mais sensíveis aos impactos de vazamento de óleo do que outros.

Conforme já abordado anteriormente, o MMA (2012) classifica os ecossistemas quanto à sensibilidade, em três níveis: sensibilidade baixa, média e alta. De forma genérica, os ecossistemas com baixa sensibilidade são aqueles enquadrados nas categorias 1, 2, 3 e 4. Os ecossistemas com média sensibilidade são aqueles que se encontram nas categorias 5, 6, 7 e 8, enquanto que os enquadrados nas categorias 9 e 10 apresentam alta sensibilidade. O detalhamento da classificação da sensibilidade em três níveis para cada ecossistema presente na área de estudo pode ser encontrado na **Tabela II.6.2.8.1**.

TABELA II.6.2.8.1 – Classificação em três níveis da sensibilidade dos ecossistemas presentes na área de estudo.

Sensibilidade	Ecossistema	Categoria
BAIXA	Restingas	3
	Praias de areia fina-média abrigadas	4
MÉDIA	Planície de maré exposta	7
ALTA	Planícies de maré abrigada	9
	Manguezais	10
	Estuários	10
	Banhados	10

Sendo assim, fica claro que entender a dinâmica dos ecossistemas como um todo é fundamental para determinação de sua sensibilidade frente a um vazamento de óleo. Considerando, ainda, as particularidades de cada local, determinar a sensibilidade constitui-se como um desafio científico e tecnológico para os pesquisadores que atuam na área (ALMEIDA, 2008).