

obtidos acima deste limite serão considerados como o valor máximo (100).

O índice de número de fitofisionomias (FIT) é dado pela seguinte tabela:

Número de fitofisionomias	Índice FIT
1	1
2 a 3	1,2
4 a 5	1,3
Mais de 6	1,4

2.2. IP Degradação

Este indicador expressa a propagação dos efeitos negativos do empreendimento para além do seu local de instalação, sobre aspectos do meio físico (solo, atmosfera e recursos hídricos). Estes efeitos serão considerados exclusivamente quando relacionados com a perda de biodiversidade ou distúrbios nos processos ecológicos, em função da instalação do empreendimento. O risco de efeitos negativos decorrentes da operação do empreendimento não será considerado para os efeitos deste indicador.

Os efeitos são medidos em termos de:

1 - Impacto: atesta a existência ou não do impacto:

- a) inexistente para o meio considerado – peso 0;
b) existente para o meio, em estado alterado – peso 0,5;
c) existente para o meio, em estado preservado – peso 1;

2 - Abrangência: extensão espacial do impacto. Foi adotada a noção de bacia hidrográfica, segundo o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, para a mensuração da abrangência, pois se considerou que a distribuição dos impactos estaria associada à organização da paisagem em bacias hidrográficas. Foram adotadas quatro categorias de abrangência:

- a) Pontual: afetando uma bacia de 6ª e/ou 7ª ordem, para o meio água e um raio de até 10 km de extensão para os meios solo e ar – peso 1;
b) Local: afetando uma bacia de 4ª e/ou 5ª ordem, para o meio água e um raio maior que 10 km e menor que 30 km extensão para os meios solo e ar – peso 2;
c) Sub-regional: afetando uma bacia de 3ª ordem, para o meio água – peso 3;
d) Regional: afetando a área de uma bacia de 1ª e/ou 2ª ordem, para o meio água – peso 4.

3 - Duração: extensão temporal do impacto. Foram adotadas quatro classes de tempo, considerando os impactos da implantação do empreendimento sobre o meio físico:

- a) Imediata: 0 a 5 anos após a instalação do empreendimento – peso 1;
b) Curta: 5 a 15 anos após a instalação do empreendimento – peso 2;
c) Média: 15 a 30 anos após a instalação do empreendimento – peso 3;
d) Longa: acima de 30 anos após a instalação do empreendimento – peso 4.

4 - Relevância: avalia o grau de modificação das condições ambientais resultantes da manifestação de determinado impacto.

□ Baixa relevância – quando 01 (um) serviço ambiental presente no meio atingido, passível de ser medido, for afetado indiretamente caracterizando baixas perdas na qualidade ambiental do meio atingido – peso 1.

□ Moderada relevância: quando 02 (dois) ou mais serviços ambientais presentes no meio atingido, passíveis de serem medidos, forem afetados indiretamente caracterizando moderadas perdas na qualidade ambiental do meio atingido – peso 2.

□ Alta relevância: quando 01 (um) serviço ambiental presente no meio atingido, passível de ser medido, for afetado diretamente caracterizando altas perdas na qualidade ambiental do meio atingido – peso 3.

□ Muito Alta relevância: quando 02 (dois) ou mais serviços ambientais presentes no meio atingido, passíveis de serem medidos, forem afetados diretamente caracterizando perdas extremamente significativas na qualidade ambiental do meio atingido – peso 4.

Postula-se a seguinte forma para o relacionamento de Impacto, Abrangência, Duração e Relevância:

MEIO = Impacto * (Abrangência + Duração + Relevância)
Foi ponderada a importância dos meios para a biodiversidade, dando-se diferente peso para Ar, Água e Solo, 1, 4 e 5 respectivamente.

Para o cálculo do IP_{DEGRADAÇÃO} postula-se a seguinte fórmula

$$IP_{DEGRADAÇÃO} = (1 * AR + 4 * \text{Água} + 5 * \text{Solo}) * (5/6)$$

A multiplicação por um fator de 5/6 tem apenas propósito de transformar os valores em uma escala de 0 a 100.

Nota 1: Quando para o mesmo meio ocorrerem mais de um impacto, para cada um dos efeitos medidos (Impacto, Abrangência, Duração e Relevância) deve ser informado o de maior peso.

Nota 2: para empreendimentos lineares deverão ser considerados segmentos homogêneos da paisagem a fim de que os impactos sejam mensurados adequadamente para o empreendimento como todo, sendo o resultado final a média do impacto identificado para cada segmento, considerado de forma proporcional ao tamanho deste (número de compartimentos). Assim para um empreendimento com n segmentos homogêneos, o IP_{DEGRADAÇÃO} será obtido pela fórmula abaixo: (MODIFICAÇÃO NO TERMO NOTA 2, QUE ANTES ERA LIDO APENAS NOTA)
 $IP_{DEGRADAÇÃO} = (? IP_{Degradação} \times Percentual) / 100$

Onde:

IP_{Degradação} é o IP de degradação de cada segmento homogêneo.

Percentual é o percentual relativo de cada segmento homogêneo encontrados no empreendimento.

Exemplo: 90% dos compartimentos com valores do IP_{degradação}=0 e 10% dos compartimentos com valores do IP_{degradação}=100, temos:

$$IP_{DEGRADAÇÃO} = (0 \times 90 + 100 \times 10) / 100$$

3. Indicador Ambiental (IA)

O "IA Correspondente" (IAC) é obtido a partir dos valores encontrados para cada Indicador Ambiental (IA1, IA2, IA3, IA4, IA5 e IA6).

Onde:

IA1 = VULNERABILIDADE NATURAL À EROÇÃO - MZEE-PA

IA2 = COMPROMETIMENTO DA PAISAGEM

IA3 = ESPÉCIES AMEAÇADAS

IA4 - CENTRO DE ENDEMIOSIS

IA5 - ÁREAS PRIORITÁRIAS À BIODIVERSIDADE DO PARÁ

IA6 = CAVIDADES NATURAIS

Para o cálculo do "IA Correspondente" deve ser considerado o somatório de todos os Indicadores Ambientais (IA1, IA2, IA3, IA4, IA5 e IA6).

$$x = IA_1 + IA_2 + IA_3 + IA_4 + IA_5 + IA_6$$

No caso destes indicadores utiliza-se níveis de 1 a 5, sendo o mínimo 1, o máximo 5 e o valor referencial médio 3.

Os valores dos Indicadores Ambientais (IA1, IA2, IA3, IA4, IA5 e IA6) estão limitados ao peso 5, porém, no indicador IA5 (Áreas Prioritárias para a biodiversidade do Pará) verificou-se a necessidade de representar a importância biológica extremamente alta com peso 6. Portanto "x" terá valor máximo igual a 31.

1. Para x menor ou igual a 12, teremos:

a) IA_c = 1 se e somente se todos os Indicadores Ambientais (IA1, IA2, IA3, IA4, IA5 e IA6) forem enquadrados dentro dos seus menores níveis respectivamente. Observa-se neste caso um impacto ambiental será muito pequeno.

b) IA_c = 2 se pelo menos um dos Indicadores Ambientais (IA1, IA2, IA3, IA4, IA5 e IA6) não for enquadrado dentro do seu menor nível. Observa-se neste caso um impacto ambiental ainda pequeno, porém maior que o caso anterior.

2. Para x maior que 12, faremos o cálculo percentual, no qual 31 corresponde a 100% do somatório de todos os Indicadores Ambientais. Este valor percentual deverá ser representado por um número inteiro, obedecendo às regras do arredondamento universal.

$$\text{Assim temos } 12y = x \cdot 10031 \rightarrow$$

Considera-se médio o impacto quando o somatório dos Indicadores Ambientais for maior que 12 e obtiverem percentual menor que cinquenta por cento.

Considera-se grande o impacto ambiental quando o Indicador Ambiental obtiver percentual entre cinquenta e sessenta e cinco por cento.

Considera-se muito grande o impacto ambiental quando o Indicador Ambiental obtiver percentual entre sessenta e cinco e cem por cento.

Percentual	IAC
y < 50%	3
50% = y < 65%	4
65% = y = 100%	5

Exemplo: 12 IA1='> 1; 12IA2='> 3'; 12IA3='> 1'; 12IA4='> 3'; 12IA5='> 3'; 12IA6='> 3'

$$12x = 1 + 3 + 1 + 3 + 3 + 3 = 14 \rightarrow$$

$$12y = 14 * 10031 = 45,1612 \rightarrow \%$$

Obedecendo a regra do arredondamento universal teremos:

$$12y = 45\% \rightarrow$$

Observamos que y < 50%, logo IA_c = 3

Nota: para os empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os IA sejam mensurados adequadamente, sendo o resultado final a caracterização do ambiente, considerada de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos.

Exemplo: 90% dos compartimentos estão pontuando valor 5 para o IAC e o restante pontua valor 2 para o IAC, o valor final considerado seria 90%*5 + 10%*2 resultando em um valor de 4,7, que considerando as normas de arredondamento universal teremos um IAC = 5.

IA1 - Vulnerabilidade Natural a Erosão

O IA1 estabelece valores para as macro-unidades do mapa de Vulnerabilidade Natural à Erosão (Conforme MZEE-PA), onde a distribuição dos pesos foi gradativa conforme a vulnerabilidade da área. Com base neste critério foi elaborada a seguinte tabela de valores:

Valores IA1 Vulnerabilidade Natural a Erosão	
Macro-unidades	Valor
Moderadamente Vulnerável	5
Mediamente Vulnerável/Estável	3
Moderadamente Estável	1

Para empreendimentos cuja extensão abranja mais de uma macro-unidade, será considerado o valor proporcional a cada uma. Assim, para ocorrência de diferentes graus de vulnerabilidade

natural à erosão em um mesmo empreendimento, o IA1 será obtido como abaixo:

$$IA1 = (\% \text{ Moderadamente Vulnerável} \times 5 + \% \text{ Mediamente Vulnerável/Estável} \times 3 + \% \text{ Moderadamente Estável} \times 1) / 100$$

Como, por definição o IA1 deve ser um número inteiro, a expressão acima deve ser arredondada conforme regra de arredondamento universal (Quando o algarismo imediatamente seguinte ao último algarismo a ser conservado for inferior a 5, o último algarismo a ser conservado permanecerá sem modificação; Quando o algarismo imediatamente seguinte ao último algarismo a ser conservado for superior ou igual a 5, o último algarismo a ser conservado deverá ser aumentado de uma unidade).

IA2 - Comprometimento da Paisagem

Expressa a estrutura da paisagem e o grau de comprometimento do funcionamento dos ecossistemas na região de implantação do empreendimento. Para avaliar o grau de comprometimento dos ecossistemas optou-se por utilizar a escala de criticidade elaborada pelo grupo de coordenadores e sistematizadores do Workshop de Áreas Prioritárias para Conservação da Zona Costeira (Porto Seguro, 1999). Trata-se de uma adaptação dos critérios utilizados por Dinerstein et al. (1995), baseados na estrutura da paisagem e no comprometimento do funcionamento dos ecossistemas. Três níveis de comprometimento são reconhecidos:

a) Pouco Comprometida - Paisagem quase totalmente íntegra; grandes blocos intactos com mínima influência do entorno; conexão garante dispersão de todas as espécies; populações persistentes e pouco afetadas pelas pressões antrópicas; processos funcionais íntegros e pouco alterados/afetados por atividades antrópicas; estrutura trófica íntegra com presença de espécies de "topo de cadeia trófica", bem como de "grandes herbívoros";

b) Medianamente Comprometida - Paisagem parcialmente antropizada e fragmentada; pelo menos um grande bloco; conexão entre fragmentos permite dispersão da maioria das espécies; populações de espécies chave comprometidas, porém os processos funcionais encontram-se preservados; e

c) Muito Comprometida - Paisagem predominantemente antropizada; fragmentos pequenos e isolados; conexão e dispersão entre fragmentos comprometidos; totalmente influenciados pelas atividades do entorno (sem área núcleo); predadores de topo de cadeia, grandes herbívoros ou outras espécies chaves perdidas; invasão por espécies exóticas; estrutura e função comprometidas.

Este indicador será valorado conforme a tabela abaixo:

Valores IA2- Comprometimento da Paisagem	
Grau de criticidade	Valor
Pouco Comprometida	5
Medianamente Comprometida	3
Muito Comprometida	1

Para empreendimentos de grande extensão, onde provavelmente haverá interferência em paisagens em diferentes graus de comprometimento, deverá ser considerado o valor proporcional a cada trecho homogêneo. Assim, para ocorrência de diferentes graus de comprometimento em um mesmo empreendimento, o IA2 será obtido como abaixo:

$$IA2 = (\% \text{ Pouco Comprometida} \times 5 + \% \text{ Medianamente Comprometida} \times 3 + \% \text{ Muito Comprometida} \times 1) / 100$$

Como, por definição o IA2 deve ser um número inteiro, a expressão acima deve ser arredondada utilizando as regras de arredondamento universal.

IA3 - Espécies Ameaçadas

Expressa a existência de espécies ameaçadas de extinção, fauna ou flora, na área de influência do empreendimento. Será considerada a ocorrência na área de influência do empreendimento de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção, presentes na Lista Nacional das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (IN MMA 03/2003); na Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção (IN MMA 05/2004); na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria SEMA nº 37-N/1992), e na lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará (COEMA - Resolução nº 54/2007).

Para a avaliação do IA Espécies Ameaçadas deverão ser considerados os seguintes aspectos: a) a ocorrência de fauna e flora ameaçada na área de influência do empreendimento; b) o tipo do impacto que o empreendimento irá acarretar sobre as espécies ameaçadas.

A valoração será realizada de acordo com a seguinte chave, aplicável tanto para as espécies da flora quanto da fauna:

1. O empreendimento pode causar impacto de qualquer gênero sobre as espécies ameaçadas identificadas? Não = 1; Sim = Pergunta 2

2. O impacto a ser causado é indireto ou direto? Indireto = 3; Direto = 5.

Nota: São considerados impactos ambientais diretos sobre as espécies ameaçadas aqueles que ocorrem na Área de Influência Direta do empreendimento (AID), enquanto que os que ocorrem na Área de Influência Indireta (AI I) são considerados impactos indiretos sobre as espécies ameaçadas, no entanto, também serão considerados impactos diretos aqueles provenientes das atividades do empreendimento, que afetem a população de espécies ameaçadas comprometendo sua viabilidade independente da AID e AII.

IA4 - Centro de Endemismo: