

Quantificação de impactes ambientais nos descritores biológicos

Sofia Viegas, Sílvia Mesquita e Paulo Santos

Bragança, Setembro 2012

Nova abordagem: Objectividade e Replicabilidade

Âmbito

Tese de mestrado obtenção grau Mestre pela FCUP

Orientadores

Paulo Talhadas Santos, FCUP

Sílvia Mesquita, Bio3

Parceria



Objectivo

- ❖ Análise dos pontos fortes e fracos do método utilizado pela Bio3
- ❖ Inventariação e análise de métodos de avaliação de impactes para diferentes tipologias de projectos utilizadas em procedimentos de AIA ao nível mundial
- ❖ Análise da viabilidade de utilização dos métodos inventariados e a sua adequação à realidade nacional
- ❖ Adaptação de um ou vários métodos de avaliação de impactes aos procedimentos da Bio3



Desenvolver um índice/metodologia
de quantificação de impactes ambientais ao nível dos descritores
biológicos

Enquadramento

❖ Avaliação de Impacte Ambiental (AIA):

- Instrumento preventivo
- Promoção do desenvolvimento sustentável
- Operacionalizada através de EIA



Necessita ferramentas eficientes



Quantificação de impactes ambientais

❖ Quantificação de impactes:

- Hierarquizar impactes
- > eficácia para estabelecer quais as medidas destinadas:
 - evitar
 - minimizar ou
 - compensar os impactes previstos

Enquadramento

❖ Cenário actual:

- Globalmente aceite que as ferramentas devem ser:
 - Objectivas,
 - Rigorosas,
 - Resultados cientificamente verificáveis

❖ Documentação consultada:

- Legislação nacional e europeia
- EIA nacionais e internacionais
- Guias normativos de EIA nacionais
- Outras práticas e aprofundamentos no processo de AIA
 - Guias normativos internacionais e
 - Sugestões metodológicas

Enquadramento

- ❖ Pesquisa alargada



Aperfeiçoar questões importantes apontadas como “a melhorar”
no método da Bio3

- ❖ Apesar de aceite a necessidade de metodologias objectivas e expeditas em AIA



Informação sobre como pôr em prática essas metodologias é
claramente limitada



Dificuldade em definir as tais metodologias para descritores
biológicos (dado o seu carácter dinâmico e de difícil
parametrização)

Metodologia proposta

❖ Directrizes provenientes de:

- Legislação nacional
- Guias normativos (nacionais e internacionais)
- Documentação relativa a metodologias da AIA

❖ Metodologia referência:

- Orea (2002)

❖ Objectivo:

- Quantificar os impactos de forma objectiva e cientificamente verificável – valor de impacto (Vi)
- Possibilitar a hierarquização fundamentada dos impactos em AIA



Escala de cores que caracteriza o
impacte quanto à significância

Quantificação dos impactes

$$\text{Valor do Impacte (V}_i\text{)} = \text{Magnitude} \times \text{Incidência}$$

Magnitude

Quantidade e qualidade do receptor
ambiental modificado



Calculada através de FACTORES desenvolvidos
para o efeito

Incidência

Severidade do Impacte



Calculada através da combinação de
ATRIBUTOS que descrevem o impacte

$$V_t = \frac{\sum V_i}{n}$$

Quantificação dos impactes

$$\text{Valor do Impacte} = \text{Magnitude} \times \text{Incidência}$$

ESCALA DE PRODUTO

Impacte pouco significativo		Impactes significativos		Impactes medianamente significativos		Impactes muito significativos			
0 a 0,1	0,1 a 0,2	0,2 a 0,3	0,3 a 0,4	0,4 a 0,5	0,5 a 0,6	0,6 a 0,7	0,7 a 0,8	0,8 a 0,9	0,9 a 1,0

Quantificação dos impactes

$$\text{Valor do Impacte} = \text{Magnitude} \times \text{Incidência}$$

Magnitude

Quantidade e qualidade do receptor ambiental
modificado

Incidência

Severidade do Impacte

Dependendo do impacte:

Factor 1

$$\frac{\text{Superfície do biótopo afectada}}{\text{Superfície do biótopo pré-projecto}} \times \text{IVB}$$

IVB: Índice de Valorização de Biótopos

OU

Factor 2

$$\frac{\sum \text{coef. importância das espécies com valor indicador afectadas}}{\text{coef. importância das espécies com valor indicador existentes na área de estudo}}$$

Quantificação dos impactes

$$\text{Valor do Impacte} = \text{Magnitude} \times \text{Incidência}$$

Magnitude

Quantidade e qualidade do receptor ambiental modificado

Incidência

Severidade do Impacte

Dependendo do impacte:

Factor 1

$$\frac{\text{Superfície do biótopo afectada}}{\text{Superfície do biótopo pré-projecto}} \times \text{IVB}$$

OU

Factor 2

$$\frac{\sum \text{coef. importância das espécies com valor indicador afectadas}}{\text{coef. importância das espécies com valor indicador existentes na área de estudo}}$$

Coeficiente de importância

Espécies com valor indicador

Estatutos de Conservação Nacionais e Internacionais e distribuição das espécies
Qualquer espécie que pertença a pelo menos uma classe da tabela de coef. importância

Quantificação dos impactes

Tabela 1 - Classes do coeficiente de importância para aplicação do Factor 2 para espécies faunísticas

Coeficiente de importância	Espécies incluídas			
	Livro Vermelho Nacional e IUCN <i>Red List</i>	SPEC	D.L. n.º 49/2005	Distribuição global
100	CR - Classificadas como "criticamente em perigo" segundo Livro Vermelho dos Vertebrados Nacional	SPEC 1 - espécies europeias de preocupação global de conservação	-	-
75	EN - Classificadas como "em perigo" segundo Livro Vermelho dos Vertebrados Nacional	SPEC 2 – espécies concentradas na Europa e com estatuto de conservação desfavorável na Europa	-	-
50	VU - Classificadas como "vulneráveis" segundo Livro Vermelho dos Vertebrados Nacional	SPEC 3 – espécies não concentradas na Europa mas com estatuto de conservação desfavorável na Europa	-	-
25	NT - Classificadas como "quase ameaçadas" segundo Livro Vermelho dos Vertebrados Nacional	-	-	-
25	LC - Endemismo não listado no Livro Vermelho dos Vertebrados Nacional de distribuição restrita	-	-	Endemismo de distribuição restrita não listado no Livro Vermelho dos Vertebrados
20	LC - Endemismo não listado no Livro Vermelho dos Vertebrados Nacional de distribuição alargada	-	-	Endemismo de distribuição alargada não listado no Livro Vermelho dos Vertebrados

Quantificação dos impactes

Tabela 1 - Classes do coeficiente de importância para aplicação do factor 2 para espécies faunísticas

Coeficiente de importância	Espécies incluídas			
	Livro Vermelho Nacional e IUCN <i>Red List</i>	SPEC	D.L. n.º 49/2005	Distribuição global
15	DD - Informação Insuficiente	Não Avaliada	-	-
15	-	-	Constar no anexo A - I, B-II ou B-IV	-
1	Espécies não listadas de todo	Non-SPEC - espécie não concentrada na Europa e estatuto de conservação favorável na Europa e Non-SPEC E - espécies concentradas na Europa e estatuto de conservação favorável na Europa	-	-

Quantificação dos impactes

$$\text{Valor do Impacte} = \text{Magnitude} \times \text{Incidência}$$

Magnitude

Quantidade e qualidade do receptor ambiental
modificado

Incidência

Severidade do Impacte

Combinados na fórmula:

$$I_{n.p.} = 3E + 3A + 3S + M + 2Prst_Fase + 2Prst_Projct + 3Rev + 3Rec + 2C + Sev_Ec_{[quando aplicável]} + Dim_Esp + 2Prob$$

Atributos do impacte

- Sinal (+/-)
- Efeito (E)
- Acumulação (A)
- Sinergia (S)
- Momento (M)
- Persistência na fase (Prst_Fase)
- Persistência no tempo de vida do projecto (Prst_Projct)
- Reversibilidade (Rev)
- Recuperabilidade (Rec)
- Continuidade (C)
- Serviços de Ecossistemas (Sev_Ec)
- Dimensão espacial quando o impacte remete para espécie e/ou habitats ou o efeito se reflita nos mesmos (Dim_Esp)
- Probabilidade de ocorrência do impacte (Prob)

Quantificação dos impactes

$$\text{Valor do Impacte} = \text{Magnitude} \times \text{Incidência}$$

Magnitude

Valores padronizados

Variam entre 0-1

Para o FACTOR 1:

$$Y = (-1,747 \times 10^{-3})x^3 + 0,036x^2 - 0,281x + 0,975$$

Para o FACTOR 2:

$$Y = -1,747x^3 + 3,578x^2 - 2,815x + 0,975$$

$$\text{Magnitude (M)} = 1 - Y$$

x = valor dado pelo indicador na situação “com projecto” pelo FACTOR

Y = valor do indicador na situação “com projecto” padronizado

Quantificação dos impactes

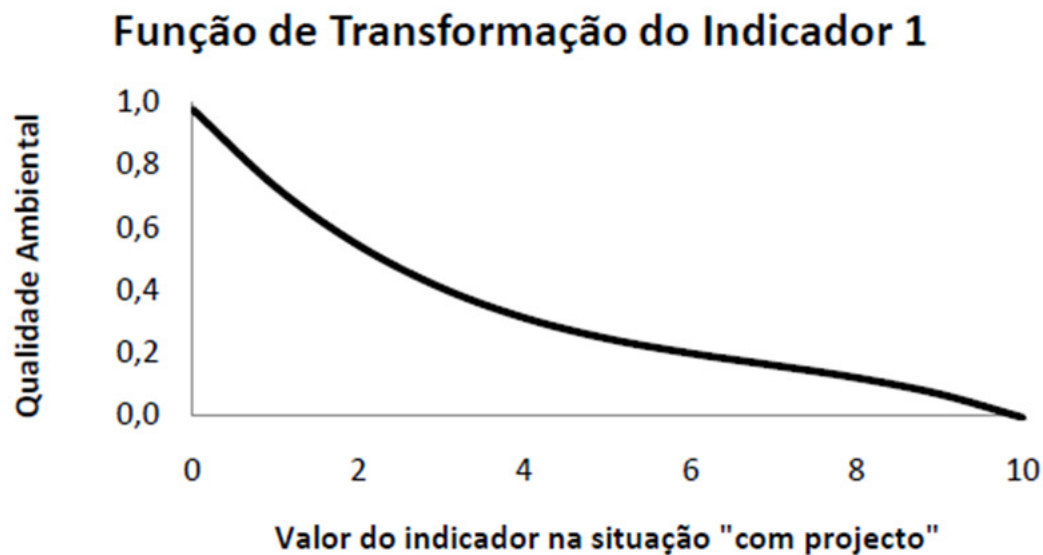
Valores padronizados

Variam entre 0-1

Magnitude

Para o indicador 1:

$$Y = (-1,747 \times 10^{-3})x^3 + 0,036x^2 - 0,281x + 0,975$$



Quantificação dos impactes

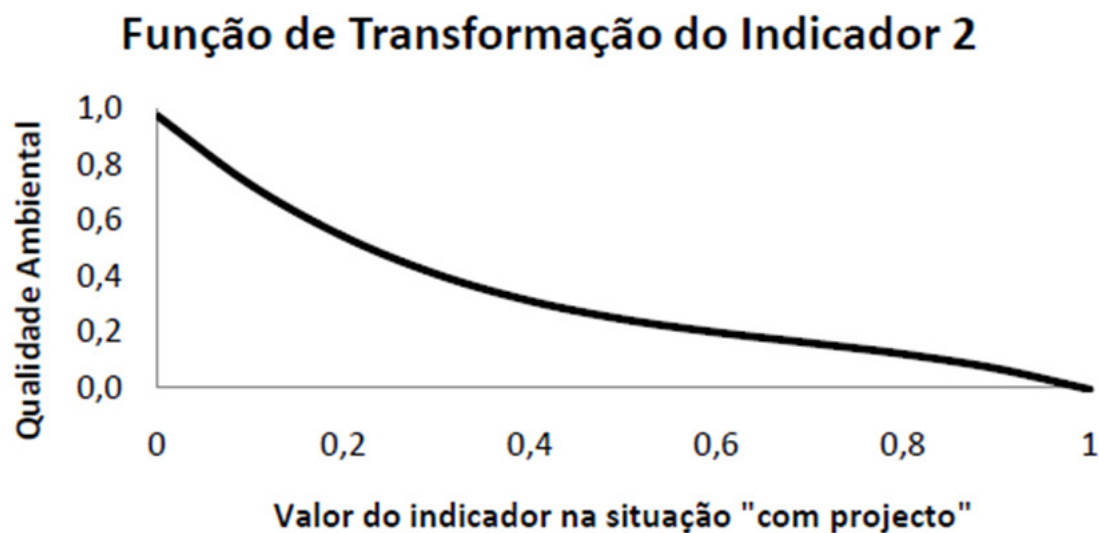
Valores padronizados

Variam entre 0-1

Magnitude

Para o indicador 2:

$$Y = -1,747x^3 + 3,578x^2 - 2,815x + 0,975$$



Quantificação dos impactes

Valor do Impacte = Magnitude × Incidência

Valores padronizados
Variam entre 0-1

Incidência

$$\text{Incidência (I)} = (I_{\text{não padronizada}} - I_{\text{mín}}) / (I_{\text{máx}} - I_{\text{mín}})$$

Discussão

❖ Geral

- Dissertação debruça-se sobre uma relevante questão:

Gerir as condicionantes

- Tempo
- Recursos
- Onerosidade
- Qualidade
- Rigor
- Exequibilidade

Garantir a melhor relação
qualidade/preço/brevidade



Boa ferramenta de apoio à decisão

- Orea (2002):
 - Apenas quantificar impactes significativos
- Na metodologia proposta:
 - Quantificar todos os impactes (componente biológica) dada a sua sensibilidade e importância

Análise SWOT

Pontos fortes (*Strengths*)

- A par da legislação Nacional (critérios e terminologia)
- Pesquisa alargada de propostas metodológicas
- Integra parâmetros caracterizadores de impacte não utilizados actualmente
- Permite a relativização do valor do impacte no algoritmo de quantificação do impacte
- Reduz a subjectividade dos resultados pela definição objectiva de critérios para o cálculo da incidência

Pontos com menor força (*Weaknesses*)

- Dificuldade de aferição da magnitude sem qualquer componente de erro, dado o cariz dinâmico do alvo desta metodologia: descritores fauna e flora
- Magnitude nem sempre reflectir os diferentes graus de afectação de cada grupo biológico/espécie
- A complexidade da metodologia poderá dificultar a sua compreensão por pessoas fora desta área científica

Oportunidades (*Opportunities*)

- Configuração permitir adaptações nas componentes magnitude e incidência:
Incidência: alteração da ponderação dos atributos, alteração da escala dos códigos valorativos, integração/exclusão de parâmetros
Magnitude: alteração dos Factores, integração/exclusão de factores

Fraquezas (*Threats*)

- Necessidade de prestar novas clarificações e esclarecimentos aos clientes



Obrigada pela Vossa Atenção!

sofia.b.viegas@gmail.com

Quantificação dos impactes

Atributo	Definição	Categorias	Definição da categoria	Código valorativo
Sinal (S) (Orea, 2002)	O impacte pode ser positivo ou negativo. Este atributo refere-se à consideração de benéfico ou prejudicial que merece o impacte para a comunidade técnico-científica e para população em geral (Orea, 2002).	Benéfico (Orea, 2002)	.	+
		Prejudicial (Orea, 2002)	.	-
		Difícil de qualificar sem estudos mais aprofundados (Orea, 2002)	.	X
Efeito (E) (Orea, 2002)	O impacte pode ser directo ou indirecto. Efeito directo ou primário é aquele que tem repercussão imediata num receptor ambiental, enquanto o indirecto ou secundário é aquele que deriva de um efeito primário (Orea, 2002).	Directo (Orea, 2002)	Tem repercussão imediata num receptor ambiental (Orea, 2002)	3
		Indirecto (Orea, 2002)	Deriva de um efeito primário (Orea, 2002)	1

Quantificação dos impactes

Atributo	Definição	Categorias	Definição da categoria	Código valorativo
Acumulação (A) (Orea, 2002)	O impacte pode ser simples ou acumulativo. Efeito simples é aquele que se manifesta num único componente ambiental e não induz efeitos secundários nem acumulativos nem sinérgicos. Efeito acumulativo é aquele que incrementa progressivamente a sua gravidade quando se prolonga a acção que o gera. Outra interpretação da acumulação refere-se à soma dos efeitos de muitas actividades pequenas, não submetidas a EIA, porque individualmente os seus efeitos são depreciáveis, mas cuja adição pode produzir, por acumulação, impactes graves (Orea, 2002). A soma pode ou não ser sinérgica.	Simples (Orea, 2002)	Manifesta-se num único componente ambiental e não induz efeitos secundários nem acumulativos nem sinérgicos (Orea, 2002)	1
		Acumulativo (Orea, 2002)	Incrementa progressivamente a sua gravidade quando se prolonga a acção que o gera (Orea, 2002)	3

Quantificação dos impactes

Atributo	Definição	Categorias	Definição da categoria	Código valorativo
Sinergia (S) (Orea, 2002)	O impacte pode ser sinérgico ou não sinérgico. Efeito sinérgico significa um reforço de efeitos simples. É produzido quando a coexistência de vários efeitos simples supõem/envolve um efeito maior que a sua soma simples (Orea, 2002).	Ausente	Não se vê razão biológica para haver sinergia	0
		Leve (Orea, 2002)	Há suspeitas de sinergia, mas os efeitos são pouco evidentes, pouco discerníveis das flutuações naturais. Ou seja: há razões biológicas que evidenciam existência de sinergia, mas não há evidências discerníveis das flutuações naturais	1
		Média (Orea, 2002)	Quando pode levar à redução da população em 50%	2
		Forte (Orea, 2002)	Quando pode levar à erradicação de uma espécie	3

Quantificação dos impactes

Atributo	Definição	Categorias	Definição da categoria	Código valorativo
Momento (M) (Orea, 2002)	Momento em que se produz o impacto: curto, médio ou longo prazo. Efeito a curto, médio ou longo prazo é aquele que se manifesta num ciclo anual, antes de 5 anos ou num período maior, respectivamente (Orea, 2002).	Curto Prazo (Orea, 2002)	Efeito que se manifesta até 1 ano (Orea, 2002)	3
		Médio Prazo (Orea, 2002)	Efeito que se manifesta até 5 anos (Orea, 2002)	2
		Longo Prazo (Orea, 2002)	Efeito que se manifesta mais de 5 anos depois do impacto (Orea, 2002)	1
Persistência na fase (Prst_fase)	O impacto pode ser temporário ou permanente. Efeito permanente supõe uma alteração de duração indefinida, enquanto o temporário permanece um tempo determinado (Orea, 2002). Para se avaliar tem-se apenas em conta a fase em que ocorre.	Temporário (Orea, 2002)	A alteração permanece um tempo determinado (Orea, 2002) numa fase do projecto	1
		Permanente (Orea, 2002)	Alteração de duração indefinida (Orea, 2002) numa fase do projecto	3

Quantificação dos impactes

Atributo	Definição	Categorias	Definição da categoria	Código valorativo
Persistência no tempo de vida do projecto (Prst_project)	O impacte pode ser temporário ou permanente. Efeito permanente supõe uma alteração de duração indefinida, enquanto o temporário permanece um tempo determinado (Orea, 2002).	Temporário (Orea, 2002)	A alteração permanece um tempo determinado (Orea, 2002) no tempo de vida do projecto	1
	Para se avaliar tem-se em conta todo o tempo de vida do projecto.	Permanente (Orea, 2002)	Alteração de duração indefinida (Orea, 2002) no tempo de vida do projecto	3
Reversibilidade (Rev) (Orea, 2002)	O impacte pode ser reversível ou irreversível. Efeito reversível é aquele que pode ser assimilado pelos processos naturais, enquanto o irreversível não pode sê-lo ou só depois de muito tempo (Orea, 2002). É considerado o intervalo de tempo para a reversibilidade, para classificação, após a retirada da acção geradora do impacte.	Efeito que pode ser assimilado até 5 anos	.	1
		Efeito que pode ser assimilado entre 5-20 anos	.	2
		Efeitos que leva mais de 20 anos a ser assimilado ou não pode ser assimilado	.	3

Quantificação dos impactes

Atributo	Definição	Categorias	Definição da categoria	Código valorativo
Recuperabilidade (Rec) (Orea, 2002)	O impacte pode ser recuperável ou irrecuperável. Efeito recuperável é aquele que pode remover-se ou substituir-se pela acção natural ou humana, enquanto o irrecuperável não o é (Orea, 2002). A avaliação vai ser feita quanto aos requisitos de recursos que a recuperabilidade exige	Fácil (Orea, 2002)	Feita sem intervenção humana	1
		Média (Orea, 2002)	Feita com pouca mão-de-obra e sem necessidade de maquinaria pesada e resultado certo	2
		Difícil (Orea, 2002)	Exigência de grande quantidade de mão-de-obra e maior recurso a maquinaria pesada ou cujos resultados possam ser incertos	3
		Impossível	Não há intervenção que possa recuperar o que se perdeu	4

Quantificação dos impactes

Atributo	Definição	Categorias	Definição da categoria	Código valorativo
Continuidade (C) (Orea, 2002)	Contínuo ou descontínuo. Efeito contínuo é aquele que produz uma alteração constante no tempo, enquanto o descontínuo manifesta-se de forma intermitente ou irregular.	Contínuo (Orea, 2002)	Efeito que produz uma alteração constante no tempo	3
		Intermitente	Existe uma interrupção momentânea do impacte	2
		Pontual	O impacte não se prolonga no tempo ou seja é esporádico	1

Quantificação dos impactes

Atributo	Definição	Categorias	Definição da categoria	Código valorativo
Serviços de Ecossistemas (SevEc)	Avalia-se se com o projecto vai haver uma perda, perturbação, total manutenção, ou ganho de serviços de ecossistemas nos habitats e biótopos.	Perda	Quando a totalidade dos serviços considerados, antes prestados, são perdidos Reduz os serviços prestados	3
		Perturbação	considerados, mas estes continuam a ser prestados Os serviços de ecossistemas considerados continuam a ser prestados sem qualquer perturbação	2
		Manutenção		0
		Ganho	O impacte causa um ganho ao nível dos serviços de ecossistemas prestados	3
				30

Quantificação dos impactes

Atributo	Definição	Categorias	Definição da categoria	Código valorativo
Dimensão espacial quando o impacte remete para espécies e/ou habitats ou efeitos que se reflectam nos mesmos (Dim_Esp) (DECivil/IST, 2007a)	Local, Regional, Nacional, Transfronteira (DECivil/IST, 2007a).	Local (DECivil/IST, 2007a)	Quando o impacte está limitado à área de intervenção	1
		Regional (DECivil/IST, 2007a)	Quando afecta espécies de grande mobilidade ou quando extravasa a área de intervenção	2
		Nacional (DECivil/IST, 2007a)	Quando afecta espécies endémicas ou ameaçadas ou prioritárias	3
		Transfronteira (DECivil/IST, 2007a)	Quando afecta espécies endémicas ou migratórias ameaçadas	4

Quantificação dos impactes

Atributo	Definição	Categorias	Definição da categoria	Código valorativo
Probabilidade de ocorrência do impacte (Prob) (IEEM, 2006)	O impacte pode ser Extremamente improvável; Improvável/Pouco provável; Provável; Certo, em termos da sua probabilidade de ocorrência (IEEM, 2006)	Extremamente improvável (IEEM, 2006)	Probabilidade estimada para menos em 5%	1
		Improvável / Pouco provável (IEEM, 2006)	Probabilidade estimada acima dos 5% mas abaixo de 50%	2
		Provável (IEEM, 2006)	Probabilidade estimada acima dos 50%, mas abaixo de 95%	3
		Certo / próximo de certo (IEEM, 2006)	Probabilidade estimada para 95% de hipóteses ou superior	4