

ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO E A SUA APLICAÇÃO AO AMBIENTE

Secretaria-Geral
Rua de "O Século", n.º 51 - 3.º, 1200-433 Lisboa, PORTUGAL
TEL +351 213 231 500 FAX +351 213 231 530
EMAIL sg@sg.maote.gov.pt

Este Documento insere-se no âmbito do conjunto de competências atribuídas pela Portaria n.º 125/2014, de 25 de junho, ao Serviço de Prospetiva e Planeamento (SPP) e visa contribuir para os objetivos estratégicos da Secretaria-Geral, exercendo as funções de entidade coordenadora do Programa Orçamental do MAOTE e da elaboração das Grandes Opções do Plano, bem como apoiar a ação do MAOTE na definição dos objetivos, estratégia e formulação das políticas.

Este Relatório dedica-se à **Análise Custo-Benefício e a Sua Aplicação ao Ambiente – Clarificação Concetual**.

12 de novembro de 2015

Elaborado por:
Filinto Teixeira (SPP – Serviços de Prospetiva e Planeamento/SG MAOTE)

Secretaria-Geral
Rua de “O Século”, n.º 51 - 3.º, 1200-433 Lisboa, PORTUGAL
TEL +351 213 231 500 FAX +351 213 231 530
EMAIL sg@sg.maote.gov.pt

Índice

Sumário Executivo.....	4
Introdução.....	6
1. Fundamentos Teóricos.....	7
2. Tipologias do Valor Económico dos Bens e Recursos Ambientais.....	13
3. Metodologias.....	15
4. Questionário.....	23
5. Análise Financeira.....	24
6. Análise Económica.....	25
7. Taxa de Atualização.....	26
8. Análises Instrumentais.....	35
9. Análise Multicritérios.....	35
10. Análise custo-eficácia.....	37
11. Etapas Indicativas da ACB.....	37
12. Estudo de Caso.....	41
13. Conclusão.....	43
Anexos.....	45
Bibliografia.....	46
Sítios consultados na internet.....	47

Índice de Figuras

Figura 1: Tipologias do valor económico dos bens e serviços ambientais.....	14
Figura 2: Metodologias.....	22

Índice de Quadros

Quadro 1: Abordagens na análise custo benefício (DAP/DAR).....	8
Quadro 2: Principais variantes dos modelos de escolha.....	20
Quadro 3: Taxas de atualização social de alguns Estados-membros da UE.....	30
Quadro 4: Síntese de taxas de desconto em países selecionados.....	32
Quadro 5: Amostra de projetos setoriais.....	34
Quadro 6: Pontos fortes e fracos de algumas das principais metodologias.....	44

Índice de Caixas

Caixa 1: Cálculo da taxa de desconto no Reino Unido.....	29
--	----

Anexos

Anexo I: Listagem de custos e benefícios.....	45
---	----

Sumário Executivo

A **análise custo-benefício (ACB)** (nos EUA é designada por *benefit-cost analysis*) permite estimar até que ponto os benefícios (vantagens) compensam os custos (desvantagens) da aplicação de determinado programa ou projeto, bem como hierarquizar as medidas a implementar com base nessa avaliação.

A oportunidade deste levantamento justifica-se pela crescente **complexidade das políticas ambientais e pelos desafios que colocam**. Neste âmbito a análise custo-benefício pode ser uma importante ferramenta para a elaboração de políticas públicas e para a tomada de decisão, em contextos em que se solicite contributos em áreas como a qualidade do ar, aquecimento global, biodiversidade, água, resíduos, ordenamento do território, energia e outras temáticas ambientais.

A análise financeira permite avaliar a sustentabilidade e a rentabilidade financeira do projecto. A divergência entre os custos e os benefícios privados e sociais devido a falhas de mercado resulta em preços que não revelam os custos e benefícios sociais marginais. A análise financeira realizada com tais preços é inadequada como forma de avaliação da alocação dos recursos. Esta análise serve de base à análise económica, que é central na ACB. As falhas de mercado fornecem a razão fundamental para a utilização da ACB. A arte da ACB consiste na translação da análise financeira para a análise económica. Isto contribui para a importância da ACB na análise de projetos e programas das políticas ambientais e dos desafios que colocam.

A **análise custo-benefício** aplica-se a programas ou projetos, num contexto que pode ser quer *ex ante* (determinar se algo que ainda não foi feito o deva ser para o interesse público), quer *ex post* (descobrir se algo que foi feito o deveria ter sido, analisar a sua precisão e a sua justificação, contribuindo para a aprendizagem sobre os determinantes das contribuições para o bem-estar geral).

O **elemento central** de uma ACB padrão é a recolha de dados sobre **custos e benefícios** associados a um programa ou projeto ou a um conjunto de programas ou projetos alternativos. Os tipos de custos variam em função da natureza do programa ou do projecto, tal como os benefícios.

A ACB recorre às tipologias dos valores económicos dos bens e recursos ambientais, que suportam muito da base teórica das técnicas de valoração, consubstanciadas em diversas metodologias, cada uma delas aplicada a contextos específicos. Estas metodologias recorrem a dados de mercados existentes, de mercados substitutos ou complementares, e de mercados hipotéticos, utilizando em certos casos entrevistas e inquéritos, para a determinação da *disponibilidade a pagar* (despesa) ou da *disponibilidade a receber* (compensação), como *proxys* para a valorização de determinado bem ou serviço não mercantil ou não transaccionado. A *disponibilidade a pagar* é mais utilizada porque está limitada pela restrição orçamental, enquanto a *disponibilidade a receber* não tem limites.

Relativamente à *disponibilidade a pagar* e à *disponibilidade a receber* colocam-se questões e preocupações metodológicas e éticas, especialmente nas políticas económicas de saúde (valorização da vida humana e da morbilidade).

Alguns autores consideram que o valor económico dos bens e serviços ambientais apenas inclui os designados *valores primários*, que não capturam a contribuição total das várias espécies e processos ecológicos para a função de suporte de vida providenciada pelos ecossistemas (*primary value*), e a subestimação do valor secundário total (multifuncionalidade), quer devido à complexidade e inter-relações presentes no funcionamento dos ecossistemas e às dificuldades de abordagem científica dos processos e funções dos ecossistemas, quer devido a dificuldades na valorização monetária. Este processo exige engenho e arte.

A escolha da **taxa de desconto** apropriada para a análise económica, que é de importância capital, deve reflectir o ponto de vista da sociedade, diferenciando o desconto intrageracional (prazos *relativamente curtos*) do desconto intergeracional (prazos mais longos), atendendo a que influencia em muito os valores dos danos futuros e a distribuição dos custos e dos benefícios entre as gerações atuais e as gerações futuras. Na ACB adota-se uma **perspectiva de longo prazo** que normalmente varia entre 10 e 20 anos, eventualmente mais, em função do sector objecto de intervenção.

Registam-se variações significativas nas taxas de desconto social, com **os países em vias de desenvolvimento a utilizarem em geral taxas de desconto superiores (8%-15%) do que as utilizadas nos países desenvolvidos (3%-7%)**. Embora essas variações reflectam as diferentes abordagens analíticas utilizadas, e, mais importante, as diferenças apercebidas dos diferentes custos de oportunidade entre os países, reflectem também a forma como a equidade entre gerações é tida em consideração.

Os valores diferentes das taxas de desconto são também justificados pelas condições macroeconómicas específicas de cada país (ou de cada Estado-membro ou região), pela natureza do investimento (projectos de parcerias público-privadas podem ter uma taxa de desconto superior pelo eventual aumento do custo de oportunidade do capital, dado o maior risco assumido pelo sector privado, porque o sector público tem normalmente projetos e programas transversais e maior portfolio de distribuição e mitigação do risco), e pelo setor em questão.

Nas amostras observadas constatou-se que em geral as taxas de desconto decrescem com o aumento do horizonte do projecto e que as taxas atuais são inferiores às do passado, tendo-se registado uma tendência decrescente.

As sete etapas indicativas da ACB podem ser tipificadas de forma sumária através dos passos que se indicam: descrição do contexto; definição clara dos objectivos e quantificados, tanto quanto possível; identificação do projecto; análise da viabilidade técnica e da sustentabilidade ambiental; análise financeira; análise económica e a sua contribuição para o bem-estar e à avaliação de risco (incluindo o risco dos efeitos adversos das alterações climáticas, sua prevenção e mitigação).

Para apoiar a ACB podem ser levadas a cabo análises de sensibilidade e risco que permitem testar de forma sistemática o efeito nas variáveis, constituindo uma forma de proceder ao tratamento da incerteza.

Outras análises instrumentais poderão ser utilizadas de modo complementar e/ou alternativo à ACB, de que são exemplos as análises multicritérios, as análises custo-eficácia, as avaliações de impactes ambientais, as análises com base em modelos de equilíbrio geral, as análises com base em modelos de equilíbrio parcial, a análise Monte Carlo, a análise input-output e a análise swot (contribui para a análise dos riscos e potencialidades do projeto ou programa tendo em consideração a dinâmica da envolvente externa (ameaças e oportunidades) e os pontos fortes e fracos que determinam o desempenho da organização).

Introdução

A **análise custo-benefício** (nos EUA é designada por *benefit-cost analysis*) permite estimar até que ponto os benefícios (vantagens¹) compensam os custos (desvantagens) da aplicação de determinado programa ou projeto, bem como hierarquizar as medidas a implementar com base nessa avaliação.

É um método de avaliação utilizado na comparação entre as alterações nos benefícios e os custos desses programas ou projetos. Nesse sentido, procede à avaliação dos impactes económicos e sociais (e também de alguma forma ambientais) de programas ou projetos.

É também uma abordagem informal para a tomada de decisões económicas de qualquer tipo, um meio para fornecer informação aos decisores acerca da alocação de recursos escassos, para que se obtenham benefícios de cada unidade monetária despendida (eficiência na alocação de recursos, ou, dito de outra forma, minimização do custo de oportunidade²).

Um valor económico positivo, diferença entre os benefícios e os custos atualizados à data inicial do projecto, demonstra que a sociedade fica em melhor situação com o projecto, ou seja, os benefícios esperados para a sociedade justificam o custo de oportunidade do investimento. Na análise custo-benefício os resultados são avaliados através de unidades monetárias.

A **análise custo-benefício** (ACB) aplica-se a programas ou projetos, num contexto que pode ser quer *ex ante* (determinar se algo que ainda não foi feito o deva ser para o interesse público), quer *ex post* (descobrir se algo que foi feito o deveria ter sido, analisar a sua precisão e a sua justificação, contribuindo para a aprendizagem sobre os determinantes das contribuições para o bem-estar geral). É uma importante ferramenta para a elaboração de políticas públicas e para o processo de tomada de decisão.

O **elemento central** de uma ACB padrão é a recolha de dados sobre **custos e benefícios** associados a um programa ou projeto ou a um conjunto de programas ou projetos alternativos.

Os tipos de custos incluem os custos a montante (preparação do programa ou projeto), os custos incorridos durante a execução do programa ou projeto, e os custos a jusante (após programa ou projeto).

Os tipos de custos variam em função da natureza do programa ou do projecto, tal como os benefícios.

A ACB apoia-se muito em estimativas e, conseqüentemente, na fiabilidade e robustez dos dados que a suportam.

A precisão dos resultados depende também da forma como os custos e benefícios são calculados. São ponderados os custos e os benefícios das opções disponíveis, e, conseqüentemente, a relação custo eficiência, tendo em vista a escolha da opção mais eficiente em relação ao *status quo*.

O documento está estruturado de forma a poder servir de **guião indicativo** para a temática da análise custo-benefício.

Procuram-se transmitir, de uma forma abreviada, os fundamentos teóricos, as tipologias e as metodologias da análise custo-benefício.

¹ São impactes positivos os que aparecem aos olhos da sociedade como benefícios, ou que aumentem os benefícios existentes, quer em quantidade quer em qualidade de bens que em geral têm utilidade marginal positiva.

² O custo de oportunidade representa o benefício que se perdeu pela não utilização dos recursos no melhor uso alternativo.

O ponto autónomo sobre questionário (exemplo genérico de questionário das metodologias de valorização contingente e técnicas utilizadas) justifica-se pela sua importância na determinação dos preços económicos dos bens e serviços para os quais não existam mercados diretos, como acontece em muitos casos do ambiente.

Seguem-se as ferramentas de análise económica e de análise financeira, com referência a dois conceitos-chave, o de custo de oportunidade e o da taxa de desconto (este como ponto autónomo), que podem ser interligados.

São referidas depois análises instrumentais, complementares à ACB e ao serviço desta (análises de sensibilidade e risco, avaliação de impactos, equilíbrio geral e parcial, Monte Carlo, input-output e swot).

Foi dedicado um ponto autónomo à análise multicritérios, pela sua amplitude e por ter vários aspectos em comum com a análise custo-eficácia (ambas procuram definir as soluções mais custo eficiente para os objectivos).

A finalizar é apresentada uma listagem de documentos de referência e sítios consultados.

A oportunidade deste levantamento justifica-se pela crescente **complexidade das políticas ambientais e pelos desafios que colocam**. Neste âmbito a análise custo-benefício pode ser uma importante ferramenta para a elaboração de políticas públicas e para a tomada de decisão, em contextos em que os SPP – Serviços de Prospetiva e Planeamento/SG MAOTE são solicitados a dar contributos em áreas como a qualidade do ar, aquecimento global, biodiversidade, água, resíduos, ordenamento do território, energia e outras temáticas ambientais.

Uma ACB fiável deve apoiar-se em metodologias sólidas e consistentes, assentes em informações acessíveis, analisadas e discutidas, com referências aos métodos e instrumentos utilizados, incluindo os cálculos e as hipóteses de trabalho, as previsões dos valores futuros e as respectivas fontes. Em função de todas estas premissas a análise custo benefício deve ser:

- Auto-suficiente (resultados de estudos anteriores devem ser recordados e utilizados como ilustração);
- Transparente (o conjunto completo de dados e fontes deve estar disponível);
- Verificável (os pressupostos e os métodos utilizados para as previsões de valores devem estar disponíveis para que análise possa ser replicada); e
- Credível (com base em abordagens teóricas e práticas aceites internacionalmente e bem documentadas).

1. Fundamentos Teóricos

Os **fundamentos teóricos** da ACB assentam num pequeno conjunto de princípios. Neste contexto, são essenciais os dois membros da equação: os **benefícios** (aumentos no bem-estar humano) e os **custos** (reduções no bem-estar humano)³.

O modelo assenta nas **hipóteses** dos decisores serem racionais e terem objetivos bem definidos, todos os custos e benefícios devem ser valorizados numa unidade comum (em termos monetários), e as decisões poderão ser concretizadas se os benefícios esperados forem superiores aos custos previstos.

³ Neste âmbito a discussão sobre o ótimo de Pareto (uma mudança é um ótimo de Pareto se pelo menos alguém melhorar o seu bem-estar e ninguém ficar pior), que é uma espécie de “colete de forças” para as políticas, foi ultrapassada pelo Critério de Kaldor-Hicks, com um upgrade do ótimo de Pareto: uma mudança pode ser considerada uma melhoria do bem-estar se os que ganham com a mudança possam, em princípio, compensar totalmente os que perdem, com pelo menos um dos beneficiários a ficar em melhor situação.

A **escolha dos custos e benefícios** é fundamental, porque a exclusão de um custo ou de um benefício em particular pode alterar o resultado global da análise. O mesmo se aplica à contabilização errada de um custo como benefício e/ou vice-versa, em casos que a distinção entre ambos apresente dificuldades. No entanto, há na prática uma série de barreiras à inclusão e quantificação de todos os custos e benefícios associados ao projeto. São exemplos a insuficiência de recursos, os problemas de recolha de dados relacionados com amenidades e sua monetização, e a aplicação de valores específicos para determinados custos ou benefícios, como os que se aplicam a vidas⁴ salvas por medidas preventivas de saúde ou resultantes de benefícios em troços de estrada perigosos.

A ACB adota uma perspetiva social, que considera os efeitos sobre os indivíduos, incluindo os efeitos distributivos e as externalidades (positivas e negativas).

Para os cálculos dos custos e benefícios⁵ utilizam-se a **Disponibilidade a Pagar (DAP)** ou a **Disponibilidade a Receber (DAR)** como proxys para a valorização dos bens e serviços relativamente aos quais os valores estejam distorcidos ou não existam mercados (bens não transaccionáveis).

A DAP e a DAR utilizam-se para a determinação dos preços com base em mercados substitutos ou complementares ou mercados hipotéticos. Ao contrário do que a teoria supunha inicialmente a DAP e a DAR apresentam normalmente resultados diferentes (a DAP está limitada pela restrição orçamental, enquanto a DAR não tem limites).

A DAP e a DAR podem ser aplicadas para a valorização dos benefícios diretos e dos impactos, positivos e negativos, dos efeitos externos no projecto e, também, dos efeitos do projecto na envolvente.

Quadro 1: Abordagens na análise custo benefício (DAP/DAR)

Efeitos no projeto	Resultados do projeto	Transaccionáveis/não transaccionáveis	Abordagem de valorização
Preços de mercado	Entrada/Input	Transaccionados em mercados distorcidos	Fatores de conversão (<i>Disponibilidade a pagar</i> apenas em casos especiais)
		Não transaccionáveis	Preços de fronteira
	Saída/Output	Transaccionados em mercados distorcidos	<i>Disponibilidade a pagar</i> (ou <i>Disponibilidade a receber</i>)
		Não transaccionáveis	
Externalidades	Positiva/negativa	Não transaccionáveis	Preço real do mercado relacionado (nos casos apropriados, isto é, em que o preço de mercado reflete os custos marginais dos danos da poluição, por exemplo)
		Mercado de serviços ambientais disponível	

Fonte: European Commission (2014)

Os efeitos dos preços de mercado no projecto podem ser distorcidos nos seus *outputs* (bens e serviços) pelo pagamento de tarifas, taxas ou direitos alfandegários, que não refletem o custo total da produção nem quaisquer custos e benefícios adicionais incorridos na produção do bem ou serviço. Nestas situações o rendimento financeiro

⁴ Esta é uma questão complexa, a da atribuição de valor a uma vida humana, para contabilização do benefício marginal de manter alguém vivo e do custo marginal social da morte de alguém.

⁵ O Anexo I apresenta uma listagem de custos e benefícios, alguns deles comuns, e outros que variam conforme os casos.

fica distorcido (não corresponde ao valor socioeconómico do *output*). Neste caso pode utilizar-se a DAP para a estimação do valor social do bem ou serviço.

No caso das externalidades ambientais a DAP é utilizada como proxys para hipotéticas compensações monetárias das externalidades originadas pelo projecto (internalização das externalidades para a sua inclusão na análise económica do projecto, através estimação dos respectivos valores sociais, para o cálculo das alterações no bem-estar de todos os agentes envolvidos, ganhadores e perdedores).

A DAP envolve geralmente o recurso a inquéritos ou questionários para a recolha de dados e sua valorização, sobre a disponibilidade a pagar por um indivíduo em questões como um determinado benefício, como por exemplo a melhoria nos tempos de viagem ou a preservação de um parque local. A DAP permite a inferência de um valor monetário associado ao benefício. É utilizada para a valorização do *valor de uso* de uma amenidade para os indivíduos.

Da mesma forma pode utilizar-se a DAR como medida. Neste caso, a questão a apresentar aos indivíduos é a de se saber quanto é que estão dispostos a receber em compensação do consumo de bens indesejáveis ou de externalidades negativas, como por exemplo, quanto é que um pescador estaria disposto a receber de compensação monetária para continuar a viver numa zona costeira afetada por derramamento de petróleo.

Relativamente à DAP e à DAR colocam-se questões e preocupações metodológicas e éticas, especialmente nas políticas económicas de saúde.

A análise custo benefício é normalmente utilizada pelo setor público para avaliação da conveniência de uma dada intervenção dos decisores políticos e para avaliação de projetos de grande escala públicos e privados. Isso deve-se ao facto de tais projetos incluírem custos e benefícios de mais difícil justificação para serem expressos em termos financeiros ou monetários, que apresentam desafios diversos para a sua identificação e quantificação, como por exemplo, os danos ambientais, para além dos que são expressos em termos monetários, para se determinar se o projeto é oportuno e em que medida, numa perspectiva pública ou social.

Os problemas da quantificação dos custos e benefícios podem estar associados à ausência de valor direto do mercado para determinado custo ou benefício (como no caso do valor de cada vida humana perdida ou salva) ou à inexistência de valor de mercado apropriado (como no caso de um parque que tenha características únicas na zona em que se insere ou que inclua habitats raros de vida animal e vegetal, relativamente ao qual o valor de mercado de cada metro quadrado, hectare ou acre, seja inadequado).

Há assim que definir os preços de mercado corretos, isto é, de eficiência económica, nos casos em que seja necessário, e calcular os preços quando eles não existam⁶. Há muitas situações em que o preço de mercado é um mau indicador quer do custo social marginal quer do benefício social marginal. Nestas situações recorre-se a determinados métodos para solucionar o problema, dos quais o preço sombra é um dos mais utilizados⁷.

Os preços sombra são os preços de mercado ajustados para incluírem efeitos que os preços de mercado não registam. Os preços do mercado não refletem geralmente os custos reais dos bens usados na produção nem os seus custos externos, como os custos da depleção dos recursos, os custos da poluição e outros custos ambientais.

⁶ Nos mercados de concorrência perfeita, sob determinadas condições, o preço de equilíbrio indica que o custo marginal social é igual ao benefício social marginal.

⁷ Os preços de mercado são substituídos por preços sociais/preços sombra.

O preço sombra pode ser usado nos casos em que o preço não reflecta o valor atual de um bem, mercadoria ou ativo, ou na ausência de valor de mercado. O preço sombra é uma *proxys* do valor de um bem, com base no que um indivíduo esteja disposto a pagar para obter uma unidade adicional do bem. Contudo, os preços sombra de um bem ou do impacto de um projecto podem ser diferentes dos preços de outros bens ou impactos semelhantes, devido a falhas de mercado nos mercados reais. Neste caso, os preços sombra podem ser usados para refletir a verdadeira escassez dos recursos, tendo em conta a concorrência imperfeita⁸, a intervenção governamental no mercado⁹, e a ausência de mercado de bens públicos.

Refira-se, a título de exemplo, a diferença entre o preço de mercado e o preço sombra nos salários. O salário sombra representa o custo de oportunidade do trabalho. Os salários de mercado são transformados em salários sombra através de factores de conversão, estimados como rácios entre os salários sombra e os salários de mercado. O salário sombra é menor do que o salário de mercado quando houver desemprego acima do nível considerado normal.

Refira-se outro exemplo, referente ao mercado de um produto como o aço, em que o produtor de aço não leve em conta o custo social marginal da poluição nos custos de produção. Neste caso o preço sombra do aço é maior do que o seu preço de mercado.

A arte da ACB é a de transformar os preços de mercado em preços sombra, porque o ambiente não é um conjunto de bens e serviços gratuitos, e de atribuir as respectivas etiquetas de preços a cada bem ou serviço envolvido na análise, encorajando comportamentos sustentáveis.

As variáveis financeiras são o ponto de partida, que são sujeitas a ajustamentos, para a passagem aos preços económicos (preços sociais/preços sombra). A ACB procede ao cálculo dos fluxos de benefícios e dos fluxos de custos ao longo da *timeline* escolhida, ao cálculo dos benefícios líquidos atualizados à data dos custos iniciais, com base numa taxa de desconto apropriada. A taxa de desconto tem como objetivo *normalizar* as diferenças temporais entre os custos e os benefícios líquidos dos projetos, levando em consideração os respectivos *timings*, sendo o denominador comum o *presente* (os valores futuros são *normalizados* relativamente ao ano selecionado para que possam ser comparados). A taxa de desconto deve ser escolhida em função do contexto económico, do tipo de projeto, do setor em que está inserido e do horizonte temporal do projeto, havendo necessariamente algum grau de incerteza na escolha. A taxa de desconto representa implicitamente a soma da *taxa de preferência temporal* com o *grau de incerteza*. A taxa interna de rentabilidade do projeto, utilizada na análise custo-benefício, é um caso particular da taxa de desconto, definida como a taxa de desconto que anula o valor atual líquido do projeto. Uma estimativa da taxa média antes de impostos dos rendimentos do capital privado, representativa do custo de oportunidade do capital, pode ser em determinados casos utilizada como taxa de desconto.

Na ACB adota-se uma **perspectiva de longo prazo** que normalmente varia entre 10 e 20 anos, eventualmente mais, em função do sector objecto de intervenção. Nesse sentido é definido o horizonte adequado, a previsão dos custos e benefícios futuros, a taxa ou taxas de desconto adequadas para o cálculo desses custos e benefícios, levando em consideração a incerteza e a avaliação dos riscos do projecto (a avaliação pode ser feita quer ex-ante, quer durante o projecto e ex-post).

⁸ Existe concorrência imperfeita sempre que o preço de mercado do bem não é igual ao seu custo marginal.

⁹ As intervenções governamentais no mercado verificam-se sobretudo nos projetos agrícolas. As importações de produtos agrícolas podem ser causa de distorções nos preços através de subsídios aos preços ou aos rendimentos (benefícios sociais marginais).

Os custos e benefícios futuros são descontados para valores atuais, com base numa **taxa de desconto** apropriada (em certas situações, nomeadamente grandes alterações na economia, poder-se-á utilizar mais do que uma taxa de desconto), tendo em conta a possível inflação, e, de alguma forma, a incerteza.

Para além destes conceitos é importante a **noção de custo de oportunidade**¹⁰. O custo de oportunidade de um bem ou serviço é definido como o ganho potencial da melhor alternativa a que se renunciou, quando seja necessária a escolha entre várias alternativas que se excluem mutuamente. Este conceito é basilar na ACB dado que as decisões de investimento são tomadas com base no lucro e o mecanismo dos preços leva, em certas circunstâncias, a falhas de mercado, como, por exemplo, as relacionadas com informação assimétrica, externalidades, provisão de bens públicos, que podem causar efeitos socialmente indesejados. Assim, considerando os *inputs* e *outputs*, incluindo os intangíveis, de um projeto, e os efeitos externos no investimento avaliados pelos custos de oportunidade sociais, o retorno calculado é uma medida adequada da contribuição do projecto para o bem-estar social.

Na consideração dos **custos e benefícios** deve ser feita a distinção entre os **mercados primário e secundário**. Os mercados primários são afetados diretamente pelo projecto e os mercados secundários indiretamente.

A título de exemplo, uma alteração na política de transportes pode levar ao incremento dos transportes públicos. Nos mercados primários irão registar-se alterações nos usos dos automóveis, autocarros e comboios, e reduções dos níveis de poluição em resultado da diminuição da concentração do trânsito. Nos mercados secundários os impactos indiretos irão registar-se nas vendas de combustíveis e no estacionamento. Todos estes custos e benefícios terão que ser objeto de questões específicas para a sua quantificação e monetização.

Os programas governamentais consideram dimensões para além dos mercados e dos proveitos e perdas. O grau de densidade da análise aumenta com a avaliação e valorização de atividades não abrangidas pelos mercados. Pelas próprias características dos programas de políticas públicas, relativos ao bem-estar coletivo, algumas das variáveis são passíveis de serem traduzidas em termos monetários, outras não. A ACB faz a comparação dos valores monetários dos custos e benefícios, incluindo os sociais e ambientais, para avaliação do mérito do projecto e sua aprovação ou rejeição. A provisão de bens públicos envolve escolhas, nem sempre simples (*tradeoffs*).

A ACB utiliza um conjunto de cálculos e de indicadores para a avaliação do desempenho do projecto, expressos em unidades monetárias. Em função dos objectivos do projecto são valorizados em unidades monetárias os benefícios (valores positivos) e os custos (valores negativos) dos efeitos do projecto no bem-estar. Estes valores são descontados (valores actualizados) para o cálculo dos benefícios e custos líquidos, tendo em vista o apuramento do benefício total líquido.

O desempenho do projecto é assim avaliado através de vários indicadores, como o **Valor Atualizado Líquido Económico** e a **Taxa Económica de Rentabilidade**, que permitem a comparação e hierarquização entre projetos alternativos que competem pelos mesmos recursos.

A ACB utiliza normalmente uma **abordagem microeconómica**, com os efeitos diretos e ambientais devidos ao projecto a serem reflectidos no Valor Atualizado Líquido Económico. Habitualmente exclui os efeitos indirectos

¹⁰ O uso ou a aquisição de qualquer recurso tem um custo de oportunidade. Esse custo de oportunidade é igual ao benefício líquido da melhor alternativa a que se teve de renunciar para se aproveitar a oportunidade. Numa ótica da melhor utilização dos recursos devem ser exploradas as alternativas existentes (representam custos de oportunidade). O custo de oportunidade é incluído na análise custo-benefício para a valorização dos custos e benefícios, de que são exemplos a *disponibilidade a pagar* e a *disponibilidade a receber*. O princípio da *disponibilidade a pagar* captura a noção de custo de oportunidade através da valorização do que os indivíduos estão dispostos a renunciar para desfrutarem de um benefício particular. O princípio da *disponibilidade a receber* pode também de alguma forma capturar a noção de custo de oportunidade através da valorização da compensação que os indivíduos estão dispostos a receber por não usufruírem de determinado benefício. O princípio dos preços sombra captura a noção de custo de oportunidade para a sociedade (nos casos em que os preços de mercado não refletem os valores económicos dos bens e serviços).

(mercados secundários) e os efeitos mais amplos, como os efeitos no emprego para além do projecto, e os efeitos no crescimento local e regional, por exemplo. Muitos dos efeitos indirectos ou mais amplos são normalmente transformações, redistribuições e capitalizações dos efeitos directos, o que implica a necessidade de limitar duplas contagens. Há pouca prática na forma de traduzi-las em técnicas robustas para a avaliação do projecto e a sua confiabilidade é de difícil verificação. No entanto, pode haver interesse em acompanhar a análise com uma descrição qualitativa desses impactos, para melhor compreensão dos contributos do projecto para os objectivos nacionais e comunitários. Em certos casos, esta descrição pode ser acompanhada de testes de sensibilidade, apoiada por estudos metodologicamente robustos sobre esses impactos, no caso de serem importantes para a tomada de decisão.

A ACB faz a comparação entre o cenário com o projecto e o cenário *BAU* sem o projecto. A **abordagem incremental** assenta nos pressupostos seguintes:

- A definição do cenário *BAU* com o que aconteceria sem o projecto (cenário sem operações no caso do projecto consistir num novo ativo; no caso de investimentos para melhorar instalações existentes devem ser incluídos os custos e os benefícios de operacionalização e manutenção do serviço num nível aceitável, como cenário *BAU*, podendo recorrer-se à análise do histórico de pelo menos três anos, como base para as projecções, se for pertinente);
- As projecções de fluxos de caixa são feitas para a situação com o projecto proposto, levando em conta todos os investimentos, custos financeiros e económicos e benefícios resultantes do projeto. No caso de estruturas pré existentes é recomendável que se proceda a uma análise de custos e benefícios históricos, de pelo menos três anos, como base para as projecções com e sem projecto (cenário *BAU*), pois em caso contrário a análise incremental poderá ser vulnerável à manipulação;
- A ACB considera apenas a diferença entre os *cash flows* com projecto e os cenários contrafactuais. Os indicadores de desempenho financeiro e económico são calculados apenas como incrementos de *cash flows*.

A ACB é objecto de várias controvérsias relacionadas com a sua base económica, a ausência de mecanismos alternativos de avaliação e de instituições para a sua adequada revisão. A partir dos anos 2000, os governos começaram a adotar uma nova ótica sobre a discussão relativa aos benefícios, com uma mudança sobre os investimentos e o retorno para os contribuintes, que altera a definição tradicional de benefício associada à ACB.

Os **fundamentos** e os **métodos** para a determinação e avaliação dos custos e benefícios e da eficiência das políticas públicas e dos projetos requerem conhecimentos sobre o funcionamento dos mercados, a evolução da economia, suas alterações e desafios, o contexto nacional, comunitário e mundial e os processos de tomada de decisão.

Da mesma forma são necessários conhecimentos das **ferramentas económicas e financeiras** e aptidão para a avaliação e valorização de ativos e situações ambientais, como o bom estado das massas de água, a boa qualidade do ar, as consequências potenciais para a saúde dessas situações, a prevenção do crime e da delinquência, o planeamento educativo, e a sua translação em efeitos económicos (economia do bem-estar) e monetários. São, a título de exemplo, algumas das dificuldades que a ACB apresenta.

Ao longo do tempo foi sendo acumulado um acervo de experiências, traduzido em regras, procedimentos, orientações, experiências, planeamento, modelação e desenvolvimentos teóricos de disciplinas ligadas à administração, com contributos da economia, da engenharia, da matemática e da biologia, com reflexos no acervo legislativo, que muito contribuem para a superação dessas dificuldades.

2. Tipologias do Valor Económico dos Bens e Recursos Ambientais

As **tipologias do valor económico dos bens e recursos ambientais** fornecem uma medida abrangente do valor económico de cada um dos ativos ambientais. A medida monetária das mudanças no bem-estar dos indivíduos devido a alterações qualitativas no ambiente é expressa através do valor económico total. Este valor económico é composto por várias parcelas, cada uma com as suas especificidades.

O **valor económico total** está dividido em dois grandes grupos: **valores de uso** e **valores de não-uso**.

Os **valores de uso** referem-se ao valor social que os indivíduos têm do usufruto de um bem ou do seu uso potencial no futuro. São exemplos as actividades recreativas, as actividades produtivas como a agricultura e a silvicultura, bem como os benefícios derivados dos produtos e serviços prestados pelos ecossistemas que são utilizados indirectamente pelos agentes económicos, como, por exemplo, a água potável purificada e filtrada pelo solo.

Os **valores de uso** subdividem-se em **uso actual** (inclui **usos directo e indirecto**) e **opção** (alguns autores consideram que os valores de opção são componentes dos valores de não uso).

Os **valores de uso directo** estão relacionados com benefícios **directos** do uso de bens e serviços primários, como a provisão de madeira e combustível de lenha, alimentos/forragens e outros produtos florestais.

Os **valores de uso indirecto** estão relacionados com benefícios e serviços secundários (incluindo usos não consumíveis), como a provisão de água doce e bioprospecção, serviços de regulação como o armazenamento de carbono, qualidade do ar e purificação da água, controle da erosão e gestão de riscos naturais, serviços naturais como paisagem e lazer, e serviços de suporte como por exemplo qualidade do solo.

Os **valores de opção** resultam da combinação da incerteza do indivíduo quanto à procura futura do recurso com a incerteza relativa à disponibilidade do mesmo. Expressam o que um indivíduo está disposto a pagar pela conservação do sistema ambiental no presente para assegurar uma determinada probabilidade de provisão do recurso no futuro (pode ser considerado como um prémio de risco).

Os **valores de não-uso** são percecionados por cada indivíduo que lhes atribui um valor relativo ao bem-estar que a sua existência lhes proporciona e também ao bem-estar que proporciona aos outros indivíduos, pela disponibilidade do bem quer na mesma geração (valores altruístas) quer nas gerações futuras (valores de legado).

Os **valores de não uso** são menos tangíveis que os valores de uso porque não se referem a consumo de bens e serviços no sentido físico, estão directamente ligados aos serviços ecológicos produzidos pelos ecossistemas que os suportam. Alterações na provisão destes serviços, ligadas a episódios de poluição, por exemplo, conduzem à depreciação dos seus valores pelos indivíduos, e, conseqüentemente, à redução dos benefícios sociais a eles associados. Assim, a valorização destes serviços tem carácter antropocêntrico.

Os **valores de não-uso** subdividem-se em **valores de existência** e valores para outros (**valores de legado/altruísmo** e **valores de património**).

Alguns autores consideram que os valores de não-uso devem integrar mais uma categoria, a dos **valores de quase-opção**, valores de preservação para decisões (futuras) informadas. Traduzem o máximo que o indivíduo está disposto a pagar no presente para assegurar a preservação do recurso até ao momento futuro em que possa tomar uma decisão mais informada. Exemplo: alterações irreversíveis.

Alguns autores consideram que o valor económico dos bens e serviços ambientais apenas inclui os designados **valores primários**, que não capturam a contribuição total das várias espécies e processos ecológicos para a função de suporte de vida providenciada pelos ecossistemas (*primary value*), e a subestimação do valor secundário total (multifuncionalidade), devido à complexidade e inter-relações presentes no funcionamento dos ecossistemas, quer devido à complexidade e dificuldades de abordagem científica dos processos e funções dos ecossistemas, quer devido a dificuldades na valorização monetária.

Figura 1: Tipologias do valor económico dos bens e serviços ambientais



Fonte: MATOS, Alda, et al, *Análise Crítica dos Métodos de Valoração Económica dos Bens e Recursos Ambientais*, Instituto Politécnico de Bragança

3. Metodologias

As metodologias (técnicas de valoração) estão associadas às tipologias do valor económico dos bens e serviços ambientais.

As diferentes abordagens para a estimação dos benefícios podem ser classificadas em metodologias de **preferências reveladas** ou metodologias de **preferências declaradas**.

Para a valoração dos valores de uso utilizam-se as metodologias das **preferências reveladas**, com base em mercados substitutos ou complementares ou com base em mercados existentes. As metodologias das preferências reveladas são utilizadas para valorização de diferentes bens ambientais (*bads and goods*) através de informações do mercado e do comportamento dos consumidores (*quantificação da pegada dos bens intangíveis no mercado* (Russel 2001)).

As metodologias das preferências reveladas têm como objetivo inferir como os indivíduos valorizam o valor de um bem ou serviço através dos seus comportamentos. A sua aplicação à valorização de produtos não mercantis é feita através de um mercado relacionado. O cerne da informação das preferências reveladas são as funções da procura e da oferta e os preços que daí resultam, essenciais para a valorização dos benefícios.

Muitos dos impactos de projetos e políticas são de natureza intangível e não são transaccionados nos mercados atuais. Em alguns dos casos esses bens não mercantis podem sê-lo implicitamente. As metodologias das preferências reveladas são utilizadas para explicitar os valores *embutidos* nos preços observados, com base na DAP. As vantagens destas metodologias/abordagens residem no facto de se basearem em decisões atuais dos indivíduos. A principal fraqueza é a dificuldade de serem testados os pressupostos comportamentais dos quais estas metodologias dependem.

As metodologias das **preferências reveladas** para a valorização dos bens não mercantis podem ser subdivididas em **métodos diretos** e **métodos indiretos** de preferências reveladas.

Os **métodos de observação direta** usam as informações da procura, oferta ou preço das mercadorias diretamente relacionadas com o projeto. Os preços de mercado, o capital humano, os custos da doença, o valor estatístico da vida, e os métodos das despesas defensivas são métodos diretos das preferências reveladas, usados geralmente para a estimação dos benefícios de melhoria na saúde ou dos custos dos acidentes. O método das alterações na produtividade valoriza a produção perdida utilizando os preços do mercado para a estimação dos benefícios de uma mudança ambiental, como por exemplo a erosão do solo. Neste caso, o bem não mercantil, a qualidade do solo, serve como *input* para a produção de um bem mercantil, a produção agrícola. A valorização dos benefícios da conservação do solo florestal ou os benefícios de um projeto de irrigação, são outros exemplos da utilização desse método da alteração da produtividade. Todos estes métodos que utilizam informação do mercado para a valorização dos benefícios são considerados métodos de preferências reveladas.

Os **métodos indiretos** das preferências reveladas utilizam também informação do mercado, mas de uma mercadoria relacionada para a valorização dos benefícios de uma melhoria ambiental da disponibilidade de recursos naturais. O método dos custos de viagem estima a procura e os benefícios do lazer pela análise dos custos incorridos na viagem para o local de recreio, parque ou praia. O método dos preços hedónicos estima os benefícios da melhoria de uma amenidade urbana utilizando as mudanças dos preços do imobiliário. O método do custo de viagem hedónico combina os custos da viagem e a qualidade do local para a estimação da melhoria dos benefícios do local de lazer. O método do diferencial de salários estima os benefícios da redução dos riscos no local de

trabalho, na premissa de que os indivíduos possam estar dispostos a aceitarem ocupações de risco, tais como as que envolvam manipulação de produtos químicos perigosos, desde que sejam adequadamente recompensados.

São exemplos das metodologias das preferências reveladas:

- Os **custos de viagem**;
- Os **preços hedónicos**; e
- As **despesas preventivas**

que utilizam informações do mercado e/ou comportamentos dos consumidores para a inferência dos valores económicos associados a impactos não reflectidos no mercado.

A metodologia dos **custos de viagem** é a mais usada para medir o valor de uso para recreio e lazer das áreas naturais, utilizando as despesas que os indivíduos suportam com a viagem até aos locais como *proxys* do preço dos bens/serviços propiciados por essas áreas naturais (recurso aos mercados de bens substitutos/complementares na medida em que a compra de bens e serviços é necessária para se poder aceder ao bem intangível: os utilizadores têm de gastar tempo e dinheiro a viajar para os locais de lazer, custos que revelam algo do valor da experiência do lazer).

A base da metodologia consiste na observação de que há complementaridade entre viajar e o valor das áreas de lazer ao ar livre, de tal forma que o valor das áreas de lazer pode ser medido com referência aos valores expressos nos mercados de viagens a essas áreas. Em termos econométricos, para zonas de lazer muito afastadas, o número de visitas tenderá para zero, porque o custo da viagem tenderá a exceder o benefício derivado da deslocação.

A determinação do padrão de utilização do recurso ambiental é feita com base na realização de inquéritos ou entrevistas aos utilizadores para a determinação dos custos de viagem, com base numa função de viagem (que pode incluir variáveis como o número de visitas durante um determinado período de tempo, duração, origem do visitante, sazonalidade, sexo, idade, educação, rendimento, grau de percepção da qualidade ambiental do local).

Os custos totais das viagens provenientes de diferentes zonas devem ser divididos nos seus diferentes componentes: custos monetários, incluindo os custos da viagem, os bilhetes de ingresso se aplicável e se forem relevantes, as despesas no local, as despesas em bens de equipamento necessárias para o consumo; o tempo gasto na viagem e o seu valor.

Como apenas se avaliam os custos verdadeiramente ligados ao consumo direto dos serviços ambientais, o método não permite calcular os valores de não utilização (valor de oportunidade e valor de existência).

Podem ser igualmente identificadas algumas outras limitações, como a avaliação do tempo de lazer, os mesmos custos poderem servir para visitas a outros locais (viagens com múltiplos objectivos), alguns desses custos poderem também ser intangíveis (como os custos de oportunidade do tempo despendido), ou certas dificuldades econométricas específicas.

A metodologia permite a estimação da DAP para a área de lazer no seu conjunto, mas, no caso de alteração de uma característica específica da área de lazer, é de difícil estimação a alteração do valor de um atributo de um bem multidimensional.

A metodologia dos **preços hedónicos** baseia-se na ideia de que um bem/serviço é valorizado pelos atributos ou características que possui, que têm preços implícitos ou preços hedónicos, que podem ser determinados a partir do preço explícito do bem ou serviço¹¹.

A metodologia dos preços hedónicos tem dois fatores de contrangimento, a falta de dados e as imperfeições de mercado. A metodologia capta adequadamente os benefícios das melhorias nas infraestruturas urbanas só quando não existam preços distorcidos no mercado imobiliário.

O processo pode ser dificultado pelo facto do bem do mercado poder ter várias características intangíveis que possam ser colineares. Esta metodologia apenas pode incidir na avaliação de serviços/funções ambientais que afetam diretamente os preços de mercado de bens relacionados, e apenas permite avaliar valores de uso. Devido ao grande número de características que influenciam os preços são geralmente utilizadas técnicas econométricas para isolar o valor de uma característica individual.

A metodologia do **valor da propriedade** visa, essencialmente, avaliar o efeito de variações na qualidade ambiental (qualidade do ar, por exemplo) nos preços do mercado imobiliário. Este método tem vindo a ser utilizado sobretudo na avaliação de impactos ambientais negativos, como a poluição do ar, da água, ruído e resíduos. A sua aplicação consiste na recolha de informação sobre todos os fatores que potencialmente determinam o valor de uma propriedade, como as características físicas da propriedade (por exemplo o número de divisões), as características da vizinhança, as acessibilidades, a proximidade de escolas, os serviços públicos e as características ambientais (poluição, ruído, volume de tráfego), entre outras. À medida que os atributos melhoram aumenta o preço das variáveis *proxys*, sendo estes acréscimos marginais, os preços implícitos ou hedónicos dos atributos. Esta metodologia requer a estimação de uma equação de regressão, tendo o preço do imóvel ou terreno como variável dependente, e como variáveis independentes um conjunto que determina os valores da equação. A disponibilidade de abastecimento de água, saneamento e gestão de resíduos sólidos podem entrar como amenidades na equação de regressão com os respetivos coeficientes a indicarem os benefícios dos melhoramentos urbanos.

A metodologia do **diferencial de salários** utiliza a observação das diferenças salariais entre empregos/postos de trabalho com diferentes graus de exposição a riscos físicos para a estimação do valor de ser evitado o risco de morte ou de lesão.

Estas abordagens têm como problemas específicos a falta e dificuldade de obtenção de informação sobre o imobiliário e o facto das características do mercado terem tendência a moverem-se em conjunto, sendo muitas vezes difícil distinguir o efeito de cada uma das características isoladamente.

As metodologias do *valor da propriedade* e do *diferencial dos salários* utilizam os preços hedónicos.

A metodologia das **despesas preventivas** ou **comportamentos evitados** estima o valor dos bens/serviços (ar puro, água potável, por exemplo) pela variação das despesas que o indivíduo suporta com bens e serviços de mercado que são substitutos da qualidade ambiental.

O principal pressuposto da metodologia das *despesas preventivas* ou *comportamentos evitados* é de que os indivíduos podem isolar-se de um bem não transaccionável no mercado através de comportamentos mais caros para o evitar. O custo desses comportamentos pode ser expresso por tempo adicional ou por outras restrições que se impõem sobre o que os indivíduos desejam fazer.

¹¹ Como exemplo, o preço de uma máquina de lavar depende de um conjunto de características, como a variedade de programas de lavagem, a sua eficiência energética e a sua confiança e segurança.

Cada uma das ações de prevenção envolve despesas com a compra de bens/serviços que funcionam como substitutos da qualidade ambiental (se a qualidade ambiental melhorar reduzem-se os gastos com a compra de bens substitutos). É precisamente esta variação das despesas dos bens substitutos da qualidade ambiental (despesas defensivas) que representa a estimativa indireta do valor (preço implícito) que se atribui à melhoria ambiental que está associada a essa despesa, de que é exemplo a compra de vidros duplos para redução do ruído do tráfego (relação entre esta compra e a avaliação do *bad*), bem de mercado utilizado como substituto de um bem não mercantil.

Utiliza como técnicas a observação direta das despesas atuais e estimativas das despesas preventivas e dos custos de reposição.

Tem como vantagens a facilidade de cálculo e precisa apenas de informação relativa às despesas de prevenção e da respetiva procura dos bens substitutos da qualidade ambiental.

Tem como desvantagens a associação à existência de produção conjunta (a principal), ou seja, algumas despesas de prevenção estão associadas a benefícios que vão muito para além da qualidade ambiental. Os problemas específicos desta abordagem são:

- As despesas defensivas representam muitas vezes apenas uma estimativa parcial do valor do bem não mercantil que os indivíduos desejam evitar;
- Muitos comportamentos evitados ou despesas defensivas estão relacionados com bens conjuntos, como por exemplo o aquecimento e o isolamento do ruído;
- Os indivíduos ou as empresas podem adotar mais de uma forma comportamental em resposta a uma mudança ambiental.

As metodologias das **preferências declaradas** baseiam-se em mercados hipotéticos, com base em inquéritos com questões hipotéticas. Utilizam-se quando não é possível avaliar os impactos ambientais, mesmo que dissimuladamente, através dos mercados reais. Deste modo, há que criar um mercado fictício para o ativo ambiental e inquirir os indivíduos sobre a sua DAP para protecção do recurso (ou a sua DAR para uma suposta alteração negativa na provisão do bem), através de questionários. Estas abordagens apresentam como vantagens a flexibilidade, permitindo cobrir quase todos os bens não mercantis, tanto na ótica *ex-ante* como na *ex-post*, capturando todos os tipos de benefícios, incluindo os valores de não uso. São exemplos destas metodologias os **métodos contingentes** e os **modelos de escolha**.

Os **métodos contingentes** usam o inquérito para a obtenção dos benefícios de um bem composto, como o fornecimento de água, enquanto as experiências das escolhas usam um método semelhante para a valorização separada de diferentes atributos de um bem, tais como a fiabilidade e a qualidade da água.

Os **modelos de escolha** são utilizados para a modelação e valorização de impactos ambientais multidimensionais, relativamente aos quais é necessário separar cada uma das alterações dos atributos do ativo ambiental afetados pelo projecto ou política, para a valorização de cada um dos componentes.

Nesse sentido são utilizados inquéritos. Os inquiridos são convidados a ordenar as várias alternativas descritivas de um bem, diferenciadas pelos seus atributos e níveis. Com a inclusão de um preço ou custo como um dos atributos do bem, pode-se obter a DAP a partir das classificações, ordenação ou escolhas dos indivíduos. Estas metodologias possibilitam também a valorização de valores de não uso.

Sob a égide desta metodologia (modelos de escolha) há várias abordagens, de que são exemplos as variantes das **experiências das escolhas** (*choice experiments*), **classificação contingente** (*contingent/conjoint ranking*), **contingente/avaliação conjunta** (*contingent/conjoint evaluation*) e **comparações emparelhadas** (*paired comparisons*).

As **experiências das escolhas** têm como principal vantagem em relação às abordagens contingentes evitarem questões diretas sobre pagamentos, que para alguns inquiridos pode ser um tema sensível e pouco familiar. Há inquiridos que estão mais acostumados a escolher situações, especialmente se estiverem de acordo com escolhas que já tenham feito. A principal desvantagem é a da valorização indirecta, porque os inquiridos não têm consciência da valorização monetária e este facto pode esconder mais do que clarificar.

As metodologias da **valorização contingente**, de que são exemplo a **classificação contingente** e a **contingente/avaliação conjunta**, têm como objectivo a recolha das preferências dos indivíduos, em unidades monetárias, das alterações na qualidade ou na quantidade de um bem ou serviço não mercantil, ou não transaccionado em mercado convencionais.

Estes bens e serviços não mercantis incluem a redução da poluição para a qualidade do ar, a preservação de locais históricos, o valor paisagístico do ambiente natural, o fornecimento de água e serviços de saneamento, redução de engarrafamentos ou novas vacinas para protecção da saúde pública, entre outros.

Estas metodologias são aplicáveis a quase todos os bens não transaccionáveis nos mercados atuais. São das poucas metodologias disponíveis que conseguem capturar todos os tipos de benefícios desses bens, incluindo os não relacionados com o uso corrente ou futuro.

Estas metodologias agregam um conjunto de técnicas de preferências declaradas dos consumidores, fundamentadas em pesquisas utilizadas para estimar o valor económico dos bens e serviços ambientais. Baseiam-se em avaliações pessoais da importância no orçamento, dado um aumento ou decréscimo da qualidade ou quantidade de um bem ou serviço ambiental, num cenário hipotético. Utilizam a técnica do questionário para avaliar as preferências dos consumidores. O seu propósito é inferir avaliações ou ofertas análogas àquelas que seriam reveladas se o mercado existisse, para posteriormente se delinear o perfil socioeconómico do utilizador do bem ambiental em causa e conhecer a sua opinião quanto à DAP pela manutenção do ecossistema em análise e quanto à DAR para prescindir de um serviço ambiental. O resultado pretendido com os questionários é alcançar a máxima DAP para um dado benefício ou a DAR por algum malefício (a mínima retribuição para ficar sem o benefício).

O método de avaliação contingente é muitas vezes referido como um método de preferência declarada, em contraste com os métodos de preferências reveladas, que utilizam o comportamento real dos consumidores no mercado. Na avaliação contingente a DAP para o valor de um bem ou serviço é induzida diretamente pela inquirição dos consumidores, enquanto no método das preferências reveladas a DAP é estimada indiretamente pela observação dos preços de mercado para o bem ou serviço em questão. O método de avaliação contingente questiona os consumidores sobre as suas DAP para um bem não mercantil sob determinadas condições e circunstâncias. Para a dedução de valores das DAP para os bens não mercantis deverá ser formulado um cenário de um mercado hipotético. Assim, os valores deduzidos da DAP para o bem em questão serão contingentes (que podem ou não existir ou acontecer) a esse hipotético mercado.

O método identifica a DAP dos indivíduos pelo uso, protecção ou restabelecimento de um recurso ambiental ou a DAR como contrapartida das variações quantitativas ou qualitativas da qualidade ambiental.

A diferença entre as duas abordagens contingentes é que na *análise conjunta* o inquirido tem que escolher uma alternativa, enquanto que na classificação contingente as alternativas têm que ser ordenadas.

As **comparações emparelhadas** baseiam-se em questionários nos quais é pedido aos entrevistados que escolham as suas preferências a partir de um conjunto de escolha de pelo menos duas opções, em que uma delas corresponde ao *status quo* (bem-estar económico padrão).

O elemento chave destas abordagens é um questionário devidamente elaborado. Os resultados do questionário são objecto de tratamento econométrico, obtenção de indicadores como a média ou a mediana da DAP ou da DAR e identificação dos seus principais determinantes. É usual a escolha de mediana em detrimento da média para eliminar o peso dos *outliers*.

As dificuldades das abordagens da *valorização contingente* estão associadas à probabilidade dos inquiridos não compreenderem na totalidade os cenários ou o tipo de bem ou serviço em causa, ou não desejarem atribuir um valor monetário a determinados “bens”, como, por exemplo, o valor da vida humana. Outra dificuldade adicional é a de eventual sobrevalorização da provisão de um bem público, por eventuais tendências de *free rider* dos inquiridos, para aumentarem as suas oportunidades de provisão desse bem sem terem de o pagar.

O quadro 2 apresenta as principais variantes dos *modelos de escolha* e as respectivas funções.

Quadro 2: Principais variantes dos modelos de escolha

Principais variantes dos modelos de escolha	Funções
Experiências das escolhas (<i>choice experiments</i>)	Escolha entre duas ou mais alternativas (nas quais uma delas corresponde ao <i>status quo</i>)
Classificação contingente (<i>contingent/conjoint ranking</i>)	Ordenação de uma série de alternativas
Contingente/avaliação conjunta (<i>contingent/conjoint evaluation</i>)	Atribuição de pontuações a cenários alternativos
Comparações emparelhadas (<i>paired comparisons</i>)	Atribuição de pontuações a pares de cenários em escalas idênticas

Fonte: European Commission (2014)

Os principais pontos fortes dos modelos de escolha são:

- A capacidade para lidar com situações em que as mudanças são multidimensionais, pela capacidade de identificar separadamente os valores dos atributos específicos de um bem;
- A possibilidade dos inquiridos terem várias opções de resposta para expressarem as suas preferências para a valorização de um bem, através de uma gama de montantes de pagamento;
- Por depender de avaliações, classificações e escolhas que resultam da DAP dos inquiridos, o método ultrapassa alguns dos problemas associados ao método da valorização contingente.

Os principais pontos fracos são:

- As dificuldades com que os inquiridos se confrontam com escolhas e classificações múltiplas e complexas;

- A ineficiência na derivação de valores para uma sequência de elementos implementados por uma política ou projecto. Para estes tipos de avaliações são preferíveis os métodos de valorização contingente;
- A estimativa da DAP é sensível à forma como o estudo é feito. Por exemplo, a escolha de atributos e níveis a apresentar aos inquiridos e a forma como as escolhas são apresentadas (através de fotografias, textos descritivos) podem ter impacto sobre os valores das estimativas;
- Enviesamento da amostra escolhida;
- Enviesamento das não respostas.

Refira-se, a título de exemplo, os pontos fortes e fracos da classificação contingente.

Pontos fortes:

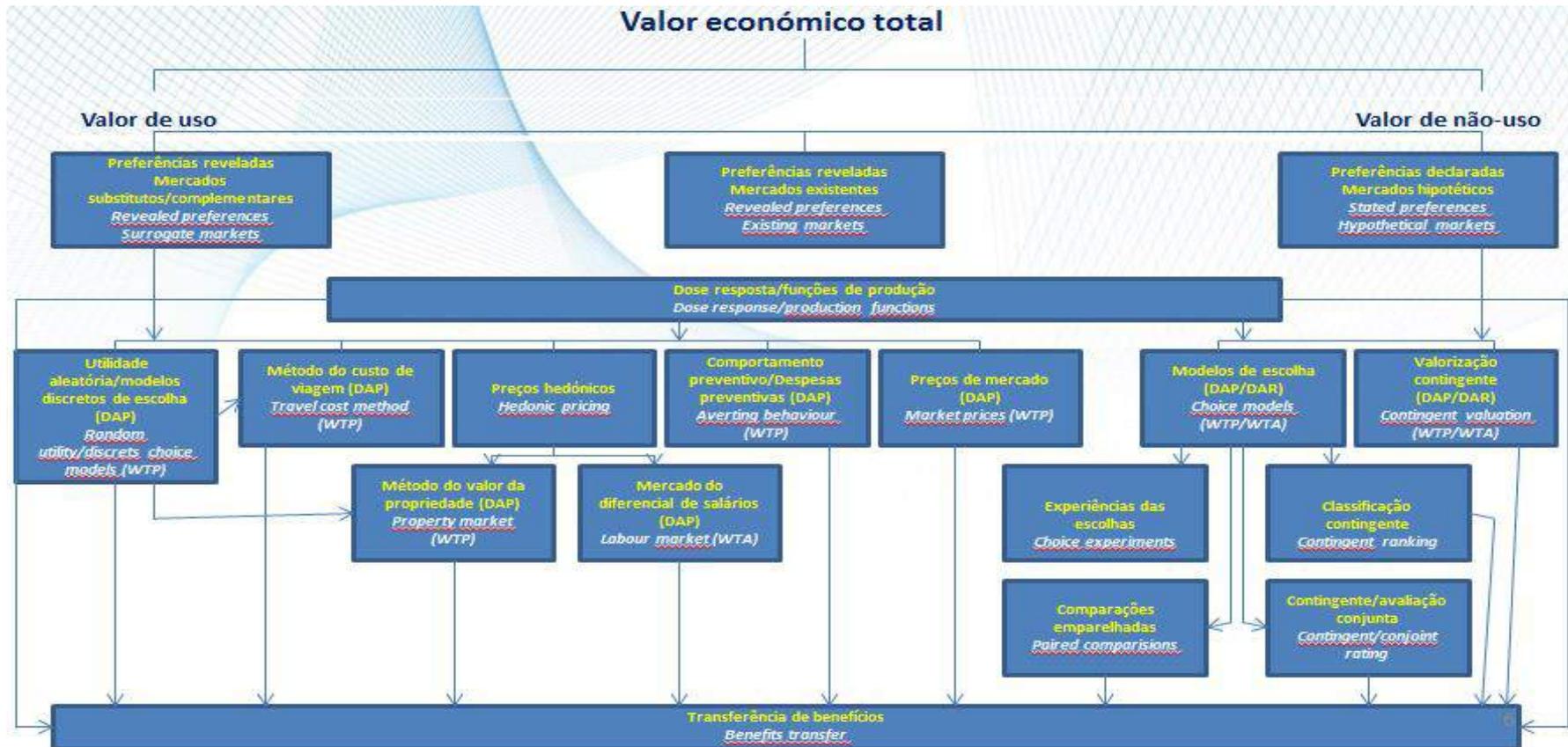
- A classificação ordinal requer pouca complexidade da informação;
- As ligações das quantidades aos preços vão reduzindo as hipóteses.

Pontos fracos:

- As respostas ordinais não podem ser agregadas;
- É necessário um especialista de análise estatística;
- Está ancorado em predisposições¹² e altamente dependente das alternativas especificadas;
- Requer amostras bastante grandes.

¹² O efeito de ancoragem é um viés cognitivo que descreve a tendência humana comum para se basear de forma intensa, ou de se "ancorar", a uma característica ou parte da informação recebida, quando em processo de tomada de decisão. Dito de outra forma, designa a dificuldade de alguém em se afastar da influência de uma primeira impressão.

Figura 2: Metodologias



Fonte: JOHNSTONE, Nick, *Optimising Environmental Policy: The Role of Cost-Benefit Analysis*, OECD 2011 (Fonte primária: Pearce et al., 2008)

Secretaria-Geral
 Rua de "O Século", n.º 51 - 3.º, 1200-433 Lisboa, PORTUGAL
 TEL +351 213 231 500 FAX +351 213 231 530
 EMAIL sg@sg.maote.gov.pt

4. Questionário

Muitas das metodologias utilizam questionários para a determinação da *disponibilidade a pagar* ou da *disponibilidade a receber* dos indivíduos. Estes questionários são cada vez mais sofisticados e afinados para os objectivos específicos de cada metodologia que o utiliza. Em termos genéricos o tipo de questionário das metodologias de *valorização contingente* poderá ter como exemplo as características adiante descritas.

Deverá ser elaborado um cenário de avaliação que consubstancie o mercado hipotético a criar para o recurso ambiental. A generalidade dos inquéritos contempla os seguintes passos:

- Definição do recurso a avaliar (atributos e tipos de serviços que pode fornecer);
- Descrição da situação inicial (nível atual de provisão do recurso, causas e consequências; entidade que gere a provisão do bem);
- Descrição da situação de transição (quantificação da alteração a ocorrer na provisão do bem; causas; enumeração das características da alteração no que se refere à possibilidade de substituição, reversibilidade, consequências a nível de bens complementares, prazos esperados para os efeitos).

A partir desta informação cada indivíduo está em condições de avaliar o nível de bem-estar para o qual irá transitar, se não existir uma compensação monetária adequada à variação na provisão do recurso:

- Enumeração dos meios/ações para evitar ou promover a variação e identificação da entidade que vai gerir essa intervenção;
- Eventual integração do inquérito num âmbito mais geral de política económica e ambiental.

A partir da informação atrás enunciada, cada indivíduo estará apto a formar um valor para a variação na provisão do recurso, uma vez que pode avaliar até que ponto:

- O recurso contribui para o seu bem-estar actual;
- A variação pode alterar o seu nível de bem-estar.

A questão destinada a conduzir cada indivíduo à valorização da alteração na provisão do recurso constitui o veículo de concretização do mercado. Esta questão tem que ser compatível com a situação apresentada em cenário e deve garantir racionalidade na declaração de preferências. Ou seja, perante a pergunta de *disponibilidade para pagar* (ou *disponibilidade para receber*), cada indivíduo deverá conseguir calcular e indicar a despesa (ou compensação) que está disposto a fazer (ou receber) face à variação, sem que isso ponha em causa a coerência da ordenação de preferências relativa a todos os bens que compõem o seu cabaz de consumo.

Obtenção dos lances de *disponibilidade a pagar* (*disponibilidade a receber*) – para a obtenção de um valor de *disponibilidade a pagar* (*disponibilidade a receber*) foram desenvolvidas técnicas específicas, com o objetivo de conduzir cada indivíduo a expressar corretamente a sua preferência pelo bem, tais como:

- *Bidding games: Interactive bidding-games*, em que o entrevistador estabelece o valor do lance inicial, *disponibilidade a pagar* ou *disponibilidade a receber*, e *Single bid*, lance único;
- *Take-it-or-leave-it (TIOLI): Dichotomous Choice (Single Bounded) (DC)* em que se pergunta ao inquirido se está disposto a pagar (*disponibilidade a pagar*) z unidades monetárias (u.m.) pela preservação ou melhoria de um recurso ambiental ou a receber (*disponibilidade a receber*) y u.m., e *DC + Follow-Up*

Questioning, em que é utilizada uma sequência de questões para limitar a sua verdadeira DAP, aproximando-se, por esta via, do valor real do lance;

- *Cartões de Pagamento*, em que é apresentada ao inquirido uma lista de várias opções/montantes de pagamento e uma opção em branco para uma qualquer contribuição, de entre as quais deverá seleccionar aquela que corresponde à sua máxima *disponibilidade a pagar* (ou mínima *disponibilidade a receber*).

A pergunta de *disponibilidade a pagar (disponibilidade a receber)* deve ainda integrar quatro elementos adicionais que facilitam a revelação do valor do lance, ao fornecer um contexto específico para o eventual pagamento (recebimento):

- Veículo de pagamento (ou recebimento), isto é, a definição do meio através do qual o indivíduo irá efetuar a despesa (ou receber a compensação). Esse meio pode ser objeto de uma identificação vaga, como sejam preços, impostos, ou estar sujeito a uma especificação precisa, por exemplo, conta de eletricidade, imposto direto sobre o rendimento, acréscimo no IVA de um dado bem;
- Explicitação da racionalidade do pagamento (ou recebimento), isto é, fundamentar a solicitação de colaboração dos indivíduos;
- Definição da periodicidade do pagamento e do seu horizonte temporal;
- Definição da população abrangida pelos benefícios ou custos derivados da alteração na provisão do bem, tal como pelo mecanismo de despesa ou compensação.

O questionário de avaliação contingente deve ainda integrar um bloco de questões que permitam obter informação acerca de outras variáveis explicativas da *disponibilidade a pagar*, entre as quais o rendimento do inquirido ou do agregado familiar.

5. Análise Financeira

O ponto de partida para a análise económica do projeto (ponto central da ACB) é a análise financeira, que por si só não captura os ganhos para a sociedade, sendo necessária uma avaliação dos custos e benefícios económicos.

A avaliação financeira dos projetos é muito importante porque revela a adequação dos incentivos financeiros para a participação dos interessados no projeto e o grau em que os recursos financeiros serão disponibilizados durante a vida útil do projeto.

Contudo, as medidas financeiras podem ser enganadoras como indicadores das melhorias do bem-estar social. Isto deve-se ao facto de muitos *outputs* importantes do projeto não serem mercantis (como por exemplo, a gestão de resíduos sólidos, a redução da poluição atmosférica, a melhoria do abastecimento de água e saneamento) ou serem vendidos em mercados distorcidos ou controlados (como, por exemplo, a fixação administrativa dos preços da água e da eletricidade). Para além disso, os benefícios do bem-estar social diferem em muitos casos das receitas geradas pelo projeto.

Devido à divergência entre custos e benefícios privados e sociais, os governos intervêm na economia e a ACB é uma ferramenta fundamental para avaliar os casos em que as intervenções ou os projetos melhoram o bem-estar social. O objetivo é o de os projetos contribuírem para o bem-estar social e, no caso de existirem *perdedores* de um

projeto, os benefícios agregados, identificados pelo Valor Líquido Atualizado, serem suficientemente grandes para que os *ganhadores* possam potencialmente compensar quaisquer *perdedores*.

A **análise financeira** baseia-se na abordagem de fluxos financeiros descontados (a taxa de atualização é equivalente ao custo de oportunidade do capital), a preços reais, com definição do horizonte temporal, considerando a totalidade dos investimentos (no caso dos projectos), todas as receitas, custos de exploração, valor residual e as fontes de financiamento.

Deverá ser elaborado um quadro com todos estes valores para a análise de sustentabilidade e a viabilidade financeira.

Os indicadores utilizados são: a Taxa Interna de Rentabilidade Financeira (TIRF), que é a taxa que produz um valor zero para o Valor Atual Líquido Financeiro; e o Valor Atual Líquido Financeiro (VALF), que resulta da diferença entre o total de proveitos descontados e o total de custos financeiros descontados.

A TIRF é um indicador da eficiência relativa de um investimento e deve ser utilizada com cautela.

O mesmo projecto pode ter várias TIRF (no caso das alterações dos benefícios líquidos ao longo da vida do projeto apresentarem valores positivos e valores negativos, como pode acontecer em projetos ligados à exploração mineira e às centrais nucleares, nos quais se verifica usualmente grandes saídas de caixa no final do projecto devido aos custos de abate).

6. Análise Económica

A **análise económica** aplica uma série de correções aos valores financeiros que permitem passar do ponto de vista privado para o ponto de vista público. Esta análise inclui benefícios e custos sociais não contabilizados na análise financeira. Transforma os preços do mercado em preços-sombra (refletem os custos reais dos *inputs* e os benefícios reais dos *outputs* para a sociedade):

- Imperfeições do mercado, como taxas/subvenções e outras transferências não são incluídas;
- Considera as externalidades geradas pelo projecto/política, a sua quantificação e conversão em unidades monetárias.

Determina um vetor de fatores de correcção. O preço sombra é assim o preço de mercado de um bem ajustado para incluir efeitos que o mercado não considera. Os indicadores utilizados são a Taxa Interna de Rentabilidade Económica (TIRE) e o Valor Atual Líquido Económico (VALE). A TIRE é calculada a preços fictícios, que exprimem os valores que a sociedade está disposta a pagar pelos bens ou serviços, normalmente avaliados pelos seus valores de utilização ou pelos seus custos de oportunidade para a sociedade.

As falhas de mercado são a razão fundamental para a utilização da ACB. A divergência entre os custos e os benefícios privados e sociais devido a falhas de mercado resulta em preços que não revelam os custos e benefícios sociais marginais. Assim, a análise financeira utilizando tais preços é inadequada como forma de avaliação da afetação/alocação dos recursos.

As políticas protecionistas comerciais entre países distorcem os preços de mercado. Distorções como barreiras alfandegárias, taxas de câmbio e taxas de juro são assumidas na literatura como parte do contexto, relativamente aos quais os projetos têm pouca ou nenhuma influência. Da mesma forma, numa economia aberta à competição, a

flexibilidade no mercado de trabalho teria na emigração um dos factores de ajustamento, mas as barreiras à emigração e a legislação sobre o salário mínimo, podem contribuir para que os salários sejam mantidos acima do custo de oportunidade do trabalho. Isto significa que o sistema de valorização dos preços económicos conduz a uma segunda escolha (*second best*).

Com a desregulação em curso em muitos países, incluindo nos Estados membros da UE, as diferenças entre os preços financeiros e os preços económicos têm tendência a reduzir-se. Mas as diferenças manter-se-ão devido à permanência de determinadas taxas e subsídios, e outras distorções de mercado, que levam à necessidade da ACB, agora em contextos bem diferentes dos contextos dos anos 70 do século passado.

7. Taxa de Atualização

A **taxa de atualização** utilizada na análise **financeira** deve refletir o custo de oportunidade do capital para o investidor (custo implícito derivado da rejeição do retorno financeiro de outro projecto alternativo com um perfil de risco idêntico). Assim, para induzir o investimento o retorno esperado deve ser no mínimo igual ao custo de oportunidade do financiamento. Nesse sentido, a taxa de actualização financeira procede à actualização das entradas e saídas financeiras do projecto.

A **taxa de atualização** a utilizar na análise **económica (taxa de desconto social)** deve refletir o ponto de vista da sociedade. Neste âmbito dever-se-á diferenciar o desconto intrageracional, de prazos *relativamente curtos*, do desconto intergeracional, de prazos muito mais longos.

O desconto intrageracional aplica-se a contextos que podem ter várias décadas de horizonte temporal, mas que não explicita os impactos sobre as gerações por nascer, que podem estar para além do horizonte de planeamento atual.

O desconto intergeracional, em contraste, aborda horizontes temporais extremamente longos e considera os impactos e as preferências das gerações vindouras.

Esta distinção tem importância na medida em que não há nenhum ponto discreto que possibilite a mudança de um contexto para o outro, embora a importância relativa das várias questões possa mudar à medida que aumenta o horizonte temporal.

A escolha da taxa de desconto apropriada, especialmente para horizontes temporais longos, é controversa e suscita grandes debates sobre ciência, economia, filosofia e direito/lei. É consensual que a taxa de desconto escolhida influencia em muito os valores dos danos futuros, mas não há consenso até agora sobre as taxas a utilizar.

As políticas que se ocupam de problemas ambientais de longo prazo como as alterações climáticas, a eliminação de resíduos radioativos, a poluição das águas subterrâneas ou a biodiversidade, envolvem impactos significativos nas gerações futuras. Neste âmbito pode ser utilizado, entre outros, o método de Ramsey (1928) para o cálculo da taxa de atualização. Este método utiliza-se para calcular o consumo adicional das mudanças de rendimento e a *taxa pura de preferência temporal* que pondera a utilidade num período em relação à utilidade num período posterior, através da equação: $r = \mu g + \rho$, em que r é a taxa real de desconto, μ é a elasticidade da utilidade marginal, g é a taxa de crescimento do consumo, e ρ é a taxa pura de preferência temporal. Enquanto μ e g podem ser derivados a partir dos dados, ρ não é observável e tem que ser determinado.

No caso de a política ter um grande horizonte temporal, 50 ou mais anos, em que os benefícios líquidos variam substancialmente através do tempo, isto é, a maioria dos benefícios reverte para uma geração e a maioria dos

custos reveste para a outra geração, a análise deve utilizar a taxa de juro do consumo bem como abordagens adicionais.

Em qualquer dos casos todas as alternativas devem ser totalmente descritas, apoiadas e justificadas.

Alguns analistas experimentaram variar a taxa de desconto ao longo do horizonte temporal para refletir o crescimento económico (não constante), as preocupações com a equidade intergeracional e/ou a heterogeneidade das preferências futuras.

Estas recomendações são mais indicações práticas e plausíveis do que estimativas abrangentes e precisas das taxas sociais de desconto/taxas de atualização sociais, que devem ser ajustadas a cada situação. São um ponto de partida para os analistas desenvolverem modelos mais realistas e estimativas mais precisas dos vários fatores principais para os cenários das políticas, devendo ser apresentada a base lógica dos seus métodos.

Há diversos fundamentos teóricos para a escolha da Taxa de Atualização.

Uma das abordagens considera a **Taxa Social de Preferência Temporal**, isto é, a taxa a que a sociedade está disposta a adiar o consumo atual de uma unidade marginal em troca de um consumo futuro (não se levando em consideração as questões da agregação das preferências individuais em preferências sociais). Têm sido utilizados dois métodos alternativos para a sua estimação empírica:

- Um é o da abordagem através da **taxa de retorno dos títulos do Estado ou de outros valores mobiliários de baixo risco, após impostos**;
- A outra é a da utilização da **fórmula de Ramsey** (acima referida), que adiciona uma taxa de desconto da utilidade (a elasticidade da utilidade marginal do consumo está relacionada com as variações percentuais das alterações no consumo), reflectindo a preferência pelo tempo, a um produto de dois parâmetros, a elasticidade da utilidade marginal do consumo e a taxa anual de crescimento do produto real per capita.

A segunda abordagem adota a perspectiva do produtor ou do investidor. Nesse sentido o capital é produtivo e os recursos adquiridos para um projecto específico podem ser investidos em qualquer outro lugar, gerar retornos, e, por isso, têm um custo de oportunidade. De acordo com esta lógica, a taxa de desconto do investidor para os benefícios e custos do projecto é a taxa marginal do retorno do investimento no sector privado. Na ausência de distorções do mercado a taxa seria equivalente ao **Custo de Oportunidade Social do Capital**.

A teoria tem sido debatida sobre a escolha da taxa de desconto/actualização, e o processo continua em análise.

A terceira abordagem é uma média ponderada entre a Taxa Social de Preferência Temporal e o Custo de Oportunidade do Capital, sendo a **Abordagem Média Ponderada**.

A quarta abordagem é a do **Preço Sombra do Capital**. Baseia-se no pressuposto de que embora os custos de um projecto público possam substituir o investimento privado os seus benefícios podem ser reinvestidos neste sector. Em termos de fluxos de consumos futuros gerados esses benefícios valem mais para a sociedade do que se forem consumidos imediatamente. Esta abordagem envolve quatro etapas:

1. A primeira etapa é a da estimação do Preço Sombra do Capital, que é o valor presente dos fluxos de consumo futuro decorrentes do deslocamento de uma unidade de investimento privado ou o valor presente dos fluxos de consumo futuro gerados a partir de uma unidade de reinvestimento dos benefícios do projecto no sector privado;

2. A segunda etapa envolve, para cada período de tempo, a conversão de todos os custos e benefícios que desviam ou gerem investimento privado em equivalentes de consumo, através da sua multiplicação pelo Preço Sombra do Capital;
3. A terceira etapa é a da adição destes custos e benefícios a outros custos (sob a forma de consumo diretamente deslocado) e de outros benefícios (na forma de consumo imediato);
4. A quarta etapa procede ao desconto/actualização dos fluxos de custos e de benefícios à Taxa Social de Preferência Temporal, para o cálculo do Valor Atualizado Líquido.

A **Comissão Europeia** recomendou (COM 2006) que fosse usado como parâmetro de referência indicativo para projetos de investimento público uma **taxa de desconto financeiro de 5%** (revisão em baixa relativamente ao período de programação 2000-2006 para reflectir as mudanças macroeconómicas na UE). Valores diferentes podem ser utilizados desde que justificados pelas condições macroeconómicas específicas de cada Estado-membro, pela natureza do investimento (projectos de PPP podem ter uma taxa de desconto superior pelo eventual aumento do custo de oportunidade do capital), e pelo setor em questão. Em simultâneo a Comissão incentivou os Estados-membros a apresentarem os seus próprios parâmetros de referência para a taxa de desconto, recomendando que fosse garantida a coerência entre as taxas de desconto utilizadas para projectos semelhantes nas mesmas regiões e países.

Por outro lado a Comissão (COM 2006) propôs os parâmetros de referência indicativos para a **taxa de desconto social, de 5,5% para os países da Coesão e de 3,5% para os restantes** para o período 2007-2013¹³, com base no crescimento económico de longo prazo e nas taxas puras de preferência temporal, sendo aceites valores diferentes desde que justificados pelas condições socioeconómicas específicas (o *Commissariat du Plan* em França reduziu a taxa para 4% e o Tesouro UK aplica a taxa de 3,5% para investimentos do sector público).

Em **Espanha**, foram fixados diferentes valores de taxas de actualização social segundo o setor em causa: **6%** em termos reais para os **transportes** e **4%** para os projectos relativos aos **recursos hídricos** (Comissão Europeia, 2003¹⁴)

Em **França**, as taxas de actualização fixadas pelo *Commissariat Général du Plan* são de **7%/8%** para projectos de curto prazo (inferiores a 10 anos), **3%/4%** para o médio prazo e **0,5%** para o longo prazo (superior a 50 anos, como no caso do sector nuclear¹⁵).

A **Alemanha** recomenda a **taxa actualização social de 3%** (2004)¹⁶.

Em **Itália** as orientações relativas aos estudos de viabilidade indicam o valor de **5% para as taxas de atualização financeira e económica**¹⁷.

¹³ Em **Espanha**, de acordo com a *Nota de Servicio 3/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos de rentabilidad de los estudios informativos o anteproyectos de la subdirección general de estudios y proyectos* do Ministerio de Fomento (http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/EA3AF06D-F881-469D-98A3-0988ACB58449/124518/NS_32014.pdf): *Sin embargo en la práctica la tasa de descuento viene determinada por el Ministerio de Economía, o bien puede utilizarse la tasa marginal social de preferencia temporal que se proponen en algunos manuales, entre los cuales "Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects", en el que se propone para el periodo 2007-2013, una tasa del 5,5% para los países de Cohesión y del 3,5% en el resto.*

¹⁴ A fonte primária, Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones (1991) *Manual de evaluación de inversiones en ferrocarriles de vía ancha*. Anexo 1, não está disponível.

¹⁵ Toulouse School of Economics, *Part 6. Some difficult issues in BCA*, ppt, 2005
https://echa.europa.eu/documents/10162/13580/treich_other_issues_in_bca_en.pdf.

¹⁶ <http://www.mrsc.org/artdocmisc/moore.pdf>.

O Tesouro Britânico propõe uma taxa de desconto de 3,5% até um horizonte temporal de 30 anos seguida por um declínio da taxa ao longo dos períodos futuros, 3% para 31-75 anos, 2,5% para 76-125 anos, 2% para 125-200, 1,5% para 201-300, até 1% para mais de 300 anos¹⁸.

Caixa 1: Cálculo da taxa de desconto no Reino Unido

Esta taxa (taxa social de preferência temporal¹⁹) foi calculada pelo método de Ramsay, em que:

ρ : taxa à qual os indivíduos descontam o consumo futuro em relação ao consumo presente no pressuposto de que não haverá alteração no consumo per capita. A estimação de **ρ** considera dois fatores, **L** e **δ** ;

L: risco de catástrofe, que é a possibilidade de ocorrência de um efeito tão devastador que todos os retornos de políticas, programas ou projetos são eliminados ou pelo menos radical e imprevisivelmente alterados. São exemplos os avanços tecnológicos que conduzem à obsolescência precoce, ou desastres naturais, grandes guerras, etc. A escala deste risco é por natureza difícil de quantificar;

δ : preferência temporal pura, que reflete as preferências dos indivíduos para o consumo actual em vez de mais tarde, com um nível de consumo per capita imutável ao longo do tempo;

A evidência sugere que estes dois fatores indicam um valor de cerca de 1,5% ao ano para o futuro próximo para **ρ** .

μ : Os dados disponíveis sugerem que a utilidade marginal do consumo é cerca de 1.4, o que implica que um incremento marginal no consumo de uma geração que tem o dobro do consumo da geração atual irá reduzir para metade a utilidade.

Madison (2001) apresentou um crescimento per capita de 2,1% para UK no período de 1950 a 1998. Examinando as evidências o paper do Tesouro *Trend Growth: Recent Developments and Prospects* sugere também como razoável o valor de 2,1% para o crescimento do produto. A taxa anual **g** é então de 2%.

Assim, com **$g = 2\%$** , **$\rho = 1,5\%$** , **$\mu = 1,0$** , a taxa real de desconto **$r = \mu g + \rho = 1,0 * 0,02 + 0,015 = 0,035$** .

Fonte: HM TREASURY, *The Green Book – Appraisal and Evaluation in Central Government*, 2003, com notas explicativas de alterações de julho de 2011,

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/220541/green_book_complete.pdf

Por defeito o Gabinete de Administração e Gestão nos **EUA** propõe as taxas de desconto 3% e 7% (OMB Circular A/94 de 17 de Setembro de 2003, http://www.whitehouse.gov/omb/circulars_a004_a-4). A **taxa de desconto financeira de 7%** é uma estimativa da taxa média antes de impostos dos rendimentos do capital privado, que se aproxima do custo de oportunidade do capital, adequada quando o principal efeito de um regulamento é o de

¹⁷ Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome (2001), *Studi di Fattibilità delle Opere Pubbliche - Guida per la certificazione da parte dei Nuclei regionali di valutazione e verifica degli investimenti pubblici (NUVV)*, http://www.docup.toscana.it/service/analisi_fattibilita/files/guidafatt.pdf.

¹⁸ Oxera 2002, <http://www.oxera.com/Oxera/media/Oxera/downloads/reports/Social-time-preference-rate-for-use-in-long-term-discounting.pdf?ext=.pdf>.

¹⁹ A taxa de preferência temporal para os indivíduos pode ser medida pela taxa real dos juros dos empréstimos.

deslocar ou alterar o uso do capital no setor privado. Quando o objectivo primário da regulação é o de afetar directamente o consumo privado a **taxa de desconto social** é inferior, **de 3%** (taxa social de preferência temporal). A taxa real de retorno da dívida pública norte americana de longo prazo pode ser usada como aproximação equivalente razoável (*ao longo dos últimos 30 anos a taxa teve em média 3% reais antes de impostos; os rendimentos dos títulos do Tesouro a 10 anos tiveram uma taxa média de 8,1% desde 1973, enquanto a taxa de variação anual do IPC ao longo do período foi de 5%, o que implica uma taxa real de 3,1% a 10 anos*). Em função das circunstâncias poderão ser utilizadas outras taxas diferentes das indicadas.

No **Canadá** é recomendada a **taxa de atualização financeira de 8%** e a **taxa de atualização social de 3%** (Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (2007), *Guide d'analyse coûts-avantages pour le Canada: Propositions de réglementation*, http://publications.gc.ca/collections/collection_2013/sct-tbs/BT58-5-2007-fra.pdf).

Quadro 3: Taxas de atualização social de alguns Estados-membros da UE

Non CF countries	<i>g</i>	<i>e</i>	<i>p</i>	SDR
Austria	1.9	1.63	1.0	4.1
Denmark	1.9	1.28	1.1	3.5
France	2.0	1.26	0.9	3.4
Italy	1.3	1.79	1.0	3.3
Germany	1.3	1.61	1.0	3.1
Netherlands	1.3	1.44	0.9	2.8
Sweden	2.5	1.20	1.1	4.1
CF countries	<i>g</i>	<i>e</i>	<i>p</i>	SDR
Czech Rep.	3.5	1.31	1.1	5.7
Hungary	4.0	1.68	1.4	8.1
Poland	3.8	1.12	1.0	5.3
Slovakia	4.5	1.48	1.0	7.7

Notas: *Non CF countries*: Países não Coesão; *CF countries*: Países da Coesão; *SDR (Social Discount Rate)*: Taxa Social de Desconto. As taxas sociais de desconto indicativas para os países seleccionados da UE foram baseadas na abordagem da Taxa Social de Preferência Temporal.

Fonte: Comissão Europeia (2008)²⁰, Direção Geral de Política Regional. Estimativas baseadas em dados do Banco Mundial, Comissão Europeia e OCDE.

No Quadro 3 *g* é a taxa de crescimento da despesa pública, *e* é a elasticidade marginal do bem-estar social em relação à despesa pública, *p* é a taxa de preferência temporal pura e *SDR* é a taxa real de desconto social dos fundos públicos (a moeda utilizada foi o euro).

O quadro evidência de forma clara a assimetria entre os quatro países da coesão e os restantes sete países relativamente à variável *g*, da taxa de crescimento, fator que só por si justifica a desigualdade na última coluna, de dois grupos de macro áreas com diferentes taxas de desconto social, diferenças que justificam a elegibilidade ou não para o acesso ao Fundo de Coesão. Isto justifica para o primeiro grupo a necessidade de investimentos para a

²⁰ Os dados de 2000 a 2006 são extraídos principalmente das previsões económicas da Primavera de 2005 da Comissão Europeia (DG ECFIN 2005, *Economia Europeia*, N.º 2/2005). Nos casos em que a Base de Dados do Economic Outlook da OCDE apresentou valores diferentes dos da Comissão Europeia, os dados foram substituídos. As previsões para o período 2007-2008 (2009-2010) foram extraídas do Programa de Estabilidade ou de Convergência dos Estados membros, respectivamente, para os antigos Estados membros e para os que aderiram à UE em 2004. Os dados para as elasticidades foram extraídos da Base de Dados da OCDE (*Tributação dos Rendimentos do Trabalho*, 2004) e referem-se aos impostos sobre os rendimentos de pessoas singulares. A taxa de imposto inclui o governo central e regional, mais as contribuições para a segurança social dos trabalhadores solteiros sem dependentes.

convergência intra UE. As regiões de países não elegíveis para este Fundo mas que sejam regiões da convergência podem adotar a taxa de 5,5%, em vez da taxa de 3,5%, propostas pela Comissão Europeia.

Secretaria-Geral
Rua de "O Século", n.º 51 - 3.º, 1200-433 Lisboa, PORTUGAL
TEL +351 213 231 500 FAX +351 213 231 530
EMAIL sg@sg.maote.gov.pt

Quadro 4: Síntese de taxas de desconto em países seleccionados

	Países/Regiões da Coesão	Países/Regiões não Coesão	Setores
Comissão Europeia	5,5%	3,5%	
Portugal			10% (indústria); 11% (energia)
Espanha	5,5%	3,5%	5%/6% (transportes); 4% (água)
França		7%/8% (curto prazo); 3%/4% (médio prazo); 0,5% (longo prazo)	8% (transportes)
Alemanha		1994: 4%; 3%	
Itália		5%	
Reino Unido		1967: 8%; 1969: 10%; 1978: 5%; 1989: 6%; 2003: 3,5% 3,5% até 30 anos, decrecendo até 1% para mais de 300 anos	
Áustria		4,1%	
Dinamarca		3,5% / 4% ²¹ (*)	
Países Baixos		2,8%	
Suécia		4,1% (*)	
Finlândia		5% (*)	
República Checa	5,7%		
Hungria	8,1%		
Polónia	5,3%		5% (ambiente)
Eslováquia	7,7%		
Lituânia			3% (ambiente)
Noruega		1978: 7%; 1998: 3,5%; 2007: 4% / 6% (*)	
Estados Unidos		Antes de 1992: 10%; Após 1992: 7%; 3%	
Canadá		3%	
Austrália		1991: 8%; Atual: revista anualmente	
China		8% para projetos de curto e médio prazos; inferior a 8% para projetos de longo prazo	
Índia		12%	
Paquistão		12%	
Filipinas		15%	

(*) Nordic Council of Ministers (2007), *Nordic Guideline for Cost-benefit analysis in waste management*

Nota: Para o período 2014-2020, o Fundo de Coesão abrange os seguintes países: Bulgária, Chipre, Croácia, Eslováquia, Eslovénia, Estónia, Grécia, Hungria, Letónia, Lituânia, Malta, Polónia, Portugal, República Checa e Roménia.

As taxas de desconto por sectores referem-se a projectos ISPA – FC e FEDER.

Fontes: Comissão Europeia (2006); Comissão Europeia (2003); HM Treasury; Nicolas Treich; Asian Development Bank (2013).

²¹ O Ministério das Finanças dinamarquês recomenda uma taxa de desconto social de 6% e a EPA dinamarquesa uma taxa de 3% combinado com um retorno de capital calculado como uma taxa alternativa de retorno de 6%.

Os Quadros 3 e 4 permitem concluir que as diferenças entre as taxas de actualização social dos diversos países estão relacionadas com os seus níveis de desenvolvimento ou das suas regiões, com os sectores, e em certos casos diferenciadas em função dos diferentes horizontes temporais.

O Quadro 4 evidencia variações significativas nas taxas de desconto social, com os países em vias de desenvolvimento a utilizarem em geral taxas de desconto superiores (8%-15%) do que as utilizadas nos países desenvolvidos (3%-7%). Embora essas variações reflectam as diferentes abordagens analíticas utilizadas, e, mais importante, as diferenças apercebidas dos diferentes custos de oportunidade entre os países, reflectem também a forma como a equidade entre gerações é tomada em conta.

Embora haja muita literatura que analisa e discute os pressupostos da taxa de actualização social não foram encontrados *benchmarkings* para as taxas de actualização social por tipo de projectos nos países da OCDE, salvo eventual literatura da OCDE com acesso restrito²².

O Quadro 5 apresenta uma amostra de projetos setoriais relativamente aos quais a Comissão Europeia elaborou um conjunto de *guidelines*. Apenas em quatro dos cinco projectos foi indicada a taxa social de actualização (o projeto de distribuição e depuração de água não tem indicada a taxa).

Apenas no *Manual de análise de custos e benefícios de projectos de investimento*, COMISSÃO EUROPEIA (2003), DG Política Regional, Unidade Responsável pela Avaliação, é apresentado um quadro com alguns exemplos de taxas por sectores, mas apenas de taxas de actualização financeira, e sem qualquer enquadramento mínimo de identificação dos tipos de projecto (ver Quadro 5).

²² A publicação *Cost-Benefit Analysis and the Environment – Recent Developments* (OCDE, 2006), refere: *So far, OECD has not tackled the complex issue of discounting.*

Quadro 5: Amostra de projetos setoriais

Água				
Projeto	Taxa Desconto	Racional	Responsável	Fonte
Distribuição e depuração da água	Taxas de desconto não disponíveis (Horizonte temporal: 30 anos)	Objectivo principal: melhorar a qualidade, a eficácia e a eficiência do serviço. <i>Dimensão do serviço de abastecimento e distribuição de água, bem como do serviço de depuração (número de utilizadores servidos); Volumes de água economizados nas redes urbanas e nas redes de irrigação em consequência da redução das fugas e/ou da racionalização dos sistemas de distribuição; Redução das quantidades (m³/ano) captadas em fontes poluídas ou danificadas (por exemplo, rios ou lagos naturais fortemente depauperados pelas captações do recurso ou por estratos costeiros de água salgada, etc.); Continuidade do serviço (frequência e duração das interrupções); Melhoria do sistema de distribuição de água em período de seca; Volume da carga poluente eliminada; Melhoria dos parâmetros ambientais; Redução dos custos de exploração.</i>	Unidade responsável pela avaliação DG Política Regional Comissão Europeia	COMISSÃO EUROPEIA (2003)
Emissões				
Projeto	Taxa Desconto	Racional	Responsável	Fonte
Estimação dos benefícios das reduções das emissões de carbono: custo social do carbono	2,5%, 3%, 5% e 3% (diferentes cenários)	O GT seleccionou 4 estimativas do custo social do CO ₂ executadas no modelo para refletir os danos globais causados pelas emissões de CO ₂ : \$5, \$21, \$35 e \$ 65 para reduções de emissões em 2010 (US dollars 2007). As 3 primeiras estimativas são baseadas na média do custo social do carbono através de 3 modelos e 5 cenários socioeconómicos e de emissões para taxas de desconto de 5%, 3% e 2,5%, respetivamente. O quarto valor, o 95º percentil da distribuição do custo social do CO ₂ à taxa de desconto de 3%, foi escolhido para representar potenciais impactos mais elevados do que o esperado da alteração da temperatura. As estimativas do custo social do carbono crescem ao longo do tempo a taxas endogenamente determinadas pelos modelos. Por exemplo, com uma taxa de desconto de 3%, a média estimada do custo social do carbono aumenta para \$24/t CO ₂ em 2015 e \$26/t CO ₂ em 2020	US EPA - GT Interagências Custo Social do Carbono (2010) Ordem Executiva 12866	www.epa.gov/otaq/climate/regulation/scc-tds.pdf
Resíduos				
Projeto	Taxa Desconto	Racional	Responsável	Fonte
Investimento numa incineradora com recuperação de energia	Actualização financeira: 5% Actualização económica: 5% (horizonte temporal: 10 anos)	Os custos externos estão ligados à poluição atmosférica, nomeadamente às emissões de gases com efeito de estufa, aos impactes ambientais das cinzas e escórias, aos odores, ao ruído e aos prejuízos de ordem estética. Os benefícios externos líquidos são estimados em 9 euros por tonelada (avaliados em função da economia de custos relativamente à energia produzida pela técnica tradicional com combustível). A energia reciclada é vendida como calor e electricidade.	Unidade responsável pela avaliação DG Política Regional Comissão Europeia	COMISSÃO EUROPEIA (2003)
Investimento numa incineradora com recuperação de energia	Actualização financeira: 5% Actualização económica: 3,5% (horizonte temporal: 30 anos)	Unidade de incineração para tratamento de resíduos urbanos e outros, com recuperação de energia na forma de electricidade e calor para fornecimento industrial e doméstico. Alguns componentes dos resíduos são seleccionados e recuperados. O projecto é de um município, numa região de convergência, num país não elegível para o Fundo de Coesão.	Unidade responsável pela avaliação: DG Regional Policy Comissão Europeia	COMISSÃO EUROPEIA (2008)
Tratamento de águas residuais	Actualização financeira: 5% Actualização económica: 5,5% (horizonte temporal: 30 anos)	Investimento na área de tratamento de águas residuais e para o reaproveitamento de água purificada para fins múltiplos, após tratamento terciário intensivo. Tem lugar numa região de convergência num país elegível para o Fundo de Coesão		

Secretaria-Geral
 Rua de "O Século", n.º 51 - 3.º, 1200-433 Lisboa, PORTUGAL
 TEL +351 213 231 500 FAX +351 213 231 530
 EMAIL sg@sg.maote.gov.pt

8. Análises Instrumentais

A incerteza é inerente à análise custo benefício, de que são exemplos a quantificação dos valores da poupança de tempo, a determinação dos preços hedónicos numa área urbana, o horizonte temporal do projecto, os valores das emissões de CO₂ acrescentadas ou evitadas, os preços futuros dos *inputs* e dos *outputs* do projecto, os custos do investimento, a dimensão da procura dos bens e serviços do projecto, etc. Estas incertezas resultam de estimativas inerentes ao projetos, umas, e outras de factores externos.

As incertezas associadas às variáveis têm como consequências diferentes resultados do projecto, refletidos em diferentes desempenhos dos indicadores. Muitas das análises instrumentais têm como objetivo a avaliação da incerteza tendo em vista a adoção de medidas de prevenção do risco e de mitigação dos seus efeitos adversos. A avaliação de risco em sentido lato inclui análise de sensibilidade, análise qualitativa de risco, análise probabilística de risco com base na distribuição de probabilidades das variáveis críticas, avaliação dos níveis aceitáveis de risco e prevenção do risco.

Por vezes é necessário proceder-se a **análises de sensibilidade** (ver quanto é que uma variável teria que aumentar, se fosse um benefício, ou de diminuir, se fosse um custo, para que deixasse de ser opção, e para se ver em que medida os resultados da análise são sensíveis às mudanças plausíveis nos principais parâmetros).

A **análise de sensibilidade e risco** permite testar de forma sistemática o efeito nas variáveis de saída (VAL e TIR), as variações das variáveis de entrada (factores de produção, preços, taxas de atualização, etc.). Nesse âmbito são analisados os impactes das alterações das variáveis críticas na TIR ou VAL, a distribuição de probabilidades das variáveis selecionadas e os valores esperados dos indicadores de desempenho.

As análises de risco e de sensibilidade fazem o tratamento da incerteza na análise económica.

Outras análises instrumentais que poderão ser eventualmente utilizadas são a **avaliação de impactes ambientais**, análise com base em modelos de **equilíbrio geral**, análise com base em modelos de **equilíbrio parcial**, a **análise Monte Carlo**, a **análise input-output** e a **análise swot** (contribui para a análise dos riscos e potencialidades do projeto ou programa tendo em consideração a dinâmica da envolvente externa (ameaças e oportunidades) e os pontos fortes e fracos que determinam o desempenho da organização).

9. Análise Multicritérios

A **análise multicritérios** (AMC) procede à identificação dos objetivos subjacentes a um projeto ou política e determina todos os fatores que contribuam para a concretização dos objetivos, incluindo os graus de sinergia com outras intervenções.

Os fatores são então ordenados em termos de importância relativa.

Cada uma das opções de política é avaliada e pontuada relativamente a cada um dos fatores.

As pontuações ponderadas são então adicionadas para a determinação da melhor opção para se alcançarem os objetivos.

A análise multicritérios pode utilizar dados qualitativos e quantitativos.

Tem muitos aspectos em comum com a análise custo-eficácia. Ambas procuram definir as soluções mais custo eficiente para os objetivos. Mas, em contraste com a análise custo-eficácia, que está focada apenas no critério da

maximização do bem-estar social, a análise multicritérios é uma ferramenta para lidar com um conjunto de objectivos diferentes que não podem ser agregados através dos preços sombra²³ e ponderações de bem-estar, como na análise custo-eficácia padrão.

A análise multicritérios deve ser vista mais com uma ferramenta adicional do que uma alternativa a outras análises.

Em contraste com a ACB, que se concentra num único critério, o da maximização do bem-estar social, a AMC é uma ferramenta para lidar com um conjunto de diferentes objectivos que não podem ser agregados através de preços sombra e ponderações de bem-estar, como na ACB padrão. A AMC é apropriada para o desenvolvimento de programas, prosseguindo simultaneamente diferentes objectivos políticos, como, por exemplo, equidade, sustentabilidade ambiental, melhoria da qualidade de vida, em vez da apreciação de um único projecto de investimento.

Passos indicativos a seguir na **análise multicritérios**:

1. Definição dos objectivos da política ou programa (não devem ser redundantes e podem ser alternativos); devem ser expressos através de variáveis mensuráveis; o grau de realização de um objectivo pode parcialmente impedir a realização de outro, ou, dito de outro modo, se um objectivo estiver em grande medida realizado, pode excluir parcialmente a realização de outro objetivo);
2. Determinação do vetor de objectivos. Hierarquia e ordenação dos objectivos, reflectindo o peso e a importância para o decisor político;
3. Seleção dos *atributos* (quantitativos e qualitativos);
4. Seleção dos critérios de avaliação que contribuam para alcançar os objectivos. A cada opção para alcançar os objectivos é atribuído um valor e um coeficiente de ponderação, e em função da pontuação as opções são ordenadas, podendo ser utilizadas diversas técnicas sofisticadas, de que é exemplo a *teoria da utilidade multi-atributos*. Neste sentido há quem considere a análise multicritérios uma *família de algoritmos usada para seleccionar alternativas de acordo com um conjunto de diferentes critérios e das suas ponderações relativas* (Comissão Europeia, 2008). O critérios podem estar relacionados com as prioridades das diferentes partes envolvidas ou afectadas pela política ou programa e/ou podem estar relacionados com aspectos particulares de valorização;
5. Previsão e análise dos impactos, que incluem a descrição dos efeitos produzidos para cada um dos critérios escolhidos. Os resultados podem ser quantitativos ou qualitativos (avaliação do mérito);
6. Com base na previsão da análise dos impactos da etapa anterior é atribuído um valor normalizado (equivalente ao valor monetário da ACB);
7. Identificação da tipologia dos sujeitos envolvidos na intervenção e determinação das respectivas funções de preferência, com as ponderações atribuídas aos diferentes critérios;
8. As pontuações de cada critério são agregadas para determinação da avaliação quantitativa da intervenção, podendo assim o resultado ser comparado com o de outras intervenções do mesmo tipo.

Quando os benefícios não possam ser monetizados nem quantificados fisicamente, dever-se-á proceder a uma análise qualitativa. Um conjunto relevante de critérios para a avaliação do projecto, como equidade, impactos

²³ Os preços sombra são levados em consideração em relação aos maiores impactos de um projecto quando os valores económicos sejam diferentes dos valores financeiros.

ambientais e igualdade de oportunidades, podem ser reunidos numa matriz com outros impactos medidos com valores ou percentagens. Outra matriz deverá incluir as ponderações atribuídas a cada um dos critérios relevantes. Através da multiplicação das duas matrizes pode ser obtido o impacto total da política, programa ou projecto, permitindo a selecção da melhor alternativa, devendo haver muitas reservas e prudência na interpretação dos resultados, dado o elevado grau de subjectividade envolvido neste processo.

Não é muito clara a forma como a análise multicritérios trata as questões de atualização ao longo do tempo e as mudanças relativas das valorizações. Em contrapartida as questões das distribuições dos impactos são acomodadas pela análise multicritérios. Este método é particularmente eficaz quando a monetarização dos custos e benefícios é difícil, ou mesmo impossível.

10. Análise custo-eficácia

A **Análise custo-eficácia (ACE)** tem como objetivo o cálculo do rácio entre o custo de uma medida específica e o seu impacto.

A ACE trata da comparação entre projetos alternativos e mutuamente exclusivos com o mesmo objectivo, podendo diferir em amplitude. A análise permite a ordenação dos projetos para seleccionar o projecto que, para um determinado nível de *output*, minimize o valor actualizado líquido dos custos, ou que, para um dado custo, maximize o *output* (o projecto mais custo eficaz).

A ACE é aconselhável para projetos nos quais seja difícil, ou mesmo impossível, a valorização dos benefícios, e os custos possam ser previstos com confiança. Esta metodologia é muitas vezes utilizada para a avaliação económica de programas de saúde e para alguns projetos de avaliação da educação (custo da educação por estudante) e ambiente (custo por unidade de redução de emissões).

Embora a avaliação dos custos seja idêntica à da análise financeira da ACB, a valorização da eficácia depende do tipo de resultado escolhido (número de anos de vida ganhos, dias de incapacidade evitados).

A ACE tem problemas técnicos na agregação dos resultados ao longo de diferentes anos, porque não é óbvio qual a taxa de desconto a aplicar (claramente nem a Taxa de Desconto Financeira nem a Taxa de Desconto Social se aplicam a estudantes, patentes ou emissões).

A ACE é uma ferramenta prática para a comparação de projetos em que:

- O projecto produza apenas um *output* que seja homogéneo e facilmente mensurável;
- O *output* represente um fornecimento crucial, o que implica acção para o manter;
- O objectivo do projeto principal seja o de conseguir o *output* com o custo mínimo;
- Os custos possam ser completamente avaliados para cada alternativa, isto é, os custos ocultos são mais ou menos irrelevantes;
- Não haja externalidades relevantes;
- Exista uma grande evidência de valores de referência (*benchmarks*) para se verificar que a tecnologia escolhida satisfaz os critérios mínimos de custos do desempenho exigido.

11. Etapas Indicativas da ACB

A **primeira etapa** procede à **descrição do contexto** (apresentação do contexto socioeconómico, institucional e político), instrumental para a previsão das tendências futuras, especialmente de análise da procura, e da apropriação do projecto ao contexto:

- Condições socioeconómicas do país/região que sejam relevantes para o projecto, tais como dinâmicas demográficas, crescimento esperado do PIB, condições do mercado de trabalho, tendências do desemprego;
- Aspectos políticos e institucionais incluindo políticas económicas e planos de desenvolvimento, gestão dos serviços a serem fornecidos e desenvolvidos pelo projecto, e qualidade das instituições envolvidas;
- Dotação actual de infra-estruturas e prestação de serviços, incluindo indicadores e dados sobre a cobertura e a qualidade dos serviços prestados, custos operacionais, taxas e tarifas (por exemplo no caso de sistemas de gestão de resíduos);
- Outras informações e estatísticas que possam ser relevantes para melhor definição do contexto, como questões ambientais, autoridades que possam ser envolvidas;
- Perceção e expectativas da população e relação aos serviços a serem fornecidos, incluindo as posições de organizações da sociedade civil, no caso de serem relevantes para o projecto.

A **segunda etapa** deve definir os **objectivos**, com explicitação das suas relações com as necessidades, associadas ao contexto. Os objectivos deverão ser quantificados, tanto quanto possível, através de metas e indicadores de desempenho. É necessária a definição clara dos objectivos para:

- A identificação dos efeitos do projecto para ulterior avaliação na análise custo benefício. A identificação dos efeitos deverá estar ligada aos objectivos para se medirem os impactos no bem-estar;
- A verificação da relevância do projecto e dos seus contributos para os objectivos locais, regionais, nacionais e comunitários, se aplicável.

A identificação e a relevância do projecto permitirão a articulação dos objectivos com o sistema de monitorização e avaliação.

A **terceira etapa** deve proceder à **identificação do projeto**, podendo fazê-lo através de:

- Elementos físicos e actividades que serão implementadas para a obtenção de determinados *outputs* (provisão de bens ou serviços), para se conseguir um conjunto de objectivos bem definidos, como unidade auto-suficiente de análise;
- Identificação da entidade responsável pela implementação e análise das suas capacidades financeiras e institucionais;
- Identificação das áreas de impacto, dos beneficiários finais e de todas as partes interessadas.

A **quarta etapa** trata da **viabilidade técnica** e da **sustentabilidade ambiental**. Deverá ser disponibilizada informação detalhada sobre:

- Análise da procura (actual e futura, neste caso com os dois cenários, com e sem projecto);
- Análise de opções;

- Considerações sobre ambiente e alterações climáticas (impactos do projecto no clima/mitigação das alterações climáticas e impactos do clima no projecto/adaptação/resiliência às alterações climáticas), obrigatório para certos projetos, podendo ser na forma de Avaliação de Impacto Ambiental, abrangendo também em paralelo considerações técnicas);
- Considerações sobre especificações técnicas, estimação de custos e calendário de implementação (localização, conceção técnica, plano de produção, estimação de custos e calendário de implementação).

A **quinta etapa** trata da **análise financeira**, que tem como objectivos:

- Avaliar a rentabilidade do projeto;
- Avaliar a rentabilidade para o empreendedor e outros agentes ligados ao projeto;
- Verificar a sustentabilidade financeira do projecto;
- Descrever os fluxos de caixa em que se baseiam os cálculos dos custos e benefícios socioeconómicos.

A metodologia utilizada é a do **método dos Fluxos de Caixa Descontados** (*Discounted Cash Flow (DCF) method*), com uma **Taxa de Desconto Financeiro** apropriada, que deverá reflectir o custo de oportunidade do capital, aplicada ao horizonte do projecto (período de referência), para o cálculo do **Valor Financeiro Líquido Atualizado** e da **Taxa de Retorno Financeiro** do investimento.

A **sexta etapa** é sobre a **análise económica** para avaliar a contribuição do projecto para o bem-estar. Neste caso o preço sombra é o conceito chave. Os **preços sombra** reflectem o custo de oportunidade social dos bens e serviços, em vez dos preços de mercado que podem estar distorcidos. São exemplos destas situações:

- Mercados não eficientes nos quais o sector público ou outros operadores exerçam o seu poder (monopólios, subsidiação da produção de energia de fontes renováveis);
- Tarifas para serviços públicos podem deixar de reflectir o custo de oportunidade dos *inputs* por razões de acessibilidade e equidade;
- Alguns preços incluem obrigações fiscais (impostos sobre importações, consumo, salários);
- Não haver mercados e preços disponíveis para alguns efeitos como a redução da poluição ou as economias de tempo).

Nesse sentido a abordagem padrão consiste na passagem da análise financeira para a análise económica, com os ajustamentos necessários:

- Correções fiscais;
- Conversão de preços de mercado em preços sombra;
- Avaliação e valorização dos impactos não mercantis e correcção das externalidades.

Os custos e benefícios são actualizados à data presente através de uma **Taxa de Desconto Social** apropriada. A Taxa de Desconto e o horizonte temporal do projecto são cruciais para determinação do Valor Atualizado Líquido do projecto.

Depois da quantificação de todos os custos e benefícios e sua valorização em unidades monetárias, o desempenho económico do projecto é calculado através dos seguintes indicadores:

- **Valor Atualizado Líquido Económico (VALE)**²⁴, que resulta da diferença entre os benefícios e os custos sociais totais actualizados. VALE > 0 significa que o projecto gera benefícios líquidos em termos económicos (o mesmo raciocínio aplica-se à análise financeira). Quando são consideradas várias opções a ordenação dos VALE das alternativas indica a melhor entre elas;
- **Taxa Económica de Retorno**, que corresponde à taxa que gera um valor nulo para o VALE;
- **Rácio B/C** (rácio entre os benefícios e os custos económicos actualizados). No caso de B/C > 1 o projecto é vantajoso porque os benefícios líquidos superam os custos líquidos. O rácio pode ser usado para avaliar a eficiência do projecto. Os principais problemas relacionados com este indicador são:
 - A sua sensibilidade à classificação dos efeitos do projeto em benefícios e custos. É relativamente comum ter projetos em relação aos quais determinados efeitos possam ser tratados quer como custos quer como benefícios. Dado que o rácio benefício-custo premeia projetos com custos baixos, a consideração de um efeito positivo como redução de custos em vez de benefício resultará numa melhoria artificial do indicador;
 - O indicador não é o mais apropriado para projetos mutuamente exclusivos. Sendo um rácio, não considera a totalidade de benefícios líquidos e, assim, a ordenação pode recompensar mais projetos que contribuam menos para o aumento do bem-estar global.

O uso apropriado para o indicador é no âmbito das restrições orçamentais.

A **sétima etapa** é sobre **avaliação de risco**, que poderá ser incluída na análise custo benefício no caso de grandes projetos, para a gestão da incerteza, incluindo o risco dos efeitos adversos das alterações climáticas no projeto. A avaliação de risco poderá seguir os seguintes passos:

- **Análise de sensibilidade.** Permite a identificação das variáveis críticas do projecto, isto é, as que tenham maiores variações e os maiores impactos nos desempenhos financeiro e económico do projecto, com os correspondentes efeitos nos valores actualizados líquidos. Antes de se proceder à análise de sensibilidade dever-se-á fazer uma revisão da análise custo benefício para se isolarem as variáveis independentes e eliminar as suas interdependências, separando a variável nas suas componentes independentes²⁵. Realce para o cálculo dos valores de comutação, isto é, os valores que as variáveis analisadas terão de tomar para que o Valor Atualizado Líquido do projecto fosse zero, como limiar mínimo de aceitabilidade. A análise de sensibilidade poderia assim ser complementada com análise de cenários, com os impactos das combinações de valores assumidos pelas variáveis críticas;
- **Análise qualitativa de risco**, que deverá incluir:
 - Uma lista de eventos adversos aos quais o projecto esteja exposto: impactos adversos de eventos climáticos extremos, não obtenção das licenças necessárias, oposição de sectores sociais ao projecto, contencioso;

²⁴ Dever-se-á proceder à avaliação custo-benefício. O critério de avaliação é o de redução dos benefícios e custos a um único valor, o VALE (benefícios líquidos). O VALE serve também para ordenar os projetos. Se o projeto ou programa for a única alternativa ao *status quo*, a TIRE poderá eventualmente dar informações adicionais (sensibilidade dos benefícios líquidos do projeto à taxa de actualização), não havendo consenso a este respeito.

²⁵ É exemplo a decomposição da variável "rendimento" nas suas duas componentes independentes, "quantidade" e tarifa", cada uma das quais deve ser analisada.

- Uma matriz de risco para cada um dos eventos adversos, que incluía: - as causas possíveis da ocorrência; - a ligação à análise de sensibilidade, nos casos aplicável; - os efeitos negativos gerados sobre o projecto; - a classificação ordenada dos graus de probabilidade da ocorrência e da severidade do impacto; - o grau de risco;
 - Interpretação da matriz de risco que incluía uma avaliação dos níveis aceitáveis de risco;
 - Descrição das medidas de mitigação e/ou prevenção dos principais riscos, com a identificação dos responsáveis pela aplicação das medidas de redução da exposição ao risco, quando necessário;
- **Análise probabilística de risco**, se necessário;
 - **Prevenção e mitigação do risco**.

12. Estudo de Caso

A título exemplificativo, de forma sumária e em formato de listagem, para o caso **de estudo qualidade do ar e seus impactos no ambiente e na saúde**, apresentam-se tópicos de análise.

Descrição do contexto: A análise incide sobre Portugal levando em consideração a importância das fontes e a localização das emissões, a distinção entre regiões e entre emissões rurais e urbanas. Dever-se-á proceder à especificação do estado atual e futuro das variáveis económicas relevantes, elencar o acervo normativo (políticas atuais e futuras), identificar as partes afetadas pelas políticas, identificar os poluentes a considerar relativamente à saúde humana e animal, ambiente e edificado, identificar as partículas primárias e secundárias e as suas interações físicas e químicas, quantificar as emissões para o cenário BAU e para as medidas adicionais de política e considerar as alterações em variáveis básicas (demografia, atividade económica futura, alterações tecnológicas e comportamento do consumidor). Dever-se-á também proceder à descrição dos benefícios potenciais e categorias de custos.

Definição dos objetivos: O objetivo da análise é a geração de estimativas de danos por tonelada de emissão para um conjunto de poluentes do ar em diferentes situações.

Identificação do projeto: o projeto quantifica e faz a valorização dos efeitos à exposição crónica de partículas finas, para melhor compreensão da relação entre a poluição do ar e os seus impactos no ambiente e na saúde (morbilidade, efeitos de curto e de longo prazo/crónicos, mortalidade). Nesse sentido poderão ser desenvolvidos os passos seguintes:

- Emissão de poluentes;
- Dispersão dos poluentes;
- Exposição das pessoas, ecossistemas, materiais, edificado;
- Quantificação de impactos;
- Valorização dos impactos.

Viabilidade técnica e sustentabilidade ambiental: os passos principais poderão ser os seguintes:

Secretaria-Geral
Rua de "O Século", n.º 51 - 3.º, 1200-433 Lisboa, PORTUGAL
TEL +351 213 231 500 FAX +351 213 231 530
EMAIL sg@sg.maote.gov.pt

- Quantificação das emissões poluentes no ar no cenário base e no cenário com medidas adicionais de política (poderá ser feita uma análise de viabilidade através da elaboração de dois ou três cenários contrastantes: cenário de referência/BAU; cenário de intervenção mínima/cenário pessimista; e cenário de alternativa razoável/fazer qualquer coisa/cenário otimista). No caso do ano base ser um ano de condições meteorológicas não habituais, deverão ser feitas estimativas para um ano base adicional com menores condições meteorológicas incomuns;
- Conversão das emissões projetadas ponderadas pela concentração de população para o cenário base e para as diferentes medidas de política;
- Quantificação dos efeitos na saúde e no ambiente devido a alterações na concentração das emissões poluentes em função das diferentes medidas de política.

Dever-se-á proceder à quantificação dos impactos para cada benefício e categoria de custos, incluindo a magnitude, tempo (*duração, timing e lags*), e distribuição de benefícios e custos, como por exemplo, impactos sobre a saúde e outros impactos associados a alterações da poluição; estimação da relação entre as alterações na poluição atmosférica e as mudanças nos resultados da saúde; impactos de longo prazo nos serviços dos ecossistemas; impactos sociais e ambientais; impactos sobre o edificado; impactos das medidas com influência nas emissões de carbono; impactos sobre a floresta e a produção agrícola (os preços do mercado mundial podem ser utilizados como *proxys*), acidificação de terrenos agrícolas; impactos indiretos importantes, positivos e negativos, de alguns poluentes sobre insetos e outras pragas agrícolas, mais severos do que a poluição na produtividade das culturas.

A análise dos impactos pode incluir a descrição quantitativa ou qualitativa de impactos de difícil valorização.

Deverão ser abordadas as sinergias e os *trade-offs* entre as diversas políticas, como por exemplo as políticas da qualidade do ar e as políticas de alterações climáticas.

Estas políticas podem ter efeitos sinérgicos ou antagónicos.

No setor da produção de energia medidas que promovam a substituição de combustíveis de carvão e fuelóleo por gás natural, ou o aumento da eficiência energética, reduzem as emissões de vários poluentes simultaneamente.

O aumento da utilização da biomassa no setor doméstico contribui para a redução de emissões de CO₂ mas, em contrapartida, aumenta as emissões de partículas, assim como de compostos orgânicos voláteis (COVs) e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs).

No setor dos transportes o aumento relativo da frota de veículos a gasóleo, comparativamente a veículos a gasolina, contribui para uma diminuição das emissões de CO₂, mas, simultaneamente, para um aumento de emissões de partículas.

No caso da política da qualidade do ar contribuir com benefícios para a redução de emissões, estes benefícios devem ser contabilizados nas políticas de combate às alterações climáticas, para se evitar a dupla contabilização.

Deverão ser avaliadas as medidas da qualidade do ar nos diversos setores (transportes, tráfego aéreo e marítimo, indústria e setor doméstico).

Análise financeira: custos de investimento, custos de operação e manutenção e projeções de receitas na ótica financeira para a valorização monetária dos efeitos na saúde e no ambiente. Valorização monetária dos efeitos na saúde e no ambiente. Avaliação dos custos e benefícios da implementação de cada um dos cenários.

Análise económica: custos de investimento, custos de operação e manutenção e projeções de receitas na ótica económica para a valorização monetária dos efeitos na saúde e no ambiente. Valorização monetária dos efeitos na saúde e no ambiente. Avaliação dos custos e benefícios da implementação de cada um dos cenários. Comparação entre os custos e benefícios associados à poluição do ar.

Dever-se-á proceder à comparação dos custos e benefícios totais, para a estimação dos custos ou benefícios líquidos para a sociedade no seu conjunto. Esta análise poderá incluir uma discussão da magnitude potencial dos efeitos que não possam ser valorizados.

Avaliação de risco: Descrição e análise de sensibilidade das incertezas associadas à quantificação, à avaliação dos impactos e à identificação da distribuição dos impactos (isto é, quem paga os custos e quem recebe os benefícios) da política ou programa sobre as diferentes partes interessadas (*stakeholders*). Esta análise poderá contribuir com informação chave para a avaliação dos impactos sociais de um programa ou política.

13. Conclusão

A Análise Custo-Benefício trata da economia do bem-estar e assenta num pequeno conjunto de princípios que incluem a **Equação Custos-Benefícios**, a **Disponibilidade a Pagar** e a **Disponibilidade a Receber**, a **Taxa de Desconto** e o **Custo de Oportunidade**. É uma ferramenta analítica para a avaliação das vantagens e desvantagens económicas de um investimento, expressas pelos seus custos e benefícios, para se aferir e avaliar a mudança de bem-estar atribuído ao investimento.

Não obstante é um tema denso e controverso, com conceitos complexos e dificuldades associadas à valoração dos intangíveis, às metodologias e aos cenários.

Os instrumentos para o processamento da ACB e outras análises complementares são cada vez mais sofisticados, com pacotes de *software* para cálculo de uma série de indicadores e simulações, análises de risco e de probabilidades, que muito contribuem para o processo de decisão (não para ser neutral mas ser melhor informado e com acréscimo de rigor).

O Quadro 6 apresenta os pontos fortes e fracos de algumas das principais metodologias.

Quadro 6: Pontos fortes e fracos de algumas das principais metodologias

Metodologias	Pontos fortes	Pontos fracos
Preferências reveladas	<p>Limitações:</p> <ul style="list-style-type: none"> As imperfeições de mercado e as falhas de política podem distorcer a estimação do valor monetário dos serviços dos ecossistemas; São necessárias amostras grandes de dados de boa qualidade e análises estatísticas complexas; As abordagens são caras e consomem muito tempo. 	
<p><i>Método dos custos de viagem</i></p> <p>Deriva a <i>disponibilidade a pagar</i> por benefícios ambientais a partir de informações sobre o montante monetário e o tempo que os indivíduos gastam na visita ao local considerado</p>	<ul style="list-style-type: none"> É amplamente utilizado para a estimação dos valores de locais de recreio e lazer, incluindo parques naturais e serviços da vida selvagem; Pode ser utilizado para a estimação da <i>disponibilidade a pagar</i> por serviços de ecoturismo. 	<ul style="list-style-type: none"> É um método de uso intensivo de dados; Tem pressupostos restritivos sobre o comportamento dos consumidores (por exemplo, no caso de viagens com múltiplas finalidades); Os resultados são muito sensíveis aos métodos estatísticos utilizados para a especificação da relação do bem ou serviço com a procura.
<p><i>Método dos preços hedónicos</i></p> <p>O valor de uma amenidade ambiental é obtido a partir do mercado imobiliário ou do mercado do trabalho, com o pressuposto de que é possível isolar o valor da amenidade ou atributo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Os preços hedónicos têm potencial para a valorização de certas funções ambientais em termos dos seus impactos. 	<ul style="list-style-type: none"> A aplicação dos preços hedónicos às funções ambientais requer que estes valores estejam reflectidos nos mercados substitutos; A abordagem poderá ser limitada pelas distorções dos mercados; As escolhas têm a restrição do rendimento; As informações sobre as condições ambientais podem não estar generalizadas; Os dados podem ser escassos e insuficientes.
<p><i>Método do Comportamento preventivo/Despesas preventivas</i></p> <p>Usa a abordagem dos custos de prevenção dos danos ou da degradação dos benefícios ambientais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Útil na estimativa de benefícios indirectos com tecnologias preventivas. 	<ul style="list-style-type: none"> A falta de ligação dos benefícios do investimento preventivo ao nível dos benefícios originais pode conduzir a estimativas espúrias da <i>disponibilidade a pagar</i>.
<p><i>Método dos preços de mercado</i></p> <p>Utiliza os preços do mercado dos bens e serviços.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Os preços de mercado (<i>disponibilidade a pagar privada</i>) reflectem os custos e benefícios de determinados bens e serviços ambientais; Os dados dos preços são relativamente fáceis de obter. 	<ul style="list-style-type: none"> As imperfeições do mercado e/ou as falhas de política podem distorcer os preços; As variações sazonais e outros efeitos nos preços devem ser levados em conta.
Preferências declaradas	<p>Limitações:</p> <ul style="list-style-type: none"> O carácter do mercado hipotético levanta muitas questões sobre a validade das estimativas; Colocam-se dúvidas entre as respostas hipotéticas dos inquiridos e os seus comportamentos no confronto com os custos reais; Problemas com eventuais divergências entre a <i>DAP</i> e a <i>DAR</i>; Insensibilidade dos inquiridos ao âmbito do problema (a mesma resposta para a parte e para o todo sem atender à escala); Dificuldades de valorização no extremo da escala, como os referentes a valores religiosos ou de legado; A aplicação a bens públicos, complexos e pouco familiares aos inquiridos, podem levar a respostas imprecisas 	
<p><i>Métodos de valorização contingente</i></p> <p>Constróem um mercado hipotético para a obtenção de respostas sobre a <i>disponibilidade a pagar</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> São os únicos métodos que podem valorizar os valores de opção e de existência e fornecerem uma medida do valor económico total. 	<ul style="list-style-type: none"> Os resultados são sensíveis a muitos factores de enviasamento na conceção e execução do inquérito.
<p><i>Ranking contingente</i></p> <p>Hierarquiza e pontua as preferências relativas a amenidades em termos quantitativos em vez de monetários.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gera estimação de valor para uma variedade de produtos e serviços sem ter que obter a <i>disponibilidade a pagar</i> para cada um deles. 	<ul style="list-style-type: none"> Não induz directamente a <i>disponibilidade a pagar</i>, e, por essa razão, não tem as vantagens teóricas de outras abordagens; Sendo uma abordagem qualitativa não pode ser usada directamente em políticas, como, por exemplo, nos impostos ambientais.

Fonte: *The economics of valuing ecosystem services and biodiversity*, Chapter 5, The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations.

Secretaria-Geral
 Rua de "O Século", n.º 51 - 3.º, 1200-433 Lisboa, PORTUGAL
 TEL +351 213 231 500 FAX +351 213 231 530
 EMAIL sg@sg.maote.gov.pt

Anexos

Anexo I: Listagem de custos e benefícios

Custos	Benefícios
Custos de investimento Ativos fixos <ul style="list-style-type: none">• Terrenos• Edifícios• Equipamentos• Máquinas Despesas de instalação <ul style="list-style-type: none">• Licenças• Patentes• Outras Custos de exploração <ul style="list-style-type: none">• Matérias-primas• Vencimentos e salários• Eletricidade• Combustíveis• Manutenção de equipamentos• Custos industriais gerais• Custos administrativos• Custos ligados às vendas Outros custos <ul style="list-style-type: none">• O plano• Demolições• Preparação do local• Alterações nos processos de produção• Formação• Custos de transacção• Custos financeiros• Custos médicos Externalidades: <ul style="list-style-type: none">• Aumento da poluição sonora durante a construção• Aumento da poluição aérea• Reduções das amenidades/valores paisagísticos de uma área ou local	Receitas de exploração <ul style="list-style-type: none">• Vendas de bens e serviços Outros benefícios <ul style="list-style-type: none">• Vidas poupadas e/ou danos reduzidos• Reduções da poluição• Criação de emprego• Possíveis efeitos multiplicadores na economia local ou num âmbito mais alargado• Economias de tempo• Mitigação das alterações climáticas (valor económico das emissões de GEE e custo de oportunidade das poupanças de energia)• Adaptação às alterações climáticas (medidas de adaptação resultantes da avaliação da exposição do projeto aos riscos e vulnerabilidades aos impactos das alterações climáticas)• Inovação (retornos económicos gerados por patentes; progresso tecnológico gerado pelo projecto)• Melhorias estéticas• Contribuições para níveis mais elevados de educação estimados pelos rendimentos esperados dos estudantes e investigadores pelo melhor posicionamento no mercado de trabalho e pelo valor económico dos <i>outputs</i> do conhecimento, como por exemplo artigos científicos

Bibliografia

- ASIAN DEVELOPMENT BANK (2013), *Cost-benefit analysis for development: A practical guide*
<http://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/33788/files/cost-benefit-analysis-development.pdf>
- ASIAN DEVELOPMENT BANK (2017), Juzhong Zhuang, Zhihong Liang, Tun Lin, and Franklin De Guzman, *Theory and Practice in the Choice of Social Discount Rate for Cost -benefit Analysis: A Survey*, ERD Working Paper No. 94
- COELHO, Daniel (2010), *Plano de Qualidade do Ar da Aglomeração de Braga*, Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro, Departamento de Ambiente e Ordenamento
http://ria.ua.pt/handle/10773/4285?mode=simple&submit_simple=mostrar+registo+em+formato+singles
- EUROPEAN COMMISSION (2014), *Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects - Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*
http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf
- COMISSÃO EUROPEIA (2013), RODRIGUES, Mário, *Análise custo-benefício: Principais Questões Sobre a Elaboração da ACB e do Cálculo do Défice de Financiamento*, ppt, Workshop dirigido às AG dos PO FEDER e FC QREN 2007-2013, Lisboa
http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ifdr.pt%2FHtt%2FHandlers%2FdocHandler.ashx%3Fid%3D9992%26menuid%3D369&ei=83ZeU8fdE_H70gXw9IGwAw&usq=AFQjCNHZREhY09BFgBK_O2oqMse1GuyiwRQ
- COMISSÃO EUROPEIA (2008), Directorate General Regional Policy, *Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects - Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession*
http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf
- COMISSÃO EUROPEIA (2006), *Orientações sobre a metodologia para a realização de análises custo-benefício*, Documento de Trabalho 4
http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/2007/working/wd4_cost_pt.pdf
- EUROPEAN COMMISSION (2005), Directorate General Environment, *Damages per tonne emission of PM_{2.5}, NH₃, SO₂, NOx and VOCs from each EU25 Member State (excluding Cyprus) and surrounding seas*, Service Contract for Carrying out Cost-Benefit Analysis of Air Quality Related Issues, in particular in the Clean Air for Europe (CAFE) Programme, AEA Technology Environment, Mike Holland (EMRC), Steve Pye, Paul Watkiss (AEA Technology), Bert Droste-Franke, Peter Bickel (IER)
http://ec.europa.eu/environment/archives/cafes/activities/pdf/cafes_cba_externalities.pdf
- COMISSÃO EUROPEIA (2003), DG Política Regional, Unidade Responsável pela Avaliação, *Manual de análise de custos e benefícios de projectos de investimento*
http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02_pt.pdf
- COSTA, Ana Cristina, RODRIGUES, João (2005), *O Nexo Comensurabilidade-Mercadorização e as Limitações da Análise Custo-Benefício como Guia para a Acção dos Poderes Públicos*, Dinâmia Centro de Estudos Sobre a Mudança Socioeconómica, WP n.º 2005/48
https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/504/4/DINAMIA_WP_2005-48.pdf
- DEFRA - Department for Environment, Food and Rural Affairs in partnership with the Scottish Executive, Welsh Assembly Government and Department of Environment Northern Ireland (2007), *An Economic Analysis to inform the Air Quality Strategy*, Updated Third Report of the Interdepartmental Group on Costs and Benefits
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/221088/pb12637-icgb.pdf
- ECONOMICS AND DEVELOPMENT RESOURCE CENTER (1997), *Guidelines for the Economic Analysis of Projects*
<http://iappta.fao.org/iapptafoimg/file/Guidelines%20for%20economic%20analysis%20-%20ADB%20.pdf>
- ERSE (2001), SANTOS, Rui, MARTINHO, Sandra, ANTUNES, Paula, *Estudo sobre Sector Eléctrico e Ambiente, 2.º Relatório, Avaliação Económica dos Impactes Ambientais do Sector Eléctrico*, Centro de Economia Ecológica e Gestão do Ambiente
<http://www.erse.pt/pt/desempenhoambiental/rotulagemenergetica/documentacao/Documents/SectorEl%C3%A9ctricoAmbiente2Relat%C3%B3rio.pdf>
- HM TREASURY (2003/2011), *The Green Book - Appraisal and Evaluation in Central Government*
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/220541/green_book_complete.pdf
- INSTITUTO DO AMBIENTE (2006), *Estratégia Temática sobre Poluição Atmosférica*
http://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.apambiente.pt%2F_cms%2Fview%2Fpage_doc.php%3Fid%3D148&ei=SLtoU5rXGs6b0wWHvYGoDw&usq=AFQjCNHzXxuf9fNNC76161KBAHRJWw-zrg&bvm=bv.66111022,d.bGQ

MAC KNIGHT, Vivian (2006), *Análise Custo Benefício da Substituição do Diesel por Gás Natural Veicular em Ônibus na Região Metropolitana de São Paulo*, Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de Economia
http://www.ie.ufrj.br/images/conjuntura/Gema_Monografias/Mac-Knight_Monografia.pdf

MATOS, Alda, RIBEIRO, Isabel, FERNANDES, António, CABO, Paula, *Análise Crítica dos Métodos de Valoração Económica dos Bens e Recursos Ambientais*, Instituto Politécnico de Bragança
http://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/2699/1/comunicacao_VIII_CIER.pdf

MAURÍCIO, Bárbara (2009), *Alterações Climáticas e Qualidade do Ar: integração das partículas PM_{2,5} e PM₁₀ no modelo TIMES_PT e análise de políticas comuns de redução*, Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Gestão e Sistemas Ambientais
http://run.unl.pt/bitstream/10362/2698/1/Mauricio_2009.pdf

MENDES, Isabel (2005/2006), *Métodos de Valorização Baseados em Preferências Reveladas*, ISEG
http://www.iseg.utl.pt/aula/cad954/metodos_valorizacao_preferencias_reveladas.pdf

MOTTA, Ronaldo Seroa da (1997), *Manual para Valoração Económica de Recursos Ambientais*, Publicação conjunta da Coordenação de Estudos do Meio Ambiente do Instituto de Pesquisa Económica Aplicada e da Coordenação Geral de Diversidade Biológica do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal
http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/manual_20serroa_20motta.pdf

OECD (2015), MARKANDYA, Anil, Basque Centre for Climate Change, *Cost-Benefit Analysis and the Environment How to best cover impacts on biodiversity and ecosystem services?*

OECD (2011), JOHNSTONE, Nick, *Optimising Environmental Policy: The Role of Cost-Benefit Analysis*
<http://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/49312388.pdf>

OECD (2006), PEARCE, David, ATKINSON, Giles, MOURATO, Susana, *Cost-Benefit Analysis and the Environment – Recent Developments*
http://www.lne.be/themas/beleid/milieueconomie/downloadbare-bestanden/ME11_cost-benefit%20analysis%20and%20the%20environment%20oeso.pdf

PASCUAL, Unai, MURADIAN, Roldan, Coordinating Lead Authors; *The economics of valuing ecosystem services and biodiversity*, Chapter 5, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations*,
<http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2013/04/D0-Chapter-5-The-economics-of-valuing-ecosystem-services-and-biodiversity.pdf>

TREICH, Nicolas, *(An Introduction to) Benefit-Cost Analyses*, Toulouse School of Economics
<http://www2.toulouse.inra.fr/lerna/treich/ICSI.pdf>

U.S. EPA, (2010), *Guidelines for Preparing Economic Analyses*, National Center for Environmental Economics. Office of Policy, Washington, DC
[http://yosemite.epa.gov/ee/epa/erm.nsf/vwAN/EE-0568-50.pdf/\\$file/EE-0568-50.pdf](http://yosemite.epa.gov/ee/epa/erm.nsf/vwAN/EE-0568-50.pdf/$file/EE-0568-50.pdf)

Sítios consultados na internet

COMISSÃO EUROPEIA, Ambiente, *Clean Air for Europe(CAFE)*, Reference Documents
http://ec.europa.eu/environment/air/clean_air_policy.htm

DEFRA, Archive: Interdepartmental Group on Costs and Benefits Air Quality (IGCB(A))
<http://archive.defra.gov.uk/environment/quality/air/airquality/panels/igcb/>

U. S. EPA, (2014) Portal
<http://www.epa.gov/sustainability/analytics/benefit-cost.htm#contrib>

Secretaria-Geral
Rua de “O Século”, n.º 51 - 3.º, 1200-433 Lisboa, PORTUGAL
TEL +351 213 231 500 FAX +351 213 231 530
EMAIL sg@sg.maote.gov.pt