

# **Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis Integradas na Região Hidrográfica 4**

## **Parte 6 – Programa de Medidas**

### **1 – Metodologia**

**Junho de 2012**  
(Revisão Final)



**UNIÃO EUROPEIA**

Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

## ÍNDICE

<b>6. Programa de Medidas.....</b>	<b>7</b>
<b>6.1. Metodologia.....</b>	<b>7</b>
6.1.1. Introdução.....	7
6.1.2. Avaliação da Exequibilidade Técnica .....	8
6.1.2.1. Tipificação das medidas.....	8
6.1.2.2. Identificação e seleção das medidas .....	9
6.1.3. Análise económica.....	15
6.1.3.1. Análise Custo-Eficácia .....	15
6.1.3.2. Estimativa dos custos das medidas .....	17
6.1.3.3. Avaliação dos benefícios das medidas .....	18
6.1.3.4. Análise de Affordability.....	19

## Figuras

Figura 6.1.1 – Esquema de identificação de possíveis medidas.....	10
Figura 6.1.2– Metodologia para Análise e Triagem das Medidas .....	16

## QUADROS

Quadro 6.1.1 – Cotação do estado da massa de água.....	13
Quadro 6.1.2 – Pontuação por estado .....	14



## **SIGLAS E ACRÓNIMOS**

ACE – Análise Custo-Eficácia

ARH do Centro – ARH do Centro, I.P. - Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P.

CA - Custos totais atualizados

IBEMA - Impacte para o Bom Estado das Massas de Água

IFDR – Instituto Financeiro para o Desenvolvimento Regional

PGBH – Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica

POVT – Programa Operacional Valorização do Território

RCE – Rácio de eficácia global

RH – Região Hidrográfica

RH4 – Região Hidrográfica do Centro

## **FICHA TÉCNICA**

### **Cliente**

ARH Centro, I.P. – Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P.

### **Referência do Projeto**

Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis  
integradas na Região Hidrográfica 4

### **Descrição do Documento**

Programa de Medidas - Metodologia

### **Referência do Ficheiro**

RH4\_P6\_S1\_RT\_Final.doc

### **N.º de Páginas**

21

### **Autores**

Prof. António Jorge Monteiro,  
Prof. Rodrigo Proença de Oliveira  
Dr.ª Alexandra Mendonça  
Dr. David da Fonte

### **Outras Contribuições**

Eng.ª Patrícia Ribeiro  
Eng.ª Ana Teresa Silva  
Eng.ª Joana Simões  
Prof. José Saldanha Matos  
Eng.ª Ruth Lopes  
Eng.º João Cabrita  
Eng.ª Ana Guerreiro  
Eng.º Mário Samora  
Eng.ª Maria João Brown  
Eng.º João Feijó  
Eng.º João Nascimento  
Eng.ª Ana Buxo  
Eng.ª Teresa Maria Gamito  
Eng.º Filipe Martinho  
Eng.ª Maria João Feio  
Eng.ª Marina Dolbeth  
Eng.ª Catarina Zózimo

### **Diretor de Projeto**

Eng.º Rui Coelho

### **Data da 1.ª versão**

11 de Agosto de 2011



## REGISTO DE ALTERAÇÕES

Revisão / Verificação	Data	Responsável	Descrição
01	22.08.2011	Alexandra Mendonça	Revisão e consolidação da versão 00
02	10.10.2011	Vários	Revisão
Final	30.06.3012	Rodrigo Oliveira	Revisão final após consulta pública



## 6. Programa de Medidas

### 6.1. Metodologia

#### 6.1.1. Introdução

O presente relatório constitui o Programa de Medidas do Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos rios Vouga, Mondego e Lis, integradas na Região Hidrográfica do Centro (RH4).

A formulação do Programa de Medidas resultou de um processo dinâmico que, partindo dos resultados do diagnóstico, envolveu diversas etapas:

- Definição de objetivos estratégicos (i.e. desígnios gerais a alcançar, no quadro das áreas temáticas previamente estabelecidas), configurando a visão estratégica subjacente ao PGBH do Vouga, Mondego e Lis integradas na RH4;
- Definição de objetivos ambientais (em conformidade com as prescrições dos artigos 45.º a 52.º da Lei da Água) e de outros objetivos relevantes, tomando como referência os eixos de intervenção estratégica anteriormente estabelecidos;
- Desenvolvimento das medidas necessárias para a prossecução dos objetivos fixados, assegurando a sua articulação e consistência, no contexto das várias componentes que integram o Plano;
- Definição de critérios e construção de indicadores para avaliação da eficácia das medidas, face aos objetivos propostos;
- Análise Custo-Eficácia (ACE) das medidas, de modo a assegurar o cumprimento dos objetivos fixados, minimizando o valor dos correspondentes custos;
- Análise de *Affordability* das medidas em que a avaliação dos correspondentes custos sugeriu um esforço financeiro significativo, no contexto dos recursos globais a mobilizar para a implementação do Programa;
- Definição de prioridades para as medidas selecionadas, tendo em atenção a sua eficiência técnica e os recursos disponíveis.

Este relatório descreve este processo e os resultados alcançados.

Neste primeiro capítulo (Metodologia) procede-se ao enquadramento legal dos diversos tipos de medidas adotados e descrevem-se as metodologias subjacentes à sua formulação e seleção.

No capítulo 2 (Programação Material) apresentam-se as medidas de acordo com a respetiva tipificação e o correspondente enquadramento legal e diversos quadros de síntese com a contagem das medidas propostas segundo diferentes óticas, nomeadamente por áreas temáticas, por entidades responsáveis ou por tipo de estratégia ou plano de que são originárias. A proposta de medidas é também analisada tendo em conta o seu impacto previsto no estado das massas de água. A descrição exaustiva das medidas apresentadas neste capítulo figura em dois anexos:





- No Anexo I apresenta-se, para cada medida, as suas principais especificações, o seu impacto e uma proposta de indicador de acompanhamento da sua execução, assim como uma calendarização preliminar de programação financeira.
- No Anexo II apresentam-se as medidas do ponto de vista das massas de água. Para cada massa de água, apresenta-se o seu estado atual e a caracterização da sua respetiva evolução, em função das principais medidas que vão afetar essa massa de água. Para as massas de água onde o estado atual é inferior a Bom quantifica-se, sempre que possível, o contributo de cada medida ao longo do tempo, para que venha a atingir o estado Bom.

O capítulo 3 (Programação Financeira) é dedicado à análise custo-eficácia e análise de *affordability* das medidas propostas, à apresentação do programa de investimentos e à identificação das potenciais fontes de financiamento.

## 6.1.2. Avaliação da Exequibilidade Técnica

### 6.1.2.1. Tipificação das medidas

O Programa de Medidas que aqui se encontra documentado foi elaborado de acordo com a Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) e a Portaria n.º 1284/2009, de 19 de outubro que a complementa. Estes diplomas estabelecem a obrigação de definir um “programa de medidas e ações (...) para o cumprimento dos objetivos ambientais, devidamente calendarizados, espacializados, orçamentados e com indicação das entidades responsáveis pela sua aplicação”. Referem ainda que os Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica devem, respetivamente, compreender “as informações sobre as ações e medidas programadas para a implementação do princípio de recuperação dos custos dos serviços hídricos e sobre o contributo dos diversos setores para este objetivo com vista à concretização dos objetivos ambientais”.

Com base nestes dois diplomas, as medidas foram classificadas de acordo com a tipificação prevista na Portaria n.º 1284/2009, de 19 de outubro, incluindo medidas de base, medidas suplementares e medidas adicionais. Para além disso, consideraram-se também como medidas complementares as previstas no artigo 32.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, para proteção e valorização dos recursos hídricos cujo âmbito não esteja enquadrado pela Portaria n.º 1284/2009, de 19 de outubro, como são as referentes à prevenção e a proteção contra riscos de cheias e inundações, de secas e de acidentes graves de rotura de infra-estruturas hidráulicas.

Tipificaram-se assim as medidas da seguinte forma:

- Medidas de base, que correspondem aos requisitos mínimos para cumprir os objetivos ambientais ao abrigo da legislação em vigor e englobam as medidas, os projetos e as ações previstas no n.º 3 do artigo 30.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e no n.º 1 do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março; a Portaria n.º 1284/2009 de 19 de outubro, explicita nos pontos 34.1 a 34.18 as medidas que se enquadram neste âmbito;

- Medidas suplementares, que visam garantir uma maior proteção ou uma melhoria adicional das águas sempre que tal seja necessário, nomeadamente para o cumprimento de acordos internacionais e englobam as medidas, os projetos e as ações previstas no n.º 6 do artigo 30.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, e o n.º 2 do artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março; a Portaria n.º 1284/2009 de 19 de outubro, explicita nos pontos 35.1 a 35.12 as medidas que se enquadram neste âmbito;
- Medidas adicionais, que são as aplicadas às massas de água em que não é provável que sejam alcançados os objetivos ambientais a que se refere a parte 5 do anexo da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de outubro; esta Portaria explicita também nos pontos 36.1 a 36.4 as medidas que se enquadram no âmbito das medidas adicionais;
- Medidas complementares que visam a prevenção e a proteção contra riscos de cheias e inundações, de secas e de acidentes graves de rotura de infra-estruturas hidráulicas e que se encontram previstas nos artigos 40.º a 43.º da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro.

Na codificação das medidas adotou-se o formato Zxx.yy, em que Z é uma letra que identifica se a medida é de base (B), complementar (C), suplementar (S) ou adicional (A). Os números xx identificam o principal objetivo da medida de acordo com a listagem do artigo n.º 34 e subsequentes da Portaria n.º 1284/2009, de 19 de outubro. O números yy são uma sequência.

#### 6.1.2.2. Identificação e seleção das medidas

Na identificação e especificação das medidas optou-se, sempre que possível, por especificar medidas concretas e individualizáveis que constituem propostas de atuação da ARH do Centro no âmbito das bacias hidrográficas do Vouga, Mondego e Lis, integradas na RH4. Esta abordagem conduziu a um número significativo de medidas mas facilita no futuro a respetiva implementação, acompanhamento e avaliação de resultados.

Para facilitar a leitura abrangente das medidas propostas, estas foram associadas em dez programas operacionais que agregam medidas de âmbito e objetivos semelhantes.

A identificação e seleção de medidas tiveram como ponto de partida:

- Os objetivos estratégicos, ambientais e outros estabelecidos no quadro do PGBH;
- O estado das massas de água e os incumprimentos detetados no respetivo diagnóstico;
- A avaliação das pressões mais significativas pelo estado inferior a bom em cada massa de água;
- A avaliação do estado expectável das massas de água em 2015, 2021 e 2027 em função dos cenários socioeconómicos;
- As medidas em curso ou programadas à data da elaboração do plano, para as quais existe financiamento programado e com efeito na manutenção ou melhoria do estado das massas de água.

Na Figura 6.1.1 apresenta-se um esquema da metodologia iterativa adotada para a construção do programa de medidas.

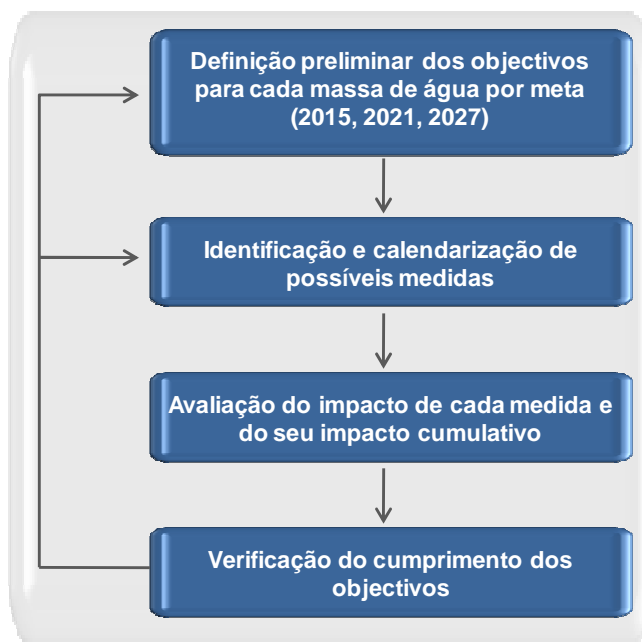


Figura 6.1.1 – Esquema de identificação de possíveis medidas

Numa primeira etapa, procedeu-se a uma definição preliminar dos objetivos para cada massa de água com estado inferior a Bom, tendo-se adotado níveis mínimos de exigência, que não deveriam ser inferiores às seguintes metas:

- Ano 2015 - não haver massas de água com estado inferior a Medíocre;
- Ano 2021 - não haver massas de água com estado inferior a Razoável;
- Ano 2027 - não haver massas de água com estado inferior a Bom.

A exequibilidade técnica dos objetivos preliminares estabelecidos para cada massa de água foi posteriormente reavaliada tendo em conta as pressões mais significativas responsáveis pelo estado, identificadas na fase de caracterização e diagnóstico, a expectável evolução desse estado em resultado das dinâmicas socioeconómicas e, ainda, as medidas que podem ser executadas para cumprir os objetivos definidos. Nalguns casos esta avaliação levou à alteração dos objetivos previamente propostos.

Da análise dos cenários socioeconómicos resultaram potenciais estados das massas de água que foram tidos em conta na fase subsequente de propostas de medidas, reforçando-se as medidas de controlo das pressões e de proteção das massas de água, quando a evolução prevista era tendente a uma degradação das massas de água, ou aligeirando-se o programa de medidas no caso contrário. Quando os cenários socioeconómicos sugeriam uma franca melhoria do estado das massas de água, por exemplo, em consequência de uma diminuição da actividade agrícola, adotou-se uma atitude precaucional de se manter na mesma algumas medidas de redução das pressões, em conjunto com medidas de

acompanhamento e verificação da consequente melhoria do estado das massas de água. Nestas situações, caso se venha a verificar que a evolução favorável do estado das massas de água seja mais célere que a inicialmente estimada, algumas dessas medidas cautelares poderão ser reduzidas ou mesmo eliminadas.

Com base no trabalho de caracterização e diagnóstico, onde foram identificadas as pressões mais significativas pelo estado inferior a bom em cada massa de água, efetuou-se um levantamento das medidas em curso ou previstas em estratégias, programas ou planos setoriais já aprovados e que podem contribuir para a redução das pressões. Apenas se consideraram aquelas para as quais existia financiamento programado à data da elaboração do plano. A maioria destas medidas é da responsabilidade de outras entidades, mas a ARH do Centro deverá acompanhar a sua execução e verificar o seu resultado.

As medidas programadas em curso ou já executadas foram complementadas com um conjunto de medidas que visam resolver os incumprimentos considerados imperativos e detetados no diagnóstico, e que permanecem mesmo após a implementação das medidas já previstas.

Assim, o procedimento iterativo que se seguiu para identificação das medidas a propor foi o seguinte:

1. Avaliação da relevância da evolução das pressões face aos cenários prospetivos e do respetivo impacto no estado das massas de água; nesta etapa considerou-se prudente não ter em conta a totalidade da redução de pressão que se perspetiva na agricultura;
2. Estimativa do impacto de cada medida nas massas de água e o respetivo contributo para a melhoria do estado, para o cumprimento de um objetivo estratégico ou para o cumprimento de outro objetivo considerado relevante;
3. Avaliação do efeito cumulativo e das sinergias das diversas medidas já previstas e propostas em cada massa de água;
4. Verificação da evolução do nível de cumprimento dos objetivos (estratégicos, ambientais ou outros) para as massas de água com as medidas propostas para avaliar da viabilidade de atingir os objetivos pretendidos em 2015, 2021 e 2027;
5. Proposta de novas medidas quando se constatava que os objetivos não seriam atingidos na totalidade e recomeço deste procedimento na etapa 1.

Com este procedimento iterativo foram-se adicionando as medidas que se consideraram exequíveis até todas as massas de água atingirem os objetivos pretendidos (estratégicos, ambientais ou outros), o mais tardar em 2027.

Para uma dada massa de água  $m$ , cujo estado atual é inferior a Bom (objetivo ambiental) ou para a qual se pretende atingir um dado objetivo estratégico (i.e. recuperação de custos ou problemas de escassez) ou de outro tipo (i.e. proteção contra cheias) considerou-se que se atinge o objetivo pretendido se pelo menos o conjunto de medidas  $Nmed_m$ , que afetam essa massa de água  $m$ , tenha um somatório de impactes que satisfaça a seguinte condição:



$$\sum_{i=1}^{N_{med_m}} C_{i,m} \geq 100\%$$

Em que  $C_{i,m}$  é o contributo da medida  $i$  para permitir, só por si, a massa de água  $m$  cumprir o objetivo pretendido (%), nomeadamente de atingir pelo menos o estado Bom se se tratar de objetivos ambientais ou de satisfazer os problemas identificados que permitem satisfazer os outros tipos de objetivos. Este valor foi estimado com base em modelação ou estimado de forma pericial (0%; 25%; 50%; 100%).

Nos casos em que o estado da massa de água estava condicionada pelos elementos físico-químicos de suporte, foram utilizados os modelos simplificados de correlação da qualidade da água desenvolvidos na fase de avaliação do estado das massas de água que permitiram uma avaliação preliminar do impacto da redução de cargas. Nestes casos o contributo  $C_{i,m}$  foi calculado considerando uma relação linear entre a redução de carga provocada pela medida no poluente condicionante, com a redução total desse poluente que seria necessária para que o parâmetro de qualidade da água limitante atingisse o valor de referência que garante o Bom estado da massa de água. Mesmo nestes casos, face ao grau de incerteza das avaliações efectuadas com os modelos disponíveis, os resultados obtidos foram ajustados para os intervalos padrão considerados (0%; 25%; 50%; 100%). Nos casos em que o que estava em causa era a satisfação de determinados problemas identificados que punham em causa a satisfação dos objetivos estratégicos ou de outro tipo, o  $C_{i,m}$  corresponde também ao contributo da medida  $i$  para permitir a resolução na totalidade do problema identificado. Também nestes casos o contributo foi avaliado de forma pericial e ajustado para os intervalos padrão considerados (0%; 25%; 50%; 100%).

Para avaliar o benefício global de uma dada medida e permitir dessa forma comparar as diferentes medidas quanto aos seus impactos benéficos para o cumprimento dos diferentes tipos de objetivos, desenvolveu-se uma métrica de avaliação quantitativa do impacto da medida, inicialmente concebida para a avaliação do cumprimento dos objetivos ambientais, que estima o *Impacte para o Bom Estado das Massas de Água* (IBEMA), que se aplicou a todas as medidas em que foi possível, num primeiro momento, efetuar essa avaliação. Assim, o IBEMA constituiu inicialmente um indicador de avaliação das medidas, que resulta da soma dos contributos que essa medida tem nas diversas massas de água com estado inferior a Bom (ou que estão em risco de vir a ficar com estado inferior a Bom pela evolução dos cenários prospetivos) e que podem vir a ser beneficiadas por essa medida. Posteriormente, considerou-se útil alargar o conceito do IBEMA à avaliação das restantes medidas que se destinam ao cumprimento de objetivos estratégicos, ou outros objetivos considerados relevantes para a RH, com o desígnio de dispor de um indicador universal, que permitisse comparar medidas com objetivos distintos, de forma a suportar o exercício de avaliação de custo eficácia.

O IBEMA foi definido da seguinte forma:

$$IBEMA_i = \sum_{m=1}^M W_m \cdot \Delta_m \cdot C_{i,m}$$

Em que:

$W_m$  – Importância da massa de água  $m$  em função de se tratar ou não de uma zona protegida; este parâmetro toma o valor de:

- 3 se se tratar de uma zona protegida para abastecimento público;
- 2 se se tratar de uma outra zona protegida, exceto para abastecimento público, ou se se tratar de uma água subterrânea;
- 1 se se tratar de uma massa de água que não seja zona protegida, nem água subterrânea;

$C_{i,m}$  – Contributo percentual da medida  $i$  para permitir, só por si, que a massa de água cumpra o objetivo pretendido (estratégico, ambiental ou outros); este valor foi calculado com base em modelação, ou estimado de forma pericial;

$\Delta_m$  – Caso se tratem de objetivos ambientais, é a distância para a massa de água atingir o estado Bom; esta distância é calculada em função do estado da massa de água em 2010 e de uma cotação dos diferentes estados definidos na tabela seguinte; o valor de  $\Delta_m$  é a diferença entre a cotação do estado da massa de água em 2010 e a cotação do estado final mínimo (Bom), que se pretende para essa massa de água numa dada data (2015, 2021 ou 2027). O Quadro 6.1.1 apresenta estas cotações.

**Quadro 6.1.1 – Cotação do estado da massa de água**

Estado da massa de água	Cotação do estado da massa de água
Excelente	11
Bom	10
Razoável	8
Medíocre	4
Mau	0

Se se tratar de objetivos estratégicos ou de outro tipo, este parâmetro assume o peso da importância que é dado ao cumprimento desses objetivos consoante a dimensão do problema identificado, adoptando uma escala semelhante à utilizada para este parâmetro nos objetivos ambientais;

$M_i$  – Número total de massas de água afectadas pela medida  $i$ .

No caso dos objetivos ambientais, tendo presente que o objetivo global será atingir o estado Bom, considerou-se que o impacto da medida será tanto mais forte, quanto maior for o acréscimo de qualidade resultante, em termos de progressão a partir das classes mais baixas, conforme se sistematiza no Quadro 6.1.2. Privilegiou-se, assim, a valorização das medidas que permitem a aproximação ao estado Bom, quanto mais distante estiver a situação de partida desse estado. Por exemplo, a uma medida que permita a evolução do estado Mau para o estado Bom será atribuída a pontuação de 10, enquanto uma medida que conduz à evolução do estado Razoável, para o estado Bom terá uma classificação de 2. Numa situação em que ainda existem diversas massas de água com estado inferior a Bom



considerou-se que, na avaliação comparativa das medidas, devia ser apenas valorizada de forma mínima a passagem de um estado Bom para Excelente, atribuindo-se por isso a pontuação de 1. A manutenção do estado excelente também está associada a uma valorização de 1.

Quadro 6.1.2 – Pontuação por estado

<b>Estado final</b>  <b>Estado inicial</b>	<b>Mau</b>	<b>Medíocre</b>	<b>Razoável</b>	<b>Bom</b>	<b>Excelente</b>
Mau	0	4	8	10	11
Medíocre	-	0	4	6	7
Razoável	-	-	0	2	3
Bom	-	-	-	0	1
Excelente	-	-	-	-	1

O enquadramento nesta análise das medidas que contribuem positivamente para o cumprimento dos objetivos de uma massa de água, mas com um peso reduzido (quantificação do  $C_{i,m} < 25\%$ ), e das medidas de aplicação geral a um conjunto significativo de massas de água exigiu um procedimento específico. Nestes casos adotou-se para cada massa de água beneficiada:

- o valor mínimo do impacto direto sobre as massas de água em que se identificam benefícios é de 10%;
- o valor do impacto das medidas de base sobre várias massas de água em que se identifica impacto positivo mas em que esse impacto não foi explicitado na ficha de medidas é de 2%;
- o valor do impacto das medidas suplementares, adicionais ou complementares sobre várias massas de água não explicitadas na ficha de medidas é de 1% (por massa de água).

Constatou-se ainda que existem várias situações de considerável incerteza em que o conhecimento atual sobre a massa de água e as respetivas condicionantes não permite nesta fase tomar decisões sobre as medidas mais adequadas a serem tomadas. Consoante os casos, previram-se nestas situações medidas de curto prazo de aumento do conhecimento através de monitorização adicional, levantamento de pressões ou de modelação da qualidade da água, para permitir posteriormente a tomada de decisões mais sustentada em futuras fases de planeamento. Previram-se também medidas complementares, a serem iniciadas após 2015 para implementação das recomendações resultantes da investigação das causas desconhecidas pelo Estado inferior a Bom. No programa são identificadas as massas de água em que estas situações se verificam, embora estas medidas não possam nesta fase ser tecnicamente especificadas, nem



tecnicamente orçamentadas, figurando apenas “por memória”, para futuro desenvolvimento nos horizontes subsequentes de planeamento.

### 6.1.3. Análise económica

#### 6.1.3.1. Análise Custo-Eficácia

Esta secção é dedicada à discussão dos aspectos metodológicos relativos à Análise Custo-Eficácia (ACE) e subsequente Análise de *affordability* do Programa de Medidas. A abordagem preconizada para a avaliação e triagem das medidas está sintetizada na Figura 6.1.2, que sistematiza os diversos passos a percorrer.

A análise Custo-Eficácia (ACE) realizada teve como objetivo assegurar que o *Programa de Medidas inclui a combinação das soluções com a melhor relação custo-eficácia*, isto é, as medidas que, para a obtenção de um determinado resultado, minimizam o valor líquido atualizado dos custos.

No processo de definição dos objetivos e de identificação das medidas, estas foram objeto de uma triagem técnica preliminar que descartou eventuais alternativas com menor exequibilidade técnica. Neste contexto, pretende-se com a ACE obter, sobretudo, informação adicional que permita estabelecer uma escala de hierarquia das medidas para suporte à tomada de decisões, caso se venham a verificar restrições acrescidas na obtenção de recursos para o financiamento do programa proposto. Se tal situação vier a ocorrer, subsistirão objetivos que não serão integralmente cumpridos, no horizonte de planeamento até 2015, mas as decisões poderão ser tomadas com base em indicadores sistematizados e consistentes, respeitantes à eficácia relativa das medidas e aos custos totais associados à sua implementação.

A análise custo-eficácia é um instrumento apropriado para avaliar a eficiência técnica de medidas ou projetos, sendo particularmente adequado às circunstâncias em que é possível estimar com razoável rigor os custos envolvidos, mas em que é difícil monetarizar os resultados obtidos.

É esta a situação prevalecente no caso das medidas que integram o PGBH do Vouga, Mondego e Lis, pelo que se adotou um algoritmo em que *os custos são medidos em termos monetários, enquanto os benefícios são avaliados através de resultados não monetários* (indicador IBEMA). Foram, assim, calculados indicadores C/E, que traduzem custos por unidade de “benefício” alcançado, de acordo com os critérios que adiante se descrevem.



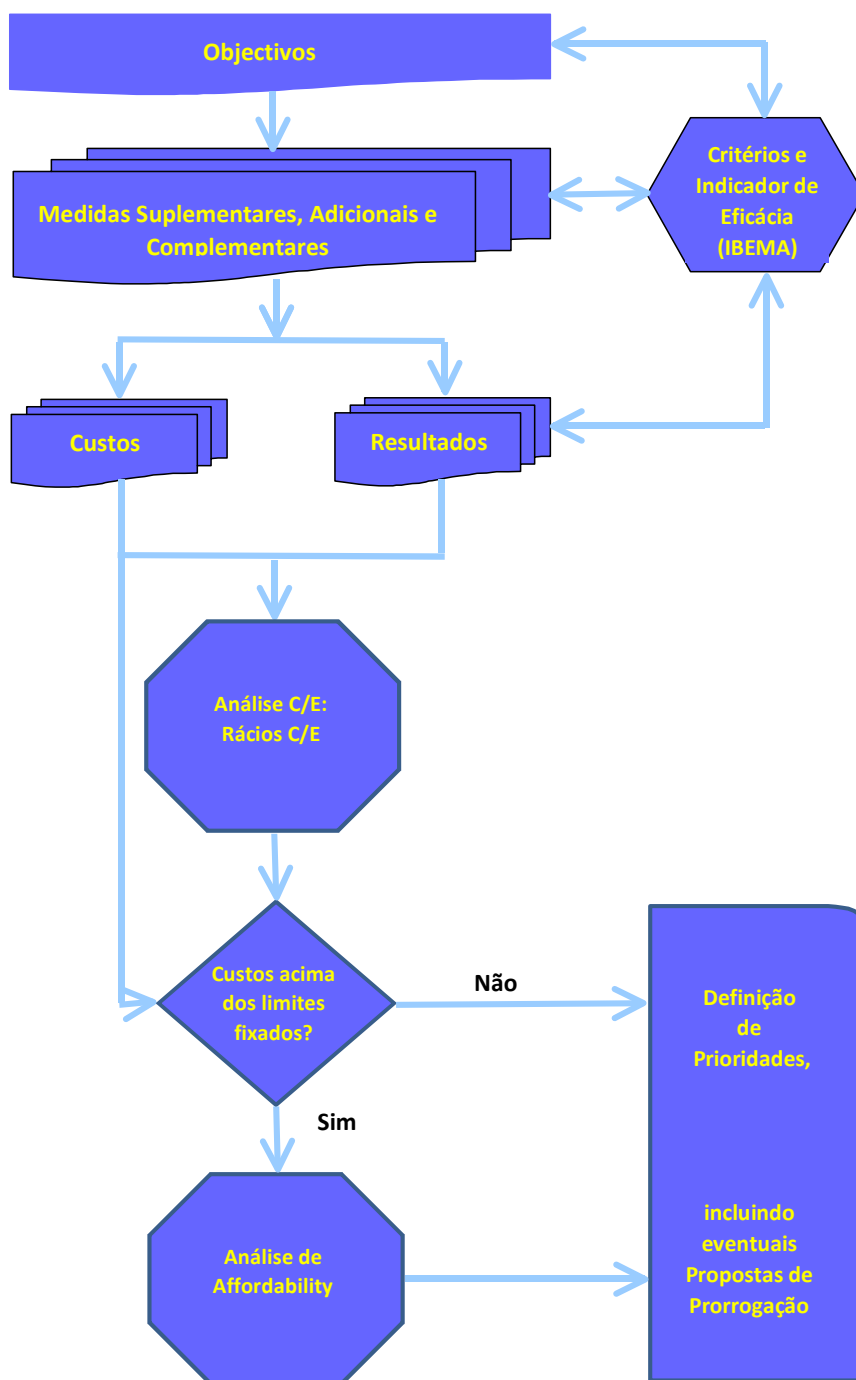


Figura 6.1.2– Metodologia para Análise e Triagem das Medidas

As medidas de base, que respondem a imperativos legais de cumprimento dos requisitos ambientais mínimos, não foram objeto de análise Custo-Eficácia. Apenas as medidas suplementares, adicionais e complementares, propostas no âmbito do PGBH, foram objeto de ACE para:

- Avaliar a eficácia de cada medida face aos objetivos definidos;
- Estabelecer prioridades na implementação das medidas preconizadas, de modo a otimizar a aplicação de recursos tendencialmente escassos.

#### 6.1.3.2. Estimativa dos custos das medidas

No caso das medidas provenientes de outros programas ou planos, estavam já disponíveis dados relativos aos correspondentes investimentos. No que diz respeito à estimativa dos custos associadas à implementação de cada nova medida proposta no âmbito do PGBH, foi necessário contabilizar, com base em análise pericial:

- Despesas de investimento, incluindo, nomeadamente, aquisição de terrenos, realização de estudos e projetos, obras de construção, ampliação e remodelação, aquisição de equipamentos, assistência técnica e outros fornecimentos e serviços;
- Despesas de operação, manutenção, acompanhamento e monitorização em cada ano, para o período de vida útil da medida.

De modo a tornar as diversas medidas comparáveis, adotaram-se os seguintes procedimentos:

- Tomou-se como referência o horizonte temporal de 2027;
- Consideraram-se investimentos de substituição, nos casos em que a vida útil das medidas é inferior ao período de tempo considerado;
- Contabilizaram-se os valores residuais, quando a vida útil dos investimentos se prolonga para além de 2027, como, por exemplo, no caso dos investimentos em infraestruturas físicas;
- Consideraram-se os custos de exploração e manutenção, quando aplicáveis, ao longo de todo o período em análise.

Os custos totais atualizados (CA) de cada medida resultam da consolidação e atualização dos custos de investimento e de exploração/manutenção em cada ano, de acordo com a formulação habitualmente adotada em análises desta natureza:

$$CA = \sum_{t=0}^n a_t C_t = C_0 / (1+i)^0 + C_1 / (1+i)^1 + \dots + C_n / (1+i)^n$$

Em que:

$a_t$  é o factor de atualização, que é dado por  $(1+i)^{-t}$ , onde  $t$  corresponde ao tempo e  $i$  à taxa de desconto;

$C_t$  = custos de investimento + custos de exploração/manutenção no ano  $t$ ;

$n$  = horizonte temporal de análise;



Todos os custos foram valorizados a preços constantes de 2011, tendo-se admitido que, para os objetivos de seriação global das medidas, que ocorrem no mesmo território geográfico e no mesmo período temporal, os preços de mercado refletem os custos sociais de oportunidade dos diversos inputs.

Foi adotada a taxa de atualização de 5%, de acordo com as orientações para os países elegíveis para o Fundo de Coesão, constantes do *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects da Comissão Europeia*, que estão também reproduzidas no *Manual de Procedimentos do Programa Operacional Temático Valorização do território (POVT)* e no *Manual de Procedimentos Grandes Projetos 2007-2013*, do Instituto Financeiro para o Desenvolvimento Regional (IFDR).

#### **6.1.3.3. Avaliação dos benefícios das medidas**

A avaliação dos benefícios associados às medidas coloca diversos desafios que resultam, desde logo, da dificuldade de exprimir em termos monetários os resultados obtidos e da circunstância das medidas preconizadas assumirem tipologias muito diversificadas, distribuindo-se por diversas áreas temáticas, pelo que os seus impactes são difíceis de exprimir através de um único “indicador de resultados”, abrangente e representativo.

Optou-se, assim, pela construção de um *indicador não monetário, composto, resultante da integração de diversos fatores de avaliação*, de modo a captar os impactes de diferente natureza resultantes das medidas. A formulação deste indicador foi norteadada pelos seguintes princípios:

- Criar um instrumento de avaliação universal, aplicável a todas as medidas, independentemente da sua tipologia e da área temática em que se enquadram;
- Incorporar fatores de avaliação e de ponderação que expressem o contributo específico de cada medida para a concretização dos objetivos definidos, atendendo a que a prossecução desses objetivos resulta, em regra, da conjugação de um conjunto de medidas e não de uma única medida de *per si*;
- Minimizar a integração de apreciações qualitativas, que embora permitindo abordagens expedidas encerram graus elevados de subjetividade.

Partindo destes desígnios, foi utilizado como indicador de eficácia o indicador IBEMA atrás descrito, que procura exprimir de forma holística os resultados de cada medida. Este indicador de avaliação traduz o resultado global de cada medida, tendo sido calculado para três horizontes de planeamento – 2015, 2021 e 2027 – dado que não será possível alcançar todos os objetivos preconizados no horizonte de 2015. Os resultados para cada horizonte são cumulativos, evidenciando a evolução registada, face à situação de referência em 2010.

O rácio C/E, que resulta da relação entre os custos associados a uma dada medida ( $C_i$ ) e os resultados obtidos (IBEMA<sub>*i*</sub>), exprime de forma sintética a eficácia global da medida *i*, tendo sido calculado para o horizonte de 2027, que reflete os benefícios consolidados para o período em análise.

Com base neste rácio de eficácia global (RCE) foi estabelecida uma primeira hierarquia das medidas.

#### 6.1.3.4. Análise de Affordability

Atendendo à conjuntura particularmente desfavorável que o país atravessa e aos fortes esforços de contenção orçamental a que estão sujeitas a generalidade das entidades públicas, bem como às dificuldades de financiamento global da economia nacional, procedeu-se, em seguida, à análise de *affordability* das medidas propostas.

Uma vez que não estavam disponíveis dados sobre as dotações orçamentais das diversas entidades responsáveis pela implementação das medidas preconizadas, para o período 2012-2015, admitiu-se que a eventual incapacidade para garantir o financiamento decorreria, sobretudo, dos valores absolutos associados a cada medida.

Arbitrou-se, assim, como critério, que todas as medidas com peso superior a 5% no conjunto dos custos totais atualizados relativos às medidas suplementares, adicionais e complementares, ou implicando de *per si* custos totais atualizados superiores a 5 milhões de euros, deveriam ser objeto de análise de *affordability*.

Assim, articulou-se a informação respeitante à ACE, com os custos financeiros associados à implementação de cada medida, tendo-se estabelecido cinco grupos de prioridade, em função dos critérios de *affordability* definidos e dos RCE obtidos.

Para as medidas incluídas nos grupos de prioridade 2 a 5, poderá ser considerada a eventual implementação em horizontes de planeamento subsequentes (prorrogação), caso o correspondente esforço financeiro não seja suportável pelas entidades responsáveis pela sua execução, no período 2012-2015.



## Referências Bibliográficas

- European Commission, Directorate General Regional Policy, Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects. Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession. Final Report, 16/06/2008
- European Commission, Working Group 2.6 – WATECO, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document n.o 1. Economics and the environment. The implementation challenge of the Water Framework, 2003
- IFDR – Instituto Financeiro para o Desenvolvimento Regional, IP, Manual de Procedimentos Grandes Projetos 2007-2013, versão de 25/03/2010
- Programa Operacional Temático Valorização do Território (POVT), 2007-2013, Manual de Procedimentos do Programa Operacional Temático Valorização do Território, 20 de junho de 2008