



PROMON

Engenharia e Planeamento Lda

PARECER

POSEUR-01-1001-FC-000008

**AMPLIAÇÃO DO APROVEITAMENTO HIDROELÉTRICO DA
CALHETA**

EMPRESA DE ELETRICIDADE DA MADEIRA, S.A.

PARECER PRELIMINAR

julho 2017

ÍNDICE

1	Introdução.....	2
2	Objetivo do Financiamento	3
2.1	Componentes do sistema	3
3	Metodologia adotada na avaliação.....	5
4	Análise Custo Benefício.....	11
4.1	Apresentação do Contexto	12
4.1.1	Conclusão do capítulo	20
4.2	Definição dos objetivos	22
4.2.1	Conclusão do capítulo sobre a Definição dos Objetivos	25
4.3	Identificação do Projeto	26
4.3.1	Atividades necessárias à implementação do projeto.....	31
4.3.2	Localização das instalações	32
4.3.3	Organismo responsável pela execução do projeto	36
4.3.4	Capacidade institucional do Promotor do projeto.....	36
4.3.5	Capacidade técnica do promotor	37
4.3.6	Capacidade financeira do promotor	37
4.3.7	Zona de impacto.....	39
4.3.8	Conclusão do capítulo Identificação do Projeto	40
4.4	Resultados dos estudos de viabilidade, incluindo uma análise da procura e das opções	43
4.4.1	Análise da procura.....	43
4.4.2	Análise da oferta.....	44
4.4.3	Análise de opções alternativas ao Projeto	45

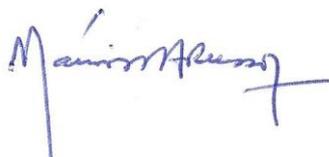
4.4.4	Análise de Impacto Ambiental	53
4.4.5	Desenho técnico, estimativas de gastos e calendarização	59
4.4.6	Conclusões do capítulo Resultados dos estudos de viabilidade, incluindo uma análise da procura e das opções	67
4.5	Análise Financeira	69
4.5.1	Metodologia	69
4.5.2	Taxa de Co Financiamento	74
4.5.3	Fontes de financiamento	77
4.5.4	Valor atual líquido financeiro do Capital Nacional – VALF(K).....	78
4.5.5	Conclusões sobre a Análise Financeira	79
4.6	Análise Económica	80
4.6.1	Conversão para preços sombra.....	81
4.6.2	Monetização dos impactos não relativos ao mercado.....	81
4.6.3	Rentabilidade económica (Valor atual líquido económico – VALE)	86
4.6.4	Conclusão do capítulo de Análise Económica	87
4.7	Avaliação dos Riscos.....	89
4.7.1	Análise da sensibilidade	89
4.7.2	Análise de riscos qualitativa.....	90
4.7.3	Análise probabilística dos riscos	91
4.7.4	Prevenção e mitigação do Risco.....	93
4.7.5	Conclusão do Capítulo Avaliação dos Riscos	96
5	Avaliação do formulário de candidatura	97
6	Conclusões.....	100

Preâmbulo

O presente parecer diz respeito à avaliação de qualidade do “grande projeto” nos termos do disposto no artigo 18.º do Decreto-lei n.º 159/2014, de 27 de outubro, submetido pela Empresa de Eletricidade da Madeira, S.A. a apoio financeiro do Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (POSEUR), registada com a referência POSEUR-01-1001-FC-000008, relativa à “Ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta”, encomendado pela Agência para o Desenvolvimento e Coesão (ADC) à empresa PROMON, Engenharia e Planeamento Lda., tendo sido desenvolvido pelo Prof. Doutor Mário Augusto Tavares Russo, sócio da empresa, Engenheiro civil, mestre em hidráulica e doutorado em Engenharia Civil,

A apreciação foi realizada em consonância com a metodologia para a realização da Análise Custo-Benefício nos termos do Anexo III do Regulamento de Execução (UE) 2015/207, da Comissão de 20 de janeiro, que pormenoriza as regras do Regulamento (UE) 1303/2013), com as orientações constantes no *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*, assim como leva em consideração o estatuído na Parte II das especificações técnicas integrantes do contrato celebrado entre a ADC e a Promon, tendo sido avaliados um conjunto vasto de documentos apresentados pela EEM na candidatura a financiamento do POSEUR.

Porto, 25 de julho de 2017

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mário Russo', with a stylized flourish at the end.

Prof. Doutor Mário Russo

1 Introdução

A Região Autónoma da Madeira (RAM) faz parte integral da União Europeia com o estatuto de região ultraperiférica do território da União, constituída pelo Arquipélago da Madeira com duas ilhas povoadas, sendo a ilha da Madeira a que concentra a maioria da população com 98%. Sendo uma ilha de pequena dimensão e isolada, não beneficia da interligação do seu sistema energético com o do Continente para suprir de energia. A Empresa de Eletricidade da Madeira, S.A. (EEM), é uma empresa 100% pública detida pelo Governo Regional, tendo como principal missão assegurar o abastecimento elétrico à sua população e atividades económicas.

A produção de eletricidade na Ilha da Madeira é maioritariamente de origem térmica (70,3%), recorrendo a combustíveis fósseis importados, colocando a ilha sob forte pressão e dependência externa no seu fornecimento, com eventuais repercussões futuras agravadas devido às consequências das alterações climáticas que podem conduzir a fragilidades e vulnerabilidades, pondo em risco a segurança de abastecimento, não só de energia, como mesmo de água. As fontes renováveis representavam 29,7% da emissão de energia elétrica em 2014, cabendo à hídrica 11,6% e à eólica 10,5%.

Dadas as vulnerabilidades referidas e as orientações estratégicas da União Europeia em matéria de energia e clima, a RAM definiu a sua política energética para 2020, através do Plano de Ação para a Energia Sustentável da Ilha da Madeira (PAESIM), que estabelece como metas para a produção de energia: (i) aumentar para 20% a participação dos recursos energéticos renováveis na procura de energia primária e aumentar para 50% a participação de fontes renováveis na produção de eletricidade; e (ii) reduzir em 20% as emissões de CO₂ em relação a 2005.

O sistema elétrico da RA da Madeira não interligando as várias fontes de produção de energia, perde a oportunidade de usar a energia eólica produzida de noite, período sem consumo, para realizar bombagens para montante das albufeiras ou câmaras de acumulação para posterior turbinamento em períodos de consumo de energia.

Neste contexto, e tendo em conta os objetivos ambientais e para a energia, regional, nacional e comunitário, decidiu a EEM submeter uma candidatura a apoio do POSEUR para Ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta com esse objetivo.

2 Objetivo do Financiamento

O Projeto consiste na Ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta (AAHC), na Região Autónoma da Madeira, através da construção de uma Barragem no Pico da Urze, a Central Hidroelétrica designada Calheta III, o reservatório de restituição da Calheta, a Estação Elevatória da Calheta e restantes intervenções necessárias para o funcionamento desta infraestrutura energética de armazenamento de energia e reserva estratégica de água.

O projeto AAHC, constituirá o maior aproveitamento reversível deste género na ilha da Madeira e assumirá um papel relevante na gestão do sistema electroprodutor da RAM, de reserva estratégica de água para tornar a ilha da Madeira mais resiliente às alterações climáticas, permite substituição de energia de origem fóssil por energia limpa, potencia o atual sistema de produção elétrica eólica intermitente e contribui para os objetivos nacionais e comunitários em matéria de energia e combate às alterações climáticas com a redução das emissões de carbono.

Com este sistema hidroelétrico prevê-se uma produção hidroelétrica adicional de cerca de 15 GWh de energia elétrica de origem hídrica e potenciando a eólica em mais 61,0 GWh adicionais por ano. Por outro lado, a albufeira do Pico da Urze constituirá uma reserva estratégica de água de 1.021.000 m³ de capacidade para ajudar a ilha a ter maior capacidade de enfrentar as consequências das alterações climáticas em termos de abastecimento de água e gestão da energia elétrica.

2.1 Componentes do sistema

São componentes do sistema de Ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta as seguintes infraestruturas (esquematizadas na Figura 2.1):

- Construção da Barragem do Pico da Urze (1.021.000 m³).
- Construção do Reservatório de Restituição da Calheta (70.540 m³).
- Construção da Central Hidroelétrica da Calheta III (2x15 MW).
- Construção da Estação Elevatória da Calheta (3x5,9 MW).
- Construção da conduta elevatória/forçada (3,5 km).
- Construção da Estação Elevatória do Paul (2x90 kW).
- Remodelação e ampliação da Subestação do Lombo do Doutor 60/30kV.

- Ampliação da capacidade de transporte da Levada do Paul II (cerca de 10,6 km).
- Ampliação da capacidade de transporte da Levada Velha do Paul (cerca de 1,6 km).
- Remodelação da Levada do Lombo do Salão (cerca de 1,8 km).

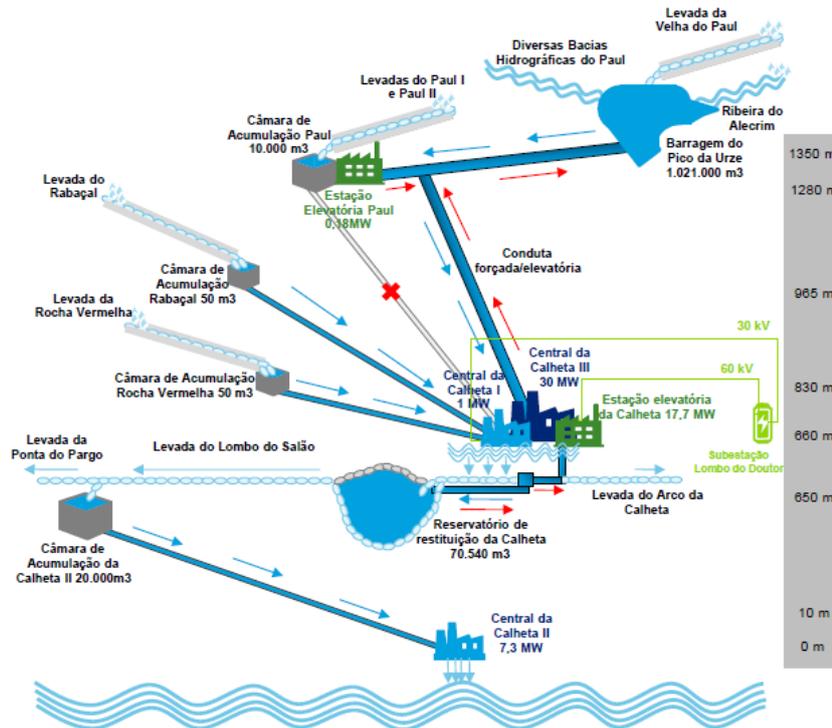


Figura 2.1 Esquema do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta após ampliação (Fonte: EEM/ACB)

3 Metodologia adotada na avaliação

A elaboração do parecer baseou-se na apreciação crítica da documentação apresentada para análise, produzida pela EEM para a candidatura ao Programa POSEUR e do respetivo formulário da candidatura que deve exibir toda a informação solicitada com rigor e coerência com os documentos de suporte. O documento principal de análise foi a Análise Custo Benefício (ACB), que foi apresentado pela empresa e que se socorreu dos diversos documentos associados e que foram avaliados.

A apreciação do Projeto Ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta (AAHC) foi realizada em consonância com a metodologia proposta nos termos do Anexo III do Regulamento de Execução (UE) 2015/207, da Comissão de 20 de janeiro, bem como com as orientações constantes no Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020, de dezembro de 2014 pela Direção-Geral da Política Regional e Urbana da Comissão Europeia. De igual modo, a apreciação levou em consideração o método de cálculo da receita líquida atualizada de operações geradoras de receitas líquidas nos termos dos artigos 15.º a 19.º da secção III do Regulamento Delegado (UE) n.º 480/2014, de 3 de março, observando o disposto no artigo 61.º e n.º 8 do artigo 65.º do Regulamento (UE) n.º 1303/2013, de 17 de dezembro, tal como consta do nº 2 do ponto III das Especificações Técnicas do caderno de encargos relativo ao contrato celebrado para a realização do presente parecer.

Seguiu, igualmente, o estipulado nos pontos III, IV e V das referidas Especificações Técnicas.

Tendo em consideração que o parecer será objeto de consulta pública, considerou-se recomendável que se produza um breve resumo essencial à compreensão do objeto de financiamento sem ter de se recorrer aos documentos de base por parte do público interessado, ou pelo menos para a maioria.

O parecer apresenta, por isso, para cada capítulo da ACB analisada um resumo do respetivo conteúdo, confrontado com os documentos de suporte e avaliado no que toca à exatidão e exaustividade, completude de informação apresentando-se no fim de cada capítulo uma conclusão sobre a conformidade ou não com os documentos e demais instrumentos legais.

Foram realizadas reuniões com a ADC, cujas sugestões e ponderações foram incorporadas no presente parecer de avaliação.

Os documentos que enformam a candidatura e suporte à ACB apresentados, estão organizados como se apresenta na Figura 3.1, a seguir:

Nome	Data de modificaç...
 APÊNDICE 1-Declaração Rede Natura 2000	20/05/2017 23:43
 APÊNDICE 2-Declaração ARGestão Água	20/05/2017 23:43
 APÊNDICE 4-CBA&EVTE	20/05/2017 23:44
 APÊNDICE 5-Mapa identificação Zona Pr...	20/05/2017 23:46
 APÊNDICE 6-Estudos Impacto Ambiental	21/05/2017 00:02
 APÊNDICE 7-Cronograma Gantt	20/05/2017 23:54

Figura 3.1 – Raiz das pastas com os ficheiros apresentados para análise

As pastas contêm subpastas com ficheiros analisados, conforme se apresenta na Figura 3.2

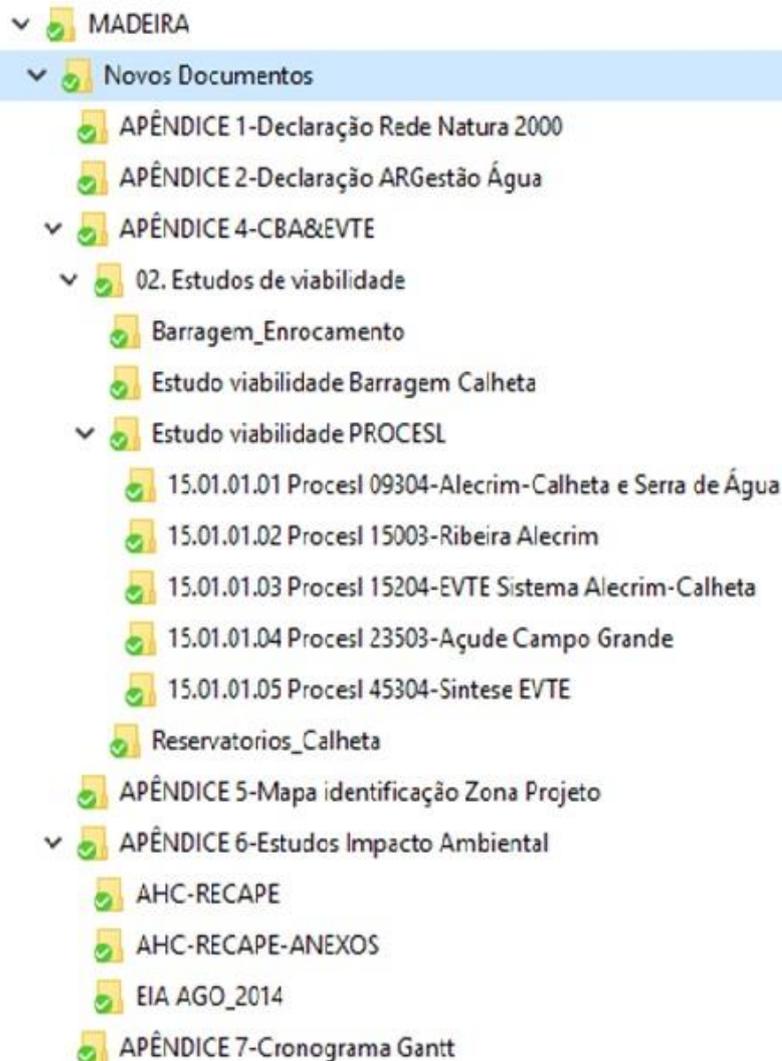
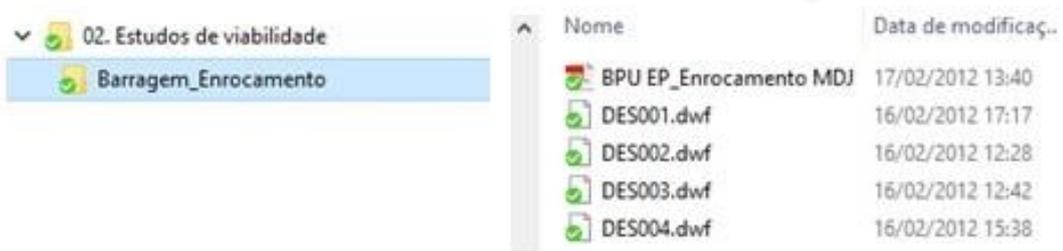


Figura 3.2 – Organização dos ficheiros em pastas e subpastas

Nas Figuras a seguir apresentam-se os nomes dos ficheiros apresentados para cada uma das pastas e subpastas, que foram objeto de avaliação e apreciação para aferir da exaustividade e exatidão, assim como de coerência da informação prestada.





PROMON

Engenharia e Planeamento Lda

	Nome	Data de modificaç..
Estudo viabilidade Barragem Calheta	0570-0059	11/02/2010 10:10
	0570-0060	11/02/2010 10:10
	CAPA_EVTE	10/03/2010 14:51
	EstOrc_Barragem	10/03/2010 10:55
	EstOrc_Tunel	10/03/2010 10:54
	EVTE_memoria2	10/03/2010 14:52
	Separador_EVTE	10/03/2010 14:51
Estudo viabilidade PROCESL		
15.01.01.01 ProceSl 09304-Alecrim-Calheta e Serra de Água	15.01.01.01 ProceSl 09304-Alecrim-Calheta e Serra de Água	
15.01.01.02 ProceSl 15003-Ribeira Alecrim	15.01.01.02 ProceSl 15003-Ribeira Alecrim	
15.01.01.03 ProceSl 15204-EVTE Sistema Alecrim-Calheta	15.01.01.03 ProceSl 15204-EVTE Sistema Alecrim-Calheta	
15.01.01.04 ProceSl 23503-Açude Campo Grande	15.01.01.04 ProceSl 23503-Açude Campo Grande	
15.01.01.05 ProceSl 45304-Sintese EVTE	15.01.01.05 ProceSl 45304-Sintese EVTE	
15.01.01.01 ProceSl 09304-Alecrim-Calheta e Serra de Água		
	Nome	Data de modificaç.
	09304cp	13/04/2004 08:58
	09304-memo descritiva	21/05/2017 04:09
15.01.01.02 ProceSl 15003-Ribeira Alecrim		
	Nome	Data de modificaç...
	15003cp	31/07/2003 14:08
	15003ds	31/07/2003 14:32
	15003fr	31/07/2003 14:09
	15003md	31/07/2003 15:18
	15003pr	31/07/2003 14:09
	07003001_PERFIS	15/07/2003 14:07
	15003001	31/07/2003 15:54
	15003002	31/10/2003 10:56
	15003003	31/07/2003 15:44
	15003004	31/07/2003 15:49
	15003005	31/07/2003 15:51
	15003006	21/04/2008 16:36
	15003006.mxd	30/07/2003 15:33
	15003006	21/04/2008 16:31
	ALB-CC	15/07/2003 14:16
	CC-ALB	15/07/2003 14:18
	FIG_2-1_ALECRIM	22/07/2003 08:59
	FIG_2-2_ALECRIM	21/07/2003 13:47
	FIG_2-3_ALECRIM	21/07/2003 13:47
	FIG_2-4_ALECRIM	21/07/2003 13:45
	RAB-ALB	15/07/2003 16:11
	TP3323	23/06/2003 09:45



PROMON

Engenharia e Planeamento Lda

15.01.01.03 Proceso 15204-EVTE Sistema Alecrim-Calheta

Nome	Data
15204_917	15/02/2000 18:51
15204_923	15/02/2000 19:46
15204_930	15/02/2000 20:07
15204_939	15/02/2000 22:55
15204_C.C.L.salao	24/06/2004 10:38
15204_C.C.Paul	24/06/2004 10:36
15204_C.C.R.Vermel...	24/06/2004 10:37
15204_C.Forçadas	24/06/2004 10:37
15204_EEM	21/12/2002 11:31
15204_Nova_Paul	25/06/2004 10:40
15204_p821_cm01	21/06/2016 11:42
15204_p821_cm02	21/06/2016 11:42
15204_p821_cm04	21/06/2016 11:41
15204_p821_cm05	21/06/2016 11:41
15204cp	23/06/2004 14:06
15204ds	14/09/2007 09:35
15204Fig_2_1	13/09/2007 09:54
15204md_a	14/09/2007 08:48
15204pr	24/06/2004 15:23
15204001	30/06/2004 15:03
15204002	26/02/2008 00:06
BIBI	21/06/2016 11:44

15.01.01.04 Proceso 23503-Açude Campo Grande

Nome	Data de modificaç...
23503cp	16/09/2003 09:50
23503EEM	21/12/2002 10:31
23503fr	16/09/2003 09:03
23503md	16/09/2003 10:41
23503001	16/09/2003 17:25
23503001_PERFIS_AB	12/09/2003 12:39



PROMON

Engenharia e Planeamento Lda

	Nome	Data de modificaç...
15.01.01.05 Procepl 45304-Sintese EVTE	45304cp	26/04/2005 13:52
	45304crt	28/04/2005 11:16
	45304ds	28/04/2005 10:37
	45304md	28/04/2005 11:18
	45304pr	21/04/2005 17:12
	45304001	24/05/2007 10:06
	45304007	27/04/2005 14:45
	45304008A	02/06/2005 12:13
	45304009	17/05/2005 13:13
	45304010	26/04/2005 09:33
	45304011_12	26/04/2005 09:37
	453004002_6	28/04/2005 10:56
	NOTA TÉCNICA	03/06/2005 15:22
Reservatorios_Calheta	DEPOSITOS RETENCAO2-DES-RESERV.dwf	25/04/2012 15:42
	Orçamento RR Calheta III_25	25/04/2012 13:54
	Rel Rev RR Calheta III_25	25/04/2012 13:49
APÊNDICE 5-Mapa identificação Zona Projeto	APENDICE 5	21/04/2017 15:31
	Projeto AAHC - POSEUR	24/06/2016 11:08
APÊNDICE 6-Estudos Impacto Ambiental	AHC-RECAPE	20/05/2017 23:47
	AHC-RECAPE-ANEXOS	21/05/2017 00:27
	EIA AGO_2014	03/02/2017 12:23
	DIA AAHC_1637-DEZ-02-2015	03/02/2017 14:19
	Relatório 1 da Consulta Pública ao EIA (0...	11/05/2017 12:13
	Relatório 2 da Consulta Pública ao EIA (1...	11/05/2017 12:13
AHC-RECAPE	AHC-RECAPE-RT	30/01/2017 01:59
	AHC-RECAPE-SE	30/01/2017 10:14
AHC-RECAPE-ANEXOS	Anexo A - DIA	18/07/2016 15:33
	Anexo B - Plano de Monitorização Amb	30/01/2017 02:02
	Anexo C - Protocolo	30/01/2017 02:04
	Anexo D- ImpLevadas	30/01/2017 02:08
	Anexo E - EscoFluvial	30/01/2017 02:09
	Anexo F - PAA	30/01/2017 10:01
	Anexo G - Impactes	30/01/2017 02:18
	Anexo H - PeçasDesenhadas	30/01/2017 10:06
	Anexo I - Projeto	30/01/2017 10:11
	ANexo J - Ofc DRIE	19/07/2016 19:40
EIA AGO_2014	Volume1_Relatorio_Base na SRA	03/11/2015 14:58
	Volume2_Anexos	05/08/2014 11:29
	Volume3_RNT	05/08/2014 11:29
APÊNDICE 7-Cronograma Gantt	APÊNDICE 7	16/05/2017 09:20

Os documentos apresentados são os adequados à apresentação da candidatura e à sua avaliação.

4 Análise Custo Benefício

No presente capítulo faz-se uma avaliação do documento Análise Custo-Benefício do Projeto AAHC.

O documento intitulado “**Análise Custo-Benefício - Projeto de Ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta**”, apresentado pela Empresa de Electricidade da Madeira (EMM), datado de Abril de 2016, está organizado nos seguintes capítulos:

1. Sumário Executivo
2. Descrição do contexto
3. Definição de objetivos
4. Identificação do Projeto
5. Viabilidade técnica e sustentabilidade ambiental
6. Análise de viabilidade financeira
7. Análise económica
8. Gestão de riscos
9. Anexos

É referido no documento que foram utilizados métodos de análise incluídos no Guia Análise Custo/Benefício (ACB) recomendado pela Comissão Europeia para a análise de grandes projetos, baseando-se em informação operacional e financeira histórica da EEM, bem como em informação de mercado e pressupostos de evolução previsionial e de resultados do projeto disponibilizados pela EEM.

Relativamente ao que é recomendado no ponto 1.4 do Anexo III do Regulamento de Execução (UE) 2015/207 da Comissão, de 20 de janeiro de 2015 e especificações técnicas do contrato, a ACB deve ser organizada com os seguintes conteúdos:

1. Apresentação do contexto
2. Definição dos objetivos
3. Identificação do projeto
4. Resultados dos estudos de viabilidade, incluindo uma análise da procura e das opções
5. Análise financeira
6. Análise económica
7. Avaliação de riscos.

Nos capítulos seguintes faz-se uma avaliação da conformidade de todos os aspetos relevantes da ACB e dos documentos isolados que fazem parte da candidatura do projeto de investimento e análise crítica à validade e/ou coerência do apresentado quanto à exaustividade, exatidão e coerência das informações, seguindo o índice recomendado no nº 1.4 do Anexo III do Regulamento de Execução (UE) 2015/207 e constante das Especificações técnicas (Parte II) do contrato para elaboração do presente parecer.

4.1 Apresentação do Contexto

Na apresentação do contexto é esperado que a informação e descrição seja: *“Suportada na aferição da definição do contexto social, económico, político e institucional, designadamente na descrição das principais características: das condições socioeconómicas do país/região relevantes para a candidatura; dos aspetos políticos e institucionais, incluindo as políticas económicas e os planos de desenvolvimento atuais e seus objetivos políticos; do nível atual de infraestruturas existentes e de prestação de serviços; e da perceção e das expectativas da população em relação ao serviço a prestar”*.

O documento ACB apresentado pela EEM começa por apresentar o contexto geográfico, climático e ambiental da Região Autónoma da Madeira (RAM), realçando o facto de ser de origem vulcânica que, embora tenha terrenos férteis, porém também são porosos e têm dificuldade em reter volumes de água relevantes, que revela a importância de um projeto em que uma das vertentes é a constituição de uma reserva estratégica de água em albufeira para fazer frente ao combate às alterações climáticas.

Por outro lado, a ilha depende de fontes exteriores de origem fóssil para a produção de energia, que revela a necessidade de alterar esta situação para a produção de energia através de fontes renováveis, nomeadamente a hídrica.

Outro aspeto importante é que a RAM é constituída por 2 ilhas habitadas, em que a ilha da Madeira concentra cerca de 98% da população e logo dos problemas a serem resolvidos.

No que concerne ao futuro, é apresentada a evolução da população desde 2000 a 2012, segundo dados do INE, que revela tendência de crescimento até 2010, quando atingiu 268 mil habitantes, exibindo uma queda até 2013, de cerca de 0,8% ao ano.

No capítulo seguinte são desenvolvidos os contextos políticos e institucionais, incluindo as políticas económicas e os planos de desenvolvimento atuais e seus objetivos políticos.

A evolução económica medida pelo PIB *per capita* exibida pela RAM apresenta a mesma tendência da verificada em Portugal (Continente), observando-se os efeitos negativos das políticas de austeridade adotadas no país, evidenciando que de 2008 a 2013 a RAM está a divergir do Continente, pois as quedas são progressivamente superiores ao verificado no Continente. O PIB da RAM representa cerca de 2,4% do PIB nacional, segundo dados das contas regionais, INE. O VAB da RAM é de 84.8%, superior ao de Portugal (76,7%), cuja origem é no setor terciário em que o turismo tem um grande peso (30% do VAB, segundo a Câmara do Comércio e Indústria da Madeira).

O desemprego na ilha da Madeira tem sido tradicionalmente inferior ao do Continente, justamente pela atividade turística intensa, cujo setor não foi afetado pela austeridade e crise económica dos últimos anos. No entanto, a situação experimentou uma inversão a partir de 2011, tendo-se verificado aumento da taxa de desemprego de cerca de 100% de 2010 para 2014 (passou de 7,4% para 15%). Em Portugal a taxa de desemprego em 2014 era de 13,9%. Mais recentemente as informações do INE dão conta de uma franca recuperação do emprego em Portugal, muito sustentado pelo forte crescimento do turismo, pelo início da recuperação do setor da construção civil depois de mais de uma década paralisado e pela evolução positiva das exportações.

A taxa de inflação na RAM normalmente está alinhada com a de Portugal, apresentando no entanto, um comportamento anómalo em 2013 com uma subida para 5,2%, mais do dobro da verificada em Portugal continental, porém em 2014 e 2015 voltou a alinhar novamente com a tendência do resto do país.

No capítulo dedicado à política de energia e clima a ACB apresenta as estratégias a nível comunitário (Plano Estratégico Europa 2020, de 17 junho de 2010), que enfatiza para o tema das **Alterações Climáticas**: (i) Reduzir as emissões de gases de estufa em 20% (ou em 30%, se forem reunidas as condições necessárias) relativamente aos níveis registados em 1990;

(ii) Obter 20% da energia a partir de fontes renováveis;

(iii) Aumentar em 20% a eficiência energética.

Estes objetivos estão todos alinhados com os objetivos do projeto candidato a financiamento da UE, o AAHC apresentado pela EEM.

Com particular relevo para a energia, no âmbito do Plano Estratégico Europa 2020 foi definido o plano específico “Energia 2020 Estratégia para uma energia competitiva, sustentável e segura”, COM(2010) 639 final”, em que são definidas as prioridades para o setor da energia na Europa, como líder nas tecnologias energéticas e de inovação e as ações a encetar para atingir os objetivos definidos.

A ACB faz referência à Diretiva Energias Renováveis 2009/28/CE, com objetivos a alcançar até 2020, fixando objetivos mínimos obrigatórios e para o período 2020-2030, o documento “Energias renováveis: um agente decisivo no mercado europeu da energia”, COM(2012) 271 final, reforçam a importância do projeto AAHC para a ilha da Madeira.

Também é feita uma descrição da correspondente política energética a nível nacional e regional e o respetivo alinhamento com as políticas da UE. De facto, a Estratégia Nacional para a Energia 2020 assenta em 5 eixos, cuja estratégia encontra-se delineada no Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) e no Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER).

“Importa referir que o projeto AAHC está alinhado com os objetivos da política energética nacional, tendo inclusive sido incluído como uma das medidas previstas no PNAER 2010”, in ACB.

Pode ler-se ainda na ACB que “a estratégia para o setor energético na Região Autónoma da Madeira é o contributo da RAM para as metas e compromissos nacionais e comunitários em matérias de energia e clima, consubstanciado no “Plano de Ação para a Energia Sustentável da Ilha da Madeira” (PAESIM)”. Plano este que foi desenvolvido no âmbito da adesão da RAM ao “Pacto das Ilhas”, que é uma iniciativa Europeia com objetivos a alcançar em matéria de energia e clima, que sugere a relevância do projeto AAHC para a consecução dos objetivos ali plasmados.

O PAESIM prevê aumentar para 20% a procura de energia primária em fontes renováveis e para 50% a participação da energia renovável na produção de eletricidade, pode ler-se na ACB, entre outros objetivos importantes no domínio da energia. No que toca a ações, o PAESIM destaca o *“aumento das captações, da capacidade de armazenamento de água e da potência instalada de centrais hidroelétricas e centrais hidroelétricas reversíveis”*, que são objetivos do projeto AAHC.

Nos objetivos definidos no “Portugal 2020: Objetivos, Desafios e Operacionalização” no que toca à **energia e clima**, Portugal já está a cumprir duas das três metas estabelecidas para 2020 no que concerne às emissões de GEE e para a eficiência energética (ACB).

De acordo com a ACB, “no caso da RAM, tendo especificamente em atenção os objetivos definidos no PAESIM e diretamente impactados pelo Projeto, como sejam”:

- (i) Aumento para 50% da participação dos recursos energéticos renováveis na produção de eletricidade (sem o Projeto = 29,7%) e;
- (ii) Redução em 20% das emissões de CO₂ em relação a 2005 (atualmente redução de 22,5%).

O projeto AAHC surge assim como uma infraestrutura fundamental para a consecução dos objetivos delineados para a Ilha da Madeira em 2020.

Objetivos temáticos e fundos estruturais

Pode ler-se na ACB o seguinte: “o objetivo temático relevante para efeitos da presente análise do Projeto é o objetivo “Economia assente num baixo nível de emissões de carbono”, no qual estão previstos:

- A promoção da produção e distribuição de energia elétrica a partir de fontes renováveis;
- A melhoria da eficiência energética nas empresas e o apoio à gestão energética inteligente em edifícios públicos e no setor da habitação;
- A investigação e inovação em tecnologias assentes num baixo nível de emissões de carbono;
- O incentivo ao desenvolvimento de estratégias assentes num baixo nível de emissões de carbono em cidades e vilas, incluindo a promoção de uma mobilidade urbana sustentável e de redes elétricas inteligentes.

Para Portugal, o Programa Operacional – Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR) é um dos 16 programas criados para a operacionalização da Estratégia Portugal 2020, sendo responsável pela atribuição dos fundos estruturais que visam promover a implementação das políticas comunitárias neste domínio, tendo definido três dos objetivos temáticos:

1. Economia assente em baixo nível de emissões de carbono;

2. Alterações climáticas e prevenção de riscos;
3. Ambiente e eficiência na utilização dos recursos.

O projeto AAHC é uma das principais ações na RAM que se enquadra no âmbito da prioridade de investimento “Fomento da produção e distribuição de energia proveniente de fontes renováveis”, estando previsto no PO SEUR (in ACB).

De facto o projeto AAHC candidato a financiamento da UE reúne os requisitos previstos para contribuir para os objetivos temáticos europeus e está alinhado com as políticas nacionais e regionais no domínio da energia e clima.

Outras políticas relevantes

A ACB apresenta com detalhe outras políticas setoriais e discrimina o seguinte:

- Plano de Gestão da Região Hidrográfica para a Madeira;
- Programa de Desenvolvimento Rural da Região Autónoma da Madeira 2014-2020;
- Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas da Região Autónoma da Madeira;
- Plano de Ordenamento e Gestão do Maciço Montanhoso Central (POGMMC).

Apoios específicos a regiões ultraperiféricas da UE.

As condições particulares das Regiões Ultraperiféricas, como é o caso da RAM, de acordo com o artigo 349.º do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia, determinam orientações específicas das políticas comunitárias para estes territórios, nomeadamente nos quadros regulamentares e de auxílios de estado, e na atribuição de fundos estruturais.

Esta especificidade reconhecida da RAM confere-lhe estatuto especial no domínio da concessão de apoios financeiros para as políticas neste e outros domínios, de que o AAHC é um deles.

Nível atual de infraestruturas existentes e de prestação de serviços

Setor elétrico na RAM

Neste capítulo da ACB é feita a descrição do Sistema Elétrico da Ilha da Madeira, a sua condição de sistema não interligado e de reduzida dimensão, característico de pequenas ilhas, como é o caso da RAM com duas ilhas sem possibilidades de interligação.

O sistema electroprodutor da RAM, à semelhança de outros sistemas insulares isolados e sem oportunidade de interligação a uma rede continental, tem a sua produção baseada em centrais termoelétricas, mais especificamente a fuelóleo e gás natural, complementadas por centrais hidroelétricas, eólicas, solares e de resíduos sólidos urbanos.

O principal operador do setor da energia na RAM e com responsabilidade na produção, transporte, distribuição e comercialização de eletricidade é a EEM, empresa pública detida a 100% pelo Governo Regional e que por isso se constitui em monopólio natural. Os pequenos operadores cingem-se à produção de energias renováveis. O setor é regulado pela ERSE. Na ACB pode observar-se detalhadamente a descrição do setor na RAM, de que se extrai uma ilustração e um resumo a seguir.

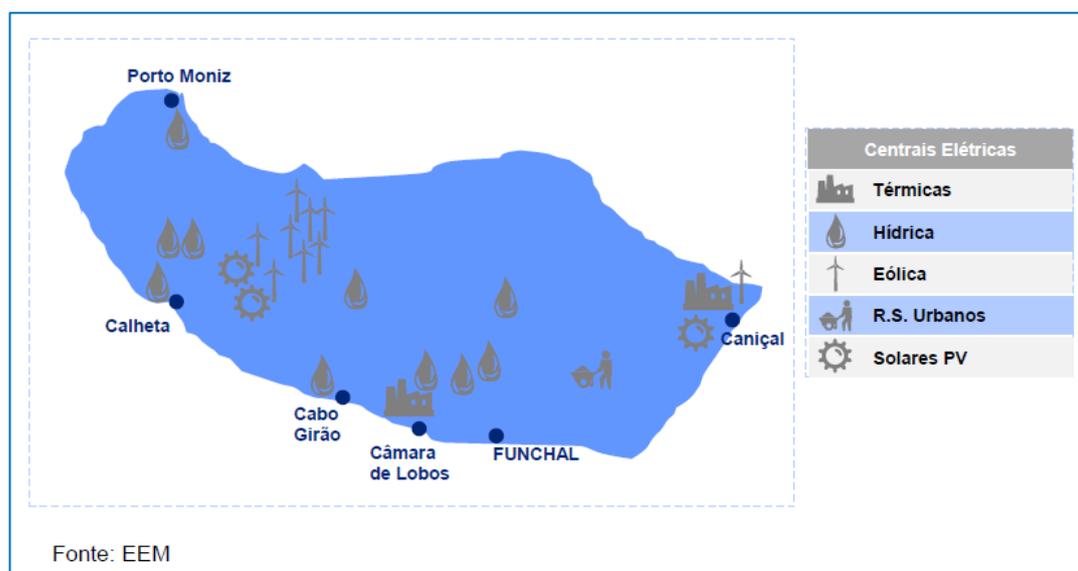


Figura 4.1 – Sistema electroprodutor da Ilha da Madeira

Apresenta-se na Tabela a seguir a potência elétrica instalada por fonte de produção e tipo de operadores, extraída da ACB cuja fonte de dados é o relatório online “Caracterização da Rede de Transporte e Distribuição do SEPM”.

Tabela 4.1 – Potência elétrica instalada por fonte e tipo de operador (fonte: autor)

Tipo de energia	Potência instalada (MW)	Pública	Privada
Térmica	203	167	36
Hidroelétrica	50.7	50.7	
Eólica	45.1	24.6	20.5
Fotovoltaica	18.2		18.2
Resíduos Urbanos	8	8	
Total	325	250.3	74.7

Como se pode constatar da Tabela precedente, a produção de energia pelas diversas fontes é maioritariamente de origem pública (77%), cabendo aos privados 23%, sendo destes cerca de 52% de fontes renováveis de energia.

Segundo dados dos Relatórios e Contas da EEM de 2008 a 2014, chega-se à conclusão que em 2008 a potência instalada era de 262,3 MW e que o crescimento da potência instalada do setor para 325,1 MW em 2014 verificou-se sobretudo através de investimento privado na eólica e fotovoltaica, pelo que o contributo de operadores com capitais públicos, em particular a EEM, que tinha uma quota-parte de 84,0% em 2008, passou a deter 76,8% em 2014.

O fornecimento de energia elétrica na Ilha da Madeira está muito dependente da produção em centrais térmicas (70,3% em 2014) e, portanto, depende muito de fontes de energia não renovável, baseadas em combustíveis fósseis, constituindo uma ameaça por depender de abastecimento exterior. Mais uma vez se pode concluir da pertinência da execução do projeto AAHC para colmatar a dependência da ilha da Madeira por fontes externas de energia de matriz fóssil.

Potencial de produção de energia na RAM

A ACB apresenta com clareza e exaustividade o potencial para maior utilização de fontes de energia renovável e conseqüente redução da dependência externa, elencando as seguintes alternativas, aqui resumidas:

- **Exploração hídrica** – decorre da topografia da Ilha da Madeira associada à pluviosidade elevada em certas áreas da ilha com diversos cursos de água. A exploração atual é feita através de mini-hídricas que aproveitam captações de água, existindo potencial para aumentar a sua capacidade em áreas específicas. De destacar o projeto de Ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta, e ainda outros projetos em fase de estudo pela EEM;
- **Energia eólica** – a RAM apresenta potencial para a instalação de parques eólicos adicionais, embora a intermitência que caracteriza esta fonte de energia implique a necessidade de armazenamento de energia elétrica no sistema. A dotação do sistema elétrico com capacidade de armazenamento adicional vai permitir uma maior exploração deste recurso energético;
- **Energia solar fotovoltaica** – a RAM apresenta boas condições de localização e exposição solar para este tipo de exploração, com níveis de insolação no Funchal entre 140 horas no inverno e 240 horas no verão. Esta tecnologia de produção elétrica ainda está limitada pelos elevados investimentos, mas a tendência é a sua diminuição no futuro, deixando sempre a porta aberta à sua produção.

Os consumidores de energia na ilha da Madeira têm-se mantido quase constantes ao longo dos anos, não se prevendo, por isso, quebra na procura no que concerne ao número de consumidores. A diminuição de consumo de energia verificada no período recente de evolução económica negativa pelo programa de austeridade imposto ao país.

Verificou-se crescimento da produção de energia elétrica na RAM nos últimos anos principalmente devido à energia eólica, e em menor escala, à fotovoltaica. Estas duas fontes adicionaram 54,7 MW no sistema de produção de energia elétrica renovável intermitente.

Quanto ao peso das energias renováveis, a RAM apresenta um défice em relação a Portugal Continental muito elevado. Enquanto na RAM representava em 2013 (ACB) cerca de 29,2%, em Portugal já representava 62,7%.

A ACB discorre sobre o efeito do petróleo nos preços da energia e a dependência que a RAM tem pelo seu fornecimento, assim como os montantes que despende com a importação de fuelóleo, que tem vindo a diminuir desde 2012 sobretudo fruto do aumento das energias renováveis.

Dada a reduzida capacidade de armazenamento existente, a energia elétrica de fonte eólica não consumida é imediatamente desperdiçada, cuja produção ocorre geralmente em horas de vazio. No que concerne a energia solar fotovoltaica, a produção ocorre tipicamente durante horas de maior consumo, estando por isso menos sujeita a desperdício.

Analisando os diagramas de carga, é possível estimar que em 2014 não terá sido possível utilizar 16.096 MWh de produção de energia eólica, o que equivale a uma **perda de 20,1% da produção eólica anual**, por falta de armazenamento (ACB).

O projeto em análise, AAHC é importante para o objetivo de incremento de energia por fonte renovável, potenciando o aproveitamento de energia eólica desperdiçada em horas de vazio.

Perceção e as expectativas da população em relação ao serviço a prestar

O sistema é avaliado pelos operadores e pela entidade reguladora ERSE, com base em diversos indicadores como referido e ilustrado na ACB e constante do Relatório da Qualidade de serviço – Sistema Elétrico, 2010-2014 da EEM.

Pode constatar-se da leitura do referido relatório que a qualidade do sistema elétrico da Ilha da Madeira tem exibido uma evolução positiva desde 2010 pela análise dos principais indicadores de aferição, pelo que sugere que a perceção pela população também será progressivamente positivo.

4.1.1 Conclusão do capítulo

A ACB descreve claramente o contexto social, institucional e económico e apresenta os mais importantes efeitos do projeto no contexto da ilha da Madeira, que concorrem para os objetivos da Estratégia Nacional para a Energia 2020, plasmada no Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) e no Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER) e o contributo da Região Autónoma da Madeira para as metas e compromissos nacionais e comunitários em matérias de energia e clima, através do Plano de Ação para a Energia Sustentável da Ilha da Madeira” (PAESIM), que prevê um crescimento geral nas diversas fontes de energia renovável.

No âmbito dos fundos estruturais também se pode identificar os pontos relevantes para o projeto como é o caso do Programa Operacional – Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR).

Além do setor energético, o AAHC enquadra-se no âmbito de outras políticas setoriais, nomeadamente: (i) Plano de Gestão da Região Hidrográfica para a Madeira; (ii) - Programa de Desenvolvimento Rural da Região Autónoma da Madeira 2014-2020 e (iii) - Plano de Ordenamento e Gestão do Maciço Montanhoso Central (POGMMC).

A ACB descreve o estado da arte no que toca às infraestruturas de produção de energia e de prestação de serviços na ilha da Madeira, de que se salienta a dependência do fornecimento de energia elétrica através da produção em centrais térmicas (70,3% em 2014) e, portanto, depende muito de fontes de energia baseada em combustíveis fósseis, constituindo uma ameaça devido à total dependência de abastecimento do exterior, que releva a importância do Projeto ora candidato a financiamento da UE.

Na ACB explanam-se as possibilidades de produção de energia renovável (hídrica, devido a condições topográficas relevantes), eólica e solar fotovoltaica, assim como os desafios da sua implementação caso não haja interligação entre elas, com prejuízos e perdas por falta de armazenamento que poderia ser a hídrica, de que o Projeto da AAHC é expoente ao potenciar as restantes alternativas, nomeadamente a eólica que produz muita da sua energia em períodos de vazio com perda por não uso imediato e que com o projeto AAHC poderia ser usada para bombeamento de jusante a montante para turbinamento em períodos de carência (diurno), visíveis nos diagramas de carga apresentados no documento.

A perceção e expectativas das populações podem ser inferidas pelos relatórios sobre a qualidade dos serviços elaborados pela EEM, assim como pela avaliação dos operadores e pela entidade reguladora ERSE, mediante o acompanhamento de um conjunto de indicadores, que demonstram uma evolução positiva desde 2010.

Este capítulo **cumpr**e os requisitos de avaliação, pois está suficientemente descrito, contendo informação exaustiva, credível, utilizando fontes oficiais, como dados históricos registados pela EEM, ERSE e organismos públicos nacionais e comunitários. Exibe, pois, exaustividade, exatidão de informação, coerência com documentos de suporte e completude de informação, em conformidade com as especificações técnicas do contrato celebrado.

4.2 Definição dos objetivos

Na Definição dos objetivos solicita-se que a mesma seja: *“Suportada na aferição da explicação dos principais objetivos do projeto e da explicação da coerência do projeto com os eixos prioritários relevantes dos programas operacionais”*.

Neste capítulo o documento ACB apresenta os objetivos do Projeto que é a ampliação do aproveitamento hidroelétrico da Calheta, na ilha da Madeira, que constituirá uma importante infraestrutura de produção e armazenamento de eletricidade, reserva de água em albufeira, constituindo um sistema reversível que potenciará a produção de energia elétrica de origem renovável intermitente, com relevo para a eólica, aproveitando a energia que se perde nas horas de vazio bombeando água de jusante para montante do sistema, reforçando a estabilidade do sistema elétrico existente e a segurança do fornecimento, concorrendo para os objetivos comunitários, nacionais e regionais em matéria de energia e clima, conforme explanado no capítulo precedente e concorrer para a adaptação da ilha da Madeira às alterações climáticas.

São referidos no documento ACB os seguintes objetivos para o projeto:

- Aumentar a capacidade de produção de energia elétrica a partir de fontes de energia renováveis (PO-SEUR: indicador de resultado R411E; indicador de realização CO30);
- Aumentar a contribuição das fontes de energia renováveis na produção de energia elétrica na RAM (PO-SEUR: indicador de resultado R412E);
- Reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (PO-SEUR: indicador de realização CO34);
- Fomentar a diversificação e o aproveitamento das fontes de energia renováveis e endógenas alternativas aos combustíveis fósseis;
- Garantir a ligação à rede elétrica das instalações produtoras de energia de origem renovável intermitentes, designadamente hídrica, eólica e oceânica, entre outras;
- Reduzir a dependência energética do exterior e a consequente vulnerabilidade da economia regional à variação dos preços dos combustíveis nos mercados internacionais;
- Reduzir as importações de combustíveis fósseis e criar valor acrescentado regional através da valorização de recursos endógenos;

- Reforçar a resiliência da Ilha da Madeira à sazonalidade dos recursos hídricos e promover a adaptação às alterações climáticas, através do armazenamento de água.

PRINCIPAIS OBJETIVOS DO PROJETO

Os principais objetivos do projeto foram definidos anteriormente. Passando à sua quantificação, de acordo com o que é apresentado na ACB, importa saber a quantidade de energia produzida com a implantação do projeto e o contributo, assim como no que toca à redução de GEE.

Quantificação da energia produzida com o AAHC

O projeto AAHC contribuirá para os objetivos em matéria de energia definidos para a Ilha da Madeira até 2020, que são: (i) - aumentar para 20% a participação dos recursos energéticos renováveis na procura de energia primária, e (ii) aumentar a produção de eletricidade através de fontes renováveis para 50%.

Segundo explanado na ACB, o projeto da AAHC vai permitir um aumento total de 76,0 GWh por ano de produção renovável no sistema, distribuídos entre energia hídrica direta com 15,0 GWh e energia eólica com 61,0 GWh (que seria desperdiçada sem o projeto).

Nestas circunstâncias, com o funcionamento do projeto AAHC, a produção renovável passaria dos atuais 29,7% (2014) para 38,9%, correspondente a um crescimento de cerca de 31%, contribuindo assim com o aumento absoluto de 9,2% para o cumprimento do objetivo 50% de produção de energia elétrica com recursos renováveis, a atingir até 2020 (in ACB).

Apresenta-se na Tabela a seguir um resumo da evolução da produção de energia por tipo e o contributo do projeto AAHC, com dados extraídos da ACB.

Tabela 4.2 – Evolução da Produção de energia por tipo (fonte:autor)

Energia produzida	2005		2014		2014 c/ AAHC	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Energia renovável	136	16%	246.9	29.7%	246.9	38.9%
Energia renovável AAHC					76	
					322.9	
Energia não renovável	714.3	84%	583.8	70.3%	507.8	61.1%
Total	850.3		830.7		830.7	

Da Tabela anterior pode constatar-se a evolução do peso da energia renovável na produção de eletricidade na ilha da Madeira, que passou de 16% em 2005 para 38,9% em 2014.

Redução das emissões de CO₂

Como já referido, um dos objetivos para o setor da energia na ilha da Madeira é a redução da emissão de GEE em 20% até 2020, face ao observado em 2005. De acordo com a ACB, com base em fontes da empresa EEM, de 2005 a 2014, verificou-se uma redução de CO₂ de 22,5% (incluindo a ilha de Porto Santo) e estima-se que com o projeto AAHC esta redução seria de 32,3%.

Com efeito, a ACB estima que o projeto AAHC possa contribuir com 51,8 mil toneladas de emissões de CO₂eq evitadas, que representa uma redução de 9,8% adicionais face ao ano de 2005.

Resumo da evolução das emissões gasosas e contributo do projeto AAHC, com dados constantes da ACB.

Tabela 4.3 – Emissões gasosas emitidas e reduzidas com a AAHC (fonte:autor)

Emissões gasosas	2005	2014	2014 c/ AAHC
Emissões de CO ₂ eq (t)	528 900	409 900	358 100
Redução face a 2005		-22.5%	-32.3%

Os objetivos apontados estão alinhados com as políticas regionais, nacionais e comunitárias em matéria de energia e alterações climáticas e com o objetivo específico do PO-SEUR “*Diversificação das fontes de abastecimento energético de origem renovável, aproveitando o potencial energético endógeno, garantindo a ligação das instalações produtoras à rede, reduzindo assim a dependência energética*” da prioridade de investimento 4i, na qual se integra o presente projeto. (ACB).

O projeto AAHC vai ter uma contribuição significativa para reduzir a produção de energia elétrica a partir de fontes com grande dependência do exterior através do aumento da participação dos recursos renováveis endógenos e em consequência também reduzir as emissões de dióxido de carbono.

4.2.1 Conclusão do capítulo sobre a Definição dos Objetivos

Em síntese pode concluir-se que a ACB apresenta uma consistente definição dos objetivos do projeto, quantificando o aumento de energia hídrica direta e adicionalmente a energia eólica potencialmente perdida em horas de vazio convertida em eletricidade útil com o bombeamento para armazenamento de água para produzir eletricidade em períodos de consumo. Também quantifica as emissões de GEE evitadas com a implementação do projeto e o enquadramento que o mesmo tem nas políticas regionais, nacionais e da UE em matéria de energia e clima, com ênfase no objetivo específico do programa operacional PO-SEUR enunciado.

Com efeito, o projeto AAHC vai permitir um aumento total de 76,0 GWh por ano de produção renovável no sistema.

Adicionalmente contribuirá para evitar a emissão de 51,8 mil toneladas de emissões de CO₂equivalentes, que é um dos objetivos de redução de 20% das emissões de CO₂ na Ilha da Madeira até 2020, face aos valores verificados em 2005.

Para além de constituir uma reserva estratégia de água necessária para que a ilha da Madeira tenha capacidade resiliente de combate às alterações climáticas, alinhadas com as políticas definidas nestes domínios.

Do exposto, conclui-se que o presente capítulo **cumpre** os requisitos de avaliação, pois está descrito de forma exaustiva, credível, utilizando fontes oficiais, como dados históricos registados pela EEM, explanados com exaustividade, exatidão de informação, coerência com documentos de suporte e completude de informação.

4.3 Identificação do Projeto

A Identificação do Projeto deve ser: (i) *“Suportada numa descrição da candidatura (apresentando o seu objetivo, a situação atual, as questões que abordará, as instalações a construir, etc.), num mapa identificando a zona de implementação do projeto, nos dados georreferenciados e nas principais componentes do projeto com as respetivas estimativas de custos totais (sem repartição dos custos por atividades).*

(ii) De igual modo, suportada na aferição da explicação do contributo esperado para a realização dos indicadores de resultados no âmbito dos objetivos específicos desses eixos prioritários, bem como do contributo para o desenvolvimento socioeconómico da zona abrangida pelo programa operacional”.

A ACB apresentada pela EEM começa por fazer um enquadramento com descrição exaustiva dos elementos físicos da ilha da Madeira em que realça a sua dimensão, isolamento e relevo acidentado, decorrente da sua origem vulcânica com um solo poroso cuja retenção de águas é reduzida e que dificulta, por isso, o seu armazenamento.

Descreve a constituição do atual aproveitamento hidroelétrico da Calheta (AHC) em que a ilustração a seguir na Figura 4.2 representa o esquema do Aproveitamento antes da implantação do presente Projeto.

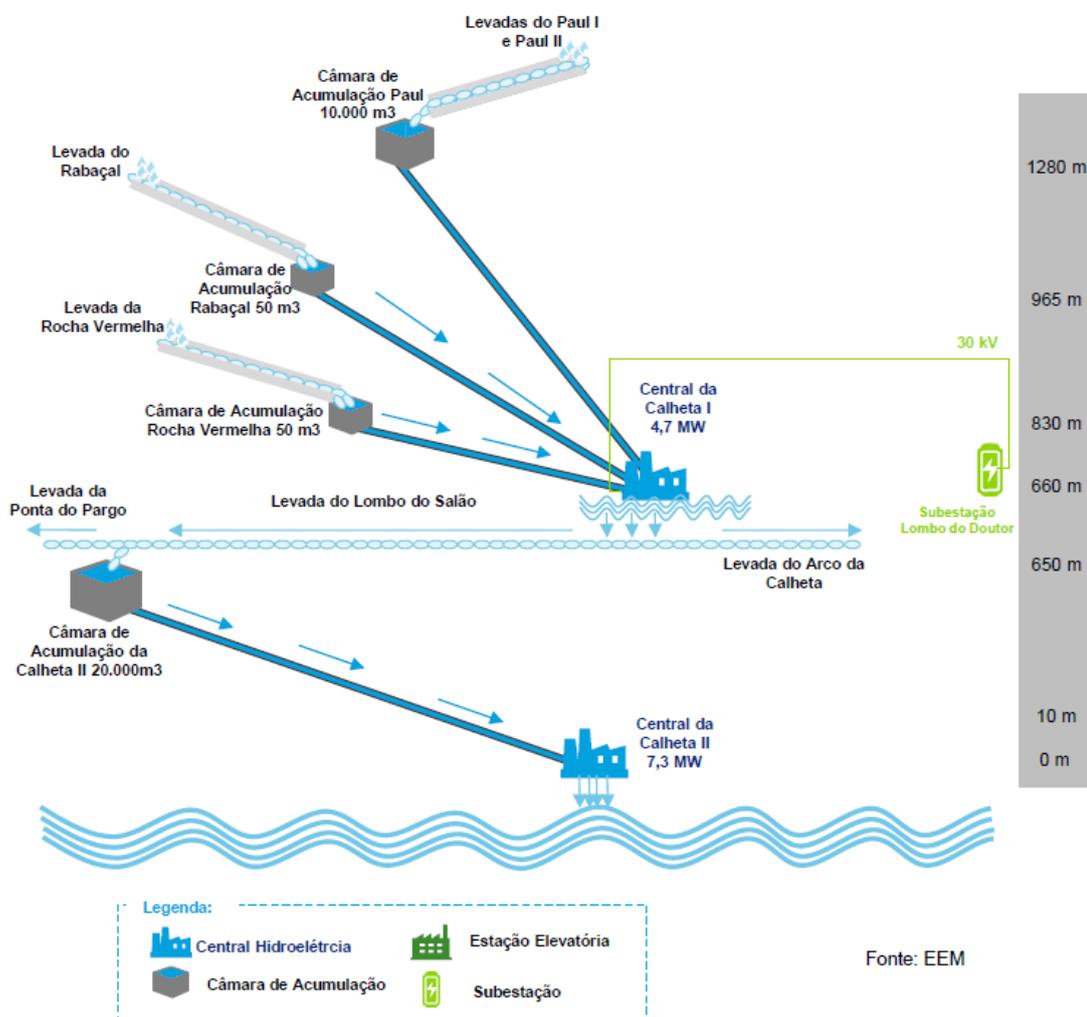


Figura 4.2 Esquema do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta antes da ampliação (Fonte: EEM/ACB)

O atual Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta (AHC) com potência instalada de 12 MW, está situado na encosta Sul da ilha a Madeira, nos concelhos da Calheta e Ponta do Sol, tem a seguinte constituição (ACB):

- Central Hidroelétrica Calheta I, com 4,7 MW está situada na margem esquerda da ribeira da Calheta, a cerca de 4 km a NE da Vila da Calheta na cota de 658 m.
- Central Hidroelétrica da Calheta II, com 7,3 MW, fica situada na vila da Calheta, na margem direita da ribeira, junto à foz, a uma cota de cerca de 13 m. Esta central funciona, sobretudo, durante o inverno, porque os caudais de verão servem sobretudo para abastecimento público e regadio.

A Figura 4.3 é um esquema que reproduz bem o que será o Projeto da AAHC após a sua implantação.

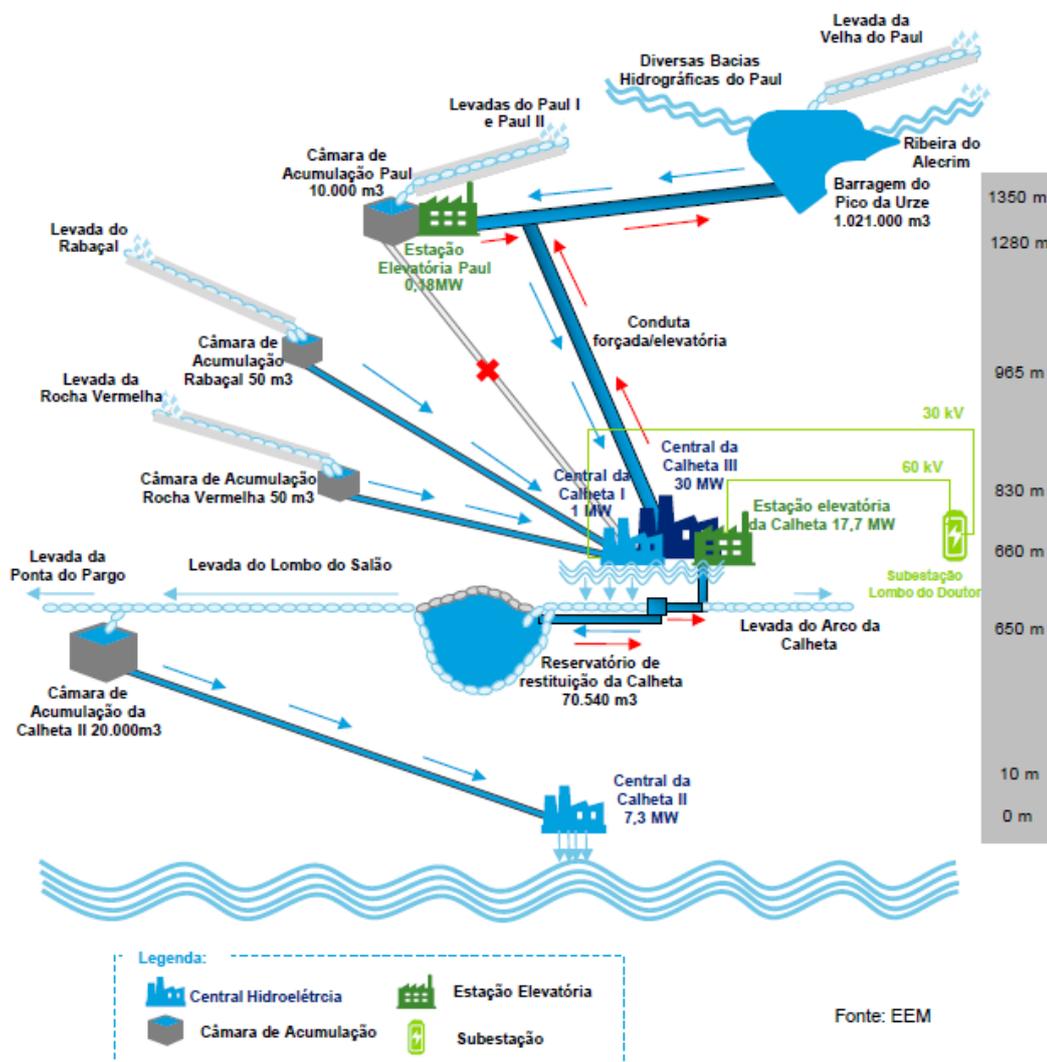


Figura 4.3 Esquema do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta após ampliação (Fonte: EEM/ACB)

Componentes previstas no Projeto AAHC (ACB):

- Construção da Barragem do Pico da Urze (1.021.000 m³);
- Construção da Conduta forçada/elevatória desde a Barragem do Pico da Urze até à nova Central Hidroelétrica da Calheta III;
- Construção da Central Hidroelétrica da Calheta III (30 MW);
- Construção do Reservatório de Restituição da Calheta (70.540 m³);

- Construção das estações elevatórias da Calheta (17.7 MW) e do Paul (0.18 MW);
- Ampliação da capacidade de transporte da Levada Velha do Paul e da Levada do Paul II;
- Remodelação da Levada do Lombo do Salão;
- Remodelação/ampliação da Subestação do Lombo do Doutor 60/30 kV.

A ACB faz um resumo das características físicas de cada intervenção (localização, caudais, volumes, áreas, cotas, materiais, etc.) e os objetivos que conseguirá obter em matéria de energia produzida, volume de água armazenado como reserva estratégica e benefícios para o abastecimento público e rega, cumprindo metas das políticas regionais, nacionais e comunitárias para a energia renovável e combate às alterações climáticas.

A descrição das intervenções acima identificadas estão mais detalhadas no capítulo de Viabilidade Técnica (subcapítulo 5.4) do relatório de Análise Custo-Benefício apresentado pela EEM.

A ACB descreve o funcionamento do AAHC após a implementação das construções previstas, que aqui se faz um breve resumo dos aspetos principais:

- A Barragem do Pico da Urze forma uma albufeira com capacidade de 1.021.000 m³ que recebe e armazena água drenada das bacias hidrográficas do Paul, da Ribeira do Alecrim e da levada Velha do Paul que é remodelada.
- Da albufeira do Pico da Urze, a água é turbinada através da nova conduta forçada (e elevatória na reversibilidade do sistema) produzindo eletricidade na Central de Calheta III, parte substancial do caudal alimenta depois a levada do Lombo do Salão com o objetivo de abastecimento público e de rega, outra parte do caudal segue para o novo reservatório de restituição da Calheta através da câmara de compensação e de uma conduta reversível e ainda outra parte do caudal alimenta a levada do Arco da Calheta com extensão de 16,5km que abastece o sistema de rega das freguesias da Calheta, Arco da Calheta, Madalena do Mar, Canhas e Ponta do Sol (concelhos da Calheta e da Ponta do Sol).
- A Câmara de acumulação do Paul com 10.000 m³ de capacidade recebe e armazena água das levadas do Paul I e Paul II durante o dia, sendo elevada durante a noite através de energia eólica para a albufeira do Pico da Urze através da nova Estação Elevatória do Paul através de conduta forçada e elevatória.

- A água armazenada no reservatório de restituição da Calheta durante a noite é elevada através da Estação Elevatória da Calheta com energia eólica, para a albufeira do Pico da Urze através da conduta elevatória (forçada), constituindo assim a reversibilidade do sistema para de novo poder produzir energia elétrica ao ser turbinada durante o dia na Central da Calheta III através da conduta forçada/elevatória, em função da necessidade do sistema de abastecimento de eletricidade.
- A Câmara de acumulação da Calheta II com capacidade de armazenamento de 20.000m³ recebe parte do caudal de água turbinada nas duas centrais (Calheta I e Calheta III) através da levada do Lombo do Salão para alimentar a Central da Calheta II que mantém a sua potência de 7.3 MW, porém deixa de funcionar apenas no inverno como acontece até aqui.
- A energia produzida nas centrais Calheta I e Calheta III passa a ser injetada na rede através da subestação do Lombo do Doutor 60/30 kV, cuja ampliação faz parte do projeto, e de 4 novas linhas de transporte de energia a ligar a Central da Calheta à Central da Vitória (Funchal), a Lombo de Meio, a Bica da Cana e interligação na Calheta 30kV – 60 kV.

De salientar o armazenamento de água como **reserva estratégica** em Pico da Urze que alimenta um sistema de produção de energia hídrica, potenciando o uso de energia eólica durante horas de vazio, que se perderia, para fazer a elevação da água, que seria perdida, para montante, podendo durante o dia voltar a ser turbinada e produzir energia necessária às atividades na ilha da Madeira. Reserva de água que serve para abastecimento público e regadio em diversas freguesias e fortalece a resiliência da ilha da Madeira no combate às alterações climáticas. A produção de energia elétrica renovável permitirá substituir fuelóleo, hoje uma *commodity* que a ilha da Madeira é dependente do exterior, reduzindo esta grave dependência.

Estas duas vertentes estão em linha com as políticas regionais, nacionais e comunitárias em matéria de energia e clima (alterações climáticas) que relevam a importância estratégica deste projeto.

4.3.1 Atividades necessárias à implementação do projeto

A ACB descreve as atividades necessárias à implementação do projeto e respetivas componentes, nomeadamente o (i) – Planeamento e Conceção (Projetos e Estudos de Impacto Ambiental); (ii) – Aquisição de terrenos para implantação das diversas infraestruturas previstas; (iii) – Construção (barragem do Pico de Urze, Reservatório de restituição da Calheta, Edifícios da Central e das Estações elevatórias, conduta forçada/elevatória, remodelação e ampliação da subestação do Lombo do Doutor e remodelação e ampliações das levadas); (iv) – Fornecimento e Instalação de Equipamento Eletromecânico para a barragem, reservatório de restituição, central Calheta III, estações elevatórias, conduta forçada/elevatória e para a remodelação da subestação do Lombo do Doutor; (v) – Publicidade (divulgação a nível nacional e internacional e publicidade obrigatória) e (vi) Supervisão (coordenação e fiscalização das empreitadas).

A ACB descreve com pormenor o conteúdo de cada atividade, de que se pode extrair como resumo o seguinte:

- As atividades de Planeamento e Conceção encontram-se concluídas.
- O Projeto foi integralmente submetido ao procedimento de AIA e obteve a correspondente Declaração de Impacto Ambiental (DIA), favorável condicionada, à implementação do AAHC, mediante 32 condições estabelecidas pela Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental.
- **Aquisição de terrenos** está em curso, tendo sido adquiridos parte dos terrenos para as construções da subestação de Lombo do Doutor e do reservatório do Coruchéu e em fase de identificação ou de regularização pelos proprietários, para os restantes terrenos. Os terrenos para a implantação e construções da Central da Calheta III, da Condução Forçada/ Elevatória, do Reservatório do Pico da Urze, da Estação Elevatória do Paul e área de Recuperação Biofísica, estão em fase de procedimento para expropriação por utilidade pública.

A concretização do projeto foi materializada em 3 lotes técnicos selecionados com base na especificidade dos trabalhos e fornecimentos previstos:

Empreitada 1 constituída pelas construções de: (i) - Central Hidroelétrica da Calheta III; (ii) - Estações elevatórias da Calheta e do Paul e (iii) Condução forçada/elevatória da Barragem do Pico da Urze até à nova Central Hidroelétrica da Calheta III.

Empreitada 2 constituída pelas construções de: (i) - Barragem do Pico da Urze; (ii) Reservatório de Restituição da Calheta; (iii) - Ampliação da capacidade de transporte da Levada Velha do Paul e da Levada do Paul II e (iv) - Remodelação da Levada do Lombo do Salão.

Empreitada 3 constituída pela remodelação/ampliação da Subestação do Lombo do Doutor 60/30 kV.

Ponto da situação do Projeto à data de elaboração da ACB;

Empreitada 1	Contrato assinado e com visto do Tribunal de Contas (TC), encontrando-se em fase de elaboração do Projeto de Execução, após concurso limitado por prévia qualificação.
Empreitada 2	Contrato assinado e projeto já executado. Aguarda Visto do TC, após concurso limitado por prévia qualificação.
Empreitada 3	Contrato assinado, após procedimento de negociação, enviado ao TC para análise e aprovação.

4.3.2 Localização das instalações

O Projeto de Ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta localiza-se na Ilha da Madeira, abrangendo áreas dos concelhos da Calheta e da Ponta do Sol, tal como se pode verificar na Figura 4.4 a seguir (ACB).

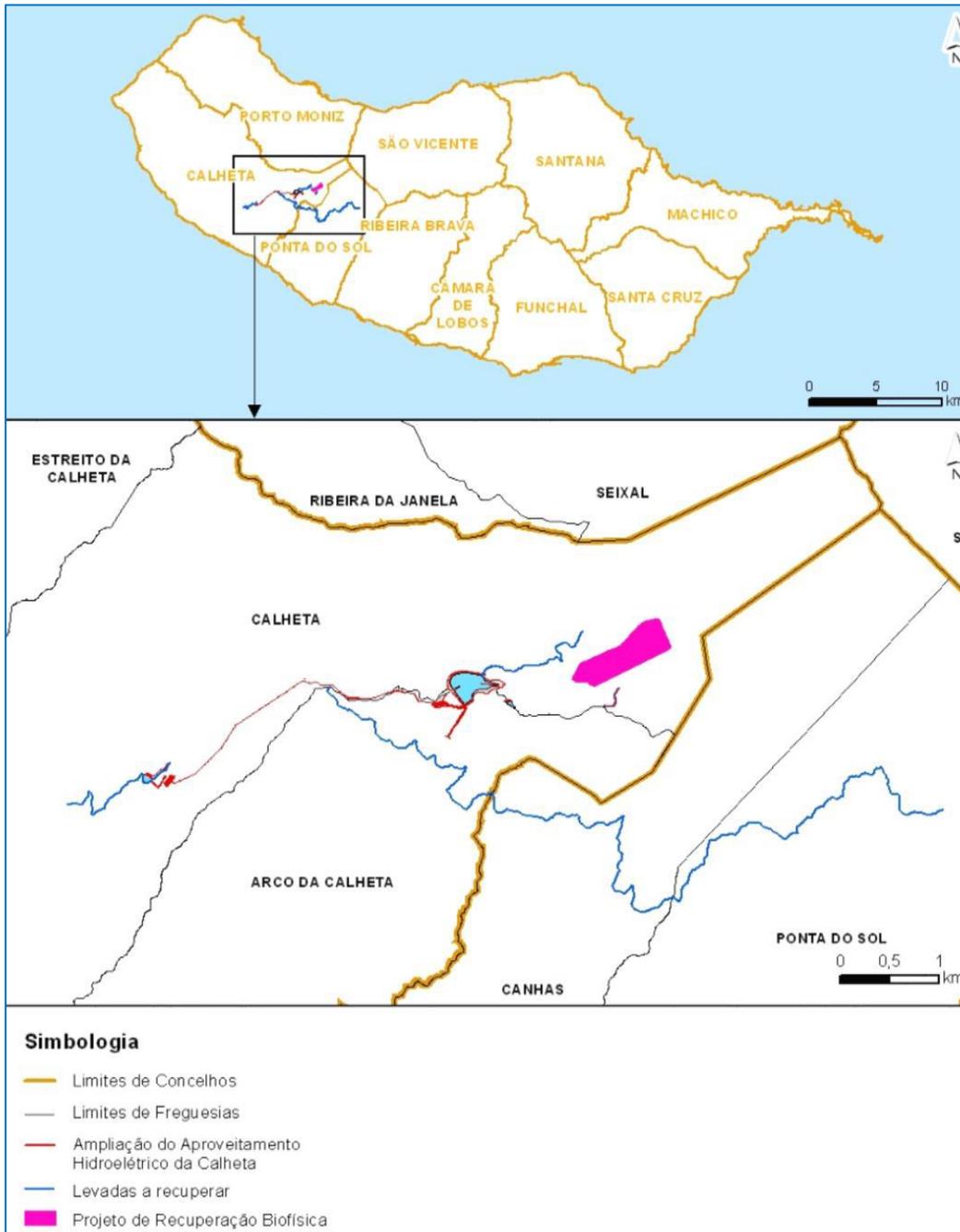


Figura 4.4 – Mapa esquemático da localização do AHC (fonte: RECAPE)

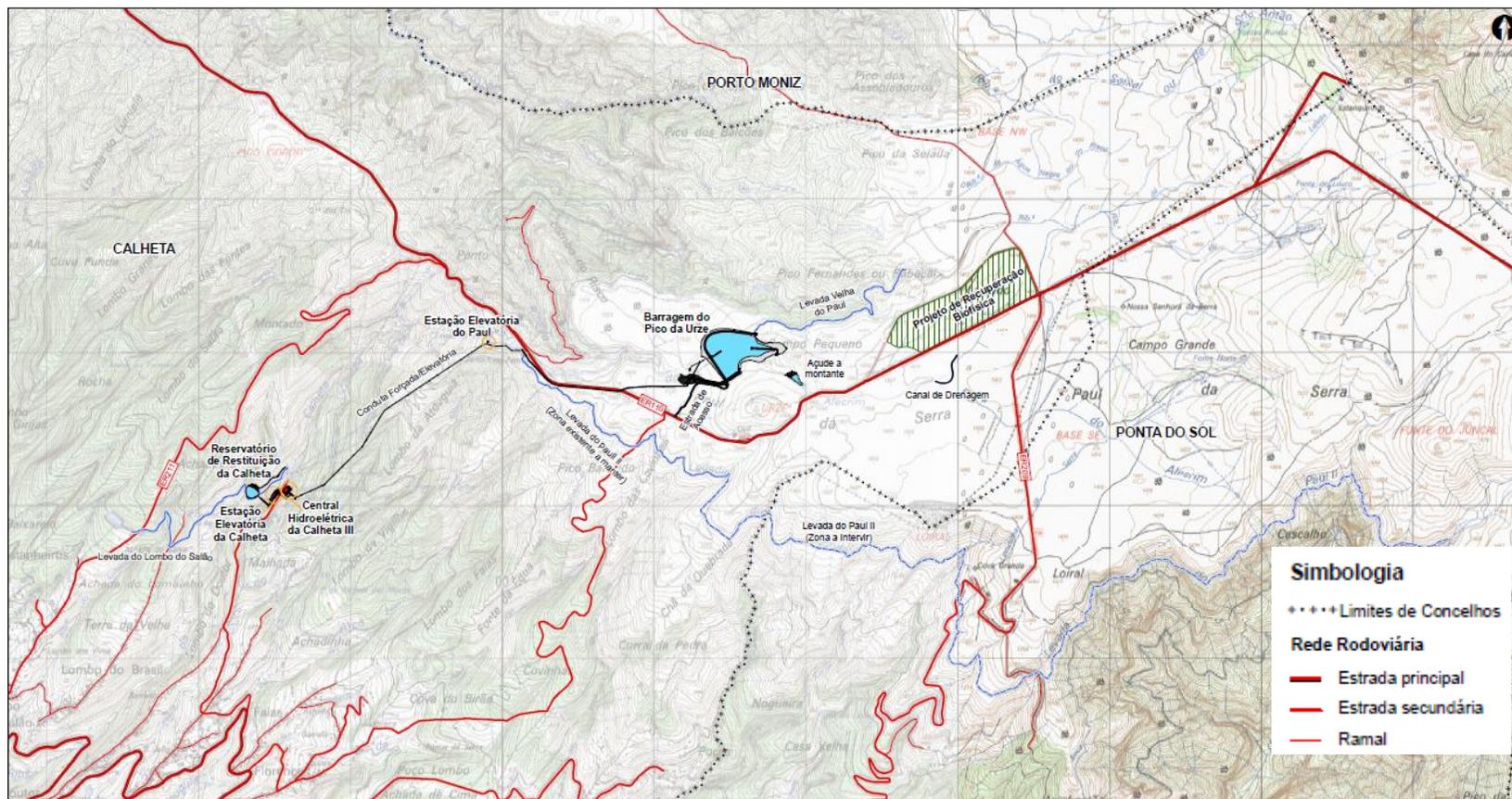


Figura 4.5 – Mapa cartográfico de localização do Projeto (fonte: RECAPE)



Figura 4.6 – Mapa 3D de localização do Projeto (fonte: RECAPE)

Em anexo à ACB é apresentado um documento com 20 cartas de diversos descritores com a identificação exaustiva do projeto, nomeadamente: Cartas de implantação do projeto; carta geológica; de aquíferos; da vulnerabilidade de aquíferos à poluição; vulnerabilidade Drasil; rede hidrográfica; carta de solos e de ocupação atual de solos; sítios classificados; parque natural da Madeira; biótopos; áreas de maior relevância ecológica; síntese fisiográfica; carta base da paisagem; unidades de paisagem; carta de ordenamento do território; carta de condicionantes do PDM; interesse patrimonial; infraestruturas hidráulicas; carta de localização dos estaleiros e obras.

4.3.3 Organismo responsável pela execução do projeto

A identificação do organismo responsável pela execução está bem definida nos vários documentos que instruem o processo.

Com efeito, o proponente deste projeto é a Empresa de Electricidade da Madeira (EEM), sediada no Funchal, com Endereço na Av. do Mar e das Comunidades Madeirenses 32, 9000 Funchal, Ilha da Madeira. Telefone: 291 211 300.

4.3.4 Capacidade institucional do Promotor do projeto

A EEM é uma empresa pública com capital detido a 100% pelo Governo da Região Autónoma da Madeira, assegura funções de produção e aquisição de energia e é a operadora vinculada de transporte e distribuição de energia elétrica, desde 1974, herdando o que era a então Comissão Administrativa dos Aproveitamentos Hidráulicos da Madeira (CAAHM), constituída em 1952 através do Decreto-Lei n.º 38.722, de 14 de abril).

Em 1994 (através do Decreto Legislativo Regional n.º 14/94/M, de 3 de junho), a EEM, E. P. foi transformada numa sociedade anónima de capitais exclusivamente públicos e, ao abrigo deste diploma, a EEM tem vindo a desempenhar de forma unitária e integrada, as atividades de produção, transporte e distribuição de energia elétrica em todo o arquipélago da Madeira (in ACB).

A EEM tem responsabilidades de comercialização de energia elétrica à RAM em caráter de exclusividade, constituindo, por isso, um monopólio natural, garantindo a sua universalização.

4.3.5 Capacidade técnica do promotor

A EEM é a principal responsável pelo desenvolvimento de projetos no setor elétrico da Madeira, detendo uma vasta experiência e competência na execução de projetos desta natureza, pode ler-se na ACB.

Com efeito, a empresa está dotada de recursos humanos com vasta experiência provada ao longo dos anos e que permite que a RAM seja abastecida por energia elétrica, pois é a única entidade com capacidade para tal.

A ACB apresenta um quadro com o nome dos responsáveis e integrantes dos diversos setores da empresa e correspondentes competências e responsabilidades, que evidencia o modelo organizativo da empresa em linha com o que é corrente em empresas semelhantes.

Para ilustrar a experiência e capacidade técnica da empresa, é apresentada na ACB um conjunto representativo de projetos de centrais hidroelétricas desenvolvidos ao longo dos anos e que incluiu a construção e / ou operação, que evidencia uma longa experiência que vem de 1953 e atesta a capacidade técnica necessária para levar a cabo um projeto como o AAHC:

- Central da Calheta I (4,52 MW), em 1953;
- Central Serra de Água (5,2 MW), em 1953;
- Central da Ribeira da Janela (3,0 MW), em 1965;
- Central da Fajã da Nogueira (2,4 MW), em 1971;
- Central da Calheta II (7,0 MW), em 1992; e
- Central dos Socorridos, posteriormente dotada de capacidade reversível (24,0 MW), em 1994, com capacidade reversível, semelhante ao que é proposto com o projeto AAHC, constituindo por si só um relevante exemplo de experiência e capacidade técnica. Projeto financiado com apoio do FEDER em 17.3 milhões de euros.

4.3.6 Capacidade financeira do promotor

A EEM assegura funções de produção e aquisição de energia e é a operadora vinculada de transporte e distribuição de energia elétrica na RAM.

Apresenta-se na Tabela 4.4 um resumo da evolução recente das contas da EEM cujos dados foram extraídos da ACB, de relatório e contas da empresa.

Tabela 4.4 – Evolução recente das receitas e investimentos da EEM (2009 – 2014) (fonte:autor)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vendas (1000€)	174 149	153 111	193 534	217 794	199 685	189 717
EBITDA (1000€)	50 309	52 566	54 958	56 869	56 545	54 938
Variação das vendas (%)		-12.1%	26.4%	12.5%	-8.3%	-5.0%
Margem EBITDA	28.9%	34.3%	28.4%	26.1%	28.3%	29.0%
Investimento na Produção (1000€)	34 386	26 762	4 408	1 823	2 125	2 454
Outros investimentos (1000€)	23 069	19 775	19 988	7 527	10 542	6 721
% da Receita	33.0%	30.4%	12.6%	4.3%	6.3%	4.8%
Variação do PIB Nacional (%)	-7.09%	-2.20%	3.91%	-10.82%	3.72%	0.00%

Constata-se que o volume de vendas sofreu variações de 2009 a 2014, com uma queda de 12,1% em 2010, frente ao ano anterior e de 8,3% em 2013 e 5% em 2014, tendo exibido crescimentos em 2011 e 2012. Porém, a margem EBITDA foi sempre crescente.

Analisando os principais rácios apresentados pela EEM em 2014, iniciando pelo **rácio autonomia financeira**, rácio que varia entre 0 e 100% e que representa a percentagem dos **ativos totais** da empresa financiados por capitais próprios, a empresa apresenta o valor de 20%. Este rácio **exprime a solidez financeira da empresa** e a sua capacidade para solver os seus compromissos não correntes. Quanto maior o seu valor, menor o peso dos capitais alheios no financiamento dos ativos da empresa e menores os respetivos encargos financeiros (juros de empréstimos obtidos). O valor apresentado, 0.22, é baixo, confirmando que os ativos totais da empresa são financiados maioritariamente por capitais alheios (financiamentos).

O rácio de **solvabilidade total** também permite avaliar a estrutura de financiamento da empresa, colocando em evidência o peso dos capitais investidos pelo acionista no total dos capitais alheios (provenientes de entidades externas).

O rácio de **solvabilidade total** da EEM de 2014 no valor de 1.25, evidencia que a empresa está solvente do ponto de vista económico, pois apresenta um capital próprio que garante a liquidação do seu passivo. Por outro lado, sendo a EEM uma empresa pública de fornecimento de energia elétrica, constituindo um monopólio natural, tem expectativas de resultados futuros garantidos e por isso a sua sobrevivência futura não se coloca.

A cobertura dos **ativos não correntes** é igual a 1.19, indica que os investimentos são financiados por capitais estáveis (capitais próprios e passivo não corrente). De facto, este rácio é conhecido por regra do equilíbrio financeiro mínimo e deve ser igual ou superior a 1 (ou 100%), isto é, a empresa EEM tem boa cobertura dos ativos não correntes.

O rácio de liquidez proporciona informação sobre a capacidade de cumprimento das responsabilidades exigíveis a curto prazo da entidade, designadamente o pagamento das dívidas a fornecedores, ao Estado e a outros credores correntes, assim como a amortização de financiamentos com maturidade inferior a 1 ano.

O **rácio de liquidez geral** da EEM referente a 2014 é de 1.77, traduz que as obrigações de curto prazo estão cobertas por ativos que se esperam vir a ser convertidos em meios financeiros líquidos num período correspondente ao do vencimento das dívidas correntes (a curto prazo). Este rácio deve assumir um valor superior a 1 (ou 100%), ou seja, a EEM cumpre com este rácio importante, sobretudo atendendo à sua condição de monopólio natural que afasta a incerteza deste rácio em casos superiores a 1 mas que não é sinónimo de inexistência de problemas de liquidez.

Os rácios referentes à análise da situação económica permitem avaliar se uma empresa é rentável e qual é a eficiência dos recursos utilizados. A **rendibilidade do ativo** é uma medida da eficiência operacional dos ativos da empresa (correntes e não correntes) e permite avaliar o desempenho da totalidade dos capitais (próprios e alheios) investidos na empresa. Relativamente a 2014, este rácio da rentabilidade do ativo foi de 9,2%, que é um bom indicador.

A **margem do EBITDA**, em percentagem do volume de negócios, é uma medida da rendibilidade da empresa mas também da capacidade da empresa gerar fluxos de caixa (cash-flows) a partir da atividade operacional. A EEM apresenta este rácio acima de 25% de há mais de 5 anos a esta parte, sendo em 2014 de 29%, que é um valor muito bom.

Da análise das contas e situação da empresa, nomeadamente o facto de ser pública e um monopólio natural, constata-se que a empresa tem capacidade financeira para a execução do Projeto AAHC.

4.3.7 Zona de impacto

O documento ACB apresentado pela EEM identifica bem qual é a área de influência do projeto, quais os beneficiários finais e as partes interessadas relevantes.

Com efeito, na página 66 da Análise Custo/Benefício é apresentado um resumo bem sintetizado da zona de impacto e beneficiários finais.

O Projeto é integralmente desenvolvido na Ilha da Madeira beneficiando cerca de 131 mil habitantes que corresponde a cerca de 50% da população da RAM e cerca de 800 produtores de energia elétrica de origem renovável, sendo este o universo de influência do projeto, beneficiando integralmente a sua população ao fornecer mais energia elétrica de qua a RAM é deficitária. Beneficia as populações e as atividades económicas.

Também é um projeto que beneficia o ambiente ao reduzir o consumo de combustíveis fósseis, reduzindo por isso as emissões gasosas com efeito de estufa. Constitui uma reserva de água estratégica para múltiplos fins e uma melhoria importante ao nível da capacidade de resposta no combate a incêndios florestais, estando por isso, em linha com as estratégias de combate às alterações climáticas.

O Projeto está em linha com os compromissos assumidos para alcançar as metas regionais, nacionais e comunitárias no âmbito das políticas de energia e clima, através da redução das emissões de gases com efeito de estufa, do aumento da participação das energias renováveis e da redução da dependência do exterior (in ACB).

A capacidade de armazenamento de água na albufeira do Pico da Urze constitui-se também como uma **importante reserva estratégica de água**, sendo uma medida importante de enfrentamento das previsíveis alterações climáticas. Nesta vertente, os principais beneficiários são a população, regantes e restantes atividades socioeconómicas dos concelhos da Calheta e da Ponta do Sol.

A **albufeira do Pico da Urze** também exercerá uma função de regularização / amortecimento das cheias na ribeira do Alecrim e na ribeira da Janela, reduzindo caudais de pico devido à capacidade de armazenamento reduzindo o efeito das inundações e aluviões na área de influência da barragem.

4.3.8 Conclusão do capítulo Identificação do Projeto

A ilha da Madeira tem características físicas muito particulares decorrentes da sua génese vulcânica, acidentada e com baixa capacidade de reservas de água no solo devido à sua porosidade que compromete a resiliência da ilha no combate às alterações climáticas. A rede de levadas existentes na ilha é muito elevada, mas não é potenciada, perdendo-se muita da água não consumida em alguma das suas utilidades. O atual Aproveitamento

Hidroelétrico da Calheta (AHC) não aproveita o potencial que exhibe na linha do que é estabelecido nas políticas para o clima e energia da UE. De facto o AHC tem potência instalada de 12,0 MW, sendo constituído pela Central Hidroelétrica Calheta I, com 4,7 MW e pela Central Hidroelétrica da Calheta II, com 7,3 MW, situado nos concelhos da Calheta e Ponta do Sol.

A Central Hidroelétrica da Calheta I é datada de 1953 e a Central Hidroelétrica da Calheta II foi construída em 1992 para aproveitar os caudais já turbinados na Central Hidroelétrica da Calheta I e excedentários ao abastecimento público e regadio.

O novo projeto AAHC inclui a execução de um conjunto de construções, como a barragem do Pico da Urze, a Condução forçada/elevatória da Barragem à nova Central Hidroelétrica; a Central Hidroelétrica da Calheta III, o Reservatório de Restituição da Calheta; as estações elevatórias da Calheta e do Paul; a Ampliação da capacidade da Levada Velha do Paul e da Levada do Paul II; a Remodelação da Levada do Lombo do Salão e a Remodelação/ampliação da Subestação do Lombo do Doutor 60/30 kV

O projeto permite o aumento da potência de 12 para 38,3 MW. Na produção de energia há um aumento de 26 GWh, sendo 11 GWh provenientes de água bombada que se perderia no oceano se o sistema não fosse reversível. Potencia também a produção da energia eólica em 61 GWh. Constitui uma reserva estratégica de água de 1.021.000 m³ na albufeira do Pico da Urze, fundamental para o combate às alterações climáticas, pois torna a ilha mais resiliente a efeitos extremos. Contribui para as estratégias regionais, nacionais e comunitárias em matéria de clima e energia.

O projeto é corretamente identificando em diversos mapas com a zona de implantação do projeto, com dados georreferenciados (ficheiro kmz) e as principais componentes do projeto.

As atividades necessárias à implementação do projeto estão bem identificadas e detalhadas, sendo 3 as etapas de realização do projeto que correspondem a 3 lotes distintos de empreitadas com coerência.

O promotor é uma empresa 100% pública que explora um sistema que é um monopólio natural, que tem experiência técnica desde 1953, independentemente do facto dos nomes que ao longo do tempo tenha tido, apresentando um conjunto de empreendimentos semelhantes realizados, com destaque para a central dos Socorridos que é mesmo semelhante ao projeto aqui proposto, um sistema reversível construído a partir de um

existente, que confere ao promotor essa capacidade técnica necessária. As contas da empresa revelam a solidez da mesma e necessária para levar adiante o projeto.

Conclui-se que, do exposto e justificado, o capítulo de identificação do projeto contém toda a informação com exaustividade, exatidão e coerência das informações.

Por este motivo, o presente capítulo, formalmente cumpre com os objetivos de exaustividade e exatidão e é coerente com os objetivos estratégicos estabelecidos e também coerente com a informação contida nos documentos que suportam, pois a avaliação também é holística, não podendo desconsiderar a informação contida em outros capítulos da ACB.

4.4 Resultados dos estudos de viabilidade, incluindo uma análise da procura e das opções

Suportada na “aferição da metodologia das projeções, dos pressupostos e dos cenários de referência (sem e com projeto), das projeções para as opções selecionadas (se aplicável), dos aspetos relativos à oferta, incluindo uma análise da oferta atual e do desenvolvimento esperado das infraestruturas e do efeito de rede (se for caso disso). De igual modo, suportada na aferição do custo total do investimento e dos custos operacionais das opções consideradas, das opções de escala (com base em critérios técnicos, operacionais, económicos, ambientais e sociais) e das opções de localização da infraestrutura proposta, das opções tecnológicas por componente e por sistema, dos riscos de cada opção (incluindo os riscos associados ao impacto das alterações climáticas e das condições meteorológicas extremas), dos indicadores económicos das opções consideradas (se for caso disso) e do quadro recapitulativo das vantagens e desvantagens de todas as opções consideradas”

De acordo com as recomendações do guia de avaliação de grandes projetos, a análise do custo-benefício deve ter em conta: “os estudos de viabilidade, que cobrem, regra geral, os seguintes aspetos: **análise da procura; análise das opções;** tecnologia disponível; plano de produção; necessidades de pessoal, dimensão do projeto, localização, inputs físicos, calendário e execução, fases de expansão e planeamento financeiro; questões ambientais, mitigação dos efeitos das alterações climáticas (emissões de gases com efeito de estufa), eficiência dos recursos e resiliência aos impactos das alterações climáticas e às catástrofes naturais”.

4.4.1 Análise da procura

O Documento ACB apresentado pela EEM começa por apresentar uma análise da procura com base no consumo de energia de 2008 a 2014 na ilha da Madeira, que revela uma queda na procura a partir de 2009 até 2013, em média cerca de 2,28% ao ano, que coincide com a fase mais aguda da crise económica que se abateu sobre a economia portuguesa em particular. Porém observa-se uma recuperação do consumo de 2013 para 2014 de 1,08%, porque a evolução da economia foi positiva. Para evidenciar esta aproximação, é apresentada a correlação entre o consumo de energia e o PIB (fonte: contas regionais - INE) que confirma a relação entre ambas, como aliás esperado.

É apresentada a projeção do PIB de 2014-2018 com base em documentos oficiais (Estimativas de crescimento de acordo com o Documento de Estratégia Orçamental 2014-2018 do INE e do Ministério das Finanças) que aponta um crescimento do PIB Português entre 1,2% e 1,8% para esse período. As projeções para o futuro, especialmente sobre o comportamento da economia são sempre sujeitas a reservas. Vejam-se as recentes projeções de organismos como o FMI, o BCE, a Comissão Europeia e o Governo Português para a evolução da economia portuguesa para o corrente ano de 2017 que já sofreram revisões sucessivas, sendo a última de 2,5%, quase 50% acima de previsões anteriores.

Dada a correlação evidenciada, também se pode concluir que a procura por energia elétrica experimentará um crescimento e é isso que é apresentado com o estudo de 3 cenários usualmente utilizados em situações similares que evidencia a tendência de crescimento em qualquer dos cenários (expectável, otimista e pessimista).

4.4.2 Análise da oferta

Do lado da oferta, e com o objetivo de aferir a capacidade do sistema face às necessidades da procura, foram construídos dois cenários possíveis para as pontas com base em inverno seco e outro em verão, que são as situações críticas, para a atual potência instalada (energia térmica, hídrica, fotovoltaica, eólica e dos resíduos) justificados com base em pressupostos de base histórica, para os quais não foram consideradas as contribuições da energia dos resíduos da estação da Meia Serra, nem da energia eólica, que é intermitente, por não darem garantias de produção nas pontas. Os estudos evidenciam que o saldo de potência é quase nulo em 2020 no cenário expectável de inverno (3 MW) e verão (4.6 MW). Para o cenário otimista há o risco do sistema não ser fiável.

De facto, a conclusão **mais relevante** é a de que o Projeto AAHC é fundamental para garantir com fiabilidade o abastecimento de energia à ilha da Madeira no futuro, tendo em conta o esperado crescimento da economia e por conseguinte da demanda por energia elétrica, assim como o contributo para o cumprimento das metas estabelecidas face às alterações climáticas com a contribuição para a redução da emissão dos gases de efeito de estufa.

O AAHC vai contribuir para a consecução das metas definidas para a Ilha da Madeira, que prevê o incremento da produção elétrica renovável para 50% em 2020, ao potenciar a produção de energia elétrica de origem hídrica no sistema e também ao permitir um aumento do encaixe de energia eólica (renovável intermitente) na produção de energia elétrica, através do aumento de capacidade de armazenamento adicional no sistema.

Os dados utilizados são credíveis, baseados em históricos observados pela EEM e dados do INE, assim como as projeções apresentadas na ACB foram baseadas em fontes credíveis, designadamente: “Documento de Estratégia Orçamental 2014-2018 do INE e do Ministério das Finanças”; Plano Referencial Estratégico para a Economia da RAM (PREE-RAM), no horizonte de 2020, abril 2014” e Termos de referência para a elaboração dos estudos necessários à preparação do relatório de monitorização de segurança dos sistemas elétricos da Madeira e do Porto Santo – INESC TEC”.

Foram utilizadas metodologias de projeções usualmente utilizadas neste tipo de análise com os 3 tipos de cenários: usual, otimista e pessimista com pressupostos tecnicamente recomendáveis.

4.4.3 Análise de opções alternativas ao Projeto

Tendo em conta os objetivos para a ilha da Madeira de aumentar para 50% a participação dos recursos energéticos renováveis na produção de energia elétrica e diminuir em 20% as emissões de CO₂, (relativamente a 2005), foi feita uma avaliação estratégica de alternativas de fontes renováveis (hídrica, eólica e solar fotovoltaica) e para armazenamento de energia (reservatório de acumulação e sistema hidroelétrico reversível, ou baterias).

Resume-se na Figura 4.7, a seguir, as opções possíveis de fontes renováveis e sistemas hidroelétricos reversíveis avaliadas para a produção de energia, que a EEM explanou na ACB com exaustividade como se resume a seguir.

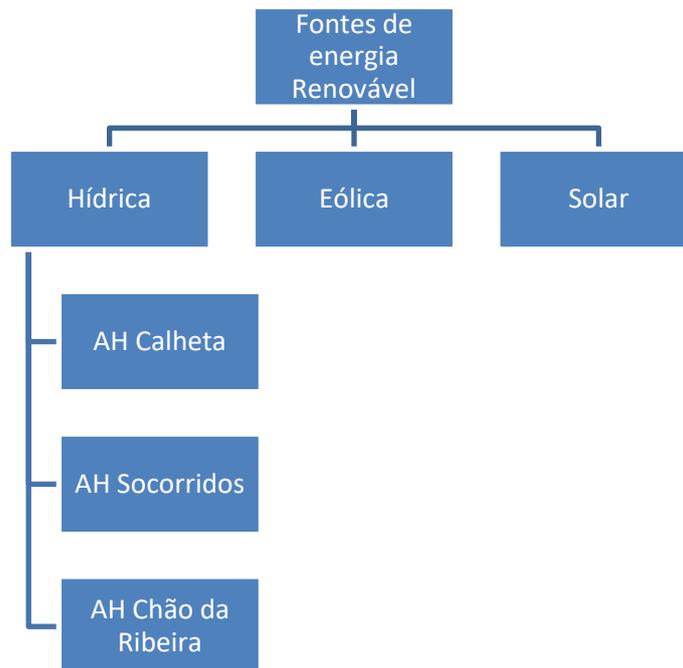


Figura 4.7 – Alternativas de fontes renováveis para produção de energia e os sistemas hidroelétricos reversíveis estudados (fonte:autor)

Quanto às fontes de geração de eletricidade não foi considerada a térmica porque não contribuía para os objetivos traçados a nível regional, nacional e da UE, em linha com as metas para a energia e clima (não reduz a emissão do CO₂, pelo contrário, é dependente de combustíveis fósseis do exterior e não potencia a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis). Também não foram consideradas como opções estratégicas de produção alternativa de energia, a energia das ondas, por imaturidade da tecnologia e a energia da biomassa, por não haver material em quantidade suficiente para ser rentável a sua recolha e por não contribuir para as metas ambientais de emissão de GEE. De facto, a não consideração no estudo das alternativas destas opções é correta. A energia das ondas está na infância da investigação, pelo que a sua consideração seria inútil pela falta de dados fiáveis, seja de produção, fiabilidade tecnológica e custos. Quanto à biomassa, a justificativa da sua exclusão é baseada em dados concretos regionais e não contribuição para os objetivos ambientais estabelecidos a nível nacional e comunitário e a térmica pelos argumentos atrás aduzidos, não são alternativas.

Foram avaliadas as opções de acumulação de água e capacidade reversível para a ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta, a ampliação do Aproveitamento

Hidroelétrico dos Socorridos e a construção do Aproveitamento Hidroelétrico de Chão da Ribeira, todos sistemas reversíveis com reservas hídricas importantes (ACB).

A ACB apresenta a justificação da opção pela fonte **hídrica** em detrimento da eólica e da solar fotovoltaica, dado que estas últimas são intermitentes e não podem responder com flexibilidade à procura de energia, assim como não se pode armazenar a energia que possam produzir em excesso (nas horas de vazio) a custos comportáveis.

A opção pela energia hídrica como fonte renovável faz todo o sentido dadas as características de sistema isolado da ilha da Madeira que não é possível interligar com o Continente para suprir de energia, sendo a opção que melhor potencia o uso da energia produzida em horas de vazio pelas eólicas (à noite onde se observa menor consumo), energia essa utilizada no bombeamento da água acumulada nos reservatórios de restituição de jusante para montante (albufeira do Pico da Urze), constituindo verdadeiras reservas disponíveis para serem turbinadas em horários de maior procura de energia.

É o sistema que responde mais rapidamente a flutuações de consumo de eletricidade.

De facto, a **opção por energia hídrica** com armazenamento em albufeira e em depósitos de acumulação e restituição com possibilidade de turbinar água em períodos de menor produção de energia renovável de fontes intermitentes ou maior demanda por energia **é a melhor opção**, pois contribui para as metas de redução das emissões de GEE, redução da dependência do exterior e de combustíveis fósseis, além de constituir uma reserva estratégica de água para tornar a Ilha da Madeira mais resiliente a disponibilidades hídricas insuficientes e estratégico em termos de combate às alterações climáticas.

Esta opção está em linha com as estratégias regionais, nacionais e da UE, designadamente a Estratégia Europa 2020, ENE2020, PNAER e PAESI-Madeira, relativas à energia e clima. Ao nível regional, em particular, está alinhada com o Plano de Gestão da Região Hidrográfica, a Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas e o Plano de Ordenamento e Gestão do Maciço Montanhoso Central.

O documento da EEM apresenta nas figuras 71, 72 e 73, a partir da página 79, a síntese dos critérios utilizados na análise: técnicos; institucionais/legais; económicos, ambientais e relativos às alterações climáticas e seu combate, para cada um das fontes de produção de energia renovável, com exatidão, exaustividade, baseados em informações coerentes e fontes oficiais credíveis, pressupostos tecnicamente utilizados e válidos neste domínio.

Realça-se que no confronto dos diversos critérios a energia hídrica apresenta mais vantagens que a eólica e a solar fotovoltaica, desde logo pelo seu carácter intermitente. Sob o ponto de vista económico a opção eólica é a que exige menos investimento (41,8 M € contra 58,1 M€), porém a que exhibe maior custo operacional anual (1,1 M€ contra 0,94M€ da hídrica e 0,6M€ da solar fotovoltaica). No entanto, deve realçar-se que a hídrica apresenta o dobro da vida útil, que reduzirá muito a componente do custo do investimento, para além de ser a única que contribui adicionalmente para a constituição de uma reserva estratégica de água em albufeira, importante em tempos de alterações climáticas.

Opções de armazenamento

As opções de armazenamento de energia avaliadas foram a hídrica e por baterias, segundo os critérios anteriormente utilizados para as fontes renováveis. A opção de armazenamento hídrico é tecnicamente mais madura que a tecnologia por baterias, apesar de se encontrar em desenvolvimento acelerado. Em termos institucionais ambas cumprem de igual forma. Economicamente o armazenamento por baterias ainda é excessivamente elevado (768 M€), mais de 10 vezes superior ao investimento previsto para a opção hídrica (70.6 M€). Sob o ponto de vista ambiental ambas as opções têm impactos ambientais, sendo a hídrica mais relevante o impacto paisagístico moderado e possíveis alterações na flora, fauna e habitats. A opção por baterias terá um impacto ambiental significativo no fim de vida útil das baterias devido à sua constituição conter resíduos perigosos.

De facto, numa avaliação geral a opção por armazenamento hídrico reversível é a melhor opção com destaque para o ponto de vista económico e ambiental, como é patente, porque constitui uma reserva estratégica de água que contribui para a ilha da Madeira ser mais resiliente às alterações climáticas e também potencia a energia eólica instalada.

A localização da reserva hídrica reversível está muito condicionada à territorialidade da ilha da Madeira, tendo sido avaliadas **3 potenciais localizações: Calheta, Socorridos e Chão da Ribeira**, onde já existem aproveitamentos hidroelétricos.

As três localizações estudadas têm igual valia sob o ponto de vista dos critérios técnico, institucional e relativo às alterações climáticas. No que toca ao critério económico, a opção pelo Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta é a que menos investimento exige, devido à localização numa das poucas zonas da Ilha da Madeira com condições para

criação de uma reserva hídrica em altitude, em Pico da Urze, no Paul da Serra, aproveitando a infraestrutura existente para a ampliar e torna-la reversível, beneficiando e ampliando os sistemas de captação e transporte de água existentes e com a construção de um reservatório de restituição e de um sistema de bombagem.

O Projeto AAHC apresenta ainda as seguintes vantagens na seleção de prioridades de investimento em capacidade de armazenamento (in ACB):

- Existência de disponibilidades hídricas que permitem o aumento do caudal captado nas captações de água existentes; no caso do Aproveitamento dos Socorridos, as disponibilidades existentes já estão a ser integralmente exploradas, exigindo novas captações;
- Possibilidade de potenciar as infraestruturas existentes, nomeadamente o sistema de levadas, condutas e câmaras de acumulação de água;
- Maximização do aproveitamento da potência instalada na Central Hidroelétrica da Calheta II, atualmente subaproveitada devido à disponibilidade sazonal de recursos hídricos e capacidade reduzida de armazenamento de água.

Deve referir-se que “a realização do Projeto AAHC não impõe qualquer restrição à implementação dos outros dois projetos, os quais poderão ser encarados para reforço futuro do sistema electroprodutor da Ilha da Madeira”.

O documento ACB apresentado pela EEM no tocante à localização das alternativas avaliadas escalpeliza bem os critérios utilizados nas avaliações, apresentando um resumo na Figura 77 na página 86 e a síntese muito bem conseguida na página 87, com exaustividade e exatidão das informações e coerente com os documentos que suportam.

Sob o ponto de vista ambiental a opção da Calheta é também a mais favorável das três localizações.

Alternativas Técnicas

A ACB apresenta os resultados dos diversos estudos e avaliações desenvolvidos com vista à análise da viabilidade e otimização técnica, económica e ambiental do Projeto.

Esses estudos incidiram sobre o *lay-out* geral do sistema; a capacidade de encaixe da barragem do Pico da Urze; Reservatório de restituição; conduta forçada/elevatória; e Central Hidroelétrica e Estação Elevatória da Calheta, e encontram-se, na sua maioria, documentados em diversos relatórios relativos aos estudos de viabilidade técnica e

económica e projetos para a ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta, cuja síntese é apresentada no quadro da Figura 79 (página 89 do documento ACB da EEM) e apresentados os respetivos estudos de viabilidade técnica e económica.

Com efeito, O *lay-out* geral do sistema começou por ser estudado em 2003 para avaliar a melhor opção para a nova conceção do AHC, com quatro alternativas, ainda sem considerar reversibilidade do sistema, executado pela empresa PROSESL “Estudo de Viabilidade Técnico-Económica do Aproveitamento Hidroelétrico da Zona do Paúl da Serra. Sistema Alecrim-Calheta. Conceção e Dimensionamento e Avaliação dos Condicionantes Técnicos”. (julho 2003), tendo-se chegado à conclusão que *“o edifício existente da central da Calheta I não apresentava condições, em termos de espaço disponível, para a instalação dos novos equipamentos, visando o desejado aumento de potência do aproveitamento”*. Foi proposta a construção da nova central Hidroelétrica de Calheta III, equipada com dois grupos turbogeradores de 15 MW cada, detalhado em *“Estudo de Viabilidade Técnico-Económica do Aproveitamento Hidroelétrico da Zona do Paul da Serra. Sistema Alecrim-Calheta. Conceção e Dimensionamento das Obras Propostas”*, executado pela PROCESL (abril 2005).

A ACB apresenta as características principais deste estudo de viabilidade executado em 2005, cuja conclusão por parte da EEM levou à adoção da componente reversível no sistema para atender às necessidades do sistema elétrico da Ilha da Madeira e para o qual foram desenvolvidos os correspondentes estudos e projetos, cujo *lay-out* geral ficou constituído pelas seguintes componentes (ACB):

- Barragem do Alecrim e respetiva rede de açudes de captação;
- Ampliação da Levada do Paul II;
- Túnel de Restituição;
- Nova Central Hidroelétrica da Calheta;
- Estação Elevatória da Calheta;
- Estação Elevatória do Paul;
- Conduitas Forçadas e/ou Elevatória.

Soluções de localização da barragem de Pico da Urze (Alecrim)

Foram estudadas **3 localizações para a barragem**, sintetizadas no quadro da Figura 85 da ACB. Devido às vantagens económicas e maior capacidade útil de armazenamento, foi **escolhida a solução 3**, pois apresentava melhores resultados comparativos, tendo

sofrido alguns ajustes que redundaram em melhoramentos, sobretudo devido ao reconhecimento geológico de superfície realizado na zona de implantação da barragem do Pico da Urze, de acordo com a ACB (Nota Técnica do Consórcio Atkins/Planege, de fevereiro de 2009) que constatou não existir solos finos adequados à impermeabilização da barragem na zona proposta no Processo de Concurso, tendo sido proposta nova localização mais a montante, que permite reduzir em 40% o volume de aterros compactados a executar.

Tipo de barragem

Para a barragem do Pico da Urze foram desenvolvidas, a nível de Projeto, duas soluções quanto ao tipo de barragem (in ACB):

- Aterro de solos com perfil zonado e membrana de impermeabilização a montante (Consórcio Atkins/Planege em 2010);
- Aterro de enrocamentos com cortina de impermeabilização a montante (MECASOLOS em 2012).

A característica dos solos locais (de média a elevada permeabilidade) não garantia a estanquidade necessária para a construção do aterro da barragem, cuja experiência evidenciou ser má solução para estes fins. Por outro lado, os fragmentos rochosos ensaiados em laboratório evidenciaram propriedades de resistência e deformabilidade de boa qualidade para a realização de estruturas de enrocamento. Face ao resultado dos estudos realizados a solução de barragem com corpo de aterro de enrocamento com cortina de impermeabilização a montante mereceu ser opção, com **parecer favorável do Laboratório Nacional de Engenharia Civil**.

A ACB descreve as opções e a justificativa pela opção da solução do aterro de enrocamento dada a evidência da qualidade dos solos locais, de origem vulcânica e muito porosos, como aliás, já referido.

Conduta forçada/elevatória

O primeiro traçado para a conduta forçada/elevatória mereceu restrições em sede de AIA, num trecho de cerca de 530 metros a jusante da barragem do Pico da Urze, sendo recomendado a sua alteração pela Autoridade de AIA, dados os impactos ambientais negativos com a desmatção de uma faixa de 4 metros numa área sensível da serra. Assim, foi desenvolvido um 2º traçado que mereceu a aprovação da Autoridade de AIA.

Reservatório de restituição

Foram avaliadas **4 soluções** para o **reservatório de restituição** dos caudais turbinados na central da Calheta III, a saber:

- Túnel;
- Barragem na ribeira da Calheta;
- Reservatório do Coruchéu;
- Reservatório da Malhada.

A solução túnel de restituição com funções de armazenamento dos caudais turbinados na futura central da Calheta III para posterior bombagem foi a primeira solução da EEM. Posteriormente, para diminuir custos de construção, a EEM decidiu substituir a solução túnel por uma barragem com albufeira da mesma capacidade de armazenamento.

Decidiu então a EEM encomendar o “*Estudo de viabilidade técnico-económico da Barragem da Calheta*”, pelo consórcio Atkins/Planege (março 2010), que apontou para a solução em barragem a ser erigida num local em que predominam materiais de resistência média a baixa, como já se fez referência, pondo em risco as populações da Calheta que se localiza no vale a jusante em caso de rotura da mesma e que levou a EEM procurar e analisar outras soluções alternativas.

A empresa MECASOLOS, apresentou em abril de 2012 “*Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta. Estudo de Viabilidade para o Reservatório Reversível*” um estudo das alternativas de localização do reservatório de restituição, em dois locais, em Coruchéu e na Malhada, merecendo o local de Coruchéu a decisão de melhor localização.

A ACB apresenta uma cuidada descrição de cada uma das opções e um quadro apresentado na Figura 92, com o resumo da análise comparativa nos seus aspetos técnicos e económicos, que se sintetiza na Tabela 4.5, a seguir apresentada, os seus aspetos mais relevantes para a tomada de decisão.

Tabela 4.5- Síntese das soluções para o reservatório de restituição avaliadas

Solução do reservatório de restituição	Volume (m3)	Custo (€)	
		Construção	€/m3
Túnel	40 000	16 179 500 €	405 €
Barragem na ribeira da Calheta	70 000	9 787 500 €	140 €
Reservatório do Coruchéu	70 540	4 773 000 €	68 €
Reservatório da Malhada	82 000	6 028 025 €	74 €

Da análise precedente, em que se apreciou a capacidade de armazenamento (volume de encaixe), volumes de escavação, custos totais e unitário de armazenamento e outros critérios, resulta que a melhor opção técnico-económica **é o reservatório do Coruchéu** (designado de reservatório de restituição da Calheta).

Central Hidroelétrica e Estação Elevatória da Calheta

Foram analisadas **duas hipóteses** para o equipamento de turbinas e bombas da Central da Calheta III (Estudo Técnico de Base (Atknis/Planege, 2009) (ACB):

- **Hipótese 1 (2B+2T):** 2 grupos de 2 unidades hidráulicas cada, Bomba + Turbina no mesmo eixo vertical, com 1 sentido de rotação;
- **Hipótese 2 (4B+2T):** 4 Bombas separadas de 2 Turbinas.

O quadro da Figura 93 da ACB apresenta o resumo qualitativo da comparação das duas hipóteses, apresentado no referido “Estudo Técnico de Base” desenvolvido em 2009 e transposto para a ACB.

No referido estudo chegou-se à conclusão que a opção mais favorável do ponto de vista técnico-económico seria a solução H2 constituída por quatro bombas de 5 MW e 2 Turbinas Pelton de 15 MW cada (e respetivos alternadores). Com efeito, justifica-se nomeadamente, devido o conjunto apresentar maior eficiência, menor CAPEX e menor OPEX, além de não pôr em causa a operação em caso de avaria de alguma das bombas ou a sua substituição, já que não é solução sob medida, como seria em H1.

4.4.4 Análise de Impacto Ambiental

De acordo com Regulamento (UE) 1303/2013, no artigo 101º, na sua alínea f) entre a informação requerida está “uma **análise de impacto ambiental**, tendo em conta as necessidades de adaptação e mitigação das alterações climáticas e resiliência a desastres”. Tal será possível através da Avaliação do Impacto Ambiental (AIA) do projeto,

precedido do correspondente Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que a EEM providenciou.

O Projeto de Ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta (AAHC) é constituído por diversas componentes e nem todas seriam objeto de um procedimento de AIA. No entanto, foi decidido pela EEM que só faria sentido se o projeto como um todo integrado fosse objeto do procedimento de AIA, tendo submetido o EIA integral do projeto AAHC à Direção Regional do Ordenamento do Território e Ambiente (DROTA), entidade licenciadora e Autoridade de Avaliação de Impacto Ambiental (AAIA), para análise global do EIA com o objetivo de:

- Avaliar, de forma integrada, os possíveis impactos ambientais significativos, decorrentes da execução do projeto AAHC com as suas diversas componentes e das alternativas apresentadas, tendo em vista suportar a decisão sobre a sua viabilidade, que corresponde a avaliar a sua conformidade com o disposto no artigo 14º do Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro, com a alteração introduzida pelo Decreto-Lei nº 47/2014, de 24 de março de 2014 e do anexo II da Portaria nº 330/2001, de 2 de abril.
- Definir medidas destinadas a minimizar ou compensar os impactos negativos identificados no Estudo e durante o procedimento de Avaliação;
- Definir os programas de monitorização ambiental.
- Garantir a participação pública e a consulta dos interessados na formação de decisões que lhe digam respeito.

Todo o procedimento cumpriu o estipulado na legislação atrás referida, como se pode verificar pelo resumo dessas ações que se apresenta a seguir.

A EEM apresentou à DROTA a 5 de novembro de 2014 o EIA (Relatório Técnico, Resumo Não Técnico e um conjunto de anexos) acompanhado dos estudos e anteprojetos para dar início ao procedimento de AIA, considerado pela AAIA serem todos os elementos necessários à boa instrução do processo.

De facto, o projeto da conduta forçada/elevatória e os projetos da Central Hidroelétrica da Calheta II e Estações Elevatórias encontravam-se em fase de Projeto Base.

A DROTA nomeou a Comissão de Avaliação, fez uma visita ao local a 5/12/2014, emitiu Pronúncia sobre a conformidade do EIA a 17/12/2014, solicitou pareceres especializados a entidades externas e procedeu à abertura de consulta pública por 20 dias úteis, como

estabelecido legalmente, que decorreu de 24/12/2014 a 22/01/2015, sem qualquer contributo popular.

Seguiu-se a Análise Técnica, em que a CA elabora um parecer técnico em que dá ênfase a um trecho do traçado de cerca de 530 metros da conduta forçada/elevatória que liga a barragem do Pico da Urze à Central Hidroelétrica da Calheta III, com atravessamento de áreas de elevada relevância ecológica cujos impactos foram considerados irreversíveis e não passíveis de aplicação de medidas de minimização e compensação.

Redundou na suspensão do procedimento de AIA em 16 de maio de 2015 pela AAIA, por um período de 6 meses.

A Empresa de Eletricidade da Madeira foi obrigada a proceder à alteração do traçado da conduta forçada/elevatória no troço que se desenvolve em vala (enterrado) por forma a evitar a área de atravessamento do Sítio de Importância Comunitária (SIC) da Laurissilva da Madeira, e à elaboração uma Adenda ao EIA, contendo a descrição da referida alteração de projeto e a avaliação dos principais aspetos ambientais da mesma, entregue em 23 de outubro de 2015.

É aberta nova consulta pública desta vez por 10 dias (12 outubro a 23 de outubro), igualmente sem contributos populares.

Após a receção e análise de pareceres de várias entidades, solicitados pela Comissão de Avaliação (CA), e levando em consideração que durante o período de consulta pública não foram recebidos quaisquer contribuições ou contestações, foi proposta pela CA um parecer final que incorporou as preocupações e sugestões das entidades que emitiram o seu parecer. A AAIA procede à preparação da proposta para a Declaração de Impacto Ambiental (DIA) com base no parecer da CA. Não houve contributos decorrentes das consultas públicas, caso em que teriam também de ser levados em conta na proposta de DIA.

As principais preocupações e sugestões foram emitidas pela empresa Águas, Resíduos da Madeira SA, com a qualidade das águas para abastecimento público no sistema Levada Calheta – Ponta do Pargo, em que as 4 ETAR podem não estar preparadas para remoção de alumínio proveniente das argamassas de betão das construções no reservatório de restituição da Calheta e de óleos e hidrocarbonetos. A Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves identifica diversos perigos e impactos negativos para os habitats e propõe monitorização permanente e estudos complementares quantitativos

das aves em situação anterior ao projeto, durante a construção e 2 anos depois da conclusão do projeto.

A CM de Ponta do Sol preocupada com o impacto da exploração de pedra basáltica para as obras no local previsto em projeto, considerado importante e sensível pela CM, recomenda a utilização da pedreira da Malhadinha em exclusividade para a extração de materiais de enrocamento para a barragem. O Parque Natural da Madeira refere que a barragem encontra-se implantada em área do Parque Natural e manifesta a sua preocupação com a destruição de alguns biótopos e danos paisagísticos. Também manifesta preocupação com a segurança, decorrente de eventos extraordinários excecionais que possam levar à rotura da barragem, sugerindo um plano de segurança. A Direção Regional de Florestas e Conservação da Natureza apresenta sugestões decorrentes das preocupações manifestadas, como seja, estender o plano de monitorização a outros grupos taxonómicos (flora e vegetação, aves e mamíferos). A Direção Regional de Infraestruturas e Equipamentos recomenda implantar um Plano de Monitorização Hidrológica na fase de exploração.

Elaboradas as considerações para a decisão com base nos contributos dos pareceres, reconhecendo a importância do projeto para abastecimento público e regadio, bem como para a produção de energia renovável hídrica e potenciação da energia renovável intermitente eólica, redução das emissões de CO₂, contribuindo para as metas regionais, nacionais e da UE em matéria de clima e energia.

De facto, o “Pacto da Ilhas” assinado pela ilha da Madeira obriga esta a cumprir com as metas de redução em 20% a emissão de GEE e cumprir os objetivos definidos pela UE para 2020.

As razões de facto e de direito para justificar a decisão, reúne os pareceres das entidades externas que se pronunciaram. Por fim, a AAIA emite a Declaração de Impacto Ambiental concluindo a avaliação do Estudo de Impacto Ambiental e elementos anexos do projeto AAHC, em 25 de novembro de 2015, com decisão Favorável Condicionada e a lista das 32 condições a serem observadas e incorporadas em sede de projeto de execução e no correspondente RECAPE (Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução). A Figura 4.8 a seguir mostra a localização do empreendimento e o novo traçado da conduta forçada tendo em conta a reprovação do traçado original.

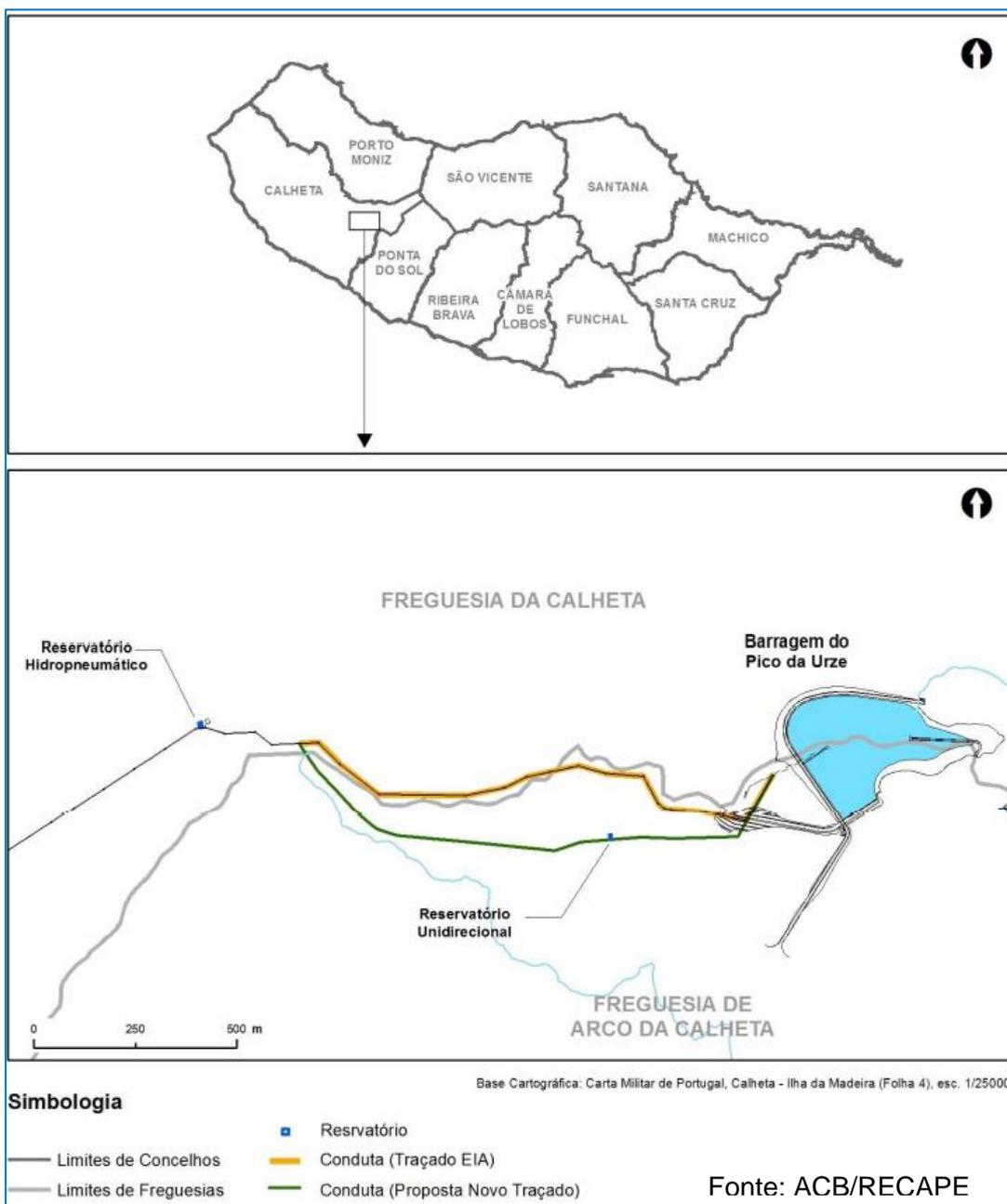


Figura 4.8 – Localização do empreendimento e traçados da conduta forçada (original e novo traçado)

As principais condicionantes apresentadas na DIA referem-se à necessidade de aprovação pela CM da Ponta do Sol qualquer intervenção em troço da Levada do Paul II; a proibição da extração de pedra basáltica no local previsto no projeto, dada a sua localização em área sensível, sendo a pedra da Malhadinha a escolhida para a extração desses materiais de enrocamento para a barragem; necessidade de garantir caudais mínimos definidos para cada caso particular em levadas, estabelecendo-se um

contrato entre a EEM e a ARM; a manutenção de qualidade da água para efeito de abastecimento público e de regadio; a proteção de paisagens com a minimização de obras e de instalação de estaleiros de obras, devendo privilegiar-se áreas já utilizadas; evitar a abertura de novos acessos, utilizando e melhorando os existentes; elaboração de um plano de segurança da barragem; planos de monitorização e estudos. Recomendado integrar no RECAPE todas as medidas de mitigação dos impactos identificados na DIA, bem como outros que vierem a ser definidos e aprovados. A ACB apresenta um resumo suficientemente exaustivo, baseado no EIA, dos impactos negativos do projeto e os impactos positivos do mesmo.

Como se pode constatar do resumo precedente, a AIA foi desenvolvida em conformidade com as disposições legais com base no EIA e um conjunto vasto de documentos de suporte.

Finalmente, e tendo em consideração verificar se o projeto de execução de facto incorporou as condicionantes impostas na DIA a EEM apresentou o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução que confirma a incorporação das medidas.

4.4.4.1 Alterações climáticas

A ACB apresenta uma descrição das vulnerabilidades da ilha da Madeira às alterações climáticas com base em estudos como o CLIMATT II e um documento da Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais intitulado “Estratégia de Adaptação às Alterações Climáticas”, que estimam que haverá défice hídrico no futuro e eventos extremos com secas e cheias, colocando em causa abastecimento público de água, regadio e abastecimento de energia elétrica, fruto das características dos aproveitamentos hídricos da ilha a fio de água, sem capacidade de reservas de água, inoperacionalidade de infraestruturas em casos de cheias e eventual danificação de infraestruturas portuárias que podem comprometer o abastecimento marítimo de combustíveis fósseis. Também o previsível aumento da temperatura esperado e estimado nos estudos, concorrem para a existência de fogos que poderão colocar em causa a integridade dos recursos sensíveis e importantes do Parque Natural da Madeira e da Rede Natura 2000. É precisamente este conjunto de vulnerabilidades que o Projeto AAHC tem como objetivo combater ao criar uma reserva estratégia de água em altitude para garantia de abastecimento público de água e de energia, mas também de regadio e de combate a fogos florestais. O facto do

sistema ser reversível potencia a utilização da energia eólica perdida em horas de vazio para bombear água do reservatório de restituição para montante, a albufeira do Pico da Urze e turbinar na Central da Calheta III para produção de energia elétrica para as pontas e horários de maior consumo.

Com efeito, o projeto de AAHC permite contribuir para a meta de aumento para 50% da participação dos recursos renováveis na produção elétrica, produzindo 15,0 GWh de energia hídrica e potenciando 25 MW de potência eólica para a produção estimada em 61,0 GWh, totalizando 76,0 GWh de energia elétrica renovável que representa um aumento de 9,2% face aos atuais 29,7% de energia renovável em 2014, ao mesmo que evita a produção de 72,2 GWh de energia de fontes fósseis na Central Térmica da Vitória, correspondente à **redução da emissão de GEE** em 51,8 kt CO₂eq, que representa 12,5% da meta de redução de 415,6 kt de emissões de GEE para 2020 na Ilha da Madeira, definida no Plano de Ação para a Energia Sustentável da Ilha da Madeira no âmbito do Pacto das Ilhas rubricado pelo Governo da RAM.

4.4.5 Desenho técnico, estimativas de gastos e calendarização

É apresentada na ACB a localização do projeto identificando as diversas componentes em carta, que são as seguintes:

- Construção da barragem do Pico da Urze;
- Construção da conduta forçada/elevatória desde a Barragem do Pico da Urze até à nova Central Hidroelétrica da Calheta III;
- Construção da Central Hidroelétrica da Calheta III;
- Construção do Reservatório de Restituição da Calheta;
- Construção das estações elevatórias da Calheta e do Paul;
- Ampliação da capacidade de transporte da Levada do Paul II e da Levada Velha do Paul e remodelação da Levada do Lombo do Salão;
- Remodelação/ampliação da Subestação do Lombo do Doutor 60/30 kV.

O Processo de aquisição dos terrenos está em curso, estimando-se em 637.000,00€.

No capítulo 5.4 da ACB da EEM é apresentada uma síntese do projeto técnico com as diversas características das construções que fazem parte do projeto de AAHC, em consonância com os estudos e projeto apresentados, que dispensam maior

desenvolvimento, pelo que se apresenta um breve resumo no presente parecer, extraído da ACB.

Barragem do Pico da Urze

A barragem do Pico da Urze localiza-se na Ribeira do Alecrim, no Paul da Serra junto ao Pico da Urze, no concelho da Calheta na Madeira (ACB).

Tipo de barragem: de enrocamento compacto com impermeabilização por geomembrana PEAD de 2,5mm, com altura de coroamento de 31.00 m à cota 1354.00m, e com volume de armazenamento de 1.021.000 m³. A cota do nível de pleno armazenamento na albufeira é 1.352,00m e Área inundada de 72.745 m².

A barragem tem um desenvolvimento de 620m, com largura de topo de 8 metros. O **descarregador de cheias** é lateral com perfil Creager "WES" de 85 m de comprimento, que descarrega para um canal com 8 m de largura, localizado na margem esquerda da barragem. O canal de rejeição tem seção retangular e desenvolvimento de cerca de 290 m, estando prevista uma estrutura de dissipação de energia por rolo.

A descrição e o detalhamento do projeto da barragem evidenciam os pormenores construtivos necessários à sua compreensão.

A barragem será alimentada pelos caudais da ribeira do Alecrim e da Levada Velha do Paul, destinando-se à produção de energia hidroelétrica.

Apresenta-se na Figura 4.9 a planta de implantação da barragem do Pico da Urze e órgãos principais.

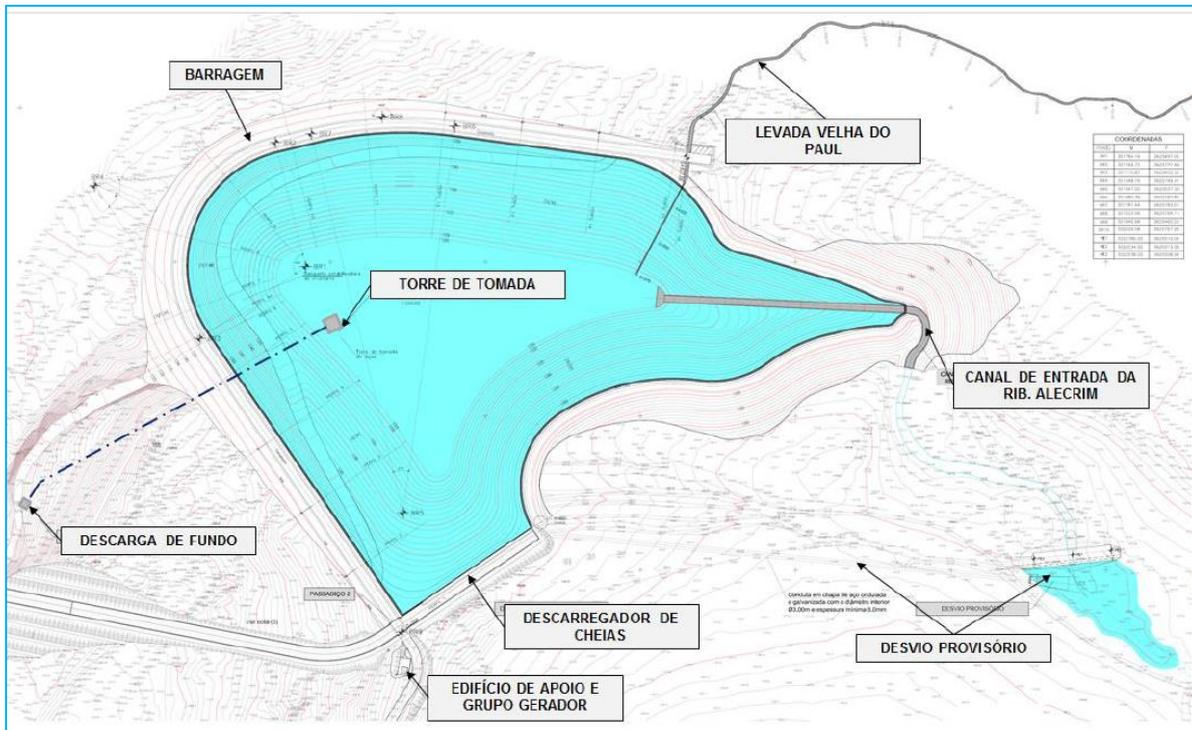


Figura 4.9 – Planta de implantação da barragem do Pico da Urze, órgãos principais

Fonte: “Projeto da Barragem do Pico da Urze”. MECASOLOS. Abril 2014

No quadro da Figura 103 (página 121) da ACB apresentada pela EEM, encontram-se os dados principais da barragem que estão em consonância com os elementos de projeto apresentados.

Conduta Forçada / Elevatória

Esta adutora funciona como conduta forçada durante a turbinagem nas horas de ponta ou como conduta elevatória durante o período de vazio, a partir das Estações Elevatórias da Calheta e do Paul até à albufeira do Pico da Urze. Por isso torna o sistema reversível.

Material: aço com DN = 1.400 mm a 1.300 mm, desde a galeria de tomada de água na albufeira do Pico da Urze, até à bifurcação a montante da nova central de Calheta III.

A conduta de ligação à albufeira do Pico da Urze, a instalar no interior da galeria de tomada de água, será em ferro fundido dúctil (FFD) com DN= 1.500 mm.

O comprimento total (em planta) é de aproximadamente 3.500 m, dos quais, cerca de 150 m serão instalados no interior da galeria de tomada de água; cerca de 1.620 m serão instalados em vala, no troço inicial, e cerca de 1.730 m serão instalados à vista, no troço final de ligação à nova Central da Calheta III, com a tubagem apoiada em berços de betão (ACB).

Os diâmetros das condutas são compatíveis com os caudais a transportar em ambos sentidos, $Q=2\text{m}^3/\text{s}$ na elevação e $Q=5\text{m}^3/\text{s}$ conduta forçada, conforme dimensionamento efetuado. De salientar que a água elevada do reservatório de restituição à barragem em 8 horas corresponde a 3,2 horas de turbinagem.

No quadro da Figura 105 da ACB (página 123) é apresentado o resumo dos dados principais da conduta forçada/elevatória, que estão em acordo com os elementos dos estudos e do projeto apresentado.

Central Hidroelétrica da Calheta III

A Central Hidroelétrica da Calheta III localiza-se na margem esquerda da ribeira da Calheta, implantada à cota 655.33m, junto à Central da Calheta I, e inclui um canal descarregador que encaminha a água turbinada para o reservatório de compensação, a partir do qual sai a conduta de ligação ao reservatório do Coruchéu.

A central está equipada com 2 turbinas VOITH, Pelton horizontal, de 2 injetores, com um caudal nominal $2,5\text{m}^3/\text{s}$ e potência nominal de 15 MW cada.

Reservatório de Restituição da Calheta

O reservatório de restituição permite assegurar o armazenamento dos caudais turbinados na Central Hidroelétrica da Calheta III, para posterior bombagem para a albufeira do pico da Urze.

Características do sistema Reservatório de Restituição da Calheta/Coruchéu (ACB):

- i) Capacidade de armazenamento de 70.540m^3 ;
- ii) Câmara de compensação com 9000m^3 , situada na margem esquerda da ribeira da Calheta, que receciona o caudal turbinado na Central Hidroelétrica da Calheta III e que se encontra ligada ao reservatório do Coruchéu e,
- iii) Conduta de ligação da câmara de compensação / reservatório em PEAD com $\text{DN}=1600\text{mm}$, $Q_{\text{max}} = 3.55\text{m}^3/\text{s}$ e $L=280.00\text{m}$.

Na Figura 4.10 apresenta-se a planta de implantação e localização do reservatório de restituição.

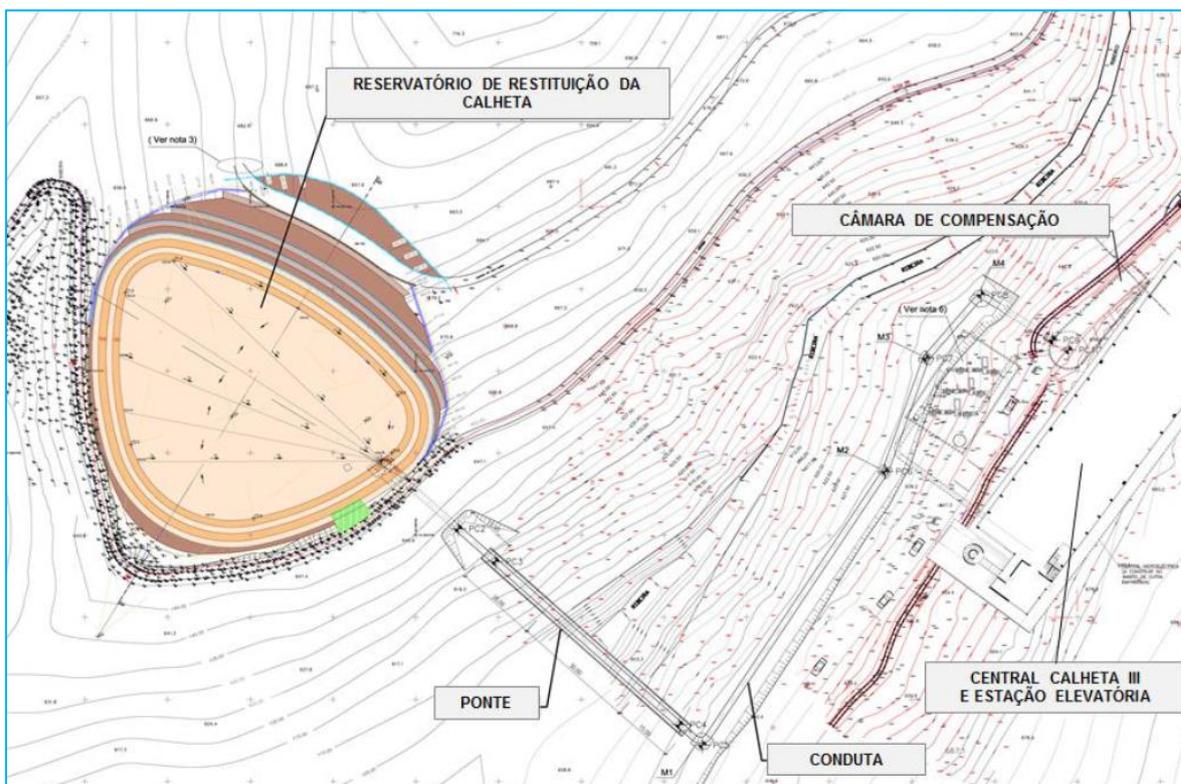


Figura 4.10 – Planta de implantação do Reservatório de Restituição da Calheta

Fonte: “Projeto do Reservatório de Restituição da Calheta”. MECASOLOS. Abril 2014

Estações Elevatórias

Estações elevatórias previstas no projeto AAHC, descritas na ACB e que se resume:

- **Estação Elevatória da Calheta**, permite o sistema ser reversível, será implantada em edifício autónomo ao da Central Hidroelétrica da Calheta III à cota 604.00m, equipada com três bombas de eixo horizontal, de 2 andares e dupla aspiração, cada uma com uma capacidade nominal de 2.360 m³/h, permitindo bombear numa só etapa para a albufeira do Pico da Urze, através da conduta forçada/elevatória, os volumes armazenados no reservatório de restituição da Calheta após terem sido turbinados a uma altura de elevação de 700m, correspondente à potência instalada de 17.7 MW;

- **Estação Elevatória do Paul**, é uma pequena estação elevatória com 45.00 m² de área, a implantar numa cota intermédia, 1.280 m entre a estação de bombagem da Calheta e a barragem do Pico da Urze, em zona anexa à câmara de carga do Paul, equipada com dois grupos de eletrobombas de eixo horizontal de Q=270 m³/h cada, com potência total de 2x90kW, e altura de elevação de 78.00m que ligarão à conduta forçada/elevatória através de um troço de conduta, permitindo bombear os caudais captados pelas levadas do Paul I e Paul II para a albufeira do Pico da Urze, também em período noturno.

O documento apresentado, ACB, contém pormenorizada descrição das EE e ilustrado com desenhos do projeto.

Ampliação e remodelação das Levadas

O projeto das levadas tem como objetivo aumentar a capacidade de transporte das mesmas ou evitar perdas de caudal no percurso. As intervenções serão as seguintes:

- Ampliação da Levada do Paul II, entre o início e o km 8+580m com alteamento dos muros laterais em 25 cm.
- Ampliação da Levada Velha do Paul (construção de um canal de secção variável, em betão, construído de raiz) e,
- Remodelação da Levada do Lombo do Salão (reforço em betão armado da laje de fundo e das paredes da levada e posterior regularização).

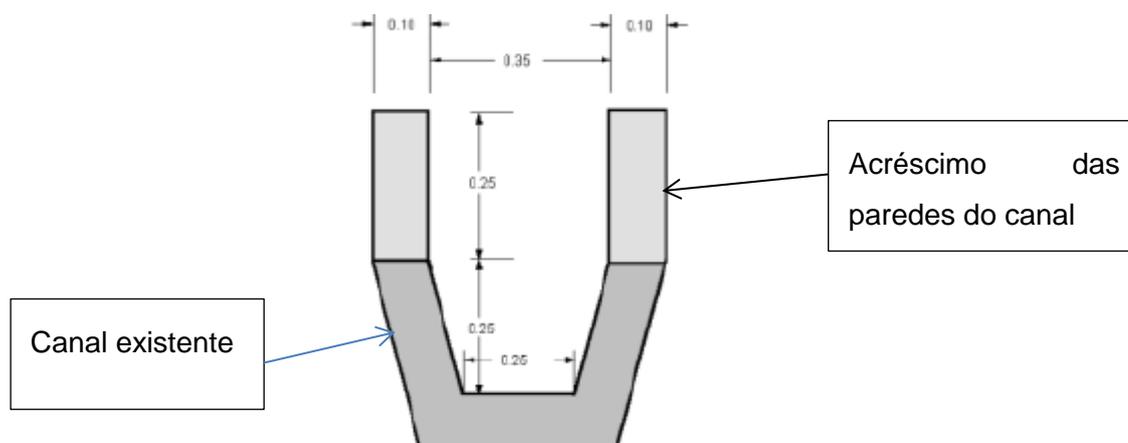


Figura 4.11 – Secção transversal do canal da Levada do Paul II com o acréscimo da altura da parede do canal (fonte:ACB)

A reabilitação da Levada do Lombo do Salão tem objetivo de manter inclinação constante, de forma a diminuir as perdas de caudal no seu percurso.

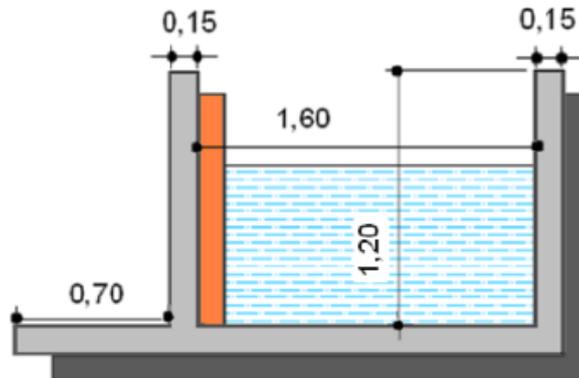


Figura 4.12 – Secção transversal do canal da Levada do Lombo do Salão c/ reforço de fundo e paredes
(fonte:ACB)

Estas obras terão **impactos ambientais** ao nível dos recursos hídricos/qualidade da água e na ecologia. Com efeito, a **Condicionante C18 da DIA**, refere a necessidade de pormenorizar a análise de impactos associados às atividades construtivas das 3 levadas englobadas no Projeto de Ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta, que estão bem descritas no anexo D relativo aos impactos das levadas, que descreve o objetivo das intervenções e sua contribuição para o Projeto; faz uma breve descrição dos projetos das Levadas e das atividades construtivas necessárias e apresenta uma análise dos impactos da fase de construção e consequências futuras, cuja conclusão é que os impactos são efetivos, mas são pontuais e estabelecidos no tempo, com recuperação da situação anterior.

Remodelação / Ampliação da Subestação do Lombo do Doutor 60/30 kV

Resumindo da ACB o essencial da remodelação e ampliação da subestação do Lombo do Doutor, na sequência da construção da Central Hidroelétrica da Calheta III, a subestação é do tipo interior, constituída por um edifício de comando com três celas de transformador de potência, anexas, com entradas e saídas subterrâneas. Todos os equipamentos elétricos de alta, média e baixa tensão, de proteção, comando e controlo e os sistemas de alimentação, são instalados no interior do referido edifício.

Inclui a instalação de cabos subterrâneos entre a nova central e a subestação e a alteração de várias linhas:

- Linha 60 kV: Calheta – Vitória;
- Linha 60 kV: Calheta – Lombo do Meio;
- Linha 30 kV: Calheta 30 kV – Calheta 60 kV;
- Linha 30 kV: Calheta – Bica da Cana.

Plano de produção

A central hidroelétrica Calheta III tem 2 turbinas VOITH de 15 MW de potência, totalizando potência de 30 MW com capacidade de acrescentar cerca de 26,0 GWh no AAHC, divididos entre 15,0 GWh de produção direta e 11,0 GWh de água previamente bombada.

O aumento de 15,0 GWh de produção direta é conseguido através do aumento do volume captado e de um maior desnível geométrico.

Atualmente as CH Calheta I e II injetam na rede 21,1 GWh de energia elétrica. No futuro, incluindo Calheta III, a produção passa a ser de 36,1 GWh.

Estimativa de investimento

Apresenta-se na Tabela 4.6 o resumo dos investimentos total na AAHC na ilha da Madeira, incluindo o IVA (ACB).

Tabela 4.6 – Resumo dos investimentos totais do projeto de AAHC

Componentes do investimento	Valor
Equipamento eletromecânico	28 705 000.00 €
Barragem do Pico de Urze	11 191 000.00 €
Reservatório de Restituição	7 118 000.00 €
Subestação do Lombo	5 139 000.00 €
Outros investimentos	18 473 000.00 €
Sub Total	70 626 000.00 €
IVA	15 306 000.00 €
TOTAL c/ IVA	85 932 000.00 €

Calendário de implementação

A ACB apresenta um cronograma físico das atividades do projeto. De acordo com os dados apresentados, a data de início do Projeto considerada foi de novembro de 2015, iniciando-se a construção no 3º Trimestre de 2016.

A **duração** estimada para a construção é de aproximadamente **9 trimestres**, prevendo-se portanto a conclusão do AAHC durante o **4º Trimestre de 2018**.

4.4.6 Conclusões do capítulo Resultados dos estudos de viabilidade, incluindo uma análise da procura e das opções

O documento ACB apresentado pela EEM denominou o capítulo de “Viabilidade técnica e sustentabilidade ambiental”, uma tradução de “Technical feasibility and environmental sustainability” que é utilizado pelo “*Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*”, tendo apresentado a Análise da oferta e da procura; a Análise de opções alternativas ao Projeto; Considerações ambientais e de alterações climáticas; e desenho técnico, estimativas de gastos e calendarização de forma exaustiva e fundamentada com documentos de suporte adequados, como se fez referência na análise.

A metodologia das projeções utilizada com os 3 cenários: base, otimista e pessimista, é a usualmente utilizada, foram baseados em dados históricos fiáveis da EEM, Contas Regionais – INE, relativamente ao consumo de eletricidade em correlação com a evolução do PIB (metodologia internacionalmente aceite) e de instrumentos legais, estratégicos e programas de apoio com fundos da UE.

Foram utilizados critérios e pressupostos técnicos, institucionais, económicos, ambientais e relativos às alterações climáticas, nas avaliações das várias opções para a escolha das melhores soluções, utilizando dados de fontes fiáveis, oficiais e dados históricos, com exaustividade e exatidão das informações e coerentes com os diversos estudos de viabilidade apresentados.

Pressupostos assumidos para a aferição da potência instalada de acordo com as boas práticas e experiência da EEM, tendo em conta necessidades energéticas da ilha da Madeira no futuro, bem como no cumprimento das metas estratégicas para a energia emanadas pela UE, a nível nacional e regional.

Foram avaliadas as tecnologias disponíveis, tendo sido optado pela mais segura para a RAM, a produção de energia hídrica através de uma reserva estratégica de água em montanha, na albufeira de Pico da Urze, com reserva de 1.021.000 m³ de água pronta para produção de energia renovável, garantir abastecimento de água a populações e para

regadio, tornando a **ilha da Madeira mais resiliente às alterações climáticas**, utilizando uma infraestrutura existente (Calheta), **potenciando a produção de energia elétrica** com aumento de 12 MW para 38,3 MW.

O projeto está em linha com as estratégias comunitárias, nacional e regional, contribuindo para a **redução da dependência externa de energia**, substituindo energia de origem fóssil por energia limpa e renovável.

Foram tidos em linha de conta as necessidades de pessoal, pois o projeto contribui para a economia regional, criando emprego na fase de construção (300 postos de trabalho estimados) e depois em caráter permanente, em número de 7 efetivos, como é normal. A dimensão do projeto e sua localização tiveram em consideração critérios definidos para as demais opções, sendo avaliados com exaustividade e exatidão e fundados em estudos de viabilidade técnico económicos produzidos especificamente para este efeito segundo rigor técnico, cujos documentos foram apresentados para apreciação e elaboração do presente parecer.

Sob o ponto de vista ambiental, o projeto, através do respetivo EIA, foi integralmente submetido a Avaliação de Impacto Ambiental, tendo sido emitida a DIA favorável condicionada, dadas as reservas apresentadas no parecer final da CA, que levou a EEM a apresentar novo traçado que foi aceite e a emitir a DIA favorável condicionada, tendo a EEM apresentado os projetos de execução e submetido o correspondente RECAPE que permitiu verificar que o proponente do projeto, desenvolveu um Projeto de Execução articulado com as condicionantes impostas na DIA. A principal conclusão da AIA é a pertinência ambiental e económica do projeto AAHC para a ilha da Madeira, concorrendo **para as metas estabelecidas para a energia**, a substituição de energia fóssil por energia renovável e contribuir para a capacidade da ilha da Madeira se fortalecer e capacitar para o **combate às alterações climáticas** com a constituição da reserva **estratégica de água** em Pico da Urze.

É apresentado o calendário de execução e estimativa do investimento que se revelam concretizáveis, face às ações já desenvolvidas pela EEM, elencadas no documento, desde que a aprovação do financiamento pela UE não coloque em causa o referido prazo.

O presente capítulo **cumpre** os critérios de exaustividade e exatidão das informações carreadas e exhibe coerência com os diversos estudos de viabilidade, documentos e projetos apresentados, com completude de informação.

4.5 Análise Financeira

Em conformidade com o artigo 101º, nº 1, alínea e), do Regulamento (UE) nº 1303/2013, a ACB deve apresentar uma análise financeira que, de acordo com o ANEXO III do Regulamento de Execução 2015/207, deve, nomeadamente:

- (a) Avaliar a rentabilidade financeira do investimento e do capital nacional;
- (b) Determinar a contribuição (máxima) apropriada dos Fundos;
- (c) Verificar a viabilidade financeira (sustentabilidade) do projeto.

A ACB apresentada pela EEM intitula este capítulo de “Análise de Viabilidade Financeira”, que se aprecia de seguida.

4.5.1 Metodologia

A análise Financeira apresentada pela EEM foi elaborada de acordo o método dos Fluxos de Caixa Atualizados, o qual tem por base a determinação do potencial de geração de recursos financeiros no período de vida dos ativos operacionais, conforme o Regulamento Delegado (UE) 480/2014 da CE, de 3 de março de 2014, designadamente no que respeita à metodologia de cálculo da receita líquida e dos fluxos de caixa atualizados do Projeto, como se evidenciará a seguir.

Pressupostos utilizados na análise financeira apresentada pela EEM:

Foi considerado um período de referência de 25 anos, de acordo com o Regulamento Delegado (UE) n.º 480/2014, apesar do projeto ter uma vida útil de 50 anos, pelo que foi considerado o valor residual do projeto com continuidade de 29 anos adicionais ao período de referência (ano 2015, conforme “Orientações relativas a auxílios estatais à proteção ambiental e à energia 2014-2020 (2014/C 200/01)”). A taxa de atualização de fluxos de caixa de 4%, de acordo com o “*Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects—Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*”.

Considerados preços constantes (ano de referência 2015), não considerado IVA no cálculo do investimento inicial, mas considerando para efeitos de investimento elegível e IRC (apenas considerado para efeitos de sustentabilidade financeira).

Também não foram considerados rendimentos e gastos de natureza puramente contabilística, como depreciações do exercício relativas a ativo tangível (CBA).

São apresentados na análise financeira integrante da ACB:

- 1) Custos de investimento, que inclui os investimentos fixos, variáveis, nomeadamente os custos de arranque, e as variações no capital circulante;
- 2) Custos de substituição e grandes reparações, estimado realizarem-se em 2038, tal como definido no artigo 17º, alínea a), do Regulamento Delegado (UE) nº 480/2014;
- 3) Custos de funcionamento (pessoal, manutenção e reparação, gestão e administração geral, e seguros) como definidos no artigo 17º, alíneas b) e c), do Regulamento Delegado (UE) nº 480/2014;
- 4) Receitas como definidas no artigo 16º, alínea a), do Regulamento Delegado (UE) nº 480/2014; e,
- 5) Fontes de financiamento comunitário, do Estado, incluindo o capital próprio do investidor, os capitais provenientes de empréstimo bancário que a EEM prevê contrair.

O Investimento inicial previsto (ACB) é de 63.992.000,00€ a preços de 2015, sem incluir o IVA, como se mostra na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Mapa do fluxo de investimentos no projeto AAHC a preços constantes (ACB)

	Total	2009-2014	2015	2016	2017	2018	2016-2018
Terrenos	636	36	51	550	-	-	550
Pico da Urze, Corucheu e Levadas	23.764	-	-	3.422	18.224	2.119	23.764
Equipamento Electromecânico	28.230	-	3.231	6.406	16.131	2.462	24.999
Subestação do Lombo do Doutor	5.040	-	-	510	4.530	-	5.040
Fiscalização, segurança, ambiente	2.047	-	-	336	1.037	675	2.047
Medidas Ambientais, Plano de Monitorização e medidas da DIA	982	-	-	447	294	241	982
Publicidade	99	7	5	58	-	29	87
Estudos e projetos	3.194	2.516	141	306	173	57	536
Investimento excluindo revisões e contingências	63.992	2.559	3.428	12.035	40.388	5.582	58.005
Revisão de preços	3.000	-	-	615	2.069	316	3.000
Investimento s/ IVA	66.992	2.479	3.509	12.650	42.457	5.898	61.005

Estão incluídos os custos com as diversas componentes do projeto no cálculo do investimento inicial em conformidade com os dispositivos atrás referidos. Deste montante já foram gastos 6 milhões de € entre 2010 e 2015. De referir que despesas de estudos e projetos foram realizadas entre 2010 e 2014, sendo que para efeito de análise financeira as despesas anteriores a 2014 não são consideradas.

A concentração do investimento está prevista para 2017, de acordo com o cronograma da ACB, no valor de 40.388 mil euros (caso se cumpra o calendário apresentado).

O investimento previsto corresponde a 2,1 M €/MW de potência instalada, que de acordo com “*Energy Technology Reference Indicator (ETRI) 2014 – SETIS*” compara com o que se passa no mercado europeu, cuja média para aproveitamentos desta grandeza é de 3,3 M€/MW.

Apresenta-se a evolução do Cash-flow resumido do investimento a preços constantes na Tabela 4.8., constante da ACB apresentada pela EEM.

Tabela 4.8 – Resumo da evolução do cash flow do investimento do projeto a preços constantes (Anexo ACB)

Designação	Valores em 1000€								
	Total	Elegível	Não Elegível	2009-2014	2015	2016	2017	2018	2016-2018
Terrenos	636	600	36	36	51	550	-	-	550
Pico da Urze, Corucheu e Levadas	23 764	23 764	-	-	-	3 422	18 224	2 119	23 764
Equipamento Eletromecânico	28 230	28 230	-	-	3 231	6 406	16 131	2 462	24 999
Subestação do Lombo do Doutor	5 040	5 040	-	-	-	510	4 530	-	5 040
Fiscalização, segurança, ambiente	2 047	2 047	-	-	-	336	1 037	675	2 047
Medidas Ambientais, Plano de Monitorização e medidas da DIA	982	982	-	-	-	447	294	241	982
Publicidade	99	99	-	7	5	58	-	29	87
Estudos e projetos	3 194	733	2 460	2 516	141	306	173	57	536
Investimento excluindo revisões e contingências	63 992	61 496	2 496	2 559	3 428	12 035	40 388	5 582	58 005
Revisão de preços	3 000	3 000	-	-	-	615	2 069	316	3 000
Investimento s/ IVA	66 992	64 496	2 496	2 559	3 428	12 650	42 457	5 898	61 005
IVA	14 476	n.a.	n.a.	433	743	2 662	9 341	1 297	13 300
Total de investimento inicial	81 468	n.a.	n.a.	2 991	4 171	15 313	51 797	7 195	74 305

Confirma-se a concentração dos investimentos em 2017, que poderá estar comprometido e transladar-se para 2018, caso a decisão de aprovação do financiamento da UE atrasar.

Rendimentos e ganhos operacionais

Teoricamente o Projeto não irá gerar receitas incrementais porque trata-se da substituição de energia de origem fóssil produzida pela Central Térmica da Vitória I e II, por energia renovável.

A produção de energia servirá a mesma população, pelo que se admite que o Projeto não origine uma alteração da política tarifária. Os rendimentos estimados do Projeto correspondem a custos evitados na produção de energia térmica por energia hídrica.

Gastos e perdas operacionais

A estrutura de gastos do AAHC é composta por gastos variáveis e fixos:

- Gastos variáveis com aquisição de energia elétrica para bombagem (consumos);
- Gastos fixos com pessoal e fornecimentos e serviços externos.

Gastos evitados

Prevê-se que a partir de 2019 o projeto AAHC passe a injetar um adicional de energia renovável cujo montante deixará de ser produzido na Central Térmica Vitória I e II, que corresponderá a poupanças decorrentes das diferenças de preço de produção dos dois tipos de energia (estimada em € 0,088 / kWh), estimado a favor da energia renovável, como se pode constatar na Tabela 4.9 (ACB).

Tabela 4.9 – Gastos evitados com a produção de energia renovável com o Projeto

Produção de Energia Hídrica	2018	2019	2020	2021	...	2038	2039
Potência instalada (MW)	30	30	30	30		30	30
Load factor (%)	0,00%	9,89%	9,89%	9,89%		0,00%	9,89%
Nº de meses de produção	0	12	12	12		0	12
Qtd. de energia hídrica emitida para a rede (GWh)	0,0	26,0	26,0	26,0		0,0	26,0
Preço de serviço de sistema (€/kWh)	0,000	0,088	0,088	0,088		0,088	0,088
Total ('000 €)	-	2.276	2.276	2.276		-	2.276

Os gastos evitados a preços constantes, no valor de 2 276 000,00€ são verificados a partir de 2019, interrompidos em 2038 devido à prevista substituição do sistema de impermeabilização em PEAD 2,5mm, por ter chegado ao fim de vida útil considerada neste projeto, pese embora os fabricantes e recomendações legais apontarem para 25 anos. Porém, a experiência existente de aplicação deste material em obras semelhantes é relativamente recente, data de 1994, mesmo estando em pleno funcionamento, foi considerado pela EEM um prazo de vida útil conservador de 20 anos.

Gastos Operacionais

Os gastos operacionais são os seguintes:

- **Gastos variáveis** do Projeto: referem-se à aquisição de energia eólica para bombagem de água durante o período de vazio.
- **Gastos fixos** do Projeto: referem-se a manutenção, fornecimentos diversos e serviços externos, gastos com pessoal, de acordo com a experiência que o promotor já detém.

Apresenta-se na Tabela 4.10 uma síntese dos custos operacionais do projeto ao longo do tempo (anexos ACB) juntando os gastos variáveis e os fixos numa só tabela.

Tabela 4.10 – Evolução dos custos operacionais variáveis e fixos do Projeto (anexos ACB)

Aquisição energia eólica para bombagem	2019	2020	2021	2025	2030	2038	2039
Produção de energia elétrica - bombagem (GWh)	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	-	11.0
Rendimento da turbina	87.5%	87.5%	87.5%	87.5%	87.5%	87.5%	87.5%
Rendimento da bomba	85.1%	85.1%	85.1%	85.1%	85.1%	85.1%	85.1%
Custo de aquisição (€/kWh)	0.073	0.071	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
Energia a adquirir (GWh)	14.8	14.8	14.8	14.8	14.8	-	14.8
Total	1 082	1 052	1 034	1 034	1 034	-	1 034
Gastos fixos							
Manutenção ('000 €)	505	505	505	505	505	-	505
Fornecimentos e serviços externos ('000 €)	246	246	246	246	246	96	246
Gastos com pessoal ('000 €)	148	149	149	152	156	163	163
Outros gastos de produção ('000 €)	40	40	40	40	40	-	40
Total	939	940	940	943	947	259	954
Custos Operacionais TOTAIS	2 021	2 386	2 370	2 376	2 384	667	2 398

Os custos operacionais, variáveis e fixos, são os que devem ser baseados em fatores credíveis, nomeadamente a experiência do promotor, detalhados na ACB. De facto são suportados pelos custos históricos, como se pode constatar pelos relatório e contas da EEM tendo por base os respetivos apuramentos contabilísticos separados da Contabilidade Geral e Analítica, que são auditados.

Analisando os gastos fixos num ano médio de produção completo da Central, cujo valor é 936 000€, equivalente a €31,4 mil / MW de potência instalada e a 1,47% do investimento inicial realizado, compara com valores constatados pela Comissão Europeia que são da ordem de 1,5% do valor do investimento inicial, que evidencia uma boa apropriação de custos.

Investimento de reposição

Está prevista uma grande reparação e substituição de equipamentos com vida útil esgotada, em 2038, cerca de meia vida útil da infraestrutura, nomeadamente (ACB):

- Telas – substituição das telas do reservatório e realizar a limpeza geral da Barragem do Pico da Urze, correspondente a €1,5 milhões (que inclui o custo atual das telas, no valor de €1,4 milhões, e uma estimativa de custo de €75 mil para remoção da tela a substituir e a realização de trabalhos de regularização da camada de assentamento e outros trabalhos acessórios);
- Equipamentos eletromecânicos – reposição de equipamentos na Estação Elevatória da Calheta, assumindo-se um valor de €4,6 milhões, o equivalente a 50% do investimento inicial considerado, de acordo com experiência do Promotor;

- Instalações elétricas – substituição das instalações elétricas na Estação Elevatória da Calheta, no valor de €1,8 milhões, representando 50% do investimento inicial considerado, assumindo o mesmo racional utilizado para os equipamentos eletromecânicos;

A justificativa de substituição ao fim de 20 anos, quando os fabricantes das telas assumem uma garantia de 25 anos, tem a ver com a pouca experiência na aplicação de geomembranas em obras deste tipo, tendo sido decidido antecipar a substituição por segurança.

Para os equipamentos eletromecânicos e a instalação elétrica, o prazo de 20 anos de vida útil é o tecnicamente recomendável.

O valor do investimento a realizar em 2038 é de **7.903 mil €**, com **financiamentos públicos** nacionais, cujo **valor atual** é de **3.207 mil €**.

Valor residual

De acordo com o artigo 18.º do Regulamento Delegado (UE) n.º 480/2014, “as operações em que os ativos têm uma duração de vida previsto na conceção que excede o período de referência mencionado no artigo 15º, nº 2, o seu valor residual é determinado mediante o cálculo do valor líquido corrente dos fluxos de tesouraria nos anos de vida remanescentes da operação”. Ora, é o que acontece com o projeto AAHC que tem uma vida útil estimada em 50 anos, superior ao período de referência considerado (25 anos), pelo que foi calculado o valor residual definido pelo valor líquido dos fluxos financeiros da operação para os restantes anos.

Foi assumido que as receitas e os custos operacionais gerados nos anos após o período de referência seriam iguais aos gerados em 2039.

Neste sentido, o **valor residual** totaliza, no final do período de referência, **€4,9 milhões** (antes de fator de atualização financeira), cujo valor atual é **1 908.032,00€**.

4.5.2 Taxa de Co Financiamento

Para um projeto poder solicitar a contribuição dos Fundos o VALF(K) deve ser negativo antes da contribuição da União Europeia e a TRF (K) deve ser inferior à taxa de atualização utilizada para a análise (exceto no caso de alguns projetos abrangidos pelas regras relativas aos auxílios estatais, em que tal pode não ser relevante).

Com base nos pressupostos e estimativas apresentados, apresenta-se a projeção dos fluxos de caixa financeiros do Projeto AAHC na Tabela 4.11.

Tabela 4.11 – Projeções financeiras - Valor Atual Líquido Financeiro (VALF) (fonte:ACB)

Projeções financeiras - Valor Atual Líquido Financeiro do Investimento VAL							
	Valor atual	2015	2016	2025	2030	2038	2039
Gastos evitados	27 468	-	-	2 276	2 276	-	2 276
Valor residual	1 908	-	-	-	-	-	4 891
Fluxos de entrada	29 376	-	-	2 276	2 276	-	7 167
Gastos operacionais	(24 042)	-	-	(1 977)	(1 981)	(259)	(1 989)
Investimento inicial ¹⁾	(59 862)	(5 987)	(12 035)	-	-	-	-
Investimento de substituição	(3 207)	-	-	-	-	(7 903)	-
Fluxos de saída	(87 111)	(5 987)	(12 035)	(1 977)	(1 981)	(8 162)	(1 989)
Fluxos líquidos	(57 735)	(5 987)	(12 035)	299	295	(8 162)	5 179
1) Exclui "revisões de preços" e "imprevistos"							
Taxa de atualização financeira	4.0%	1.00	0.96	0.68	0.56	0.41	0.39
VALF(C)	(57 735)						
TRF(C)	-5.6%						

Após atualização dos fluxos financeiros de caixa gerados pelo Projeto (taxa 4%), obtém-se um VALF(C) de -57,7 M€ e uma TRF(C) de -5,6%, antes do contributo da UE.

Pese embora a importância e benefícios do Projeto AAHC, os indicadores de performance financeira do projeto demonstram que as receitas líquidas estimadas não são suficientes para cobrir os gastos de operação e remunerar os custos de investimento, pelo que o Projeto cumpre com os requisitos pela **necessidade de fontes de financiamento alternativas sem reembolso do capital**, ou seja, cofinanciamento da UE.

Apresenta-se o apuramento do *pro rata* da receita líquida atualizada para efeitos de cálculo do montante máximo de cofinanciamento da UE na Tabela 4.12., apresentado na ACB e que cumpre com os requisitos de cálculo.

Tabela 4.12 – Cálculo do *pro rata* da receita líquida atualizada (ACB)

Designação	Valor não atualizado	Valor atualizado	Cálculo
Período de referência	25	-	(1)
Taxa de atualização financeira	4.0%	-	(2)
Principais elementos e parâmetros			
Custo total do investimento	63 992	59 862	(3)
Valor residual	-	1 908	(4)
Gastos evitados	-	27 468	(5)
Gastos operacionais e de substituição	-	(27 249)	(6)
Aplicação pro rata da receita líquida atualizada			
Receita líquida	-	2 128	(7)=(5)-(6)+(4)
Custo total do investimentos - receita líquida	-	57 735	(8)=(3)-(7)
Aplicação pro rata da receita líquida atualizada	-	96.4%	(9)=(8)/(3)

Notas: "Custo total do investimento" inclui "revisões de preços" e "imprevistos".

Fonte: Guia da Comissão Europeia (Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020) e com o definido no anexo III do Regulamento de Execução (EU) 2015/207 da Comissão Europeia

A fórmula de cálculo utilizada na determinação do cofinanciamento teórico da União Europeia é igual ao custo total elegível x taxa máxima de cofinanciamento, cuja determinação se apresenta na Tabela 4.13.

Tabela 4.13 – Determinação da participação máxima comunitária (ACB)

Designação	Valor (€)
Custo total elegível (preços correntes)	65 693.043
Aplicação pro rata da receita líquida atualizada	96.4%
Custo total elegível, em linha com artigo 61.º	63 358.295
Taxa de cofinanciamento	85.0%
Co financiamento teórico	53 854.551
Co financiamento máximo	45 000.000
Co financiamento máximo / Custo total elegível	68.5%

Neste contexto, o montante de cofinanciamento obtido é de 45,0 M€ que é determinado entre o menor valor entre o cofinanciamento teórico (custo elegível artigo 61º x taxa de cofinanciamento para este tipo de projeto (85%) e o máximo disponível (45 milhões €).

Este valor apurado é equivalente a 68,5% do custo total elegível do Projeto.

4.5.3 Fontes de financiamento

De acordo com a informação disponibilizada constituem fontes de financiamento do projeto um financiamento bancário a ser contraído pela EEM, a participação do financiamento da União Europeia (45 M€, como demonstrado em Tabela 4.13) e fundos próprios da EEM (contribuição nacional).

A contribuição nacional é disponibilizada para colmatar os défices de tesouraria do Projeto em todos os momentos, dada a sua natureza, pelo que a liquidez acumulada é nula.

Apresenta-se na Figura 4.13 o resumo da origem das fontes de financiamento previstas para o projeto AAHC.

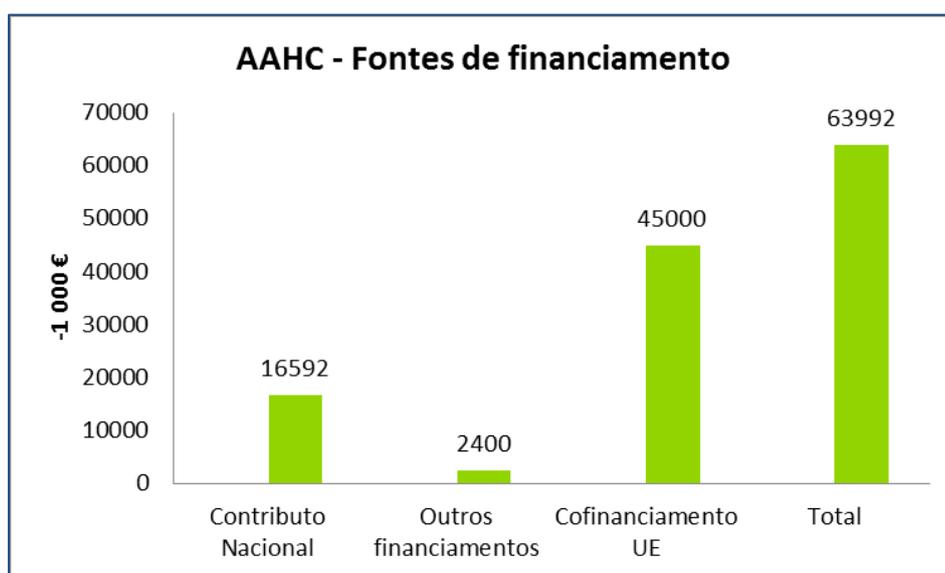


Figura 4.13 – Fontes de financiamento para garantir a execução do projeto (ACB)

Aos valores apresentados na Figura 4.13, acresce um financiamento público de 7.9 M€ em 2038 para grandes reparações/reposição, cujo valor atual é de 3.206.621,00€, conforme elementos disponíveis no processo e na ACB.

Observação: o valor para grandes reparações foi estimado em 7.903.408,00€ (valor atual = 3.206.621,00€) – pg 148 ACB.

Na pag 151 do mesmo documento informa que “Capital próprio (contribuição nacional), no montante de €17,1 milhões”, com uma nota de rodapé (55) que diz: “A contribuição

nacional inclui um montante adicional de € 6,1 milhões realizado em 2038, para fazer face ao investimento de reposição que ocorre no mesmo ano totalizando €22,6 milhões”. **Ora, a soma de 17,1+6,1 = 23,2 e não 22,6M€.**

Os valores apresentados nas Tabelas das Figuras 142 e 143 da ACB para valor estimado em 2038 de 7.903 mil € para a grande reparação e substituição e o valor atual (3.207 mil €), pelo que se consideram estes valores os corretos, redundando um valor de financiamento nacional atual de 18.659 mil € + 3.207 mil € = 21.866 mil € (Tabela da Figura 143 ACB).

De acordo com as orientações da Comissão Europeia, o Projeto deve ser sustentável, verificando-se fluxos de tesouraria líquidos acumulados (sem fator de atualização) positivos durante todo o período de referência considerado.

Tabela 4.14 – Fluxos de tesouraria do Projeto anuais e acumulados

Designação	2016	2017	2018	2020	2030	2038	2039
Gastos evitados	-	-	-	2 276	2 276	-	2 276
Custos operacionais	-	-	-	(1 991)	(1 981)	(259)	(1 989)
Investimento inicial	(12 035)	(40 388)	(5 582)	-	-	-	-
Investimento de substituição	-	-	-	-	-	(7 903)	-
Investimento em fundo de maneió	-	-	-	(3)	-	(166)	166
Custos financeiros	(97)	(101)	(105)	(114)	(5)	(0)	(0)
Variação de fontes de financiamento	58 102	101	105	114	(240)	6 100	0
- Capital próprio	10 605	-	-	-	-	6 100	-
- Empréstimos (capital e juros)	2 497	101	105	114	(240)	0	0
- Cofinanciamento	45 000	-	-	-	-	-	-
Fluxo de tesouraria	45 970	(40 388)	(5 582)	282	50	(2 228)	454
Fluxo de tesouraria acum.	45 970	5 582	-	717	202	18	472

Como se pode constatar pela Tabela, a contribuição nacional é realizada na justa medida e de acordo com o perfil de fluxos de caixa do Projeto, colmatando eventuais défices de tesouraria do Projeto, pelo que não existem fluxos de tesouraria (acumulados) negativos ao longo do período de vida do Projeto, conforme orientações da Comissão Europeia.

4.5.4 Valor atual líquido financeiro do Capital Nacional – VALF(K)

A rentabilidade financeira do capital nacional é avaliada calculando o valor atual líquido financeiro e a taxa de rentabilidade financeira do capital (VALF(K) e TRF(K)).

Estes indicadores aferem em que medida as receitas líquidas do projeto estão em condições de recuperar os recursos financeiros disponibilizados pelos fundos nacionais (tanto de fontes públicas como privadas) (in anexo III Regulamento de Execução 2015/207).

Admitindo a atribuição do cofinanciamento comunitário, apresenta-se na Tabela o fluxo financeiro e cálculo do VALF (K).

Tabela 4.15 - Projeções financeiras - valor atual líquido financeiro do Capital Nacional VALF(K) (x1000€)

Designação	Valor atual	2015	2016	2019	2020	2038	2039
Gastos evitados	27 468	-	-	2 276	2 276	-	2 276
Valor residual	1 908	-	-	-	-	-	4 891
Fluxos de entrada	29 376	-	-	2 276	2 276	-	7 167
Contribuição nacional	(18 659)	(5 987)	(10 605)	-	-	(6 100)	-
Financiamentos obtidos	(1 968)	-	-	-	-	-	-
Custos operacionais	(24 042)	-	-	(2 021)	(1 991)	(259)	(1 989)
Investimento de substituição	(3 207)	-	-	-	-	(7 903)	-
Fluxos de saída	(47 876)	(5 987)	(10 605)	(2 021)	(1 991)	(14 262)	(1 989)
Fluxos líquidos	(18 500)	(5 987)	(10 605)	256	285	(14 262)	5 179
Taxa de atualização financeira	4.0%						
VALF(K)	(18 500)						
TRF(K)	n.d.						

Constata-se que mesmo considerando o cofinanciamento comunitário, o Projeto apresenta indicadores de performance que atestam tratar-se de um projeto de viabilidade negativa de um ponto de vista estritamente financeiro.

A análise dos cash-flows associados ao Projeto, com um VALF(K) negativo (taxa de atualização de 4%), demonstra a necessidade de financiamento com recurso a fontes de financiamento não reembolsável.

4.5.5 Conclusões sobre a Análise Financeira

A análise Financeira apresentada pela EEM foi elaborada de acordo o método dos Fluxos de Caixa Atualizados, de acordo com o Regulamento (UE) 1303/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de dezembro de 2013.

O projeto exige um investimento inicial de 67,0 M € com exclusão do IVA indo assim ao encontro do preconizado no artigo 69º, nº 3, alínea c) do Regulamento (UE) nº1303/2013, porém inclui a componente de revisão de preços.

A projeção dos fluxos financeiros de caixa são de – 57,735 M€ (VALF(C) com base numa taxa de atualização financeira de 4% sendo a sua projeção apresenta resultados positivos em 2019 (256 mil euros) e 2020 (285 mil euros) e anos seguintes, apresentando nos

restantes anos valores negativos, que serão assegurados por fontes de financiamento garantidas de modo que as receitas superem as despesas de investimento e de funcionamento para que este projeto seja viável.

As fontes de financiamento propostas são o financiamento bancário de 2,4 M€ (4%), a contribuição nacional de 16,592 M€ (26%) e por último cofinanciamento da UE de 45 M€ (70%). A estes valores acresce a importância de 3,206 M€ (valor atual) para reposição/grandes reparações previstas para 2038 que será suportado por fonte de financiamento pública.

O VALF(C) de - 57,7 M€ e a TRF(C) de -5,6%, inferior à taxa de atualização antes da contribuição da União Europeia, constituem condições para o projeto AAHC se enquadrar nos requisitos de financiamento pela UE.

4.6 Análise Económica

Em conformidade com o artigo 101º, nº 1, alínea e), do Regulamento (UE) nº 1303/2013, tem de ser incluída uma análise económica na ACB, realizada através da apreciação dos valores económicos, que refletem o custo de oportunidade social dos bens e serviços, apresentando um conjunto de indicadores de desempenho económico, designadamente:

- (1) O Valor Atual Líquido Económico (VALE) constitui o principal indicador de referência para a avaliação dos projetos. Corresponde à diferença entre os benefícios e os custos sociais totais atualizados.
- (2) Para um grande projeto ser aceitável de um ponto de vista económico, o valor atual líquido económico do projeto deve ser positivo ($VALE > 0$), demonstrando que a sociedade numa dada região ou país ganha com o projeto porque os benefícios do projeto excedem os seus custos, devendo o projeto portanto ser executado.
- (3) A Taxa interna de Rentabilidade Económica (TRE) é a taxa de rentabilidade calculada utilizando os valores económicos e que exprime a rentabilidade socioeconómica de um projeto.
- (4) A taxa de rentabilidade económica deve ser superior à taxa de atualização social ($TRE > TAS$) para justificar o apoio da UE a um grande projeto.
- (5) O rácio custos-benefícios (B/C) é definido como o valor atual líquido dos benefícios do projeto dividido pelo valor atual líquido dos custos do projeto.

(6) O rácio custos-benefícios deve ser maior que 1 ($B/C > 1$) para justificar o apoio da UE a um grande projeto.

A análise económica apresentada no documento ACB levou em consideração os seguintes efeitos subjacentes à Análise de Viabilidade Económica:

1. Correções financeiras: não foram admitidas correções adicionais aos fluxos de caixa financeiros, os quais constituem fluxos líquidos de impostos redistributivos ou outros efeitos.
2. Conversão de preços de mercado em preços sombra (fator de conversão=0.93);
3. Monetização de externalidades referentes a impactos não relativos ao mercado.

Aplicada a taxa de atualização social de 5%.

A análise económica responde às orientações insertas no Regulamento de Execução (UE) 2015/207, anexo III, cumprindo integralmente o previsto com exaustividade e exatidão das informações, como se pode constatar pelo resumo, necessariamente breve, desta análise com os principais valores obtidos para os indicadores e os benefícios diretos e indiretos do projeto.

4.6.1 Conversão para preços sombra

A conversão dos preços de mercado utilizados na análise económica efetuada em preços contabilísticos (preços sombra) com o fator de conversão 0,93, específico para a ilha da Madeira, para corrigir distorções do mercado, sobretudo devido ao desemprego observado na ilha da Madeira, não tem impacto significativo no VALE do projeto. De facto, foi estimado em cerca de €11 mil por ano e de €178 mil (quando descontado utilizando a taxa de atualização social), que evidencia reduzido peso das despesas com pessoal no total dos gastos operacionais do Projeto (ACB).

4.6.2 Monetização dos impactos não relativos ao mercado

Monetização de externalidades não relativas ao mercado consideradas na ACB:

- Redução do custo de produção de energia elétrica pela substituição de fontes energéticas;
- Variação de emissões de gases com efeito de estufa; e
- Variação de emissões de poluentes do ar.

O cálculo dos efeitos diretos das externalidades determinados por metodologias adequadas, apresenta os seguintes valores:

Redução do custo de produção de energia elétrica – 8.558 mil €

Variação de emissões de gases com efeito de estufa – 22.243 mil €

Variação de emissões de poluentes do ar - 27.396 mil €

TOTAL: 58.197 mil €

Constata-se que as externalidades ambientais relativas à variação de emissões de poluentes do ar e de GEE têm o maior peso na sua globalidade (85%).

De acordo com a ACB apresentada, é esperado que o Projeto possa originar uma redução do custo de produção de energia elétrica com as fontes de origem renovável, tendo em conta o preço da energia eólica de 0,084€/kWh (2014) e a energia térmica produzida a 0,088€/kWh, pela EEM, que redundaria num benefício económico de 8,6 M€, correspondente à substituição de 72,2 GWh de energia térmica por energia renovável.

Pressupostos utilizados para as projeções:

Custo médio de produção de energia eólica entre €0,082 / kWh (em 2015) diminuindo até €0,070 / kWh (que se mantém a partir de 2021).

Custo de €0,088 / kWh para a energia hídrica produzida na Central da Calheta III, que se mantém constante ao longo do período de análise.

Estes pressupostos determinam o benefício para o VALE do Projeto apresentado de 8,6M€, no entanto, têm subjacentes alguns aspetos a mencionar. Com efeito, se é verdade que o preço de produção de energia eólica tem vindo a experimentar reduções devido à otimização das tecnologias de produção, porém, tal só se verificará com substituições de equipamentos e poderá não ser necessariamente o caso da ilha da Madeira, de imediato. Por outro lado, a consideração de preços constantes de 0,088 €/kWh de energia térmica pode não se concretizar devido à tendência que o mercado tem vindo a evidenciar com redução do preço do petróleo no mercado internacional, precisamente pelo mesmo argumento da otimização das tecnologias de produção da eólica, que também se estão a refletir ou podem refletir-se no futuro devido à aposta das petrolíferas em desenvolvimento tecnológico e pelo excesso de oferta e em particular pelo facto dos EUA um tradicional comprador de petróleo no mercado internacional há uns

anos a esta parte, ter desenvolvido a tecnologia de extração do “*shale oil*”, passou a ser um vendedor *de* petróleo.

Considerar a recuperação do preço do petróleo, pese embora as fontes credíveis apresentadas, parece ser cada vez mais improvável (recuperação do preço para 70 a 95€/barril do Brent até 2019).

De facto, a projeção apresentada para a evolução do preço do petróleo com base nos estudos de 7 casas de investimento apresenta 58,4 €/barril em 2016 e 69 €/barril em 2017, revela otimismo das referidas casas de investimento.

Se utilizarmos o preço de 0,073 €/kWh de custo de produção de energia térmica, em vez dos 0,088€/kWh, já não se observaria o benefício económico previsto, mas até um eventual custo acrescido se o preço de produção da eólica não se cifrar nos 0,070 €/kWh estimado, como aliás é **evidenciado na análise de sensibilidade apresentada** (Figura 149).

Na outra vertente, emissões de GEE, há expectativa que o preço das licenças de emissão de dióxido de carbono venha a aumentar e neste caso os benefícios desta externalidade ser superior ao estimado, mas depende de vários fatores de ordem política que são imprevisíveis.

As observações acima estão a ser proferidas em 2017, com mais dados que os disponíveis aquando da apresentação da ACB, apenas pretendem evidenciar as dificuldades de se realizarem previsões num mercado tradicionalmente de grande volatilidade e, eventualmente, justificar desvios nas estimativas apresentadas. Com efeito, ninguém pode afiançar que daqui a um ou dois anos o preço do petróleo não sofra uma inversão total e aumente mais que o estimado. A ACB utilizou uma metodologia credível, baseada em estudos de casas de investimento de prestígio internacional.

A produção de energia térmica conduz à emissão de GEE (CO₂, CH₄, N₂O) que são contabilizados em CO₂ equivalente. A ACB utiliza corretamente a conversão destes gases pelos fatores do *Global Warming Potential* (Tabela 4.16).

Tabela 4.16 – Conversão dos gases emitidos em equivalente de CO₂.

Designação	Emissões	Global warming potential factor	Emissões equivalentes
CO ₂ (t)	178 430.0	1	178 430
CH ₄ (t)	6.6	25	165
N ₂ O (t)	1.4	298	412
CO₂ e (t)			179 007
Produção (kWh)			249 688 670
kg CO₂ e (kg / kWh)			0.717

Os cálculos da emissão de GEE foram realizados com base nas emissões da CTV II, valores medidos pela EEM no âmbito da exploração da central e não valores teóricos de modelos, que confere credibilidade aos valores utilizados nos cálculos.

Foi estimado um benefício económico para o VALE do Projeto de 22.243 mil € (montante descontado utilizando a taxa de atualização social), ao preço de 25€/t de CO₂ equivalente, como cenário base.

São apresentados dois cenários de preços, para além do cenário base apresentado, um elevado, com preço de 40€/t CO₂ e outro baixo, com preço de 10€/t CO₂, por recomendação da UE. Nestas circunstâncias o cenário elevado conduz a um benefício económico para o VALE do Projeto de 42.170 mil €, e o cenário baixo um benefício para o VALE de 8.880 mil €.

Deve referir-se que a assinatura do Tratado de Paris para o Clima pela maioria dos países sugere que se esteja mais perto do cenário elevado do que o cenário baixo, que revela a importância económica desta externalidade para o projeto. A ACB adotou por segurança, um valor cauteloso, seguindo recomendações da UE nesta matéria.

Variação de emissões de poluentes do ar

A substituição de energia térmica por energia de fontes renováveis vai contribuir para evitar a emissão de gases provenientes das centrais térmicas da Vitória I e II, designadamente dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de azoto (NO_x), material particulado (PM) e compostos orgânicos voláteis (VOC, na terminologia inglesa).

A CTV registou em 2014, para os dois principais poluentes (NO_x e SO₂) 5.464 t, que teriam uma redução combinada de 989 t com a implementação do projeto AAHC, ao substituir 72,2 GWh de energia térmica pela energia renovável de Calheta III.

A ACB apresenta um cálculo do benefício económico no VALE do Projeto devido à redução das emissões de poluentes de 27,4 M € (montante descontado utilizando a taxa de atualização social referida anteriormente), utilizando a metodologia recomendada pela Comissão Europeia (ExternE). O valor apurado de 0,035 €/ kWh, relativa à redução de emissões de poluentes, compara bem com o que se passa em outros contextos similares em países Europeus (variação de mínimos de 0,030 €/kWh a 0,08 €/kWh), evidenciando a utilização de metodologia correta.

Apresenta-se na Figura 4.14 os contributos desta externalidade para o VALE do Projeto por fonte de energia.

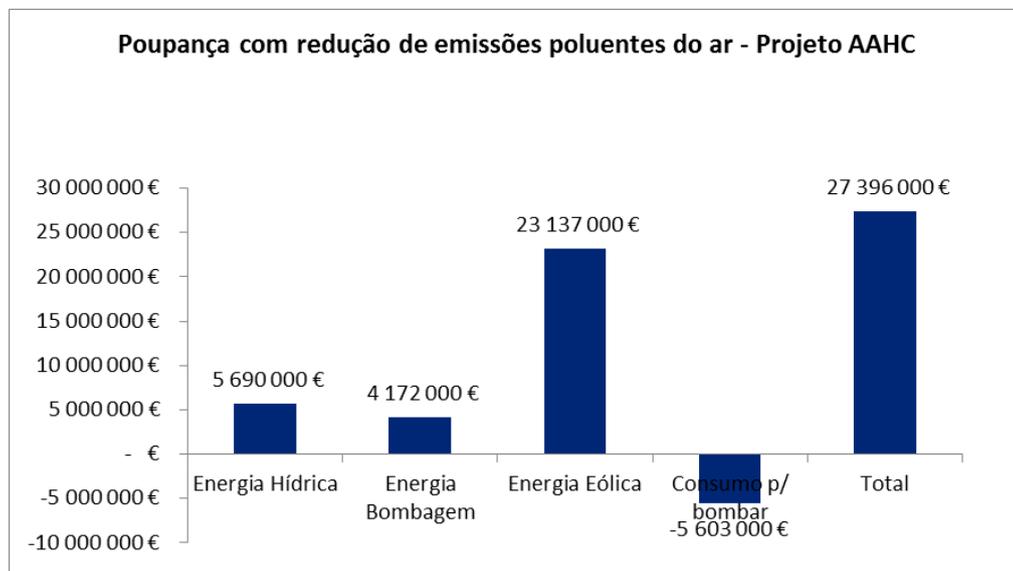


Figura 4.14 – Poupança com redução de emissões poluentes do ar Projeto AAHC por fonte energética

Como se pode constatar, esta externalidade do Projeto AAHC é importante economicamente para o VALE do Projeto.

Outras externalidades não quantificadas

A implantação do projeto AAHC contribui com outras externalidades não quantificadas, como sendo a criação de uma reserva estratégica de água que reforça a capacidade resiliente da ilha da Madeira no combate às alterações climáticas. Permite, por outro lado, reduzir a dependência atual de combustíveis fósseis utilizados na produção de energia térmica e potenciar o uso de energia eólica produzida e perdida em horas de vazio (noite)

para bombear água do reservatório de restituição da Calheta para a albufeira do Pico da Urze e com isso turbinar na central de Calheta III, produzindo energia elétrica de origem hídrica. Na fase de construção (2 anos), contabiliza-se 300 postos de trabalho.

Criação de Emprego

Adicionalmente, o AAHC vai fomentar o emprego, com a criação estimada de 300 postos de trabalho por ano, equivalentes a tempo inteiro, durante a fase da construção (aproximadamente dois anos), e de 7 equivalentes a tempo inteiro durante a fase de operação.

Dado ser um projeto de armazenamento de energia que permite a substituição de fontes de energia elétrica, assume-se que o impacto indireto a nível de emprego é negligenciável.

4.6.3 Rentabilidade económica (Valor atual líquido económico – VALE)

A determinação da rentabilidade económica do projeto (VALE), apresenta todas as componentes previstas a preços atuais com taxa de atualização social de 5% e inclui um valor residual económico do projeto determinado com base no disposto no capítulo “2.8.9 – The residual value” do documento “*Guide to Cost benefit Analysis of Investment Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014- 2020*”. O projeto tem uma vida útil de 50 anos e período de referência de 25 anos, sendo o cálculo do valor líquido atual dos benefícios económicos nos anos de vida remanescentes da operação.

Apresenta-se a Tabela 4.17 com as diversas componentes de cálculo do VALE do projeto atualizadas.

Tabela 4.17 – Contributos das várias componentes para o Valor Atual Líquido Económico do Projeto AAHC

Designação	Valor atual	2015	2016	2019	2038	2039
Fluxos económicos de entrada do projeto	24 472	-	-	2 276	-	2 276
Redução do custo de prod.de energia elétrica	8 558	-	-	662	-	812
Variação de emissões de gases de estufa	22 243	-	-	1 709	-	2 330
Variação de emissões de poluentes do ar	27 396	-	-	2 548	-	2 548
Benefícios económicos	82 668	-	-	7 196	-	7 967
Fluxos económicos de saída do projeto	(82 765)	(5 987)	(12 035)	(2 010)	(8 150)	(1 977)
Valor residual dos fluxos económicos	28 122	-	-	-	-	90 695
Resultado económico	28 025	(5 987)	(12 035)	5 185	(8 150)	96 685
Taxa de atualização social	5.0%	1.00	0.95	0.82	0.33	0.31
VALE	28 025					
TRE	7.6%					
Rácio Custo / benefício	1.51x					

Assim, podemos constatar que o Projeto apresenta um VALE que evidencia que o mesmo é uma mais-valia em termos económicos e sociais, com um valor esperado positivo de € 28,025 milhões e uma taxa de rentabilidade económica do investimento de 7,6%, com um rácio C/B (custo / benefício) de 1,51x.

Extrai-se da análise custo-benefício que o projeto é viável economicamente e desejável socialmente como um todo, pelo que valerá a pena ser executado.

4.6.4 Conclusão do capítulo de Análise Económica

A análise económica foi efetuada com base em preços sombra e com base na análise financeira, realizando a monetização de externalidades ao projeto que revelaram ter um peso económico importante e correções fiscais.

Constata-se a redução do custo de produção de energia elétrica com a substituição de fontes energéticas, valor estimado em 8,558 M€.

Uma das externalidades do projeto, a variação de emissão de gases com efeito de estufa, apresenta uma estimativa de redução em 22,243 M€.

A outra externalidade do projeto, variação de emissão de poluentes do ar, apresenta um valor de redução em 27,396 M€.

VALE do projeto de 28,025 M€.

Outras externalidades não quantificadas do projeto são a constituição da reserva estratégica de água, aumento da capacidade da rede encaixar fontes de energia renováveis intermitentes, melhoria da segurança e qualidade do sistema elétrico isolado e de pequena dimensão da Ilha da Madeira e redução da dependência por combustíveis fósseis.

A **Análise Económica** produzida na ACB **cumpr**e os requisitos porque evidencia exaustividade e exatidão das informações, com coerência com os documentos que a suporta e que foram apresentados para análise e elaboração do presente parecer, exibindo completude de informação.

4.7 Avaliação dos Riscos

A Análise dos Riscos é necessária para responder à incerteza inerente a projetos de investimento. Por isso, a ACB apresentada pela EEM inclui um capítulo de análise de riscos, tal como prevê o artigo 101º, nº 1, alínea e), do Regulamento (UE) nº 1303/2013.

Esta análise foi realizada de acordo com as orientações expressas no Anexo III do Regulamento de execução (UE) 2015/207 e do “*Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects* (Guide CBA)”.

O documento ACB da EEM avaliado, no seu capítulo 8, denominado “Gestão de Riscos”, apresenta uma **análise de sensibilidade** seguindo a metodologia expressa no Guide CBA, que permite identificar até que ponto as variáveis chave do projeto podem apresentar valores diferentes dos previstos sem pôr em risco o mesmo, variável a variável, apresentando o correspondente cálculo do “*switching value*” (valores das variáveis para os quais o VALF(C) e/ou o VALE é zero); uma **Análise de riscos qualitativa**, com a lista de riscos e a matriz desses riscos; uma **Análise probabilística de riscos** que quantifica os riscos e a probabilidade de ocorrência utilizando o método Monte Carlo e a **Prevenção e mitigação de riscos**, com a sua identificação e as medidas para os prevenir ou mitigar.

4.7.1 Análise da sensibilidade

A análise de sensibilidade financeira do projeto incidiu na análise do efeito nas projeções financeira e económicas dos indicadores de desempenho VALF (C) e VALE de uma variação de 1% nas variáveis críticas.

São consideradas variáveis críticas as que variando $\pm 1\%$ determina uma variação superior a 1% nos indicadores de desempenho económico e financeiro (VALE e VALF).

Foi identificado um conjunto de 15 variáveis críticas submetidas a cálculo do “*switching value*”, que se reduziram a 12, porque as 4 variáveis investimento (uma para cada investimento em separado) foram agregadas numa só variável e que faz sentido porque o projeto não pode ser realizado apenas em algumas das suas componentes. Destas variáveis, 8 foram consideradas críticas: (i) o investimento inicial, (ii) o preço de serviço de sistema, (iii) a quantidade de energia hídrica injetada na rede; (iv) o rendimento da turbina e bomba, (v) a quantidade de energia eólica injetada na rede, (vi) o custo marginal de

produção de energia térmica, (vii) o valor das licenças de CO₂equivalente, e (viii) o valor dos poluentes do ar;

A variação de 1% nas variáveis “preço de serviço de sistema” e “custo marginal de produção de energia eólica” revelaram-se críticas para o VALE, aumentando-o 3,5% em relação às projeções. A quantidade de energia eólica injetada na rede também evidenciou criticidade ao redundar em aumento de 2,8% do VALE. Os Rendimentos da turbina e bomba também aparecem como críticos, ao provocar um aumento do VALE em 2,4%, mas que não parece ser preocupante, nem plausível. Os valores dos poluentes do ar e das licenças de CO₂, também se revelaram variáveis críticas, causando aumentos do VALE em 1,4% e 1,2%, respetivamente, merecendo a correspondente análise de riscos quantitativa e probabilística.

4.7.2 Análise de riscos qualitativa

É apresentada uma lista de riscos associados ao projeto, agrupados na procura; conceção do projeto; aquisição de terrenos para as construções; riscos de ordem administrativa e contratual; construção; operacionais; financeiros e regulamentares. Cada um destes grupos de riscos reúne diversos riscos parcelares diferentes que estão contemplados na matriz de riscos.

A metodologia utilizada segue criteriosamente o estabelecido na Guide CBA e o Anexo III do Regulamento (UE) 2015/207. A probabilidade de ocorrência é graduada em 5 níveis em intervalos percentuais de mínimo e máximo; a gravidade da ocorrência e a intensidade do impacto também graduadas em 5 níveis.

A probabilidade de ocorrência e a severidade, em caso de ocorrência de cada risco, determinam o nível de risco de cada evento em (i) baixo, (ii) moderado, (iii) alto e (iv) muito alto (matriz de classificação do nível do risco).

A aplicação da metodologia mostrou que o nível de risco alto é de 12%, sendo o nível moderado de 42% e nível baixo em 46%. O nível de risco alto está associado à conceção e à construção. Não foram identificadas variáveis com nível de risco “muito alto”.

A ACB apresenta a matriz de riscos para os 3 riscos identificados com este nível de alto. Dois dos riscos são associados à conceção, devido a eventuais disponibilidades hídricas inferiores às esperadas e às características geológicas inesperadas do local de implantação da barragem e albufeira do Pico da Urze ou do reservatório de restituição

poderem ser permeáveis com dificuldades decorrentes das elevadas perdas de água que poderia inviabilizar a construção ou a determinar um elevado custo para solucionar o problema. Os riscos associados à construção estão relacionados com custos e prazos superiores aos previstos e eventuais derrapagens financeiros, causadas por deficiente projeto, falta de detalhe e ou capacidade do empreiteiro inferior ao que a complexidade da obra exige.

A ACB apresenta como anexo ao documento a matriz de riscos completa com a lista dos riscos identificados para o projeto, independentemente do seu nível, seguindo criteriosamente o modelo sugerido pelo Guide CBA.

4.7.3 Análise probabilística dos riscos

Foram identificadas 8 variáveis críticas, sendo 3 delas consideradas de risco alto. Assim, a CBA seguiu o estipulado no Regulamento de Execução 2015/207, no seu Anexo III e realizou uma análise probabilística desses riscos de modo a perceber o seu impacto no projeto simulando os cenários “pessimista” e “otimista”, em que considerou um desvio (negativo ou positivo) em relação à média do “cenário base” correspondente ao desvio padrão da distribuição assumida para a variável que foi apresentado na ACB, cujos resultados estão sintetizados na Tabela 4.18.

Tabela 4.18 - Pressupostos e respetivos valores para os cenários pessimista e otimista (fonte:autor)

Pressupostos	Unid	Cenário				
		Pessimista		BASE	Otimista	
		Variação	Quantidade		Variação	Quantidade
Investimento inicial	% / €	15%	73 484 000 €	64 613 000 €	-	-
Preço do serviço de sistema	€/ kWh	-23%	0.067 €	0.088 €	40.30%	0.123 €
Energia hídrica injetada na rede	GWh	-28.3%	19.60	26	28.30%	33.4
Rendimento da turbina	%	-0.5%	87%	87.50%	0.50%	88%
Rendimento da bomba	%	-2.5%	82.6%	85.10%	-	-
Energia Eólica injetada na rede	GWh	-4.5%	58.30	61	4.50%	63.7
Preço do CO2eq	€/t	-60%	10 €	25.00 €	60%	40.00 €
Custo Poluentes do ar	€/kWh	-15%	0.030 €	0.035 €	-	-

Os pressupostos assumidos nos cenários apresentados foram baseados em dados históricos pluviométricos e da energia injetada na rede para as duas fontes existentes na ilha da Madeira. Para os rendimentos da turbina e bomba, é o que genericamente é recomendável tecnicamente. Para o preço serviço de sistema foram considerados preços do petróleo oscilando entre US\$48,5 e US\$95,0 por barril. Deve realçar-se que os valores

apresentados na ACB basearam-se em estimativas de empresas internacionais especializadas em investimentos.

Apresenta-se na Figura 4.15 o resultado do impacto financeiro nas variáveis VALF e VALE do projeto nos 3 cenários avaliados: usual ou de base, otimista e pessimista.

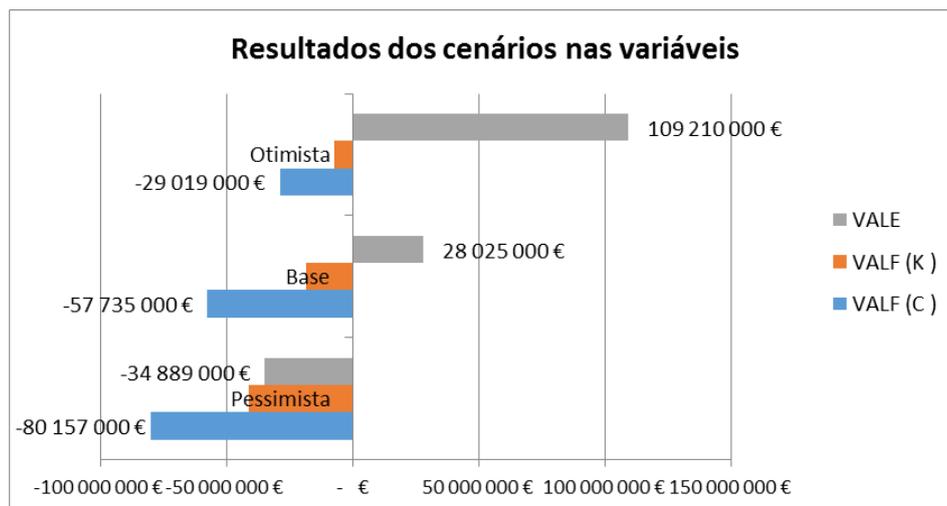


Figura 4.15 – Impacto financeiro dos cenários nas variáveis VALF e VALE

Pode concluir-se que economicamente o projeto seria inviável num cenário pessimista.

A Comissão Europeia recomenda a realização de uma análise Monte Carlo face à existência de variáveis críticas, com base nas distribuições de probabilidades assumidas para cada uma destas variáveis, que foi realizada na ACB pela EEM.

Os resultados da simulação Monte Carlo realizada, com base em 1.000 iterações, demonstram a consistência dos valores obtidos no âmbito do Projeto AAHC (VALE) (ACB):

- VALE médio de €27,6 milhões;
- VALE positivo em 94,1% dos cenários;
- Desvio padrão de €19,4 milhões.

A análise Monte Carlo apresenta valor positivo em **94,1% das situações** que indica que o Projeto AAHC tem um **perfil de risco baixo**. Conclui-se que o projeto constitui uma mais-valia a nível social elevada, reforçada pelo valor das externalidades não contabilizadas do projeto.

O **Cenário Pessimista não foi verificado** em nenhuma das simulações realizadas, indicando uma baixa probabilidade de ocorrência.

4.7.4 Prevenção e mitigação do Risco

O documento apresentado pela EEM no seu nº 8.4 debruça-se sobre os riscos classificados com nível “moderado” e “alto”, apresentando para cada um deles diversas recomendações para mitigar tais riscos, elaborando nova classificação do nível de risco após a implementação dessas medidas de mitigação (síntese no quadro da Figura 174 e 175, nas páginas 175 e 176) e Tabela 4.19, a seguir apresentada.

Após a aplicação das medidas de mitigação, o nível dos riscos altos reduziu-se a 4%. Com efeito, o único risco classificado com nível “alto” que permanece é a possibilidade de disponibilidades hídricas inferiores às consideradas no Projeto, nomeadamente devido ao efeito de alterações climáticas cuja previsibilidade e, sobretudo quantificação com rigor, é teoricamente impossível, mas que só vem reforçar a importância do projeto ao criar uma reserva de água estratégica, seja para abastecimento público, regadio e para a gestão energética na ilha da Madeira.

Apresenta-se na Tabela 4.19 uma súmula dos riscos, medidas de prevenção e mitigação e resultado após a aplicação destas medidas.

Tabela 4.19 a – Tabela de riscos e prevenção de acordo com o Guide CBA da UE.

Item	Riscos	Probabilidade A a E	Severidade (S) I a V	Nível de Risco (NR=P*S) Bax, Mod, Alto	Prevenção do Risco/ medidas de mitigação	Risco Residual após Prevenção
1	Riscos da procura:					
1.1	Quebras na procura de energia elétrica na RAM	B	III	B	Sem medidas	Baixo
1.2	Evolução dos preços dos diferentes combustíveis concorrentes no mercado internacional (preços do petróleo)	C	III	Moderado	Sem medidas	Moderado
1.3	Análise inadequada das condições climáticas que afetam a procura de energia para aquecimento e/ou arrefecimento	B	III	Moderado	Correta implementação, em fase de construção e de exploração, das medidas de mitigação e recomendações previstas no EIA; Plano de Monitorização para os descritores ambientais previstos	Baixo
2	Riscos de conceção:					
2.1	Avaliação inadequada das disponibilidades hídricas	D	III	Alto	Projeto executado por empresa com experiência comprovada, suportado em estudos rigorosos	Baixo
2.2	Estimativas incorretas dos custos de conceção	C	IV	Alto	Projeto executado por empresa com experiência comprovada e avaliado na qualidade por equipa de auditoria de projetos	Baixo
2.3	Características geológicas dos locais de implantação do projeto inesperadas, permeabilidade dos solos da albufeira e/ou do reservatório	C	IV	Alto	Prospeções geológicas e geotécnicas adequadas, bem como a aplicação de geomembranas na albufeira, com substituição a 25 anos de idade.	Moderado
3	Riscos de aquisição de terrenos:					
3.1	Custo dos terrenos superior ao previsto	B	III	B	Terrenos adquiridos	Baixo
3.2	Custo mais elevado da aquisição dos direitos de passagem	B	III	B		Baixo
4	Riscos de construção					
4.1	Derrapagens nos custos do projeto e atrasos na construção	C	IV	Alto	Seleção criteriosa de prestadores de serviços; Acompanhamento rigoroso dos trabalhos por parte da Equipa de Fiscalização; Coordenação rigorosa do Dono de Obra (Equipa de Supervisão).	Baixo
4.2	Qualidade da construção	C	III	Moderado	Seleção criteriosa de prestadores de serviços; Acompanhamento rigoroso dos trabalhos de construção por parte da Equipa de Fiscalização	Baixo

Probabilidade: A – Muito improvável; B – Improvável; C – Entre o provável e o não provável; D – Provável; E – Muito Provável.
Severidade: I – Sem efeito; II – Pequeno efeito; III – Moderado; IV – Crítico; V – Catastrófico.
Risco: Baixo; Moderado; Alto e Muito Alto.

Tabela 4.19 b – continuação da Tabela de Riscos

Item	Riscos	Probabilidade A a E	Severidade (S) I a V	Nível de Risco (NR=P*S) Bax, Mod, Alto	Prevenção do Risco/ medidas de mitigação	Risco Residual após Prevenção
4,3	Ocorrência de desastres naturais - Inundações, deslizamentos de terras, etc. e ou acidentes	B	III	Moderado	Monitorização rigorosa das frentes de obra em períodos de intempéries com eventual medidas preventivas e interdição dos trabalhos ou do acesso em zonas críticas;	Baixo
5	Riscos operacionais:					
5,1	Custos de manutenção e de reparação superiores aos previstos, acumulação de falhas técnicas (p. ex., impactos causados pelas alterações climáticas)	B	III	Moderado	Monitorização rigorosa das frentes de obra, em períodos de intempéries, com eventual realização de medidas preventivas e interdição dos trabalhos ou do acesso em zonas críticas;	Baixo
5,2	Rotura da barragem de Pico de Urze	A	V	Moderado	Garantir a qualidade da construção. Rigor na seleção dos prestadores de serviços e na fiscalização, com cumprimento dos planos de segurança.	Baixo
5,3	Paragens de funcionamento longas provocadas por acidente ou causas externas	A	IV	Moderado	Garantir a qualidade da construção. Rigor na seleção dos prestadores de serviços e na fiscalização, com cumprimento dos planos de segurança.	Baixo
6	Riscos financeiros:					
5,1	Alterações no sistema tarifário e/ou no sistema de incentivos	A	III	Baixo	A EEM, empresa detida a 100% pelo Governo Regional da Região Autónoma da Madeira. A ERSE é a entidade reguladora do setor que pugna pelo equilíbrio tarifário.	Baixo
5,2	Dificuldades de financiamento local e co-financiamento	C	IV	Alto	Projeto tem apoio do governo Regional e é de interesse nacional para cumprir metas comunitárias.	Moderado
5,3	Atrasos preparação do projeto e processuais e aprovação do financiamento da UE	B	III	Moderado	O empenho da empresapublica com apoio do Governo Regional e o facto de ser do interesse nacional por contribuir para metas estabelecidas	Baixo
8	Riscos regulamentares:					
6,1	Alteração dos requisitos ambientais e dos instrumentos económicos (regimes de apoio às FER, concessão do sistema de troca de quotas de emissão da UE)	D	II	Moderado	Sem medidas	Moderado
7	Outros riscos:					
7,1	Oposição da opinião pública	B	III	B	Plano de comunicação adequado aos esclarecimentos da população.	Baixo

Probabilidade: A – Muito improvável; B – Improvável; C – Entre o provável e o não provável; D – Provável; E – Muito Provável.
Severidade: I – Sem efeito; II – Pequeno efeito; III – Moderado; IV – Crítico; V – Catastrófico.
Risco: Baixo; Moderado; Alto e Muito Alto.

4.7.5 Conclusão do Capítulo Avaliação dos Riscos

O Projeto AAHC apresenta apenas 12% de exposição a riscos classificados com nível “alto”, (3 riscos) associados às tipologias de conceção e construção do Projeto. Por outro lado, não foram identificados riscos classificados com nível “muito alto”.

Após a aplicação das medidas de prevenção e de mitigação propostas, reduziu-se para 4% estes riscos classificados de alto.

A análise Monte Carlo realizada aponta um **valor positivo em 94,1%** das situações que sugere que o Projeto AAHC tem um perfil de **risco baixo**. Neste sentido, a probabilidade do Projeto constituir uma mais-valia a nível social é elevada, reforçada pelo valor de externalidades não consideradas na avaliação económica.

O **Cenário Pessimista não foi verificado** em nenhuma das simulações realizadas, indicando uma baixa probabilidade de ocorrência.

A substituição de energia poluente, de origem fóssil, dependente de importações do exterior, por energia renovável com origem na Ilha da Madeira e da constituição de uma importante reserva estratégica de água, para que a ilha tenha maior capacidade de combater as alterações climáticas, potenciando, adicionalmente, a energia eólica que conduzirá ao aumento da energia elétrica de fontes renováveis e diminuição de energia térmica e redução correspondente de GEE, é suficiente para a aposta no projeto.

O capítulo de análise de risco cumpre com os critérios de exaustividade e exatidão das informações, com coerência com os documentos que a suporta e que foram apresentados para análise e elaboração do presente parecer, exibindo completude de informação.

5 Avaliação do formulário de candidatura

Apresenta-se na tabela a seguir a verificação da conformidade das seções D e E da candidatura de acordo com o respetivo formulário.

Tabela 5.1 a) – Verificação do cumprimento documental e informativo do formulário de candidatura submetido pela EEM

Designação (formulário da candidatura)	Situação	Obs
D. ESTUDOS DE VIABILIDADE REALIZADOS, INCLUINDO A ANÁLISE DAS OPÇÕES, E RESULTADOS		
D.1. Análise da procura	Cumpre	EEM utilizou dados históricos disponíveis, já que é a entidade que fornece energia elétrica à ilha da Madeira e avalia tb um cenário pessimista e otimista
D.2. Análise das opções	Cumpre	Analisadas as opções atualmente disponíveis e tecnologias robustas, evitando soluções cuja maturidade tecnológica ainda está na sua infância
D.2.1 Descreva brevemente as opções alternativas consideradas nos estudos de viabilidade	Cumpre	Opções de produção de energia hídrica, eólica e fotovoltaica.
D.2.2 Especificar os critérios considerados ao escolher a melhor solução	Cumpre	
D.3. Viabilidade da opção selecionada	Cumpre	
D.3.1. Aspeto institucional	Cumpre	Opção alinhada com as políticas regionais, nacionais e europeia em matéria de energia e clima
D.3.2 Aspetos técnicos, incluindo a localização, a capacidade da infraestrutura principal	Cumpre	Reserva estratégica de água em altitude, reservatório de restituição da Calheta e sistema reversível de produção de energia renovável.
D.3.3 Aspetos ambientais e aspetos relativos à redução das alterações climáticas (emissões de gases com efeito de estufa) e à adaptação a essas alterações	Cumpre	Diminuição da dependência da RAM de combustíveis fósseis e redução de GEE
D.3.4 Outros aspetos	Cumpre	Nada a acrescentar

Tabela 5.1 b) – Verificação do cumprimento documental e informativo do formulário de candidatura submetido pela EEM

Designação (formulário da candidatura)	Situação	Obs
E. ANÁLISE DO CUSTO-BENEFÍCIO, INCLUINDO UMA ANÁLISE FINANCEIRA E ECONÓMICA, E AVALIAÇÃO DOS RISCOS		
E.1. Análise financeira	Cumpre	
E.1.1. Apresentar uma breve (máximo 2-3 páginas) descrição da metodologia	Cumpre	Método de Fluxos de Caixa Atualizados
E.1.2. Principais elementos e parâmetros utilizados na ACB para a análise financeira (valores em EUR)	Cumpre	Custo total do investimento – receitas líquidas = 57.734.927,23€
E.1.3. Principais indicadores da análise financeira em conformidade com o documento ACB	Cumpre	Apresenta VALF(C) = 57.735.927,23, mas há uma "gralha" de 1000 €, porque o valor é 57.734.927,23€ como está em E.1.2.
E.1.4. Estratégia tarifária e política de preços	Cumpre	
E.1.4.1. Se estiver previsto que o projeto venha a gerar receitas decorrentes de taxas ou encargos a suportar pelos utentes, forneça pormenores sobre o sistema tarifário	Cumpre	
E.1.4.2 Os encargos cobrem os custos operacionais, incluindo os custos de manutenção e de substituição do projeto?	Cumpre	
E.1.4.3. Se os encargos diferem entre os vários utilizadores, são proporcionais à diferente utilização do projeto/ao consumo real?	Cumpre	
E.1.4.4 Os encargos são proporcionais à poluição gerada pelos utilizadores?	Cumpre	
E.1.4.5 A capacidade de os utilizadores suportarem os encargos foi tida em conta?	Cumpre	
E.2. Análise económica	Cumpre	
E.2.1. Forneça uma breve descrição (no máximo, 2-3 páginas) da metodologia adotada	Cumpre	
E.2.2. Forneça informações sobre os principais custos e benefícios económicos identificados	Cumpre	
E.2.3. Principais indicadores da análise económica em conformidade com o documento ACB	Cumpre	Apresenta quadro de correspondências ACB
E.2.4. Impacto do projeto no emprego	Cumpre	sobretudo 2 anos de construções
E.2.5. Identifique os principais custos e benefícios não quantificáveis/não monetizáveis	Cumpre	Reserva estratégica de água reforça capacidade da ilha às alterações climáticas. Potencia o uso de energia eólica em horas vazias. Diminuição de emissões GEE.

Tabela 5.1 c) – Verificação do cumprimento documental e informativo do formulário de candidatura submetido pela EEM

Designação (formulário da candidatura)	Situação	Obs
E.3. Avaliação dos riscos e análise da sensibilidade	Cumpre	
E.3.1. Descreva brevemente a metodologia e resuma os resultados, incluindo os principais riscos identificados	Cumpre	Projeto exposto a apenas 12% de riscos altos
E.3.2. Análise da sensibilidade	Cumpre	Sensível a 8 variáveis críticas de 12 identificadas
E.3.3. Avaliação dos riscos	Cumpre	Após aplicação de medidas de prevenção e mitigação reduz a 4% os riscos altos. Não há riscos considerados muito altos
E.3.4. Outras avaliações efetuadas, se aplicável	Cumpre	Análise Monte Carlo apresenta valor positivo em 94,1% das situações do projeto

6 Conclusões

O documento apresentado pela EEM referente à Análise Custo Benefício do projeto de Ampliação do Aproveitamento Hidroelétrico da Calheta, na ilha da Madeira, foi organizado conforme preconizado no “*Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects - Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*” da UE. Apresenta vasta documentação de suporte, designadamente Estudos de viabilidade técnica e económica das alternativas para o projeto, elementos do projeto base, incluindo desenhos, o Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução, a Declaração de Impacto Ambiental e diversos anexos.

A **apresentação do contexto** social, institucional e económico da Região Autónoma da Madeira e a sua conexão com a de Portugal está claramente descrita, exibindo dados oficiais referentes ao contexto geográfico e climático, a topografia da Ilha, temperatura e pluviosidade e características do solo de origem vulcânica que condiciona soluções. Apresenta a evolução do setor energético com as suas potencialidades na produção de energias renováveis e as fragilidades atuais com a forte dependência externa de hidrocarbonetos para a produção de energia elétrica através das centrais térmicas (responsável atualmente por 70,3% da energia produzida).

A ACB apresenta os diversos instrumentos legais que concorrem para o projeto, nomeadamente a articulação com a Estratégia Nacional para a Energia 2020, plasmada no Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) e no Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER) e o contributo da Região Autónoma da Madeira para as metas e compromissos nacionais e comunitários em matérias de energia e clima, através do Plano de Ação para a Energia Sustentável da Ilha da Madeira” (PAESIM), que prevê um crescimento geral nas diversas fontes de energia renovável.

Os maiores efeitos do projeto referem-se à produção de energia renovável de origem hídrica, que potencia o uso de energia eólica em horas de vazio e permite o bombeamento de água de jusante, armazenada no reservatório de restituição na Calheta, transformando o sistema proposto em reversível e produzir energia em horários de maior procura e diminuição da emissão de GEE, em linha com as políticas regionais, nacionais e comunitárias neste domínio. Por outro lado, cria uma reserva estratégica de água de montanha, em Pico da Urze que torna o projeto AAHC fundamental para que a ilha da Madeira esteja melhor preparada para enfrentar os desafios que as alterações climáticas colocarão à região, designadamente em termos de abastecimento público, de regadio e

de produção de energia elétrica, com diminuição da dependência externa por combustíveis fósseis. Dado o contexto, o projeto é uma necessidade para a região.

Definição dos objetivos

A ACB apresenta os objetivos do projeto definidos de forma coerente e decorrente de uma avaliação clara das necessidades de abastecimento de energia elétrica à ilha da Madeira através de fontes renováveis para evitar a forte dependência externa que hoje se verifica e também estar alinhado com as políticas neste domínio definidas pela UE e aprovadas a nível nacional e regional e plasmados em programas operacionais. Assim como tornar a ilha mais resiliente aos efeitos nefastos das alterações climáticas. O projeto é relevante para a ilha da Madeira, devido às necessidades detetadas.

Tais objetivos estão bem definidos, sendo para a energia os seguintes: (i) - aumentar para 20% a participação dos recursos energéticos renováveis na procura de energia primária, e (ii) aumentar a produção de eletricidade para 50%.

Adicionalmente o AAHC contribui também para o objetivo de redução de 20% das emissões de CO₂ na Ilha da Madeira até 2020, face aos valores verificados em 2005. Para além de constituir uma reserva estratégia de água necessária para que a ilha da Madeira tenha capacidade resiliente de combate às alterações climáticas, como atrás referido.

Identificação do Projeto

A ACB identifica o projeto claramente, descrevendo o atual sistema da Calheta e a futura situação do Projeto constituído pelas intervenções:

- Construção da Barragem do Pico da Urze;
- Construção da Condução forçada/elevatória desde a Barragem do Pico da Urze até à nova Central Hidroelétrica da Calheta III;
- Construção da Central Hidroelétrica da Calheta III;
- Construção do Reservatório de Restituição da Calheta;
- Construção das estações elevatórias da Calheta e do Paul;
- Ampliação da capacidade de transporte da Levada Velha do Paul e da Levada do Paul II;
- Remodelação da Levada do Lombo do Salão;
- Remodelação/ampliação da Subestação do Lombo do Doutor 60/30 kV.

Cada componente é avaliada/descrita de forma autónoma, identificando as atividades necessárias para a sua implantação, desde a conceção e planeamento, aquisição dos terrenos para a construção das diversas componentes do projeto, a construção e fornecimento de equipamentos e a supervisão do projeto, assim como apresentadas as empreitadas (3) a serem realizadas em função do agrupamento de requisitos de especificidade. É apresentada a identificação do promotor, a EEM, e avaliadas a sua capacidade nos domínios técnico e financeiro, devidamente comprovadas, dado tratar-se de uma empresa pública que responde pela produção e fornecimento de energia desde 1953 em negócio que se constitui praticamente num monopólio natural. Tem capacidade financeira para executar o projeto, tendo inclusive já realizado um empreendimento similar (aproveitamento hidroelétrico reversível dos Socorridos, que foi objeto de financiamento por fundos da UE), realçando quer a capacidade técnica, quer a capacidade financeira para levar adiante este projeto.

É descrita a zona de impacto, ou seja, a área de influência que é a ilha da Madeira, que concentra cerca de 98% da população da RAM, bem como os benefícios e beneficiários diretos do projeto que é população e os cerca de 800 pequenos operadores privados produtores de energia renovável, designadamente a eólica, pois o projeto potencia o uso desta energia para bombeamento em horas de vazio, coisa que hoje se perde por falta de armazenamento de energia. A população da ilha terá maior segurança no abastecimento de energia e melhor defendida em casos de fenómenos extremos decorrentes das alterações climáticas em que se prevê secas e cheias que afetarão o abastecimento público de água e de regadio, assim como a produção de energia elétrica de origem térmica, por eventual inoperacionalidade das infraestruturas portuárias para abastecimento de combustível fóssil externo.

Resultados dos Estudos de Viabilidade, incluindo uma análise da procura e das opções

A demanda atual por serviços foi analisada com base na evolução da procura por energia nos anos mais recentes, em particular entre 2008 e 2014, em que evidencia diminuição de 2009 a 2013, coincidente com a evolução económica decorrente da crise e da austeridade impostas ao país, com uma recuperação a iniciar-se em 2013 para 2014, igualmente por razões de evolução positiva da economia, estabelecendo-se uma correlação, aliás já esperada, do consumo com o PIB. Do lado da oferta de energia é apresentado o quadro

atual na ilha da Madeira, e providenciada uma simulação das necessidades de energia em pontas de inverno e de verão em caso de secas que revela a fragilidade e vulnerabilidade do atual sistema electroprodutor da Madeira e realça a pertinência deste projeto.

Apresentadas e justificadas as alternativas para o projeto, em termos de fontes renováveis, sendo selecionadas para análise a hídrica, eólica e solar (fotovoltaica), com rejeição da energia térmica devido à emissão de GEE e forte dependência externa do fornecimento de combustível, a energia da biomassa por não cumprir com os objetivos de redução das emissões de GEE além da falta de biomassa em quantidade rentável economicamente, bem como a energia das ondas, devido à imaturidade da tecnologia. Também avaliadas alternativas de armazenamento de energia por reservatórios de acumulação (energia hídrica) e baterias. Foram utilizados critérios técnicos, institucionais (políticas para o clima e energia), económicos, ambientais e referentes às alterações ambientais, para as 3 fontes renováveis, coerentes com a análise. As opções pelas energias eólica e fotovoltaica foram rejeitadas devido à sua intermitência e fraca flexibilidade para resolver a deficiência de fornecimento por ser incomportável o armazenamento de energia em baterias (mais de 700 M€), emergindo a hídrica como opção viável. Apresentados os estudos de viabilidade para as soluções de origem hídrica nos sistemas da Calheta, Socorridos e Chão da Ribeira, evidenciando a solução da Calheta como a que melhor serve os propósitos, técnica e economicamente, após avaliação com os mesmos critérios para a seleção da fonte renovável.

A opção Calheta terá capacidade de produção de energia hídrica através de uma reserva estratégica de água em montanha, na albufeira de Pico da Urze, com reserva estratégica de 1.021.000 m³ de água pronta para produção de energia renovável, garantir abastecimento de água a populações e regadio, tornando a ilha da Madeira mais resiliente às alterações climáticas, utilizando uma infraestrutura existente (Calheta), potenciando a produção de energia elétrica renovável com aumento de potência de 12 MW para 38,3 MW. Por outro lado, o Projeto está em linha com as estratégias comunitárias, nacional e regional, contribuindo para a redução da dependência externa de energia, substituindo energia de origem fóssil por energia limpa e renovável e resiliente às alterações climáticas.

Sob o ponto de vista ambiental, o Projeto foi objeto de EIA e respetiva Avaliação de Impacto Ambiental, elaborado de acordo com o referencial nacional e comunitário. A Autoridade de Avaliação de Impacto Ambiental (AAIA) procedeu à tramitação do processo e no seguimento da Análise Técnica, a Comissão de Avaliação nomeada pela DROTA (que é a autoridade de AIA) elaborou um parecer técnico em que faz reservas a um trecho do traçado de cerca de 530 metros da conduta forçada/elevatória que liga a barragem do Pico da Urze à Central Hidroelétrica da Calheta III, que determinou a suspensão do procedimento de avaliação por 6 meses até apresentação de alternativa, que depois mereceu aprovação e a emissão da correspondente DIA (favorável condicionada) com 32 condicionantes a serem observadas em projeto de execução. Elaborados e apresentados os projetos de execução e do RECAPE, que confirma que o projeto de execução contempla as medidas propostas pela DIA.

Análise Financeira

A análise Financeira apresentada pela EEM foi elaborada de acordo o método dos Fluxos de Caixa Atualizados, conforme o Regulamento Delegado (UE) 480/2014 da CE, de 3 de março de 2014.

O Investimento inicial previsto (ACB) é de 63.992.000,00€ a preços de 2015, sem incluir o IVA, nem revisão de preços, cujo valor inicial com revisão de preços é de de 67,0 M €.

A projeção dos fluxos financeiros de caixa são de – 57,735 M€ (VALF(C) com base numa taxa de atualização financeira de 4% sendo que a sua projeção apresenta resultados positivos nos anos de 2019 (256 mil euros) e 2020 (285 mil euros) e seguintes, apresentando nos restantes anos valores negativos, que serão assegurados por outras fontes de financiamento alternativas garantidas, em consonância com os requisitos estabelecidos regulamentarmente.

De facto, as fontes de financiamento propostas são as de financiamento bancário com 2,4 M€ (4%), contribuição nacional 16,592 milhões euros (26%) e por último cofinanciamento comunitário de 45 M€ (70%). A estes valores acresce a importância de 3,206 milhões euros (valor atual) para reposição/grandes reparações previstas para 2038 que será suportado por fonte de financiamento pública.

O VALF(C) de - 57,7 M€ e a TRF(C) de -5,6%, inferior à taxa de atualização financeira, antes da contribuição da União Europeia, constituem condições para o Projeto AAHC se enquadrar nos requisitos de financiamento pela UE.

Análise Económica

A análise económica considerou preços sombra para efetuar a conversão dos fluxos financeiros em valores económicos, aplicando um fator de conversão de 0,93 específico para a ilha da Madeira e foi determinada a monetização de externalidades não relativas ao mercado, designadamente: redução do custo de produção de energia elétrica pela substituição de fontes energéticas; variação de emissões de gases com efeito de estufa; e variação de emissões de poluentes do ar, que revelou a importância económica das duas últimas externalidades do projeto.

Foi calculado o valor residual económico do Projeto com base no disposto no capítulo “2.8.9 – *The residual value*” do documento “Guide CBA”, considerando os benefícios económicos após os 25 anos do período de referência e até ao período de vida útil do projeto que é de 50 anos, cujo montante é de 28,122 M€.

Da análise económica pode constatar-se a redução do custo de produção de energia elétrica pela substituição de fontes energéticas, valor estimado em 8,558 M€. A variação de emissão de gases com efeito de estufa, redução em 22,243 M€, uma das externalidades monetizada e a redução em 27,396 M€ de poluentes para a atmosfera, outra das externalidades monetizada.

O valor das externalidades e do valor residual redundam num benefício económico com um contributo de VALE para o projeto de 28,025 M€, uma TRE do investimento de 7,6% e um rácio custo / benefício de 1,51x.

Outros benefícios não contabilizados são o aumento da capacidade da rede encaixar fontes de energia renováveis, potenciando a energia eólica; Contribuição para a segurança e qualidade do sistema elétrico da Ilha da Madeira; Redução das importações e da dependência do exterior de combustíveis fósseis para produção de eletricidade; e criação de uma reserva estratégica de água importante para garantia de abastecimento humano e regadio tornando a Ilha da Madeira mais resiliente às alterações climáticas.

Avaliação dos Riscos

Realizada a análise de sensibilidade a um conjunto de variáveis críticas para o projeto e análise qualitativa dos riscos com análise probabilística. As variáveis de desempenho financeiro e económico analisadas foram: VALF(c) ; VALF(k) e VALE simuladas nos 3

cenários clássicos, base, otimista e pessimista, como recomendado para aferir o seu comportamento à variação das referidas variáveis críticas.

Com efeito, o VALE do Projeto depende de um conjunto de 8 variáveis críticas (num total de 12 identificadas), designadamente (i) o investimento inicial, (ii) o preço de serviço de sistema, (iii) a quantidade de energia hídrica emitida para a rede; (iv) o rendimento da turbina e bomba, (v) a quantidade de energia eólica emitida para a rede, (vi) o custo marginal de produção de energia térmica, (vii) o valor das licenças de CO₂eq, e (viii) o valor dos poluentes do ar;

O Projeto AAHC apresenta apenas 12% de exposição a riscos classificados com nível “alto”, (3 riscos) do total de riscos identificados e os quais estão associados às tipologias de conceção e construção do Projeto e, após a aplicação das medidas de prevenção e de mitigação propostas, passa para apenas 4% de risco classificado como alto. Por outro lado, não foram identificados riscos classificados com nível “muito alto”.

Os resultados da simulação Monte Carlo realizada, com base em 1.000 iterações, demonstram a consistência dos valores obtidos no âmbito do Projeto AAHC (VALE), tendo apresentado um valor positivo em 94,1% das situações de avaliação do Projeto AAHC, que revela ter perfil de risco baixo, evidenciando a probabilidade do Projeto constituir uma mais-valia social elevada, reforçada pelo valor das externalidades não contabilizadas.

O Cenário Pessimista não foi verificado em nenhuma das simulações realizadas, indicando uma baixa probabilidade de ocorrência.

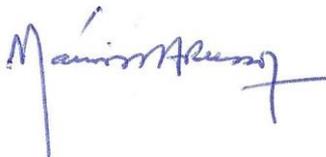
Em conclusão geral,

A ACB adotou na análise financeira o método incremental, considerou o período de referência de 25 anos para um projeto com vida útil de 50 anos, determinando o valor residual conforme estabelecido, assim como verificados os requisitos de aplicação das taxas de atualização financeira de 4% e social de 5% recomendadas. A análise económica baseia-se na análise financeira que adotou o Método de Fluxos de Caixa Atualizados. A avaliação de riscos foi efetuada conforme requisitos do Guide CBA e revela que o Projeto apresenta apenas 12% de risco considerado alto e que passa a 4% com a adoção de medidas de prevenção e de mitigação e em que a análise pelo método de Monte Carlo revela que o projeto se apresenta positivo em 94,5% das situações simuladas.

Por outro lado, apresenta toda a informação requerida para a avaliação de acordo com o artigo 101º do regulamento (UE) nº 1303/2013, que define o tipo de informação necessária para avaliação de um grande projeto.

Do exposto, **declara-se** que a ACB apresentada pela EEM para o projeto AAHC foi avaliada em conformidade com o estabelecido nas **especificações técnicas** do contrato celebrado, **e cumpre** o estatuído no Regulamento (UE) 1303/2013 e Regulamento de Execução (UE) 2015/207 (Anexo III), Regulamento Delegado 480/2014 (método de cálculo da receita líquida atualizada) e do *Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects* da Comissão Europeia, 2014-2020, apresentando todos os capítulos com os conteúdos que devem ser exibidos com a completude de informação necessária, com exaustividade e exatidão das informações, utilizando as boas práticas, fontes de dados oficiais (contas regionais, orçamento de Estado de Portugal, INE, relatório e contas da EEM, fontes internacionais e da UE, histórico de experiência da própria empresa) e com coerência com os documentos que a suporta e que foram apresentados para análise e elaboração do presente parecer, como se justifica na avaliação de cada capítulo da ACB.

Porto, 25 de julho de 2017



Prof. Doutor Mário Russo