

ANÁLISE DO IMPACTO E DO POTENCIAL NA REDE ELÉTRICA NACIONAL COM A PRODUÇÃO DE ENERGIA POR MEIO DE CORRENTES MARÍTIMAS

LUÍS MIGUEL PEREIRA DA COSTA RODRIGUES

Outubro de 2016

ANÁLISE DO IMPACTO E DO POTENCIAL NA REDE ELÉTRICA NACIONAL COM A PRODUÇÃO DE ENERGIA POR MEIO DE CORRENTES MARÍTIMAS

Luís Miguel Pereira da Costa Rodrigues



Departamento de Engenharia Eletrotécnica
Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia

2016

Relatório elaborado para satisfação parcial dos requisitos da Unidade Curricular de DSEE -
Dissertação do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia

Candidato: Luís Miguel Pereira da Costa Rodrigues, Nº 1100356, 1100356@isep.ipp.pt

Orientação científica: Maria Judite Madureira da Silva Ferreira, mju@isep.ipp.pt

Empresa: TID - Tecnologia, Investigação e Desenvolvimento

Supervisão: José Ricardo Teixeira Puga, jtp@isep.ipp.pt



Departamento de Engenharia Eletrotécnica

Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia

2016

«Se, a princípio, a ideia não é absurda, então não há esperança para ela.»

Albert Einstein

Agradecimentos

Aproveito, desde já, para agradecer à minha coordenadora Eng.^a Maria Judite Ferreira e ao meu coordenador Eng.^o Ricardo Puga. A Eng.^a Judite graças à sua experiência na área e à sua visão dos conceitos, teve um papel essencial na realização deste trabalho. Sem a sua ajuda, este trabalho não teria metade do potencial.

Um agradecimento especial à minha família. Agradeço o apoio ao longo destes anos. O trabalho e a dedicação foi meu, mas o sacrifício foi deles.

Agradeço a todo o meu círculo de amigos, a minha personalidade e a minha visão do Mundo foi moldado com a vossa influência.

Um agradecimento especial ao meu chefe e a todos os meus colegas de trabalho. Não tiveram uma colaboração direta neste trabalho, mas a maturidade apresentada, deve-se a eles.

A todos, um muito obrigado!

Resumo

A cada momento, a engenharia procura o desenvolvimento das energias renováveis e todos os dias somos confrontados por novas tecnologias. Temos excelentes aproveitamentos de recursos como o Sol, Vento, Hídricos entre outros, no entanto ainda estamos no início de uma excelente sustentabilidade energética. Com o aumento constante da demanda energética e das preocupações ambientais, cabe à ciência desenvolver tecnologias alternativas às tradicionais.

Embora não seja amplamente usada atualmente, a energia das correntes marítimas possui um importante potencial para o futuro de produção de eletricidade. Dependendo primordialmente da força gravitacional da Lua, do Sol e da força centrífuga criada pela rotação do sistema Terra/Lua, são energias com ótimas características.

A grande vantagem dos aproveitamentos de correntes marítimas, em comparação com outras energias renováveis, está na previsibilidade. A garantia, que em determinado instante, há produção de energia elétrica em quantidades estimadas, é um dos requisitos de maior valorização nas tecnologias de energias renováveis. A falta de previsibilidade que atualmente enfrentamos, incrementa taxas significativas no custo total da energia elétrica.

O presente trabalho, tem como objetivo avaliar o potencial energético das correntes marítimas e, estudar o impacto provocado pelo acoplamento destas tecnologias numa rede elétrica semelhante à de Portugal. A ideia sugere a substituição das energias não renováveis, como as grandes centrais térmicas, pela inserção de tecnologias capazes de aproveitar o potencial elétrico das correntes marítimas. É expectável uma poupança económica em matéria-prima consumida nas centrais térmicas, mas também, uma menor degradação ambiental e uma distribuição da produção sempre que possível junto aos locais de consumo.

Palavras-Chave

Energias Renováveis, Energia das Correntes Marítimas, Produção Distribuída.

Abstract

Each time, the engineering demand the development of renewable energy, and every day we are confronted by new technologies. We have great exploitations of resources like the Sun, Wind, Water and others, however we are still at the beginning of a great energy sustainability. With the rising energy demand and environmental concerns, it is up to science to develop alternatives to traditional technologies.

Although not widely used today, the marine current power has an important potential for future electricity generation. Depending primarily the gravitational force of the moon, the sun and the centrifugal force created by the rotation of the Earth / Moon system, they are energies with great features.

The great advantage of the facilities of sea currents, compared to other renewable energy, is predictability. The guarantee that at any given moment, there is production of electricity in estimated quantities, is one of the highest appreciation in renewable energy technologies requirements. The lack of predictability that we currently face, increases significant rates in the total cost of electricity.

The present study aims to evaluate the energy potential of ocean currents and study the impact caused by the coupling of these technologies in a grid similar to that of Portugal. The idea suggests the replacement of non-renewable energy, such as large power stations by inserting technologies that harness the potential of electric currents. economic savings in raw material consumed at power plants is expected, but also a lower environmental degradation and distribution of production whenever possible with the consumption sites.

Keywords

Renewable energy, Tidal Energy, Distributed Generation.

Índice

AGRADECIMENTOS.....	I
RESUMO.....	III
ABSTRACT.....	V
ÍNDICE.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE TABELAS.....	XIV
ACRÓNIMOS.....	XVII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. APRESENTAÇÃO.....	1
1.2. ENQUADRAMENTO.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	2
1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO.....	4
2. ESTADO DA ARTE.....	5
2.1. INTRODUÇÃO À ENERGIA DE CORRENTES MARÍTIMAS.....	5
2.2. O QUE DIFERE A ENERGIA DE CORRENTES MARÍTIMAS DE OUTROS RECURSOS RENOVÁVEIS.....	7
2.3. DESENVOLVIMENTOS ATUAIS E FUTUROS.....	7
2.4. ORIGEM DAS MARÉS E PREVISIBILIDADE.....	10
2.5. TOPOLOGIAS E CONCEITOS DAS TURBINAS.....	13
2.6. RECURSOS HIDROLÓGICOS DE PORTUGAL.....	24
3. DESENVOLVIMENTO E PRINCÍPIOS MATEMÁTICOS.....	28
3.1. PRINCÍPIOS MATEMÁTICOS.....	32
3.2. CASO DE ESTUDO 1.....	33
3.3. CASO DE ESTUDO 2.....	35
3.4. CASO DE ESTUDO 3.....	37
4. ANÁLISE DO IMPACTO DO ACOPLAMENTO DE TECNOLOGIAS DE CORRENTES MARÍTIMAS NA REDE.....	40
4.1. POWERWORLD8.....	41
4.2. PRODUÇÃO DISTRIBUÍDA.....	43
4.3. CARACTERIZAÇÃO DA REDE ELÉTRICA.....	46
4.4. CENÁRIO DE ESTUDO 1.....	49
4.5. CENÁRIO DE ESTUDO 2.....	53
4.6. CENÁRIO DE ESTUDO 3.....	59

5. CONCLUSÕES.....	65
REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS	67
ANEXO A – LISTA PARCIAL DE COMANDOS UTILIZADOS NO <i>SOFTWARE GUI</i>.....	72
ANEXO B – LINHAS CENÁRIO DE ESTUDO 1	72
ANEXO C – BARRAMENTOS CENÁRIO DE ESTUDO 1.....	84
ANEXO D – LINHAS CENÁRIO DE ESTUDO 2.....	90
ANEXO E – BARRAMENTOS CENÁRIO DE ESTUDO 2.....	100
ANEXO F – LINHAS CENÁRIO DE ESTUDO 3	106
ANEXO G – BARRAMENTOS CENÁRIO DE ESTUDO 3.....	116

Índice de Figuras

Figura 1: Central de Sihwa Lake, Coreia do Sul. [8]	9
Figura 2: Central La Rance, estuário em França. [9]	10
Figura 3: Influência da Lua sobre as correntes marítimas [12]	11
Figura 4 : Fases da Lua [13]	12
Figura 5: Turbina <i>Seaflow</i> recolhida para manutenção [15]	14
Figura 6: turbina <i>Seaflow</i> a submergir [16]	14
Figura 7: Turbina <i>SeaGen</i> [17]	15
Figura 8. Instalação em série de turbinas <i>SeaGen</i> [18]	15
Figura 9: Instalação em série de turbinas <i>E-Tide</i> [21]	16
Figura 10: <i>Triton S36</i> [23]	17
Figura 11: <i>Triton S36</i> em modo de manutenção [23]	18
Figura 12: <i>Triton 3</i> [24]	18
Figura 13: <i>Triton 6</i> [25]	19
Figura 14: <i>Tocado T1</i> [27]	20
Figura 15: <i>Tocado T2</i> [27]	21
Figura 16: Exemplo de um gerador <i>Darrieus</i> [29]	22
Figura 17: <i>Kobold</i> [30]	23
Figura 18: turbina <i>Gorlov</i> helicoidal [31]	24

Figura 19: Estuário do Sado [34]	25
Figura 20: Funcionamento do Moinho de Mares da Mourisca [35]	26
Figura 21: Estuário de Aveiro [36]	27
Figura 22: <i>GUI</i>	30
Figura 23: Ferramenta Excel de apoio ao GUI	32
Figura 24: Tabela das Marés 1 [41]	34
Figura 25: Resultados da simulação 1	35
Figura 26: Tabela das Marés 2 [41]	36
Figura 27: Resultados da Simulação 2	37
Figura 28: Tabela das Marés 3 [41]	38
Figura 29: Resultados da simulação 3	39
Figura 30: Mini rede elétrica sem PD e com PD	44
Figura 31: Tabela resumo - mini rede elétrica sem PD e com PD	45
Figura 32: Pontos de intervenção	47
Figura 33: Rede em análise	48
Figura 34: <i>Print screen PowerWorld</i> cenário 1	49
Figura 35: <i>Case Summary</i> Caso de estudo 1	50
Figura 36: <i>Print screen PowerWorld</i> cenário 2	54
Figura 37: <i>Case Summary</i> Caso de estudo 2	55
Figura 38: <i>Print screen PowerWorld</i> cenário 4	60
Figura 39: <i>Case Summary</i> Caso de estudo 3	60

Índice de Tabelas

Tabela 1: Lista de Centrais de Correntes Marítimas existentes [7]	8
Tabela 2: Futuros projetos de Correntes Marítimas [7]	9
Tabela 3: Fluxos de potência e perdas elétricas - mini rede elétrica sem PD	45
Tabela 4: Fluxos de potência e perdas elétricas - mini rede elétrica com PD	45
Tabela 5: Energia Térmica produzida	46
Tabela 6: Principais reduções de fluxo – Cenário 1	51
Tabela 7: Principais aumentos de fluxo – Cenário 1	51
Tabela 8: Principais reduções de perdas elétricas – Cenário 1	52
Tabela 9: Principais aumentos de perdas elétricas – Cenário 1	52
Tabela 10: Reduções de Tensão – Cenário 1	53
Tabela 11: Aumentos de Tensão – Cenário 1	53
Tabela 12: Principais reduções de fluxo – Cenário 2	56
Tabela 13: Principais aumentos de fluxo – Cenário 2	56
Tabela 14: Principais reduções de perdas elétricas – Cenário 2	57
Tabela 15: Principais aumentos de perdas elétricas – Cenário 2	58
Tabela 16: Reduções de Tensão – Cenário 2	58
Tabela 17: Aumentos de Tensão – Cenário 2	59
Tabela 18: Principais reduções de fluxo – Cenário 3	61
Tabela 19: Principais aumentos de fluxo – Cenário 3	62
Tabela 20: Principais reduções de perdas elétricas – Cenário 3	62

Tabela 21: Principais aumentos de perdas elétricas – Cenário 3	63
Tabela 22: Reduções de Tensão – Cenário 3	63
Tabela 23: Aumentos de Tensão – Cenário 3	64

Acrónimos

- IH – Instituto Hidrográfico
- REN – Rede Elétrica Nacional
- MCT – Murine Current Turbines
- T3 – Tritpton 3
- TGH – Turbina Gorlov Helicoidal
- UE – União Europeia
- PD – Produção Distribuída
- SEE – Sistema Elétrico de Energia

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO

Este trabalho tem como autor o aluno Luís Rodrigues, do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). Quanto ao seu percurso académico, o ensino secundário foi realizado no Colégio Internato dos Carvalhos e concluído em 2010. Depois de ter finalizado este grau de ensino, iniciou no mesmo ano o ensino superior no Instituto Superior de Engenharia do Porto, em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (EE-SEE). Atualmente encontra-se a frequentar o Mestrado de Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEE-SEE).

Na realização desta dissertação o orientador interno foi a Professora Doutora Maria Judite Madureira da Silva Ferreira, docente no ISEP, responsável pelas unidades curriculares de Introdução à Eletrotecnia, Sistemas Elétricos de Energia e Aplicações Informáticas em Sistemas Elétricos de Energia. Atualmente é detentora do cargo de Diretora da LEE-SEE e Diretora do Centro de Prestação de Serviços – Tecnologias, Investigação e Desenvolvimento (TID). O coorientador interno foi o Professor Doutor José Ricardo Teixeira Puga, atualmente investigador integrado do *Electronic Instrumentation Health* (EIH) do grupo de investigação CINTESIS da Faculdade de Medicina do Porto.

Quanto ao projeto em si, este aborda a temática das Energias Renováveis e Produção Distribuída e visa incidir na perspetiva da sua eficiência.

1.2. ENQUADRAMENTO

Este projeto surgiu do desejo de realizar um trabalho no âmbito das Energias Renováveis, nomeadamente as Energias de Correntes Marítimas. Tem como base uma proposta submetida pelo aluno, à qual foi validada pelos responsáveis do MEE-SEE, denominado de “Análise do Impacto e do Potencial Elétrico na Rede Elétrica Nacional com a Produção de Energia por Meio de Correntes Marítimas”.

Tal como é de conhecimento geral, o momento atual do setor energético toma grandes proporções a nível de procura, o que era impensável há anos atrás. Este grande desenvolvimento traduz-se na enorme dependência do ser humano pela energia elétrica. Desta forma, é de extrema importância garantir a qualidade de serviço no fornecimento da mesma, garantindo a eficiência e eficácia do serviço assim como, a satisfação e a comodidade dos consumidores.

Para que a qualidade de serviço seja assegurada, é necessário que as redes para além de conseguirem responder corretamente à exigência da procura se tornem mais eficientes e seguras.

1.3. OBJETIVOS

Este trabalho explora a energia de correntes marítimas, centrando-se no estudo das tecnologias envolvidas, no seu potencial elétrico e no impacto que poderia haver na Rede Elétrica Nacional com o acoplamento destas tecnologias.

No estudo das energias das correntes marítimas, esta dissertação foca essencialmente os assuntos:

- Fenómeno das correntes marítimas;
- Previsibilidade;
- Tecnologias de geração de energia já existentes;
- Energia envolvida e sua captação;

- Análise do Impacto provocado pelo acoplamento de energias de correntes marítimas numa rede elétrica semelhante à atual de Portugal.

Relativamente à previsibilidade, é apresentado no capítulo 3 um *software* desenvolvido com recurso ao Matlab 2013b, com suporte na ferramenta *Graphical User Interface*, e com tratamento de dados a partir do Microsoft Excel que permitirá calcular um valor expectável de energia produzida numa fração de tempo.

Na avaliação do impacto provocado na Rede Elétrica são analisados os seguintes aspetos:

- Impacto nas linhas de distribuição com o acoplamento das energias de correntes marítimas, através da análise dos fluxos de potência;
- Perdas elétricas nas linhas;
- Redução da produção de energia elétrica de origem térmica.

O impacto na rede elétrica nacional, com a produção de energia por meio de correntes marítimas será possível de ser determinado computacionalmente, utilizando-se duas ferramentas:

- PowerWorld8;
- Excel.

Para além dos objetivos anteriores, através desta dissertação pretende-se ainda a realização de um trabalho autónomo e de pesquisa, melhorando assim estes aspetos, que se podem tornar relevantes em ambientes futuros.

1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

No segundo capítulo desta dissertação apresenta-se o Estado da Arte das energias de correntes marítimas. Introduce-se o contexto atual destas energias no mundo, apresenta-se a razão para o fenómeno da existência de correntes marítimas e salienta-se os avanços e desenvolvimentos atuais da engenharia relativamente às opções de captação de energia. Por último, ainda neste capítulo será feita uma abordagem aos recursos hidrológicos de Portugal.

No terceiro capítulo destaca-se ainda a justificação de um *software* criado a partir do Matlab 2013b, com recurso à ferramenta *Graphical User Interface* e Microsoft Excel, que tem como função a previsão de energia para um intervalo de tempo.

No quarto capítulo deste trabalho, é avaliado o impacto provocado pelo acoplamento das tecnologias de correntes marítimas, numa rede elétrica de características semelhantes às da REN. Com recurso à ferramenta PowerWorld8, serão simulados cenários possíveis de serem aplicados na caracterização atual da REN, analisando o seu impacto.

O quinto capítulo é destinado à análise de resultados e conclusão do tema.

2. ESTADO DA ARTE

O capítulo Estado de Arte, dividido e em seis subcapítulos, apresenta os conceitos fundamentais ao desenvolvimento das tecnologias de correntes marítimas, retratando a realidade atual desta energia renovável.

Após a introdução à tecnologia será apresentado as vantagens desta comparativamente com outras tecnologias renováveis e, em seguida, apresenta-se os principais desenvolvimentos atuais e alguns objetivos futuros para as correntes marítimas. Será também exposto, alguns dos principais mecanismos, utilizados para a extração de energia elétrica por via das correntes marítimas.

Ainda neste capítulo apresenta-se um estudo, que tem como objetivo, decifrar o fenómeno das correntes e determinar a sua periodicidade, apresentando-se por fim, em Portugal, alguns locais de possível implementação desta inovação.

2.1. INTRODUÇÃO À ENERGIA DE CORRENTES MARÍTIMAS

Os oceanos, que cobrem mais de 70% da Terra, já há muito que têm sido apreciados como uma vasta fonte de energia renovável devido à quantidade de energia em si armazenada, em parte térmica, cinética, potencial e também química e biológica. Numerosas técnicas para a extração de energia a partir do mar têm sido sugeridas, a maioria das quais incluídas em uma

das seguintes categorias: correntes marítimas, energia das ondas, térmica, energia a partir de gradientes de salinidade e cultivo de biomassa marinha.

A energia cinética presente nas correntes marinhas pode ser convertida em eletricidade usando turbinas já conhecidas, devidamente alteradas à utilização, no entanto convencionais, como será verificado. Para aproveitar a energia cinética e potencial presente nas ondas, apresenta-se um conjunto de desafios técnicos e uma grande variedade de *designs* têm sido sugeridos. A conversão da energia térmica nos oceanos em elétrica é possível em locais com grandes diferenças de temperatura, extraíndo-se energia com um motor térmico. Os gradientes de salinidade podem ser explorados para a extração de energia através do processo osmótico. Relativamente ao cultivo da biomassa marinha, pode-se produzir muitos produtos úteis, incluindo combustíveis renováveis para a geração de eletricidade. Apesar das numerosas possibilidades de extração energética a partir dos oceanos, devido a limitações tecnológicas e considerações de ordem económica, as tecnologias de extração de energia das correntes marítimas destacam-se positivamente.

No futuro, as variadas formas de extração de energia nos oceanos, podem substituir uma parte significativa do combustível fóssil utilizado hoje em dia, quando os princípios para a conversão forem demonstrados com sucesso e colocados na produção em massa. Atualmente, apenas alguns sistemas diferentes estão a ser testados em escala pré-comercial e expostos a experiências práticas.

Apenas uma fração dos recursos energéticos oceânicos pode ser descoberta em locais economicamente rentáveis para ser explorada com uma tecnologia viável. No entanto, essa pequena fração pode ter um contributo considerável para a geração de energia numa rede elétrica. A capacidade energética dos oceanos, maioritariamente as correntes marítimas, rondou em 2014 os 530 MW [1].

É sabido, que a UE tem como missão, o apoio ao desenvolvimento tecnológico dos países membros. O objetivo é um crescimento da união de forma eficiente e sustentável num futuro próximo. Atualmente um dos programas em vigor da UE é o HORIZON 2020 [2], o maior programa de investigação e inovação da UE com cerca de 80 biliões de euros em financiamento disponível ao longo de 7 anos (2014 a 2020). O objetivo é o financiamento ao desenvolvimento de novas e mais rentáveis tecnologias, como as energias marítimas. Tendo o conhecimento do potencial das energias marítimas, a UE lança novos desafios aos estados

membros, focando-se essencialmente na energia das ondas e correntes marítimas. De acordo com uma previsão da Agência Internacional de Energia, até 2050, a nível global, está previsto uma potência total instalada de energia de correntes marítimas na ordem de 330 GW [3]. À semelhança do passado da energia eólica, que atingiu uma meta global de potência instalada de 336 GW no final de junho de 2014.

2.2. O QUE DIFERE A ENERGIA DE CORRENTES MARÍTIMAS DE OUTROS RECURSOS RENOVÁVEIS

A atração para o desenvolvimento de tecnologias de correntes é óbvia. O fluído, a água do mar, tem uma densidade muito superior ao ar atmosférico, que impulsiona resultados mecânicos excelentes em comparação com as tecnologias eólicas. A densidade da água do mar varia com a salinidade e a temperatura local. À superfície, regista-se uma densidade média de 1,025g/ml, variando entre 1,020 g/ml e 1,029 g/ml, mais densa do que a água doce (1,000g/ml) [4]. Relativamente ao ar atmosférico, fluido responsável pela atuação das turbinas eólicas, à pressão atmosférica normal a densidade é de 1,225mg/ml [5].

Como recurso renovável, os fluxos de correntes são muito previsíveis, com uma precisão de 98% ao longo de décadas. Cartas náuticas são exatas, com margens de erro de minutos, durante anos.

As marés são independentes de fatores climáticos como o vento, nevoeiro, chuva e nuvens que podem afetar previsões de geração de energia por meio de outras tecnologias renováveis. A geração Solar é afetada pela chuva, nuvens e névoa. As turbinas eólicas são afetados por ventos de velocidade baixa e períodos de vento excessivo. Os ciclos das marés são tão fiáveis quanto as fases da Lua.

Embora a Energia Solar e Eólica sejam recursos renováveis valiosos, não podem ser comparados com a previsibilidade da Energia das Marés. Com esta, os valores estimados de energia podem ser previstos e confiáveis. Esta previsibilidade é fundamental para o sucesso da integração de recursos renováveis na rede elétrica.

2.3. DESENVOLVIMENTOS ATUAIS E FUTUROS

Relativamente às correntes marítimas, existem duas formas básicas de geração de eletricidade: pela construção de uma barragem de marés através de um estuário ou por extração de energia

a partir do livre fluxo da água [6]. À barragem de marés aplicam-se os mesmos princípios que à geração de energia hidroelétrica, tirando o facto de que as marés fluem em ambos os sentidos e os geradores são projetados para responder a dois fluxos de água direcionais. O sistema de geração de energia mais simples é o aproveitamento do livre fluxo das correntes, não necessita de nenhuma estrutura para reter a água, apenas a colocação devidamente estudada dos geradores ao longo do mar e uma interligação à rede elétrica.

Atualmente a central *Sihwa Lake* é a central de energia marítima com maior potência instalada no mundo. Com uma capacidade total de produção de energia de 254 MW, superando os 240 MW da central La Rance, que foi até 2011 e durante 45 anos a maior estrutura para captar energia a partir das correntes marítimas. Com uma potência significativamente menor, a central *Annapolis* com 20 MW em Nova Scotia, Canadá (1984), e a planta de 3,9 MW *Jiangxia* na China (1980). Três outros projetos são menores em capacidade e muitos são os projetos de demonstração pré-comercial, com uma concentração notável totalizando vários megawatts. A mais recente instalação foi a central *Bluemull Sound*, com uma capacidade de 10,5 MW. *Bluemull Sound* foi inaugurada a 6 de Agosto de 2016 em Shetland, numa das 32 áreas do concelho da Escócia. Na tabela 1, apresenta-se uma listagem das centrais de correntes marítimas exploradas atualmente, devidamente ordenadas pela potência instalada.

Central	Potência Instalada (MW)	País	Ano de Instalação
Sihwa Lake Tidal Power Station	254	South Korea	2011
Rance Tidal Power Station	240	France	1966
Annapolis Royal Generating Station	20	Canada	1984
Bluemull Sound	0,5	United Kingdom	2016
Jiangxia Tidal Power Station	3,2	China	1980
Kislaya Guba Tidal Power Station	1,7	Russia	1968
Uldolmok Tidal Power Station	1,5	South Korea	2009
Strangford Lough SeaGen	1,2	United Kingdom	2008

Tabela 1: Lista de Centrais de Correntes Marítimas existentes [7]

Para um futuro relativamente próximo, está prevista a instalação de uma potência total aproximada de 104 GW. Na tabela 2, apresenta-se uma lista de futuros projetos de correntes marítimas, devidamente ordenados pela potência instalada. Ainda sem data prevista para o início da sua construção, o projeto *Penzhinskaya Tidal Power Plant* irá destacar-se de todos

os que existem. Este projeto é de origem Russa e tem como meta a implementação de uma potência total instalada de 87,1 GW. Também com valores muito significativos, o Reino Unido tem um projeto em mente para a instalação de uma barragem de marés no estuário de Severn, o maior rio da Grã-Bretanha, a central denomina-se por *Severn Barrage* e tem potencial para a implementação de uma potência de 8,64 GW.

Central	Potência Instalada (MW)	País	Ano de Instalação
Penzhinskaya Tidal Power Plant	87100	Russia	
Severn Barrage	8640	United Kingdom	
Tugurskaya Tidal Power Plant	3640	Russia	
Dalupiri Blue Energy Project	2200	Philippines	
Incheon Tidal Power Station	1320	South Korea	2017
Garorim Bay Tidal Power Station	520	South Korea	
Tidal Lagoon Swansea Bay	320	United Kingdom	2019
Alderney tidal plant	300	Alderney	2020
Gulf of Kutch Project	50	India	2012
Mezenskaya Tidal Power Plant	24	Russia	
Skerries Tidal Stream Array	10,5	United Kingdom	

Tabela 2: Futuros projetos de Correntes Marítimas [7]



Figura 1: Central de Sihwa Lake, Coreia do Sul. [8]



Figura 2: Central La Rance, estuário em França. [9]

Nas últimas décadas, cientistas têm desenvolvido tecnologias eficientes para captarem a energia contida nas correntes marítimas. Será demonstrado nos próximos capítulos, que existe uma grande quantidade de energia disponível nas águas costeiras.

2.4. ORIGEM DAS MARÉS E PREVISIBILIDADE

Maré é a periódica deslocação da água do oceano, devido à força gravitacional do Sol e da Lua sobre a Terra e a força centrífuga produzida pela rotação da Terra e da Lua. A força gravitacional da Lua, devido ao fato de estar mais perto da Terra, é 2.2 vezes maior do que a força gravitacional do Sol, apesar da massa do Sol ser 81 vezes superior à da Lua [10]. A distância da Terra ao Sol é de 149,597,887 km enquanto a Lua está a 384,403 km da Terra [11].

O fenómeno ocorre duas vezes a cada 24 horas, 50 minutos e 28 segundos [12]. Na Terra, uma protuberância de água é criado pela força de atracção gravitacional da Lua, a qual é maior no lado mais próxima da Lua. Em paralelo, a rotação do sistema Terra-Lua produz uma força centrífuga, que cria uma segunda protuberância no ponto da Terra mais distante da Lua, como ilustrado na Figura 3.

Maré-Alta ou Preia-Mar é o instante em que um ponto na Terra se alinha com a Lua. Em contraste, quando um ponto na Terra está deslocado em 90° com a Lua, dá-se a chamada Maré-Baixa. Portanto, cada massa de Terra é exposta a duas marés altas e duas marés baixas durante cada período de rotação da Terra [12]. Como a Lua gira em torno da Terra, o calendário destas marés em qualquer ponto da Terra irá variar, ocorrendo cerca de 50 minutos mais tarde a cada dia.

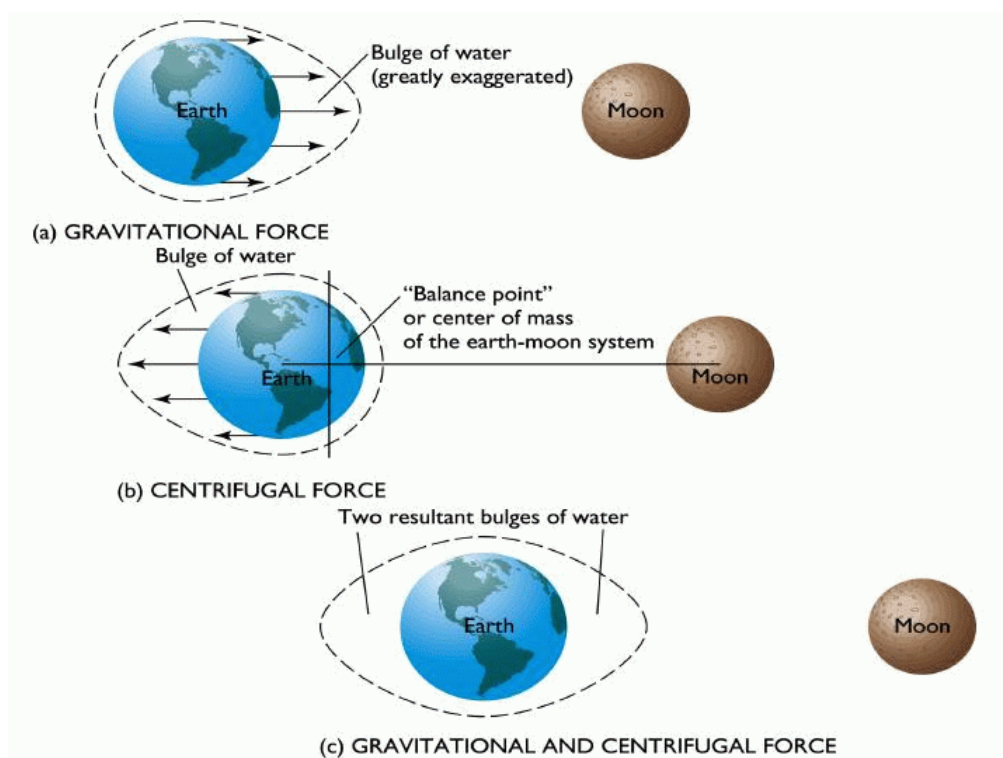


Figura 3: Influência da Lua sobre as correntes marítimas [12]

Outro aspecto importante a salientar é o fenômeno quinzenal da alternância entre marés vivas e marés mortas [13]. Este fenômeno decorre devido ao efeito do Sol como elemento perturbador. Quando o Sol e a Lua estão em oposição (Lua cheia) ou conjunção (Lua nova), a influência do Sol reforça a da Lua e ocorrem as marés vivas uma vez que o sentido das forças de atração gravítica se somam. Por outro lado, quando o Sol e a Lua estão em quadratura (Quarto crescente e Quarto minguante), a influência do Sol contraria a da Lua e ocorrem as marés mortas [13]. Verifica-se que as marés vivas se destacam das marés mortas pelo nível máximo e mínimo de altura de água que atingem.

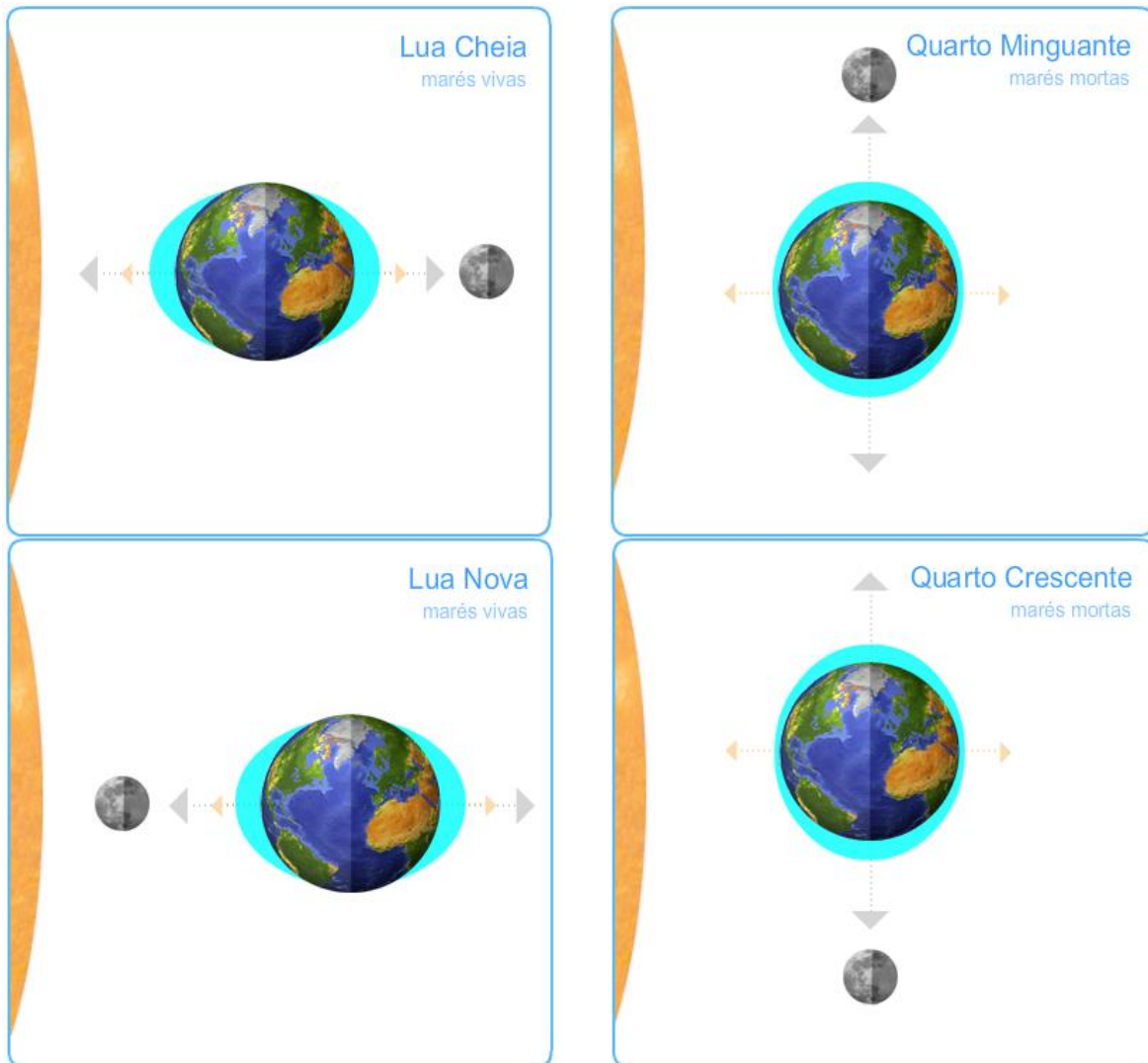


Figura 4 : Fases da Lua [13]

Até agora falou-se apenas de três constituintes, força gravitacional do Sol e da Lua sobre a Terra e força centrífuga produzida pela rotação da Terra e da Lua. Na realidade a maré tem ainda outras constituintes que representam irregularidades astronómicas associadas aos dois astros. Matematicamente a maré é a soma de sinusoides cuja periodicidade é conhecida e depende de fatores astronómicos. O IH, órgão da Marinha Portuguesa, para realizar as previsões publicadas regularmente, conta com o conjunto total de 62 constituintes que somados permitem antecipar os níveis de água nos oceanos [13]. Contudo, para além de fenómenos astronómicos, o nível da água do mar depende ainda de fatores como pressão atmosférica, ventos e a agitação marítima.

2.5. TOPOLOGIAS E CONCEITOS DAS TURBINAS

Relativamente a esta área emergente e promissora de pesquisa, este capítulo irá rever as tecnologias existentes de energia das correntes marítimas assim como conceitos fundamentais e principais projetos em todo o mundo.

O aproveitamento da energia contida nas correntes marinhas, requer a conversão da energia cinética do fluido em movimento, neste caso a água, em movimento de um sistema mecânico, que pode em seguida, dirigir um gerador. Não é muito surpreendente, que muitos promotores proponham utilizar a mesma tecnologia que tem sido utilizada com sucesso para aproveitar o vento e que também é um fluido em movimento. Deste modo, a maioria dos dispositivos podem ser caracterizados em dois tipos fundamentais que são:

- Sistemas de eixo horizontal
- Sistemas de eixo vertical

De seguida será apresentado um resumo de algumas das principais tecnologias de turbinas de maré e seus modos de funcionamento.

2.5.1. TURBINAS DE EIXO HORIZONTAL

As turbinas de correntes marítimas de eixo horizontal são caracterizadas por terem o seu eixo de rotação paralelo ao sentido do fluxo da água, ou seja o eixo destas turbinas é paralelo ao solo aquático. Existe uma grande variedade de *designs* sugeridos por estudiosos na matéria. A seleção do tipo de turbina deve ser feita de acordo com as características da mesma e, com a natureza do local onde esta será implementada. Nos próximos subcapítulos, é apresentado as principais opções das turbinas de eixo horizontal.

2.5.1.1. SEAFLOW E SEAGEN

Instalado em 2003 pela *Murine Current Turbines*, foi o primeiro projeto a nível mundial para a exploração de energia das correntes marítimas a uma escala comercial [14]. A turbina tem 11m de diâmetro e está instalada a uma profundidade média de 25m aproximadamente. Distanciada 1,1km de Terra firme, próxima do farol de Foreland, abaixo de Exmoor em North Devon, Reino Unido. *Seaflow* excedeu a sua potência nominal de 300kW em condições de fluxo favoráveis com velocidades de 2,7m/s. A turbina *Seaflow* é um protótipo para testes. Como tal, não está acoplada à rede, debitando a sua potência em aquecedores com resistência

capazes de absorver a potência máxima. Uma característica particular é que o gerador é montado sobre um tubo de aço com 2,1m de diâmetro, fixado no fundo do mar e com altura suficiente para se projetar acima da superfície do mar [14]. Todo o sistema pode ser fisicamente levantado à superfície para facilitar a manutenção ou reparação a partir de um barco, um requisito fundamental, uma vez que a utilização de mergulhadores ou qualquer outra forma de intervenção subaquática é praticamente impossível em locais de correntes elevadas.

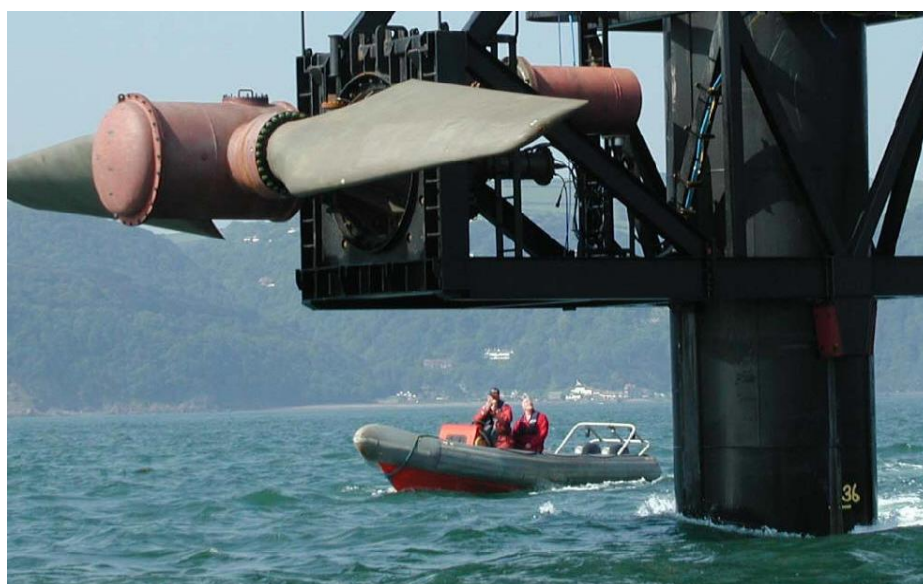


Figura 5: Turbina *Seaflow* recolhida para manutenção [15]



Figura 6: turbina *Seaflow* a submergir [16]

O segundo projeto da MCT foi o *SeaGen* [17]. Com dois geradores montados nas extremidades de um par de braços aerodinâmicos, fixos num pilar com possibilidade de variação da altura dos geradores, beneficiando assim da mesma característica que o *Seaflow* que é a possibilidade de manutenção fora de água.

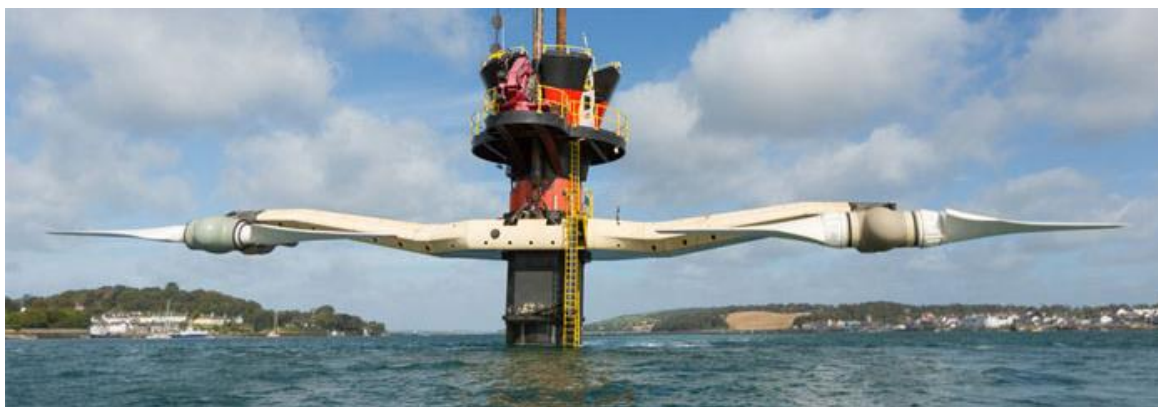


Figura 7: Turbina *SeaGen* [17]

Cada gerador tem uma potência nominal avaliada em 500kW proporcionando a esta tecnologia um total de 1MW [18]. Essencialmente, o sistema *SeaGen* produz três vezes a potência de *Seaflow*. O projeto *SeaGen* tem como objetivo a instalação em série em mar aberto.

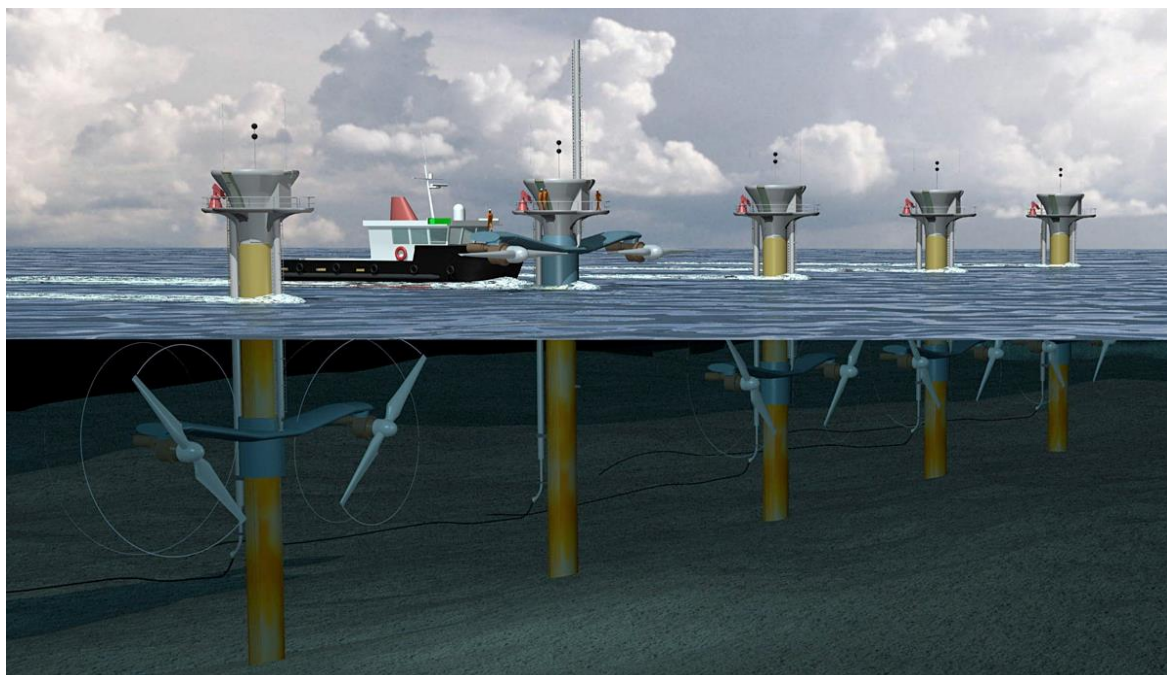


Figura 8. Instalação em série de turbinas *SeaGen* [18]

2.5.1.2. O PROJETO *E-TIDE*.

Hammerfest Strøm AS, uma empresa norueguesa, em colaboração com a ABB, Rolls Royce, Sintef e Statoil, desenvolveu o chamado Conceito *Blue* ou *E-Tide*, a primeira turbina marítima acoplada à rede [19]. O protótipo de 300kW foi instalado em 17 de Setembro de 2003 no norte da Noruega, a 50m de profundidade. A estrutura submersa pesa 120 toneladas e tem uma estrutura de fixação de 200 toneladas. O sistema de 300kW testou o conceito, comprovando-o. Entretanto uma estrutura maior foi desenvolvida para o mesmo local que fornece uma potência de 500-2000kW [19].

As três pás da turbina foram feitas em plástico reforçado com fibra de vidro e têm 15-16m de comprimento. Projetadas com regulação por controlo de *pitch* [20], uma capacidade que avalia a cada instante a potência gerada, e, mediante a comparação com valores *standard* as pás sofrem pequenos ajustes rotativos sobre o seu próprio eixo, que favorecem a incidência das correntes aumentando a sua eficiência. As turbinas são projetados para estarem isentas de manutenção durante três anos, mas, em caso de necessidade, a manutenção é realizada com recurso a mergulhadores.



Figura 9: Instalação em série de turbinas E-Tide [21]

2.5.1.3. TRITON

A plataforma *Triton*, é um sistema semi-submersível com capacidade para ser adaptado a diferentes tamanhos e é instalada a profundidades de água entre 25m a 90m. Além disso, o sistema *Triton* pode ser configurado para diferente número de turbinas, tipos e diâmetros. *TidalStream*, empresa de energia renovável foca-se essencialmente em energia das correntes marítimas. Tem três plataformas de base a serem desenvolvidas:

- *Triton S*

A plataforma S pode acomodar várias fileiras de turbinas, tornando-a adaptável a um pequeno número de grandes turbinas ou várias turbinas de menor dimensão [22]. A capacidade dos sistemas *Triton S* varia entre 1-3MW. O acesso para manutenção pode ser feito através de salas técnicas instaladas à superfície. Existem várias configurações possíveis para o sistema *Triton S*. Tomando como exemplo o *Triton S36* [23], temos uma configuração de 36 turbinas com uma potência total de 2,5MW.

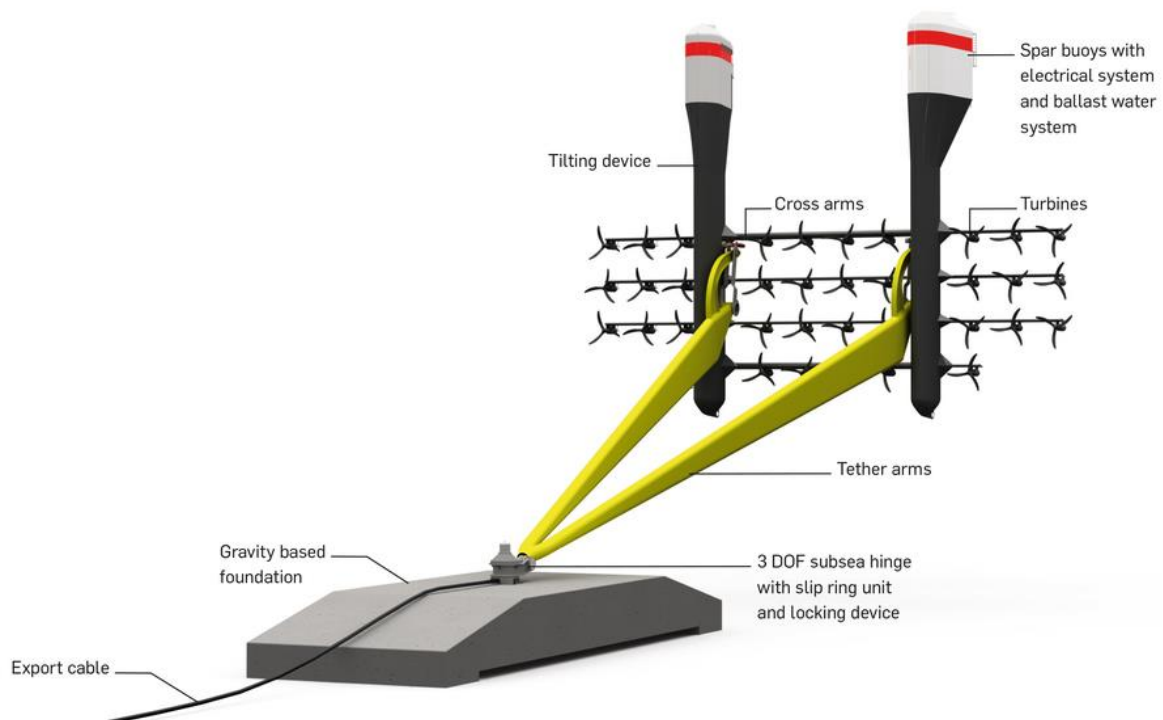


Figura 10: *Triton S36* [23]

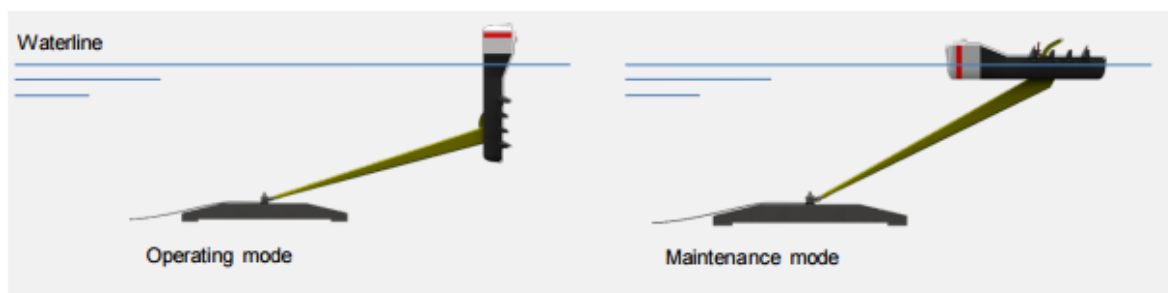


Figura 11: Triton S36 em modo de manutenção [23]

- *Triton 3*

A plataforma de T3 está a ser desenvolvida para acomodar uma única fila de turbinas de grande porte, normalmente geradores de 1MW, que, atualmente têm sido testados em toda a indústria [24]. O T3 tem toda a vantagem de acesso à instalação, para manutenção, a partir da sua flutuação. O T3 é adequado para implantação de 35-50m de profundidade de água e tem uma potência nominal de 3-5MW [24].

A figura 12 mostra uma configuração típica do *Triton 3* com três turbinas, cada uma com 20m de diâmetro e potência nominal de 1MW, instalado a 35m profundidade.



Figura 12: *Triton 3* [24]

- *Triton 6*

O *Triton T6* foi especialmente desenvolvido para correntes de alta velocidade em águas profundas. Permite o acoplamento de duas filas de grandes turbinas que permitem uma capacidade de produção de energia até 10MW, em água até 90m de profundidade [25].

A figura 13 mostra um sistema típico *Triton 6* com seis turbinas em duas linhas, cada uma com turbinas até 25m de diâmetro, dando-lhe uma potência total até 10MW [25].

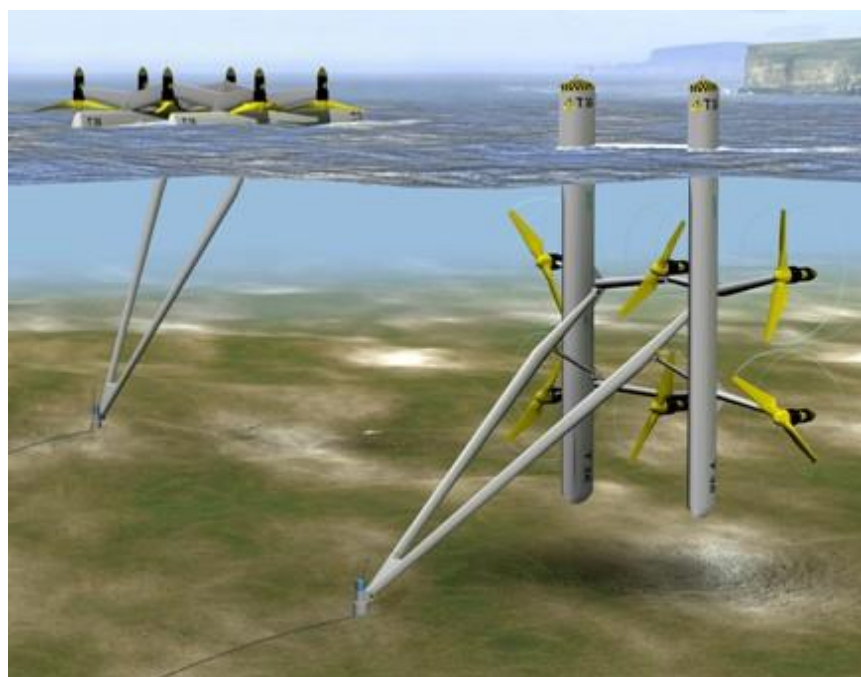


Figura 13: *Triton 6* [25]

2.5.1.1. *TOCARDO*

Tocado centra-se na geração de energia renovável a partir de correntes de maré e fluxo dos rios. A empresa fundadora tornou-se num grande fornecedor do mercado global de energia das marés, vendendo as suas primeiras turbinas comerciais [26]. *Tocado* instalou uma primeira turbina de testes em 2005, e em 2008 instalaram o seu primeiro protótipo comercial. Atualmente *Tocado* está em funcionamento na Holanda, Canadá, Escócia, Nepal e no Japão [26]. Relativamente às turbinas de correntes marítimas, *Tocado* dispõe os seguintes modelos:

- *Tocado* - T1

Dimensionado para ser implantado em locais de marés rasas e também em zonas costeiras. O T1 pode ser instalado em estruturas já existentes, tal como em barragens, pontes e albufeiras. O T1 tem uma potência variável entre 42-98kW [27], consoante a velocidades das correntes

incidentes. Fisicamente, as suas turbinas têm um diâmetro entre 3,1-6,3m e a estrutura atinge 4,25m de comprimento, chegando a pesar 6,6 toneladas [27].



Figura 14: Tocardo T1 [27]

- *Tocado - T2*

A turbina T2 é perfeita para zonas costeiras e locais de maré *offshore*. O tamanho e peso da turbina são limitados, tornando o seu transporte e instalação mais fácil e barato, reduzindo os custos do projeto [27]. O T2 tem uma potência variável entre 87-200kW consoante a velocidade das correntes incidentes. Fisicamente, as suas turbinas têm um diâmetro entre 4,5-9m e a estrutura atinge 5,85m de comprimento, chegando a pesar 13,5 toneladas [27].



Figura 15: *Tocardo T2* [27]

2.5.2. TURBINAS DE EIXO VERTICAL

As turbinas de eixo vertical que operam em correntes marinhas são baseadas nos mesmos princípios que as turbinas eólicas *Darrieus*. A turbina *Darrieus* é uma máquina de fluxo transversal, cujo eixo de rotação se encontra com o fluxo do fluido de trabalho em ângulos retos. Aplicado às correntes marinhas, as turbinas de fluxo cruzado permitem a utilização de um rotor verticalmente orientado, que pode transmitir o binário diretamente à superfície da água, sem a necessidade de sistemas complexos de transmissão ou uma plataforma subaquática [28]. O *design* de eixo vertical, permite o aproveitamento do fluxo das marés em qualquer direção, facilitando a extração de energia em duas direções, a maré de entrada e saída. Neste tipo de turbinas de eixo horizontal a velocidade de rotação é muito baixa (cerca de 15rpm) [28].



Figura 16: Exemplo de um gerador Darrieus [29]

2.5.2.1. O PROJETO ENERMAR.

O projeto Italiano Enermar é representado pela patenteada tecnologia *Kobold*. Na figura 17 apresenta-se um exemplo. Entre as suas principais características, as turbinas de *Kobold* têm um binário inicial muito baixo, que as tornam capazes de se iniciarem de forma espontânea, mesmo em condições de carga [28]. A planta piloto está instalada no Estreito de Messina, perto da costa da Sicília, em Itália, numa corrente de velocidade média de 2m/s. Com correntes de velocidade de aproximadamente, 1,8m/s, o sistema pode produzir uma potência de 20kW [28]. Esta tecnologia está dimensionada numa estrutura flutuante o que permite a sua manutenção à superfície.



Figura 17: Kobold [30]

2.5.2.2. A TURBINA *GORLOV* HELICOIDAL (EUA).

A turbina de origem Americana, é constituído por uma ou mais lâminas helicoidais que correm ao longo de uma superfície cilíndrica, como uma rosca de parafuso. As lâminas proporcionam um impulso de reação, que pode acionar a turbina mais rapidamente do que o próprio fluxo de água. O TGH pode produzir energia a partir de fluxos de água tão baixos quanto 1,5m/s, sendo crescente na proporção da velocidade da água [28]. Devido a sua simetria axial, o TGH gira sempre na mesma direção, mesmo quando as correntes de maré invertem. Esta é uma vantagem muito importante, porque simplifica o projeto e permite a exploração das centrais de dupla ação. O modelo de padrão (1m de diâmetro e 2,5m de comprimento) pode ser instalada na vertical ou na horizontal no fluxo corrente de água [28]. A potência nominal das TGH é de 1,5kW para a velocidade de água de 1,5m/s e 180kW de 7,72m/s. Na figura 18 apresenta-se um exemplo.

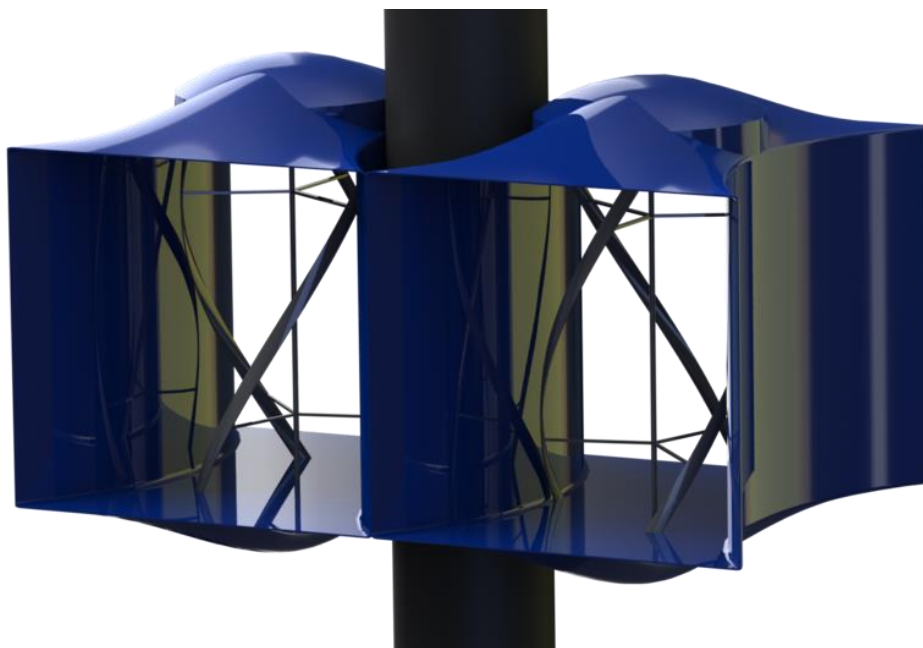


Figura 18: turbina *Gorlov* helicoidal [31]

2.6. RECURSOS HIDROLÓGICOS DE PORTUGAL

Portugal possui cerca de 1450 km de costa e mais de metade da população portuguesa vive em concelhos do litoral [32]. É também no litoral que se concentra o maior consumo energético da REN já que é nesta zona que se situa a maior parte das indústrias, devido há disponibilidade hídrica, facilidades no transporte (melhores vias rodoviárias, acesso a portos de escoamento de produtos e de entrada de matérias primas) e à proximidade dos maiores centros económicos [32]. Se considerarmos apenas o território terrestre, Portugal é um país relativamente pequeno, com pouco mais de 92 000 km² [33]. No entanto, considerando a sua dimensão marítima, Portugal é um dos maiores países do mundo. Com a extensão da plataforma continental, Portugal tem cerca de 4 milhões de km², sendo que o território marinho é 40 vezes superior ao terrestre [33].

Uma forma eficiente de aproveitamento de energia da energia das correntes marítimas é a partir de estuários. Os estuários são a parte terminal de um rio, constituída por um único braço, que se alarga e aprofunda na foz e onde há uma grande influência das correntes e marés. Os estuários são formados em locais onde a força das marés e das correntes marítimas é intensa [32]. A grande vantagem do aproveitamento das marés em estuários está na possibilidade indireta de armazenamento de energia, assim como numa albufeira. Utilizando turbinas bidirecionais, é possível produzir energia elétrica com o enchimento do estuário e com a fuga

da água na baixa-mar. Dois exemplos de estuários propícios ao aproveitamento de energia são Sado e de Aveiro.

O estuário do Sado possui uma área de aproximadamente 160 km² com um comprimento de 20 km e uma largura média de 8 km [34]. A profundidade média é 8 m, sendo a máxima da ordem dos 50 m. Com alturas na barra que variam de 3.2 m em maré viva a 1.2 m em maré morta. O caudal médio anual do rio é de cerca de 40 m³/s, apresentando forte variabilidade sazonal, com valores médios diários inferiores a 1 m³/s no Verão e superiores a 150 m³/s no Inverno [34]. No capítulo de Desenvolvimento deste trabalho, será proposto o aproveitamento deste estuário como recursos energético.



Figura 19: Estuário do Sado [34]

Portugal tem ao seu alcance, e comparando com outros países, as melhores condições hidrológicas para o avanço das tecnologias de energia de correntes marítimas, e, deste modo, já em 1601 este aproveitamento era realizado [35]. Em Setúbal, no estuário do Rio Sado, existe um Moinho de Marés denominado por Moinho de Marés da Mourisca, situado numa zona de sapal e salinas e rodeado de terrenos antigamente usados para o cultivo de arroz.

O Moinho de Marés da Mourisca está construído junto de uma enorme caldeira que se enche até à preia-mar, sendo então fechada a comporta de comunicação entre ela e o rio. Abrem-se as comportas, a água represada solta-se, sendo conduzida através dos canais que ligam a caldeira ao rio. O Moinho tem seis mós montadas numa plataforma de madeira, por baixo da qual é acionado um sistema de rodas dentadas. A água com grande força faz com que o rodízio gire e acione esse sistema, que por sua vez ligado à mó faz com que esta comece a moer os grãos de cereal [35].

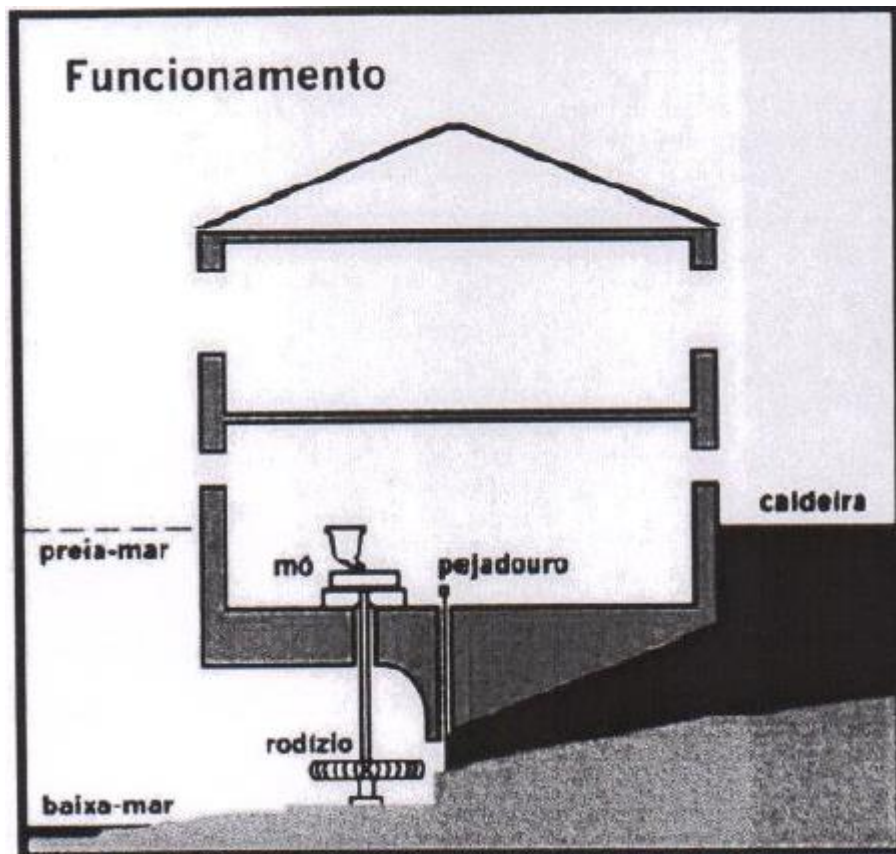


Figura 20: Funcionamento do Moinho de Mares da Mourisca [35]

Relativamente ao estuário de Aveiro hidrologicamente caracteriza-se por uma amplitude de maré que varia entre 3.3 m em preia-mar e 1.0 m em baixa-mar, o prisma de maré para uma amplitude de 2.8 m é 70×10^6 m³ com um caudal médio na barra de 4700 m³/s [36].

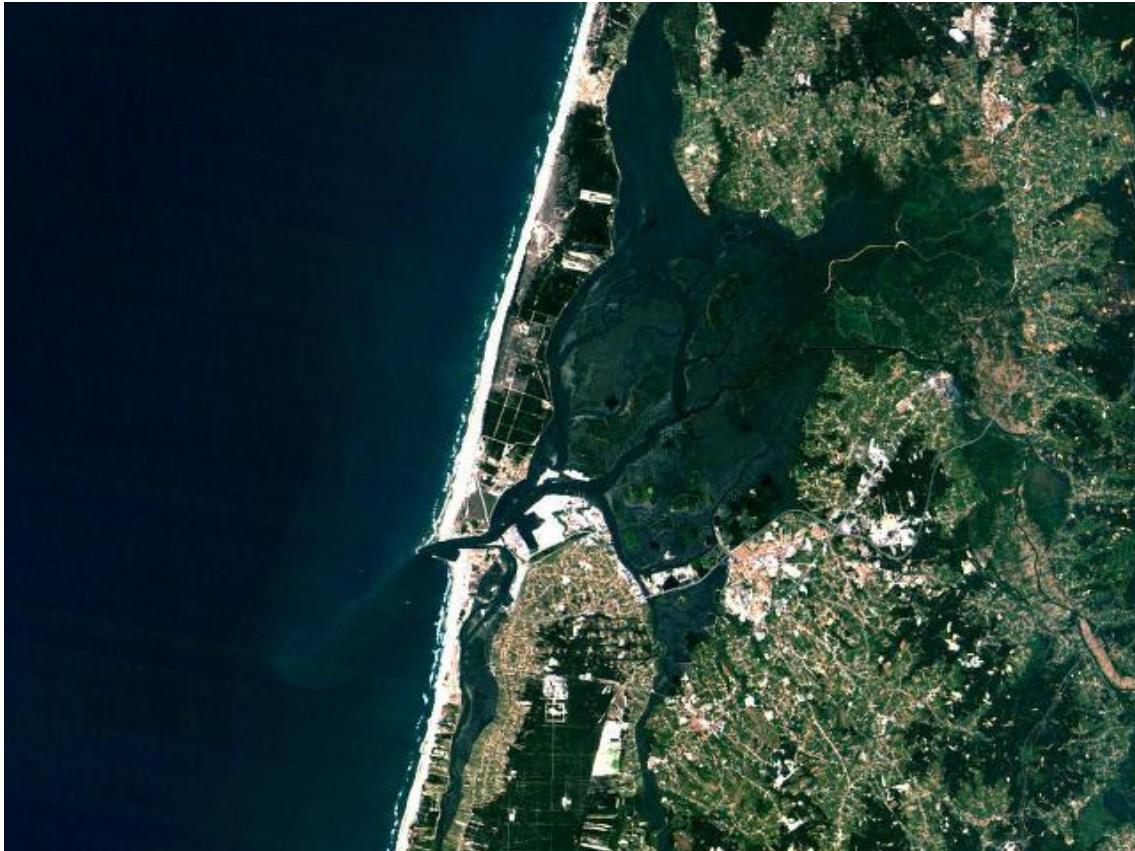


Figura 21: Estuário de Aveiro [36]

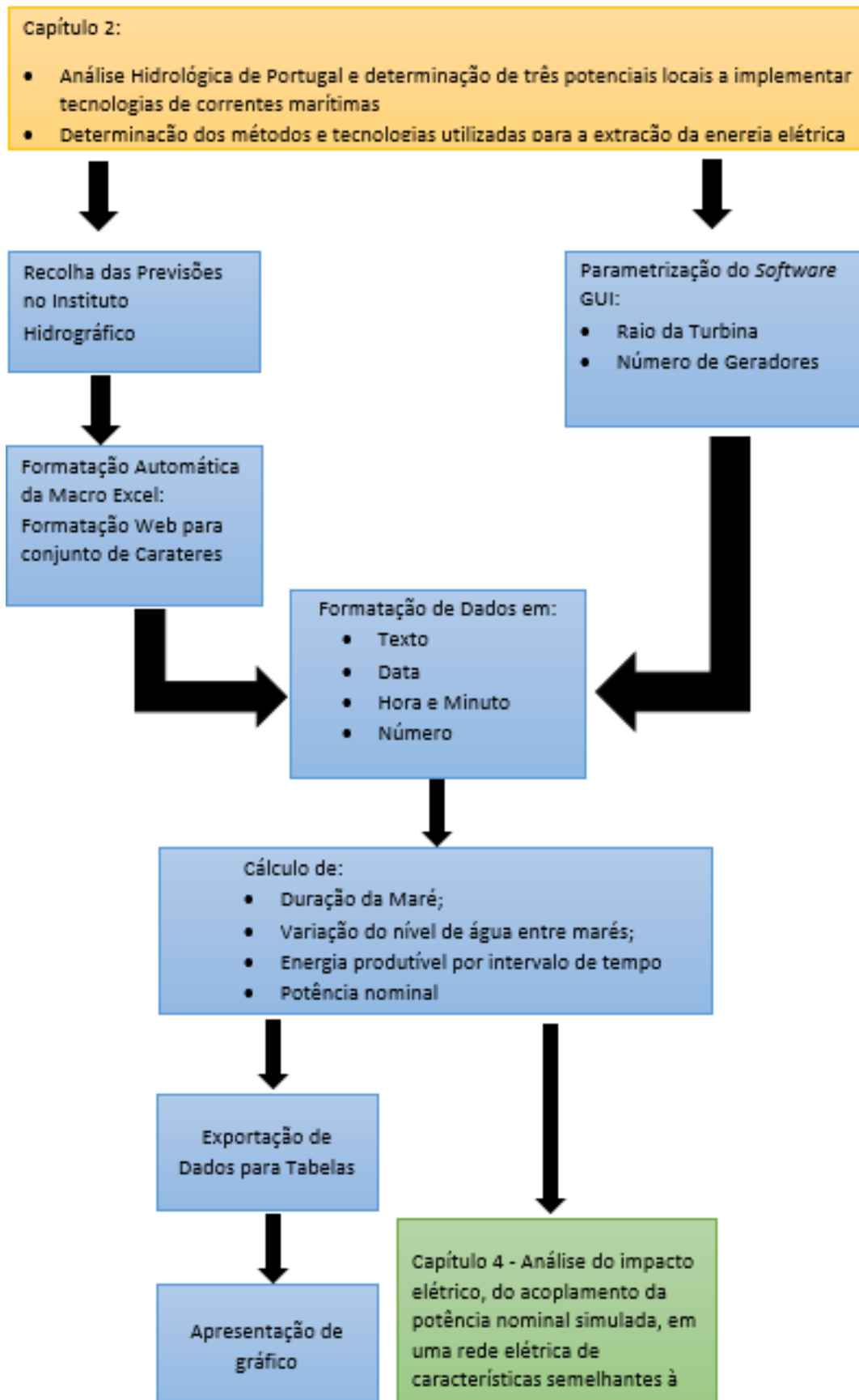
Como já verificado, nem só nos estuários é possível aproveitar a energia das correntes. A costa portuguesa é influenciada por uma ramificação da corrente do Golfo com sentido de Norte para Sul [37]. Com turbinas devidamente posicionadas pela costa, pode haver um importante impacto na produção de energia elétrica na zona litoral.

3. DESENVOLVIMENTO E PRINCÍPIOS MATEMÁTICOS

O simulador de energia *GUI* é uma ferramenta de previsão energética, criada com o objetivo de calcular, para um determinado período de tempo e local, a quantidade de energia produtível com recurso às correntes marítimas. Como já referido anteriormente, as correntes marítimas são previsíveis com uma taxa de certeza muito significativa.

GUI funciona com recurso a dados periodicamente atualizados na página web do IH (www.hidrografico.pt). O Instituto apresenta diariamente a previsão rigorosa de marés para quatro dias, no entanto, são realizados cálculos anuais e está também disponível um calendário trimestral na página *web*. Para além disso o utilizador tem ainda dois campos opcionais a parametrizar: o raio das turbinas a ensaiar e o número de turbinas a considerar.

Para facilitar o raciocínio estrutural do *software*, apresenta-se na próxima página um diagrama de blocos que demonstra, de forma simplificada, a sequência de passos de funcionamento. Todas as linhas de comando referentes à formulação matemática são apresentadas no anexo 1, no entanto, devido ao elevado número de linhas, não é apresentado a programação da *Graphical User Interface*.



GUI é um simulador que tem interação direta com o utilizador. Nele são armazenados dados fornecidos pelo utilizador, que por sua vez são tratados matematicamente e expressos resultados graficamente.

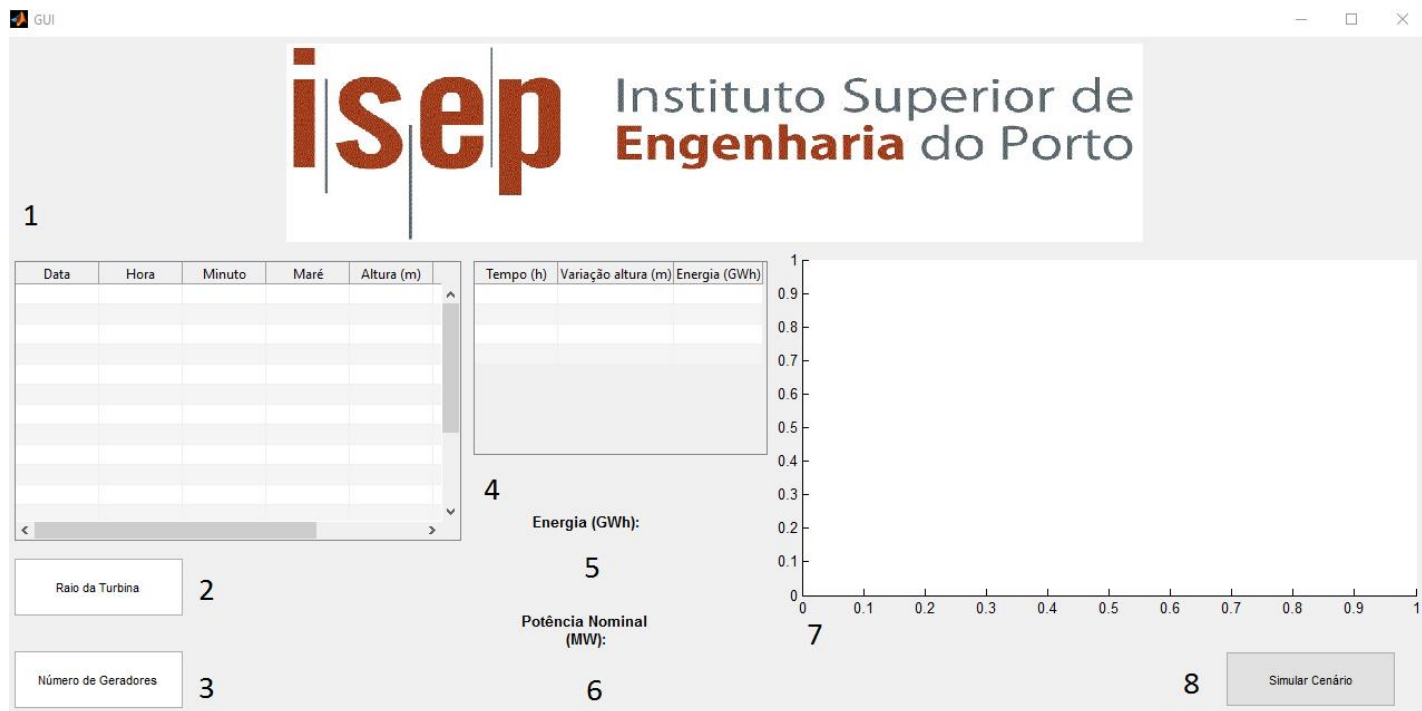


Figura 22: GUI

Na figura 23, é apresentado uma imagem da interface gráfica do simulador GUI. Em cada elemento da interface há uma legenda, devidamente ordenada por:

- 1) Previsões marítimas da IH. Onde é apresentado:
 - a. Data;
 - b. Hora;
 - c. Minuto;
 - d. Maré (preia-mar ou baixa-mar);
 - e. Altura (nível de água em metros).
- 2) Valor parametrizado pelo utilizador. Diz respeito ao raio das turbinas a serem aplicadas;

- 3) Valor parametrizado pelo utilizador. Diz respeito ao número de turbinas instaladas;
- 4) Resultados dos cálculos, apresentam:
 - a. Tempo (relativo à duração da maré e expresso em horas);
 - b. Variação de altura (entre marés e expresso em metros);
 - c. Energia (valor expresso em GWh, correspondente à energia produtível no tempo decorrido entre a transição de marés para uma determinada variação de níveis de água).
- 5) Energia total produtível, no intervalo de tempo simulado.
- 6) Potência nominal calculada.
- 7) Gráfico que expressa a variação de energia produtível ao longo da duração da previsão. O eixo xx delimita o tempo em horas, com domínio do ponto zero, até ao último instante previsto pelo IH. O eixo yy diz respeito à energia produtível.
- 8) Botão de iniciação da previsão energética.

No sentido de apoiar a ferramenta *GUI*, só é possível realizar simulações com uma prévia formatação dos dados recolhidos no portal do IH. A formatação de dados é realizado através de uma tabela Excel e com a ajuda de uma Macro é possível uma formatação instantânea. Utilizando esta tabela é possível utilizar a benesse do Excel que é a facilidade de tratamento de dados e a vantagem do MATLAB que é a interação com o utilizador. Na figura 23, apresenta-se a tabela de apoio Excel.



Figura 23: Ferramenta Excel de apoio ao GUI

Ainda neste capítulo, são demonstrados alguns dos princípios matemáticos utilizados neste simulador *GUI* assim como, três estudos previsionais. Mais à frente, no próximo capítulo os locais selecionados para a previsão, serão também, os locais selecionados para a implementação das tecnologias de correntes marítimas.

3.1. PRINCÍPIOS MATEMÁTICOS

Como verificado no capítulo anterior, os princípios que englobam as tecnologias de energia eólica assemelham-se muito aos das correntes marítimas, como tal, a capacidade de extração de energia de uma turbina de correstes marinhas é muito semelhante à de uma turbina de vento e, rege-se pela seguinte equação [38]:

$$P = \frac{1}{2} \times \rho \times \pi Rb^2 \times vt^3$$

Onde ρ é a densidade do fluido, Rb é o raio da pá de turbina e vt é a velocidade do fluido. No entanto, um conversor de energia marinha ou turbina só pode aproveitar uma fração dessa energia devido às perdas, considerando-se o seguinte:

$$P = \frac{1}{2} \times \rho \times C_p \times \pi Rb^2 \times v^3$$

C_p é conhecido como a percentagem de energia que pode ser extraído da corrente de fluido, e, tem em conta as perdas devido à lei de *Betz* e às perdas atribuídas aos mecanismos internos do conversor ou turbina. Para geradores eólicos, C_p tem valores típicos na gama 0,25-0,3 [39]. O limite superior é para máquinas altamente eficientes com baixas perdas mecânicas. Para as turbinas de correntes marítimas é estabelecido um limite máximo teórico de $\frac{16}{27}$ [40].

A velocidade teórica das correntes marítimas pode ser determina com a expressão [38]:

$$v_{th} = \sqrt{2gh}$$

O valor g corresponde a aceleração gravítica e a h , a variação do nível de água entre marés.

3.2. CASO DE ESTUDO 1

No primeiro caso de estudo, o local selecionado para previsão de energia produtível foi em Aveiro. Na figura 24, apresenta-se um *printscream* da previsão do IH. A data selecionada para a previsão foi o dia 1 de Setembro e deste modo, é apresentada a última maré antes do dia 1 de setembro (31 de Agosto) até dia 5 de Setembro. Esta previsão é caracterizada pelo efeito de Lua cheia, ou seja, é das previsões mais favoráveis à produção de energia de correntes marítimas, devido à grande variação do nível de água, como já verificado no primeiro capítulo.

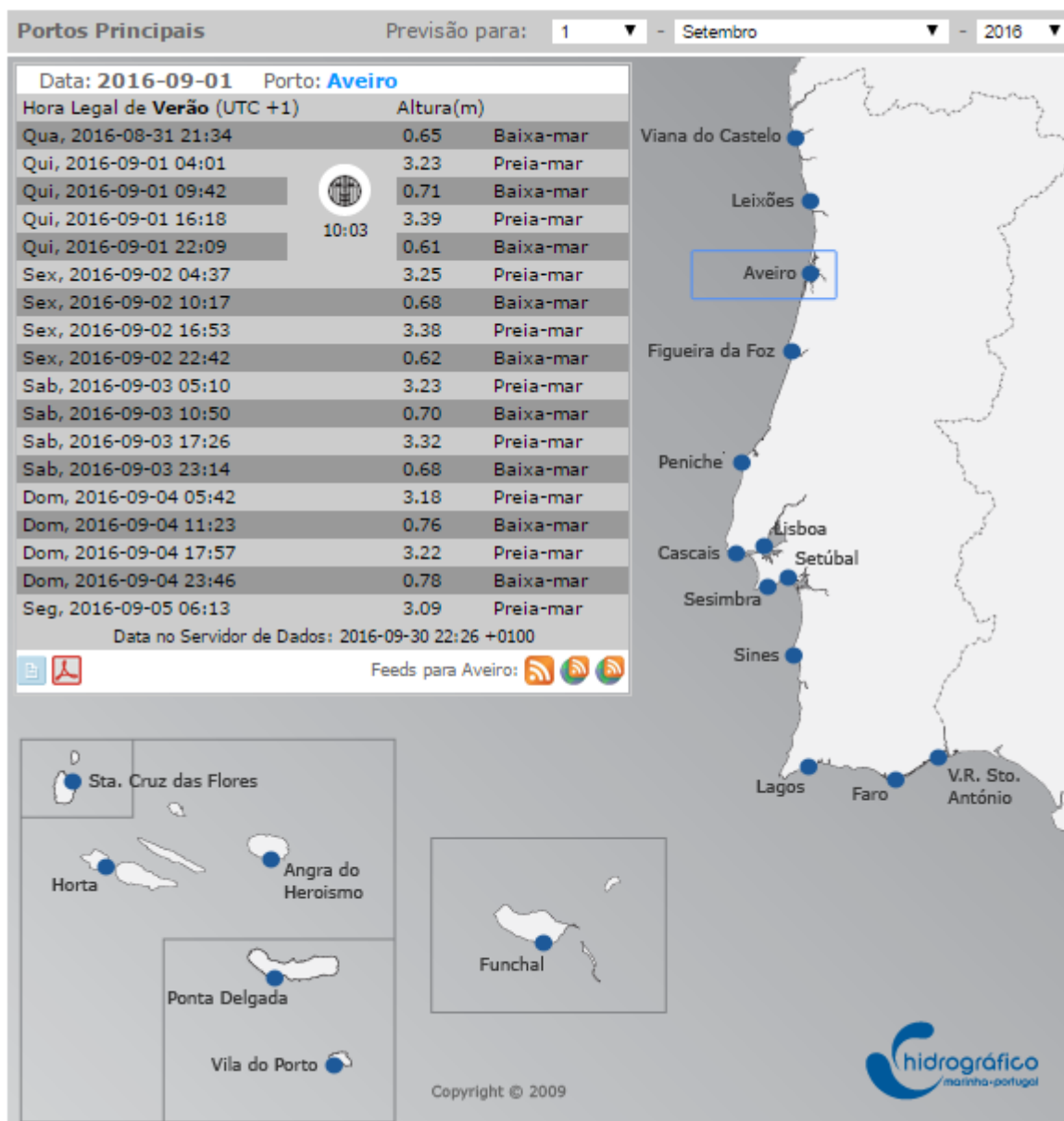


Figura 24: Tabela das Marés 1 [41]

Para este local de estudo, sugere-se a implementação de tecnologias que aproveitem o livre fluxo de energia das correntes marítimas, por exemplo as turbinas utilizadas no projeto *E-Tide*. Considerou-se a instalação de 10 geradores, sendo que cada turbina tem um comprimento máximo de pás de 15 metros. Como verificado na figura 25, para as condições naturais e mecânicas que caracterizam esta simulação, determina-se uma potência nominal de aproximadamente 220 MW.

Verifica-se que para o intervalo de tempo da simulação, há uma quantidade de energia produtível na ordem de 11,5 GWh. Pela análise gráfica da figura 25, verifica-se um pico de

energia produtível no instante intermédio das 25 e 30 horas após o início da primeira simulação. Este instante coincide com o intervalo de maré no dia 2 de Agosto entre as 10:17 e as 16:57, que é também, o instante em que se verifica o pico de maior amplitude do nível de água. Após o pico de amplitude no nível de água, pela análise gráfica, dá-se um decréscimo na amplitude causado pelo afastamento da Lua á Terra.

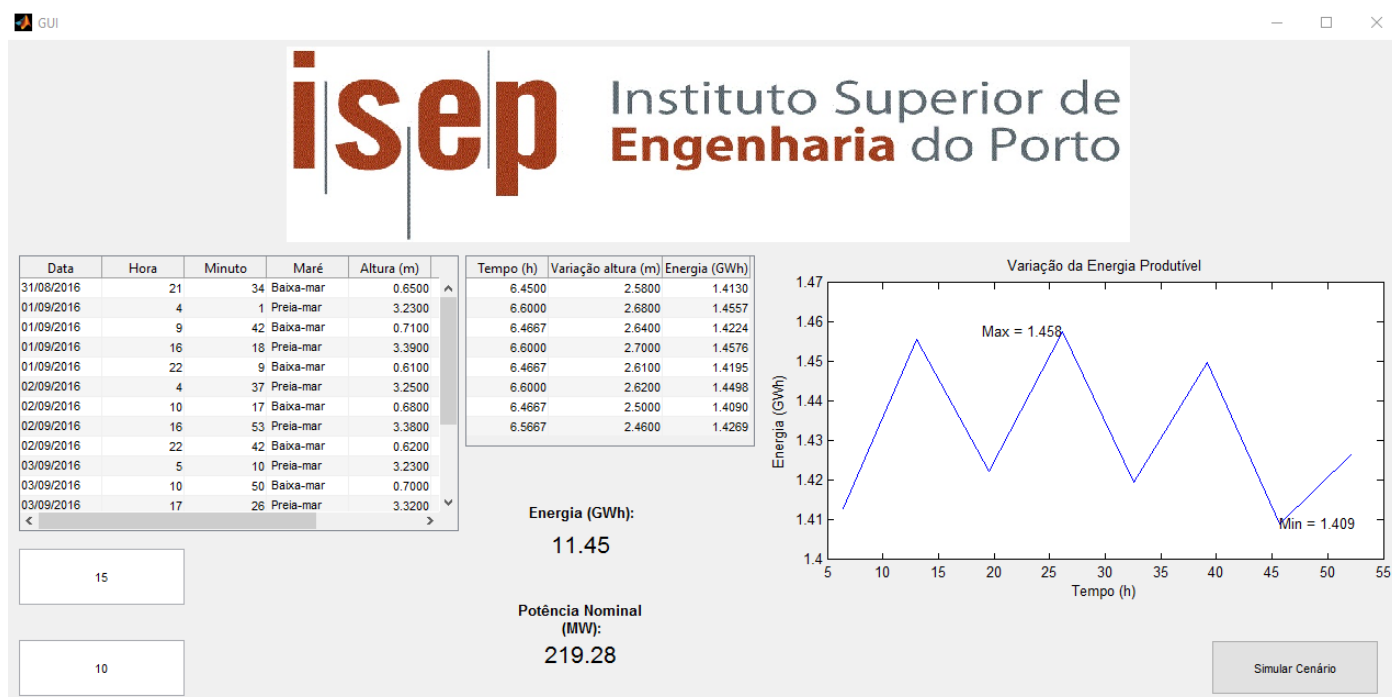


Figura 25: Resultados da simulação 1

3.3. CASO DE ESTUDO 2

À semelhança do estudo anterior, o caso 2, também é realizado com a data de referência 1 de Setembro, tendo o mesmo intervalo de simulação. Na figura 26, apresenta-se um *printscreem* da previsão de marés do IH para a zona de Setúbal-Troia. Neste caso, o objetivo é analisar as características naturais do estuário do Sado para a sua utilização como recurso energético, para isso, o ponto de análise será Setúbal-Troia. Comparando com o caso de estudo anterior, é notável que neste cenário, há uma variação de nível de água mais acentuado.

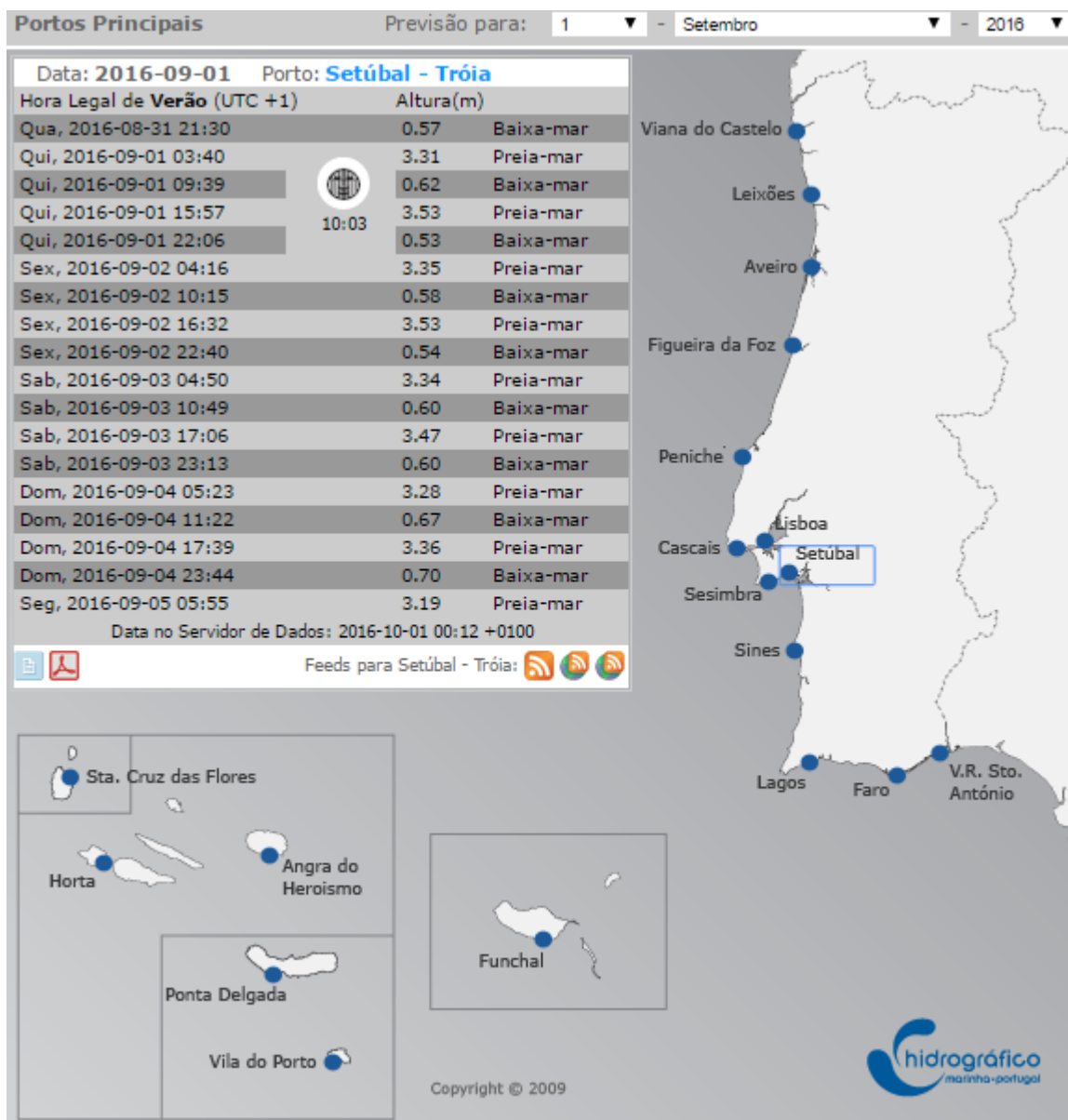


Figura 26: Tabela das Marés 2 [41]

Para esta simulação, tendo em conta que o pretendido é o aproveitamento do estuário do Sado, seria correto, ou mais eficiente, o aproveitamento do fluxo de correntes através da construção de uma estrutura que armazenasse o volume de água na maré cheia. Um exemplo de uma tecnologia que poderia ser utilizada, seriam as turbinas *Turcado*. Sugere-se a implementação de 20 turbinas devidamente afastadas ao longo da estrutura semelhante a uma barragem. As turbinas simuladas têm um comprimento de pás de 10 metros e teriam de ter a capacidade de produzir energia em ambos os sentidos do fluxo da água.

Como verificado na figura 27, para este caso de estudo verifica-se que para o intervalo de tempo da simulação, há uma quantidade de energia produtível na ordem de 9,9 GWh. Para as

condições naturais e mecânicas que caracterizam esta simulação, determina-se uma potência nominal de aproximadamente 198 MW. Pela análise gráfica da figura 27, verificam-se dois picos de energia produtível, o primeiro diz respeito ao dia 1 de Setembro na maré entre as 03:40 e 09:39. O segundo pico de energia e, mais acentuado, decorreu, à semelhança do caso anterior no instante intermédio das 25 e 30 horas após o início da primeira simulação, este instante coincide com o intervalo de maré no dia 2 de Agosto entre as 10:15 e as 16:32. Após o pico de amplitude no nível de água, pela análise gráfica, dá-se um decréscimo na amplitude causado pelo afastamento da Lua á Terra.

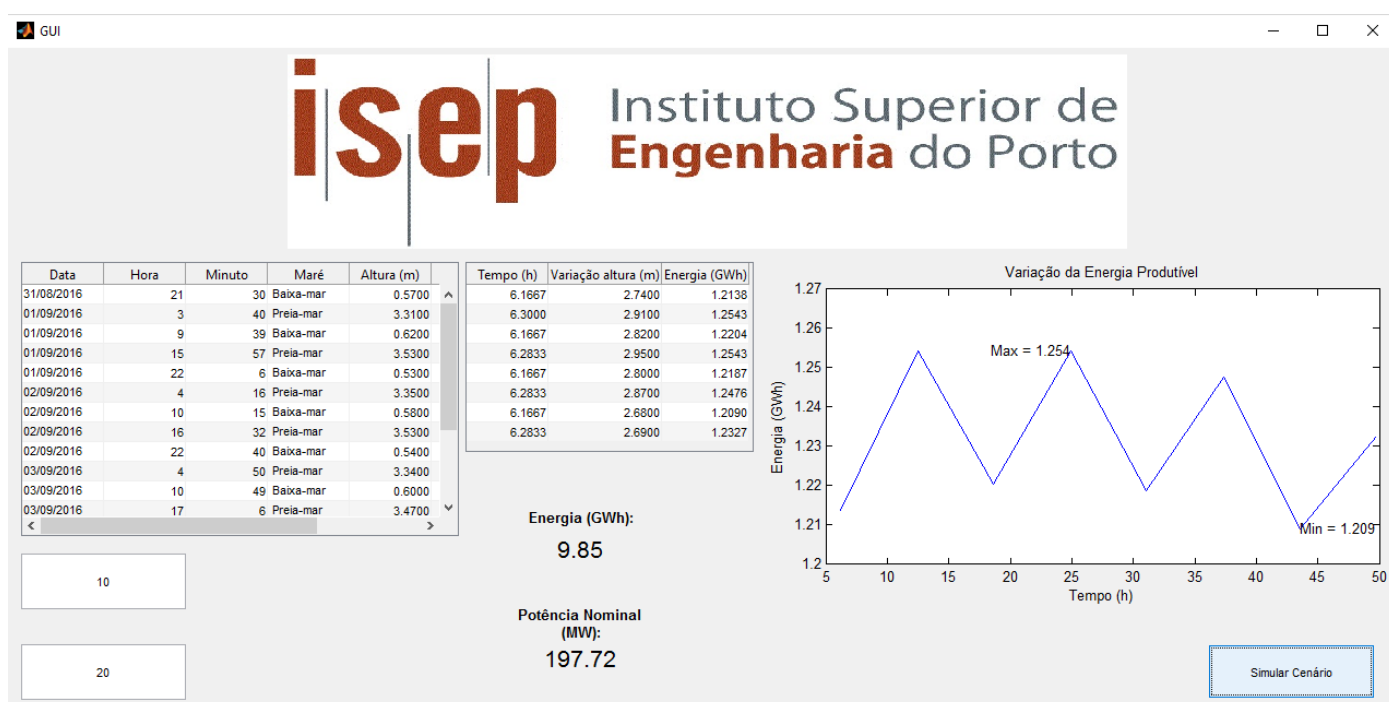


Figura 27: Resultados da Simulação 2

3.4. CASO DE ESTUDO 3

Relativamente ao último caso de estudo, é pretendido analisar as características das marés no Sul de Portugal, o objetivo é determinar o potencial dos recursos hidrológicos nessa zona. Comparando este local com os dois locais estudados anteriormente, verifica-se que este, tem uma menor variação de nível de água que o segundo caso de estudo, mas superior ao primeiro ou seja na zona Norte de Portugal (Aveiro). Na figura 24, apresenta-se um *printscreem* da previsão de marés do IH para este local. À semelhança dos outros casos de estudo, a simulação decorre no mesmo intervalo de tempo, dia 1 de Setembro.

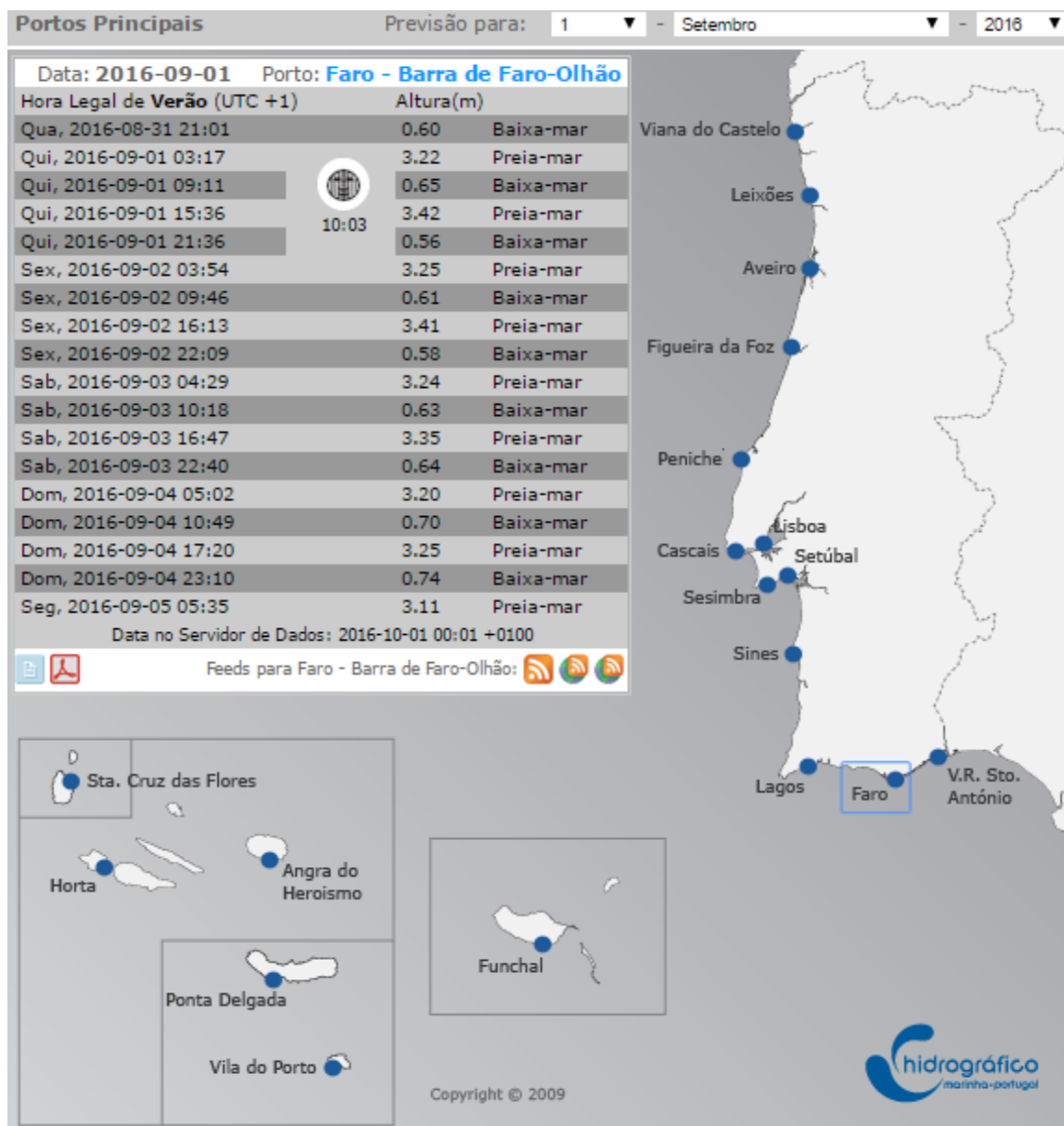


Figura 28: Tabela das Marés 3 [41]

Para este local, a simulação foi realizada com apenas 5 geradores, no entanto, cada um destes com um raio de pás de 20 metros, ou seja 40 metros de diâmetro. Esta ideia teria de ser aplicada em alto mar devido ao grande comprimento das turbinas. Um exemplo de uma tecnologia que poderia ser utilizada para este projeto seria a *Triton*. É de notar, que em comparação com os casos de estudo anteriores, neste cenário utilizam-se pás de comprimento muito superior que permitem produzir uma quantidade de energia maior por tecnologia instalada.

Como verificado na figura 29, para este caso de estudo, no intervalo de tempo simulado há uma capacidade de produzir 10 GWh e, para as condições naturais e mecânicas que caracterizam esta simulação, determina-se uma potência nominal de aproximadamente 196 MW. Embora este local de simulação se diferencia pela distância entre o primeiro ponto de simulação, verifica-se o pico de energia produtível no instante intermédio das 25 e 30 horas após o início da primeira simulação. Este instante coincide com o intervalo de maré no dia 2 de Agosto entre as 09:46 e as 16:13, que é também, o instante em que se verifica o pico de maior amplitude do nível de água. Após o pico de amplitude no nível de água, pela análise gráfica, dá-se um decréscimo na amplitude causado pelo afastamento da Lua á Terra.

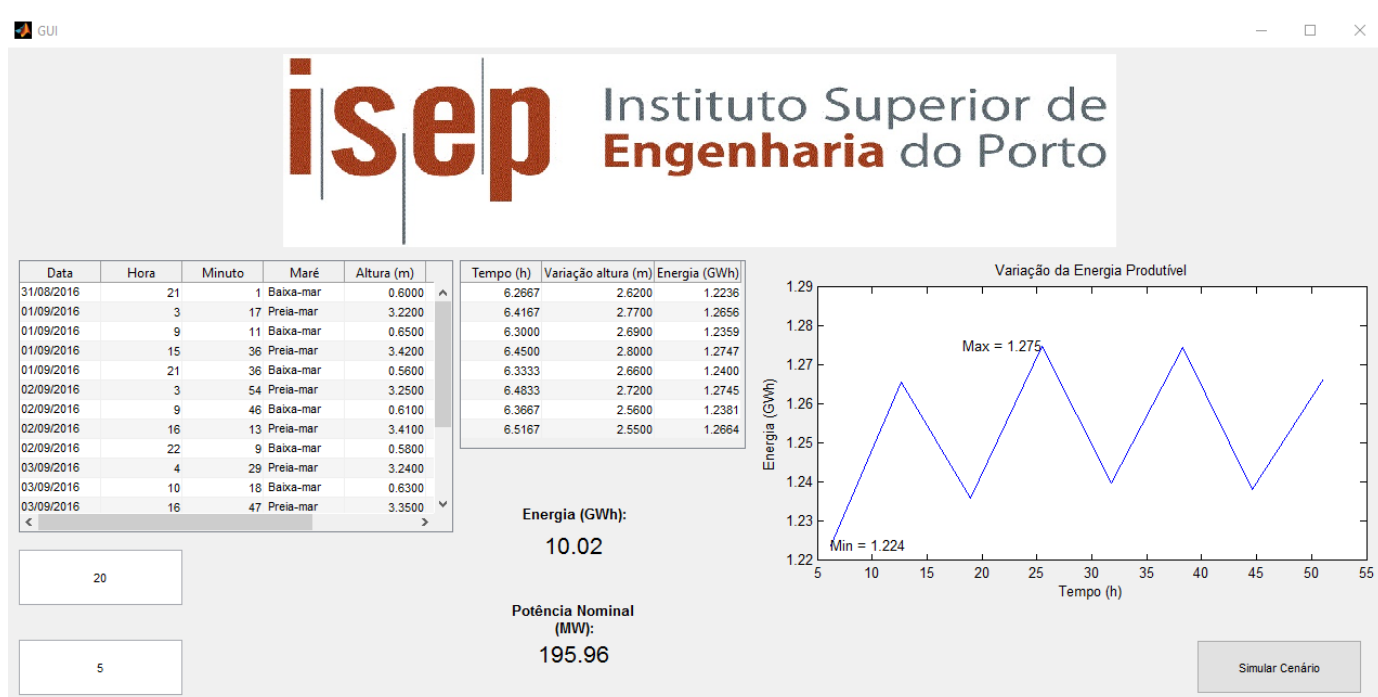


Figura 29: Resultados da simulação 3

4. ANÁLISE DO IMPACTO DO ACOPLAMENTO DE TECNOLOGIAS DE CORRENTES MARÍTIMAS NA REDE

O Sistema de Energia Elétrica (SEE) caracteriza-se por um conjunto de equipamentos que operam em conjunto e de maneira coordenada de forma a gerar, transmitir e fornecer energia elétrica aos consumidores. O objetivo é garantir o abastecimento de eletricidade sem interrupções, ao menor custo e com a melhor qualidade de serviço e segurança.

Atualmente, a eletricidade é produzida com recurso a diferentes tecnologias e a diferentes fontes primárias de energia, apostando-se cada vez mais na produção distribuída e mais localizada junto ao consumidor. Incentivos estatais têm proporcionado o aumento significativo de produtores, não restringindo a produção de energia elétrica apenas às grandes centrais térmicas e hídricas, surgindo centrais de menor escala no âmbito da cogeração ou da produção de origem renovável.

Neste capítulo analisaremos o impacto, provocado pela acoplamento à rede de tecnologias produtoras de energia através de correntes marítimas numa rede elétrica de características semelhantes à REN. A ferramenta de análise será o *PowerWorld8* que está devidamente parametrizado tendo em conta as características apresentadas.

Serão estudados três cenários distintos, os quais, analisam o impacto numa rede elétrica de características semelhantes à REN. Os locais selecionados para introdução de produção na rede, dizem respeito aos locais estudados no capítulo anterior, nomeadamente as marés na zona de Aveiro, no estuário do Sado e no Sul de Portugal.

4.1. POWERWORLD8

PowerWorld é um simulador interativo de sistemas de energia desenhado para ser de fácil interpretação e interação. Tem extremas potencialidades que permitem ao utilizador saber o estado de utilização de uma rede elétrica, contribuindo para o planeamento e exploração de um sistema elétrico de energia. Neste capítulo, será analisada uma rede elétrica, de características semelhantes às da REN, com uma base de 226 barramentos, os mesmos que a REN. O limite máximo de barramentos analisados pelo PowerWorld é de 60,000.

Devido ao enorme número de condicionantes, a análise de trânsito de potências de um sistema elétrico é de extrema complexidade, envolvendo um complexo sistema de equações não-lineares. O motor do *PowerWorld* é um algoritmo que a partir da parametrização introduzida pelo utilizador, calcula alguns dos principais indicadores de estado de uma rede elétrica. O método de resolução do sistema não linear, utilizado pelo *PowerWorld* é o método de Newton-Raphson completo.

Relativamente ao método iterativo de Newton-Raphson, a informação mais importante que permite calcular é a tensão nos barramentos, intensidades de corrente, trânsito de potência ativa e de potência reativa nas linhas e perdas de energia. Como elementos de entrada no método existem os valores de potência produzidos, as características elétricas dos componentes constituintes (como linhas de interligação e transformadores) e os valores das potências de carga.

Para resolução do trânsito de potências através do método Newton – Raphson, de seguida, apresenta-se um formulário generalizado com a descrição do método [42]. Inicialmente há necessidade de determinar a matriz Y :

$$Y_{ii} = \sum_{k \in i} \frac{1}{Z_{ik}}$$

Sendo $k \in i$ os barramentos ligados ao barramento i

$$Y_{ij} = -\frac{1}{Z_{ij}}$$

Determinada a solução inicial, inicia-se a resolução pelo processo iterativo:

No caso dos barramentos PQ, denominados por PQ por serem barramentos onde há carga, é necessário obter:

$$\Delta P_i^{sp} = P_i^{sp} - U^i \sum_{k \in i} (G_{ik} \cos \theta_{ik} + B_{ik} \sin \theta_{ik}) U_k = 0$$

$$\Delta Q_i^{sp} = Q_i^{sp} - U^i \sum_{k \in i} (G_{ik} \sin \theta_{ik} - B_{ik} \cos \theta_{ik}) U_k = 0$$

No caso dos barramentos PV, denominados por PQ por serem barramentos onde há produção é necessário apenas obter:

$$\Delta P_i^{sp} = P_i^{sp} - U^i \sum_{k \in i} (G_{ik} \cos \theta_{ik} + B_{ik} \sin \theta_{ik}) U_k = 0$$

Estão agora reunidas as variáveis para elaborar a Matriz Jacobiana

$$J = \begin{bmatrix} H & N \\ M & L \end{bmatrix}$$

Para $i \neq k$

$$H_{ik} = L_{ik} = U_i U_k (G_{ik} \sin \theta_{ik} - B_{ik} \cos \theta_{ik})$$

$$N_{ik} = -M_{ik} = U_i U_k (G_{ik} \cos \theta_{ik} + B_{ik} \sin \theta_{ik})$$

Para $i = k$

$$H_{ii} = -Q_i - B_{ii} U_i^2$$

$$M_{ii} = P_i - G_{ii} U_i^2$$

$$N_{ii} = P_i + G_{ii} U_i^2$$

$$L_{ii} = Q_i - B_{ii} U_i^2$$

Resolvendo, obtêm-se os acréscimos para argumentos e módulos de tensão:

$$\begin{bmatrix} \Delta P \\ \Delta Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H & N \\ M & L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta \theta \\ \Delta V/V \end{bmatrix}$$

$$[H] \rightarrow [n-1 \times n-1]$$

$$[M] \rightarrow [n-1 \times PQ]$$

$$[N] \rightarrow [PQ \times n-1]$$

$$[L] \rightarrow [PQ \times PQ]$$

São então, calculados os novos valores das tensões, restando fazer a verificação de convergência

$$I_i^{cal} = \sum_{k=1}^n Y_{ik} \times U_k$$

$$P_i^{cal} = \text{real}(U_i \times I_i^{cal*})$$

$$Q_i^{cal} = \text{imag}(U_i \times I_i^{cal*})$$

Para Barramentos PQ e PV

$$|P_i^{SP} - P_i^{cal}| \leq 0.01$$

Para Barramentos PQ

$$|Q_i^{SP} - Q_i^{cal}| \leq 0.01$$

4.2. PRODUÇÃO DISTRIBUÍDA

Para além de comprovar o potencial energético das energias de correntes marítimas, pretende-se com este capítulo, aplicar a estas energias o conceito de produção distribuída. Classifica-se como PD, a energia que é produzida no local de consumo por fontes de origem renovável ou através de sistemas de micro cogeração. A produção local de energia evita perdas elétricas na distribuição de energia e, garante maior fiabilidade e segurança na produção e distribuição de energia elétrica.

Será de seguida demonstrado, um exemplo, de uma rede elétrica com apenas três barramentos. O objetivo é analisar o impacto da PD numa mini rede elétrica simulando uma situação inicial

com geração de energia apenas num dos barramentos, que, será comparado, com a simulação da mesma rede mas com a produção energética distribuída pelos três barramentos.

A mini rede elétrica é composta por três barramentos, dispostos em triângulo, na figura 24 apresenta-se a sua topologia antes e depois de aplicado PD. No barramento denominado por Porto, aplicou-se uma carga de 350 MW, Lisboa 350 MW e Faro 400 MW, no total é acoplada uma carga de 1100 MW. Relativamente às interligações, as três linhas foram parametrizadas de forma idêntica. Para efeitos de estudo, tanto neste caso exemplo, como nos cenários reais na REN propostos de seguida, apenas é considerado e analisado a potência ativa.

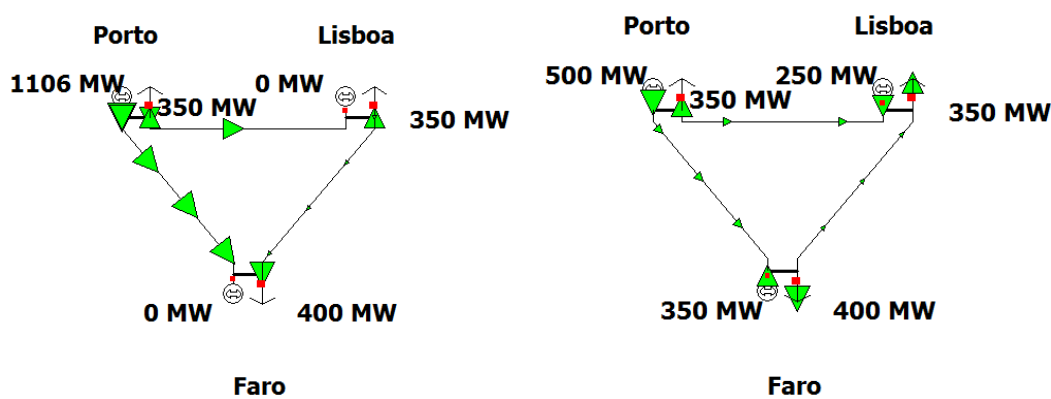


Figura 30: Mini rede elétrica sem PD e com PD

O estudo da mini rede elétrica começa com um cenário inicial de carga nos três barramentos, mas apenas produção num deles, no barramento denominado por Porto que lhe é atribuído uma produção de 1100 MW, mais o valor ajustado pelo algoritmo para compensar as perdas elétricas nas linhas, neste caso um ajuste de 6 MW, totalizando um valor de 1106 MW. Para ambos os cenários considerou-se o barramento 1, Porto, como sendo o barramento de referência desta mini rede, deste modo deve este sofrer ligeiros ajustes no gerador que equilibram a produção com as cargas e perdas elétricas. O segundo cenário da rede consiste na PD, ou seja, em todos os barramentos da rede aplicou-se produção energética. O barramento Porto fica com um gerador de 500 MW, Lisboa com 250 e Faro com 350 MW, no total 1100 MW de produção.

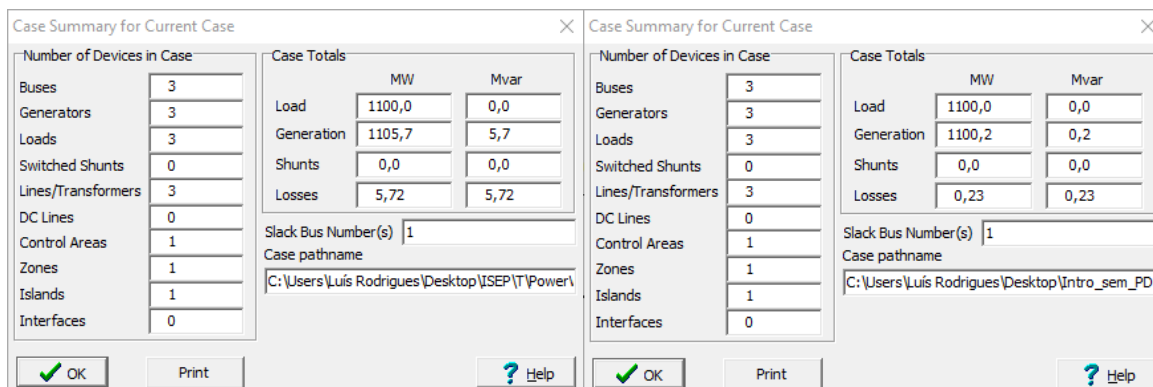


Figura 31: Tabela resumo - mini rede elétrica sem PD e com PD

A figura 25 diz respeito a uma tabela resumo do *PowerWorld*. No lado esquerdo da tabela apresenta-se uma listagem de todos os dispositivos elétricos inseridos na rede, no lado direito um somatório da carga total, energia produzida, valores de *shunts* e perdas elétricas. *Slack Bus number (s)* diz respeito aos barramentos de referência selecionados, neste caso o barramento 1, Porto.

Comparando os dois cenários é notório que o valor de carga se manteve e a energia produzida teve uma redução proporcional à redução das perdas elétricas na distribuição. Na tabela 3 e 4 apresenta-se, de forma detalhada, as alterações nos fluxos das linhas de interligação.

Origem		Destino		Fluxo de Potência [MW]	Perdas Elétricas na Linha
Número	Nome	Número	Nome		
1	Porto	2	Lisboa	369,5	2,73
1	Porto	3	Faro	386,3	2,98
2	Lisboa	3	Faro	16,7	0,01

Tabela 3: Fluxos de potência e perdas elétricas - mini rede elétrica sem PD

Origem		Destino		Fluxo de Potência [MW]	Perdas Elétricas na Linha
Número	Nome	Número	Nome		
1	Porto	2	Lisboa	83,5	0,14
1	Porto	3	Faro	66,8	0,09
2	Lisboa	3	Faro	-16,7	0,01

Tabela 4: Fluxos de potência e perdas elétricas - mini rede elétrica com PD

A análise do fluxo das linhas demonstra uma redução acentuada de fluxo de potência. Este facto deve-se à energia ser produzida e consumida no próprio local. A energia já não precisa de se deslocar de forma tão acentuada de um barramento para o outro, aliviando as linhas. Por consequência do alívio das linhas elétricas, dá-se uma redução espontânea de perdas elétricas nas linhas, já que estas, são diretamente proporcionais à quantidade de energia que nelas transitam.

4.3. CARACTERIZAÇÃO DA REDE ELÉTRICA

Na sequência dos estudos hidrológicos, previsionais de marés e de determinação do potencial, segue-se a análise do impacto numa possível realidade. Neste capítulo será reunido um conjunto de padrões, que explicam as provocações sofridas por uma rede elétrica com a aquisição dos casos estudados até agora.

A rede implementada no *PowerWorld*, caracteriza a REN no Inverno máximo de 2014. Esta configuração devido à época do ano, é a fase eletricamente menos exigente, já que há uma maior afluência e produtividade por parte da energia hídrica, o mesmo não acontecendo no Verão.

Na tabela 5, apresenta-se uma lista com informação das centrais térmicas em funcionamento em Portugal, a capacidade instalada e a utilização na rede em análise. Ao total há uma potência instalada de 7406 MW mas, devido à abundância energética dos recursos hídricos, apenas há necessidade de ter em funcionamento a capacidade de 911,68 MW.

Centrais	Localização	Potência instalada [MW]	Potência produzida Caso de Estudo [MW]	Ano entrada em serviço	Combustível
Tapada do Outeiro	Gondomar	990	332	1998	Gás natural
Lares / Lavos	Figueira da Foz	826	0	2009	Gás natural
Pego	Abrantes	576	0	1993	Carvão
Pego C.C.	Abrantes	837	0	2010	Gás natural
Carregado	Alenquer	710	248,9	1968	Fuelóleo/Gás natural
Ribatejo	Alenquer	1176	0	2003	Gás natural
Setúbal	Setúbal	946	0	1979	Fuelóleo
Sines	Sines	1180	330,78	1985	Carvão
Tunes	Silves	165	0	1973	Gasóleo
Total		7406	911,68		

Tabela 5: Energia Térmica produzida

Para a configuração da rede elétrica em causa, serão realizados três cenários de estudo, em todos há o objetivo de implementação de centrais de correntes marítimas. Será instalada uma central com uma capacidade de 150 MW em três zonas de Portugal: Norte, Centro e Sul. Para manter o correto balanceamento carga/produção, efetuou-se para todos os cenários uma redução de produção nas centrais térmicas em funcionamento, estas, que também se dispõem pela sequência Norte, Centro e Sul. As reduções de produção das centrais térmicas são feitas proporcionalmente ao aumento adquirido com as centrais de correntes marítimas, ou seja, redução de 150 MW na Tapada de Outeiro, Carregado e Sines. Na imagem 32, apresentam-se os pontos de redução de carga.



Figura 32: Pontos de intervenção

Relativamente à caracterização da rede elétrica de Portugal, genericamente caracteriza-se por acentuada distribuição de carga na zona litoral do país, com centro de carga na capital Lisboa e no Porto. O barramento de referência é em Sines e está identificado na rede como sendo o quinto barramento. As interligações com Espanha foram consideradas nulas, e as linhas de distribuição internas são diferenciadas por:

- 60 kV, desenhadas a preto no *PowerWorld*;
- 150 kV, desenhadas a azul;
- 220 kV, desenhadas a verde,
- 400k, desenhadas a vermelho.

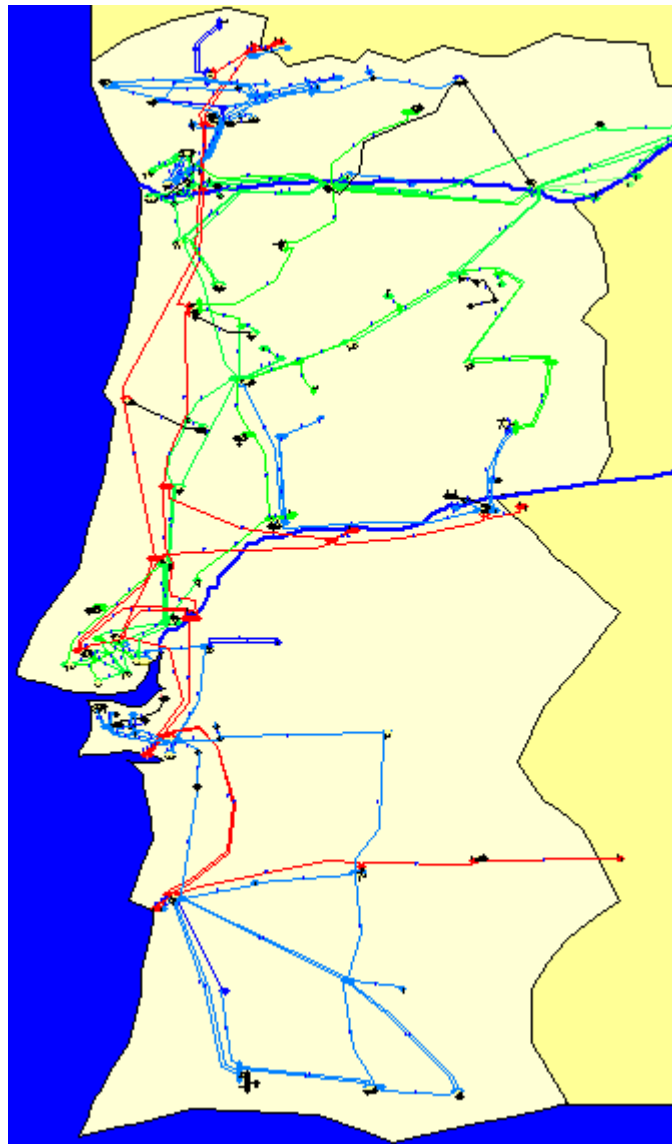


Figura 33: Rede em análise

4.4. CENÁRIO DE ESTUDO 1

O cenário 1 caracteriza-se pelo acoplamento de carga na zona de Aveiro e por sua vez, o alívio na zona do Porto. À subestação de Estarreja está pendurada uma carga de 259 MW, sem nenhum ponto de produção por perto. Deste modo, sugere-se o conceito da produção distribuída aproveitando a energia das correntes na zona costeira de Aveiro, distanciada, em linha reta, aproximadamente 25 Km da subestação de Estarreja. Eletricamente este cenário é caracterizado pela redução de produção de 150 MW na central térmica da Tapada de Outeiro, que por sua vez é injetada diretamente no barramento de 60 kV na subestação de Estarreja, ou seja, a Tapada de Outeiro deixa de produzir 332 MW e passa a produzir 182 MW. De seguida apresenta-se os resultados conclusivos desta experiência.

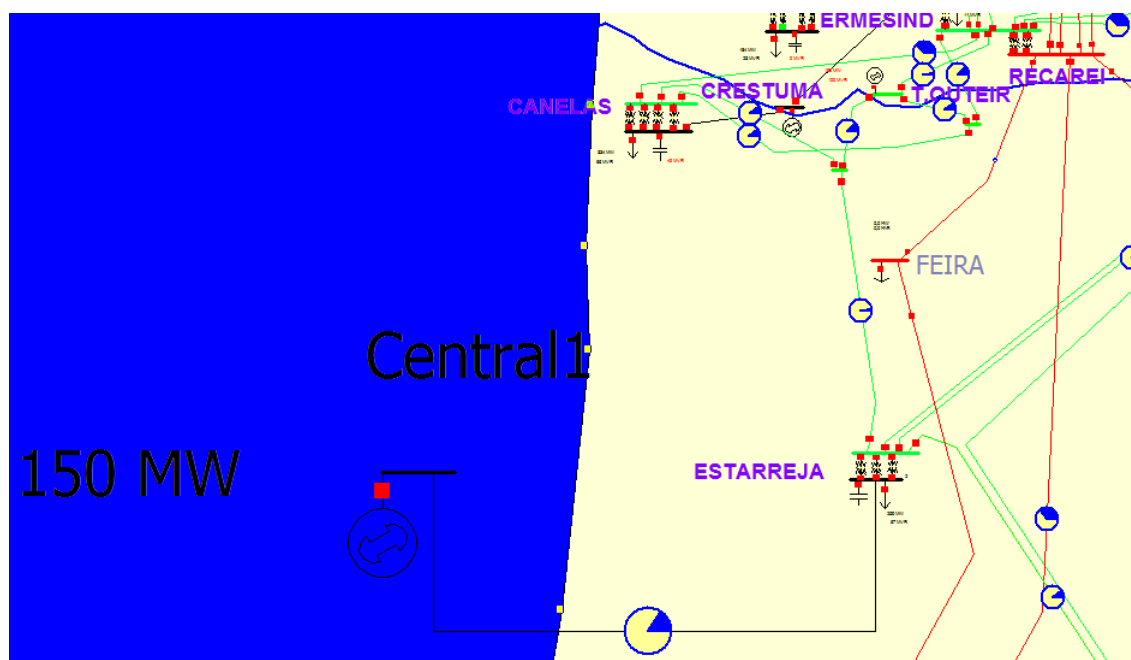


Figura 34: Print screen PowerWorld cenário 1

Numa análise generalizada, a partir do *Case Summary for Current Case* apresentado na figura 35, comparando os dois registos, do lado esquerdo está o caso inicial e do lado direito o obtido após as transformações na rede, verifica-se uma redução nas perdas elétricas na rede. Como é espetável, comparando as duas redes, tanto neste cenário como nos verificados de seguida, há a diferença na rede alterada de mais um barramento, um gerador e uma linha de interligação. A carga na rede mantêm-se e, a energia produzida diminui à proporção da redução das perdas elétricas. Inicialmente, as perdas totais na distribuição da energia elétrica na rede pelas linhas era de 225,88 MW, após as alterações deste estudo, passou a haver perdas

elétricas na ordem de 224,66 MW. A redução de perdas elétricas ronda o valor de 1,22 MW, que por sua vez, também foi o decréscimo ocorrido na produção total de energia na rede elétrica.

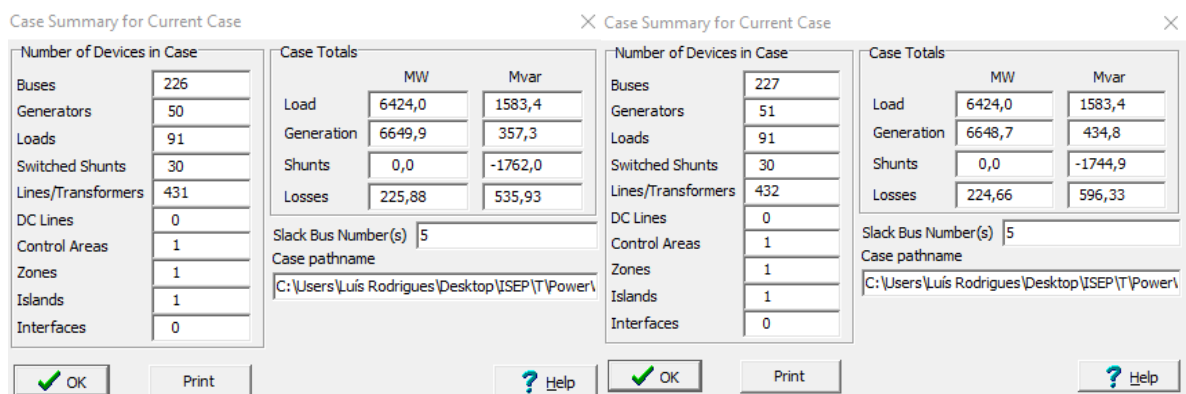


Figura 35: *Case Summary* Caso de estudo 1

Para uma análise mais detalhada do impacto provocado na rede elétrica da inserção de tecnologias de correntes marítimas na zona de Aveiro, apresenta-se um conjunto de tabelas que fazem referência às variações de fluxo de potência nas linhas, perdas elétricas e tensão nos barramentos. As tabelas apresentadas, apenas expressam os principais impactos de cada categoria, estando ordenadas da maior variação à menor. As tabelas completas, com os resultados de fluxos de potência, perdas elétricas e níveis de tensão, são apresentadas no Anexo B e C.

Analisando a tabela 6 as principais reduções no trânsito de potência das linhas, tal como era espectável, salienta-se um decréscimo de potência transferida entre a Tapada de Outeiro e as vizinhas. A redução deve-se ao facto de a Tapada de Outeiro deixar de ser uma das fontes de alimentação do grande porto.

Outro especto significativo foi a redução de fluxo entre o barramento de 60 kV e 220 kV de Estarreja. A carga pendurada no Barramento 60 kV de Estarreja, reduz a necessidade de consumir energia da rede, uma vez que tem uma percentagem de produção própria. Subjacente a este fenómeno, o barramento de Estarreja também reduz um trânsito de potência com os barramentos vizinhos.

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Fluxo Inicial (MW)	Novo Fluxo (MW)	Varição de Fluxo (MW)
124	T.OUTEIR	191	TOUT AUX	133,4	61	-72,4
124	T.OUTEIR	192	TOUT AUX	188,3	116,4	-71,9
103	ESTARR2	37	ESTARREJ	-118,3	-51	-67,3
37	ESTARREJ	103	ESTARR2	113,2	48,8	-64,4
192	TOUT AUX	37	ESTARREJ	61,6	-8,1	-53,5
191	TOUT AUX	48	RECAREI	52	-21	-31
30	CARRAPA	37	ESTARREJ	117,8	87,4	-30,4
30	CARRAPA	37	ESTARREJ	91,1	66,8	-24,3
103	ESTARR2	37	ESTARREJ	-27,5	-9	-18,5
42	MOURISCA	234	PARAIMO3	-128,1	-110,7	-17,4
297	297	234	PARAIMO3	406,1	393,3	-12,8

Tabela 6: Principais reduções de fluxo – Cenário 1

Relativamente ao aumento de fluxo de potência entre as linhas, na tabela 7 apresentam-se alguns dos principais impactos. Não tão acentuadas quanto as reduções, destacam-se algumas linhas de interligação dos principais barramentos do grande Porto. Para compensar o desfalque de produção na Tapada de Outeiro há um aumento do trânsito de potência nos barramentos vizinhos de Vermoim e Valdigem para alimentar cargas como as acopladas em Ermesinde.

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Fluxo Inicial (MW)	Novo Fluxo (MW)	Varição de Fluxo (MW)
265	265	48	RECAREI	345,4	381,7	36,3
266	266	52	VALDIGEM	-769	-804,1	35,1
62	ERMESIND	265	265	465,6	498,3	32,7
62	ERMESIND	266	266	-650,2	-682,8	32,6
37	ESTARREJ	42	MOURISCA	4,1	35,6	31,5
28	TORRAO	30	CARRAPA	-0,7	-31	30,3
48	RECAREI	28	TORRAO	-113,8	-143,9	30,1
52	VALDIGEM	30	CARRAPA	-8,2	-35,5	27,3
42	MOURISCA	43	PEREIOS	69,7	78,6	8,9

Tabela 7: Principais aumentos de fluxo – Cenário 1

Relativamente às perdas elétricas nas linhas, tal como era esperado, destaca-se uma redução proporcional à redução de fluxo de potência que provinha dos barramentos vizinhos de Estarreja para alimentar a carga nesse barramento acoplado. Salienta-se também uma redução

de perdas nas linhas de ligação ao barramento da Tapada de Outeiro devido à redução de produção.

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Perdas Inicial (MW)	Perdas no Final (MW)	Varição de Perdas (MW)
103	ESTARR2	37	ESTARREJ	5,3	0,91	-4,39
103	ESTARR2	37	ESTARREJ	0,61	0,11	-0,5
37	ESTARREJ	103	ESTARR2	0,4	0,07	-0,33
30	CARRAPA	37	ESTARREJ	0,68	0,37	-0,31
192	TOUT AUX	37	ESTARREJ	0,22	0	-0,22
30	CARRAPA	37	ESTARREJ	0,46	0,25	-0,21
42	MOURISCA	234	PARAIMO3	0,66	0,53	-0,13
30	CARRAPA	42	MOURISCA	0,5	0,42	-0,08

Tabela 8: Principais reduções de perdas elétricas – Cenário 1

Com aumentos não tão acentuados nas perdas elétricas, salientam-se as ligações entre Recarei e Torrão, fruto da produção de energia existente em Torrão que dará apoio às cargas vizinhas. Destaque-se também um aumento de perdas elétricas em algumas linhas de 220 kV situadas no sul do país, justificado pela energia que já não está a ser enviada para a carga de Estarreja, mas no entanto, está a ser enviada para outros locais de carga. Na tabela 9, apresentam-se os principais aumentos de perdas elétricas nas linhas.

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Perdas Inicial (MW)	Perdas no Final (MW)	Varição de Perdas (MW)
48	RECAREI	28	TORRAO	0,46	0,73	0,27
220	ZEZERE22	171	SANTAREM	9,34	9,59	0,25
43	PEREIRO	46	R.MAIOR	7	7,24	0,24
43	PEREIRO	46	R.MAIOR	6,45	6,67	0,22
189	POMBAUX	46	R.MAIOR	6,45	6,67	0,22
52	VALDIGEM	238	V.P.AGUI	4,03	4,18	0,15
38	FANHOES	31	CARREGAD	5,35	5,49	0,14
251	PENELA	220	ZEZERE22	3,23	3,35	0,12
31	CARREGAD	171	SANTAREM	4,04	4,16	0,12
42	MOURISCA	43	PEREIRO	0,47	0,58	0,11
236	BATALHA2	226	RIBATEJO	4,27	4,37	0,1

Tabela 9: Principais aumentos de perdas elétricas – Cenário 1

Relativamente às reduções no nível de tensão, verificam-se na tabela 10, alguns impactos na ordem de 3 kV nas linhas de 400 kV, essencialmente nas linhas de interligação a grupos geradores de energia, devido à redistribuição de energia que foi retirada na Tapada de Outeiro. Salienta-se também, dois aumentos de tensão no barramento de Estarreja, verificados na tabela 11, devido à nova produção de energia nesses barramentos.

Número do Barramento	Nome do Barramento	Tensão Inicial (P.U.)	Tensão Final (P.U.)	Varição (P.U.)	Tensão Inicial (kV)	Tensão Final (kV)	Varição (KV)
274	BEMPOSTA	0,9108	0,90184	-0,00896	364,322	360,735	-3,587
275	ALDEADAV	0,91137	0,90242	-0,00895	364,548	360,967	-3,581
273	LAGOACA2	0,91212	0,90317	-0,00895	364,847	361,269	-3,578
136	CARTELLE	0,97412	0,96599	-0,00813	389,649	386,395	-3,254
13	LINDOSO	0,97697	0,96888	-0,00809	390,789	387,554	-3,235
264	ARMAMAR	0,96893	0,96087	-0,00806	387,574	384,348	-3,226
3	CEDILLO	0,99718	0,98914	-0,00804	398,87	395,654	-3,216
230	PEDRALVA	0,98092	0,9729	-0,00802	392,369	389,161	-3,208
152	FALAGUEI	1,00522	0,99727	-0,00795	402,09	398,906	-3,184
18	RIBADAV	0,98528	0,97741	-0,00787	394,114	390,962	-3,152
292	BODIOSA	0,98746	0,9796	-0,00786	394,985	391,841	-3,144

Tabela 10: Reduções de Tensão – Cenário 1

Número do Barramento	Nome do Barramento	Tensão Inicial (P.U.)	Tensão Final (P.U.)	Varição (P.U.)	Tensão Inicial (kV)	Tensão Final (kV)	Varição (KV)
103	ESTARR2	0,93693	0,97346	0,03653	56,216	58,408	2,192
37	ESTARREJ	0,96834	0,97235	0,00401	213,035	213,917	0,882

Tabela 11: Aumentos de Tensão – Cenário 1

4.5. CENÁRIO DE ESTUDO 2

O cenário de estudo 2 tem a perspetiva de determinar o impacto elétrica na rede, com o aproveitamento dos recursos energéticos do estuário do Sado. Neste cenário realizou-se o acoplamento à rede de uma central marinha com 150 MW no barramento de 60 kV de Fernão Ferro e, como efeito contrário, foi aliviado à central térmica do Carregado o valor de 150MW. Deste modo, a central térmica do Carregado deixa de ter a capacidade de produção de 248,9

MW e passa a ter de 98,9 MW. A figura 34 apresenta um *printscreen* do cenário simulado em *PowerWorld*. Os resultados apresentados para este cenário de estudo são independentes do cenário de estudo 1.

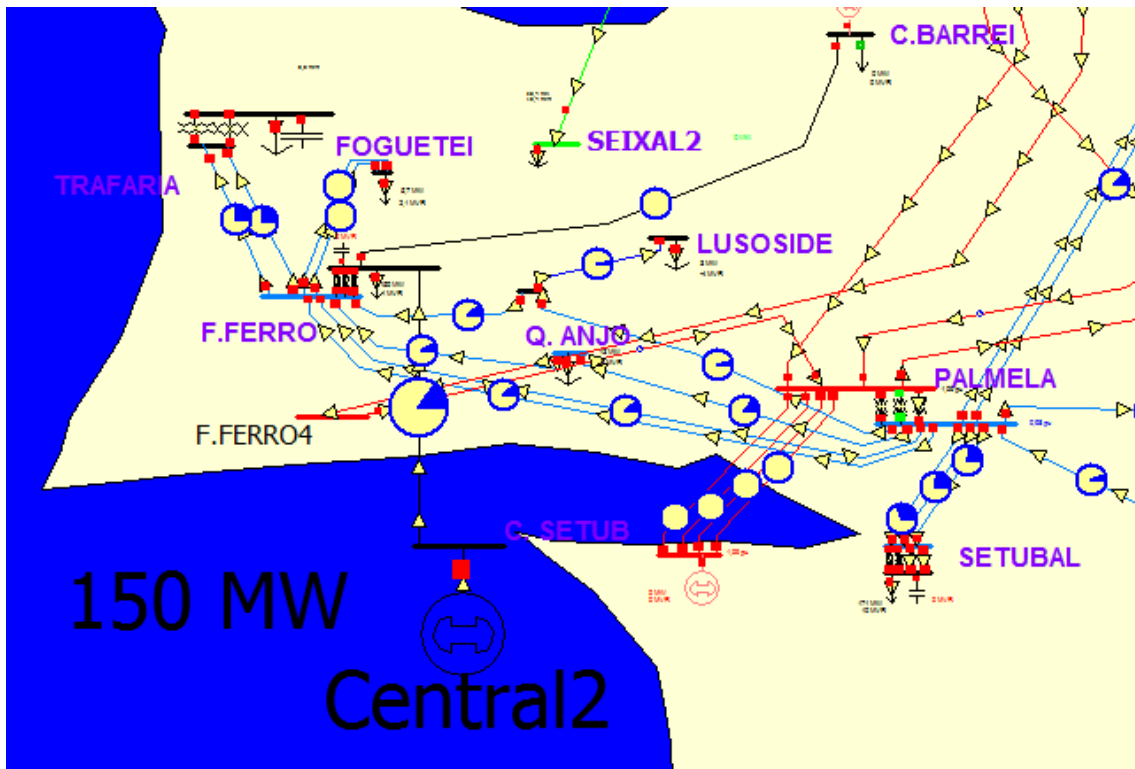


Figura 36: *Print screen PowerWorld* cenário 2

Analisando o *Case Summary* fornecido pelo *PowerWorld* para este cenário de estudo, concluiu-se que o aproveitamento de estuário do rio Sado, traduz na rede elétrica uma redução significativa em perdas elétricas nas linhas. Todas as cargas acopladas aos barramentos mantiveram os seus valores. Relativamente à produção de energia elétrica na rede, embora o decréscimo de energia térmica na central do Carregado seja proporcional ao aumento de potência gerada a partir das correntes marítimas no estuário do Sado. Há uma redução de energia gerada proporcional à redução das perdas elétricas. A energia elétrica produzida deve satisfazer as cargas e as perdas elétricas, cumprindo-se o balanço $Load + Losses = Generation$. Relativamente às perdas elétricas, totalizou-se uma poupança energética de aproximadamente 4 MW comparativamente com a rede elétrica no seu estado inicial.

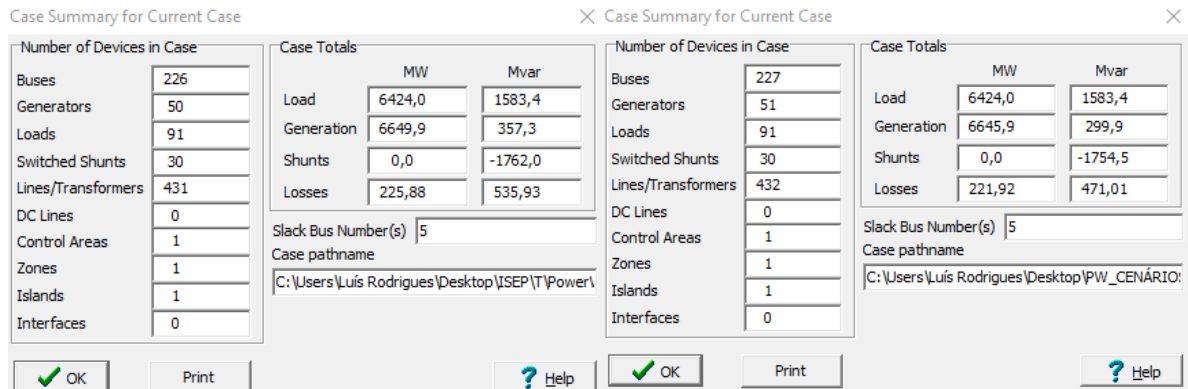


Figura 37: *Case Summary* Caso de estudo 2

Para uma análise mais detalhada do impacto provocado na rede elétrica da inserção de tecnologias de correntes marítimas no estuário do Sado, são apresentadas tabelas que fazem referência às variações de fluxo de potência nas linhas, perdas elétricas e tensão nos barramentos. Estas, apenas expressam os principais impactos de cada categoria, estando ordenadas da maior variação à menor. As tabelas completas, com os resultados de fluxos de potência, perdas elétricas e níveis de tensão, são apresentadas no Anexo D e E.

Tal como era esperado, as reduções de fluxo de potência no cenário de estudo 2, são marcadas pelas linhas de interligação aos barramentos vizinhos da central do Carregado. Salienta-se o trajeto Fanhões para Palmela e por sua vez de Palmela para Alto da Mira, com as reduções de fluxo mais evidentes, graças à produção juntos dos consumidores localizados perto do estuário do Sado.

Ao barramento de 60 kV, onde foi acoplado a central de correntes marítimas, está pendurada uma carga de aproximadamente 150 MW, que passa a estar independente da rede elétrica, razão pela qual, a transferência de energia entre o barramento de 150 kV e 60 kV passa a ser nula.

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Fluxo Inicial (MW)	Novo Fluxo (MW)	Varição de Fluxo (MW)
14	PALMELA	11	FANHÕES	-244,8	-182,8	-62
11	FANHÕES	224	A. MIRA	-272,4	-211,8	-60,6
73	PALMELA	14	PALMELA	-235,4	-176,9	-58,5
66	F.FERRO	107	F.FERRO	51,5	0,1	-51,4
11	FANHÕES	294	294	193,8	144,4	-49,4
66	F.FERRO	107	F.FERRO	49,5	0,1	-49,4
66	F.FERRO	107	F.FERRO	49,5	0,1	-49,4
14	PALMELA	73	PALMELA	183,9	138	-45,9
226	RIBATEJO	293	F.FERRO4	209,4	167,7	-41,7
293	F.FERRO4	14	PALMELA	208,7	167,1	-41,6
17	R.MAIOR	224	A. MIRA	451,8	412,8	-39
66	F.FERRO	73	PALMELA	-69	-30,6	-38,4
66	F.FERRO	73	PALMELA	-69	-30,6	-38,4
73	PALMELA	157	Q. ANJO	73,1	35,8	-37,3
194	F.FER.AU	66	F.FERRO	66,3	29,3	-37
73	PALMELA	194	F.FER.AU	69,6	32,6	-37

Tabela 12: Principais reduções de fluxo – Cenário 2

Relativamente ao aumento de fluxo de potência, como principal destaque verifica-se o trânsito entre o barramento 220 kV e 400 kV de Fanhões e, salienta-se também o aumento de potência transferida do barramento do Ribatejo para o Alto da Mira. Estes fenómenos têm como consequência a redução da energia térmica produzida na central do Carregado.

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Fluxo Inicial (MW)	Novo Fluxo (MW)	Varição de Fluxo (MW)
11	FANHÕES	38	FANHOES	0,1	21	20,9
226	RIBATEJO	224	A. MIRA	35,9	55,2	19,3
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	119,2	138	18,8
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	119,2	138	18,8
38	FANHOES	11	FANHÕES	0	-18,7	18,7
220	ZEZERE22	171	SANTAREM	453,2	471,4	18,2
224	A. MIRA	21	A.MIRA	17,2	35,1	17,9
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	107,6	124,7	17,1
31	CARREGAD	171	SANTAREM	-352	-368,8	16,8
224	A. MIRA	21	A.MIRA	13	26,4	13,4

Tabela 13: Principais aumentos de fluxo – Cenário 2

As reduções de perdas elétricas mais acentuadas verificam-se nas linhas de interligação em redor da central do Carregado e no local de acoplamento de geração de energia, e são proporcionais à redução do transporte de energia até à carga de Estarreja. No total é possível contabilizar um valor aproximado de 11,33 MW de reduções de perdas elétricas e um aumento total de 7,37 MW, permitindo uma otimização energética de aproximadamente 4 MW.

Em destaque nas reduções, está a ligação entre o barramento de referência e o barramento Monte da Pedra, que interliga o barramento auxiliar de Pegões, como apresentado na tabela 14. Trata-se de uma linha de 150 kV, de longo comprimento que transporta energia para o local de implementação.

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Perdas Inicial (MW)	Perdas no Final (MW)	Variação de Perdas (MW)
160	M. PEDRA	83	SINES	2,22	0,88	-1,34
197	PEG AUX1	160	M. PEDRA	1,69	0,64	-1,05
38	FANHOES	31	CARREGAD	5,35	4,35	-1
65	F.ALENT	64	EVORA	1,88	1,16	-0,72
73	PALMELA	14	PALMELA	0,98	0,53	-0,45
31	CARREGAD	168	SACAV220	2,72	2,28	-0,44
31	CARREGAD	168	SACAV220	2,7	2,26	-0,44
236	BATALHA2	226	RIBATEJO	4,27	3,92	-0,35
156	F. ALENT	65	F.ALENT	1,53	1,19	-0,34
66	F.FERRO	73	PALMELA	0,42	0,08	-0,34
66	F.FERRO	73	PALMELA	0,42	0,08	-0,34
194	F.FER.AU	66	F.FERRO	0,4	0,07	-0,33
14	PALMELA	73	PALMELA	0,72	0,4	-0,32

Tabela 14: Principais reduções de perdas elétricas – Cenário 2

Relativamente ao aumento de perdas elétricas, salienta-se uma elevação de perdas nas ligações de Norte para Sul, como representado na tabela 15. A ligação entre os barramentos de 220 kV de Zêzere e Santarém tiveram maior relevância, assim como o barramento de Pereiros a Rio Maior.

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Perdas Inicial (MW)	Perdas no Final (MW)	Varição de Perdas (MW)
220	ZEZERE22	171	SANTAREM	9,34	10,27	0,93
43	PEREIRO	46	R.MAIOR	7	7,52	0,52
31	CARREGAD	171	SANTAREM	4,04	4,54	0,5
43	PEREIRO	46	R.MAIOR	6,45	6,92	0,47
189	POMBAUX	46	R.MAIOR	6,45	6,92	0,47
251	PENELA	220	ZEZERE22	3,23	3,6	0,37
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	0,96	1,3	0,34
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	0,96	1,3	0,34
234	PARAIMO3	43	PEREIRO	1,75	2,06	0,31
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	0,81	1,1	0,29
148	FALAGUEI	91	ZEZERE	1,47	1,75	0,28

Tabela 15: Principais aumentos de perdas elétricas – Cenário 2

Comparando as variações negativas do nível de tensão, o maior impacto verifica-se nas linhas de 400 kV, no entanto as linhas de 220 kV do Zêzere e Penela também estão na lista das principais reduções. Estas linhas descaram-se devido à sua função no equilíbrio da rede, ou seja, devido ao transporte de energia de norte para sul para compensar as mudanças na zona do estuário do Sado.

Como era espectável, os barramentos de 150 kV na zona de implantação de produção de energia, tiveram a maior elevação de tensão.

Número do Barramento	Nome do Barramento	Tensão Inicial (P.U.)	Tensão Final (P.U.)	Varição (P.U.)	Tensão Inicial (kV)	Tensão Final (kV)	Varição (KV)
274	BEMPOSTA	0,9108	0,9056	-0,0052	364,322	362,241	-2,081
275	ALDEADAV	0,91137	0,90618	-0,00519	364,548	362,47	-2,078
273	LAGOACA2	0,91212	0,90693	-0,00519	364,847	362,771	-2,076
136	CARTELLE	0,97412	0,96986	-0,00426	389,649	387,942	-1,707
13	LINDOSO	0,97697	0,97273	-0,00424	390,789	389,093	-1,696
230	PEDRALVA	0,98092	0,97669	-0,00423	392,369	390,677	-1,692
264	ARMAMAR	0,96893	0,96476	-0,00417	387,574	385,904	-1,67
220	ZEZERE22	0,95872	0,95114	-0,00758	210,919	209,251	-1,668
262	VERMOIM	0,98437	0,98026	-0,00411	393,75	392,104	-1,646
18	RIBADAV	0,98528	0,98119	-0,00409	394,114	392,477	-1,637
251	PENELA	0,96612	0,95873	-0,00739	212,546	210,922	-1,624
20	RECAREI2	0,98342	0,97938	-0,00404	393,369	391,752	-1,617

Tabela 16: Reduções de Tensão – Cenário 2

Número do Barramento	Nome do Barramento	Tensão Inicial (P.U.)	Tensão Final (P.U.)	Variação (P.U.)	Tensão Inicial (kV)	Tensão Final (kV)	Variação (KV)
159	TRAFARIA	0,9348	0,97294	0,03814	140,22	145,94	5,72
66	F.FERRO	0,93823	0,97617	0,03794	140,734	146,425	5,691
158	FOGUETEI	0,93823	0,97617	0,03794	140,734	146,425	5,691
157	Q. ANJO	0,94098	0,97647	0,03549	141,147	146,47	5,323
72	P.ALTO	0,93763	0,97071	0,03308	140,644	145,607	4,963
155	Q. GRAND	0,93763	0,97071	0,03308	140,644	145,607	4,963
82	SETUBAL	0,94529	0,97819	0,0329	141,793	146,728	4,935
194	F.FER.AU	0,94497	0,97775	0,03278	141,746	146,663	4,917
197	PEG AUX1	0,94497	0,97775	0,03278	141,746	146,663	4,917
196	PEGOES	0,94498	0,97776	0,03278	141,747	146,664	4,917
214	LUSOSIDE	0,94526	0,97803	0,03277	141,789	146,705	4,916

Tabela 17: Aumentos de Tensão – Cenário 2

4.6. CENÁRIO DE ESTUDO 3

O cenário de estudo 3, é caracterizado pelo acoplamento de produção energética por via do livre fluxo das correntes marítimas, numa das zonas mais afastadas dos centros de carga e de produção na rede elétrica, neste caso, utilizou-se barramento de Estói para o estudo.

A subestação de Estói está localizada no extremo sul de Portugal e nela está implementada uma carga no valor de 161 MW. Sem nenhum ponto de produção relativamente perto, o fluxo de potência que alimenta Estói, assim como as restantes cargas da região sul atravessam longas distâncias para concluir o efeito, aumentando as perdas elétricas assim como a rentabilidade elétrica e económica. Sugere-se a instalação de um grupo de geradores de energia de correntes marítimas a ser instalado no mar junto da localidade de Estói. À semelhança do cenário de estudo 1 e 2, será instalada uma capacidade produtiva de 150 MW e, em contrapartida, será aliviada produção à central térmica mais próxima, neste caso à central de Sines. A central de Sines deixa de produzir 330.8 MW e passa a produzir 180.8 MW. Na figura 34 apresenta-se um *printscreen* do *PowerWorld* do local de implementação.

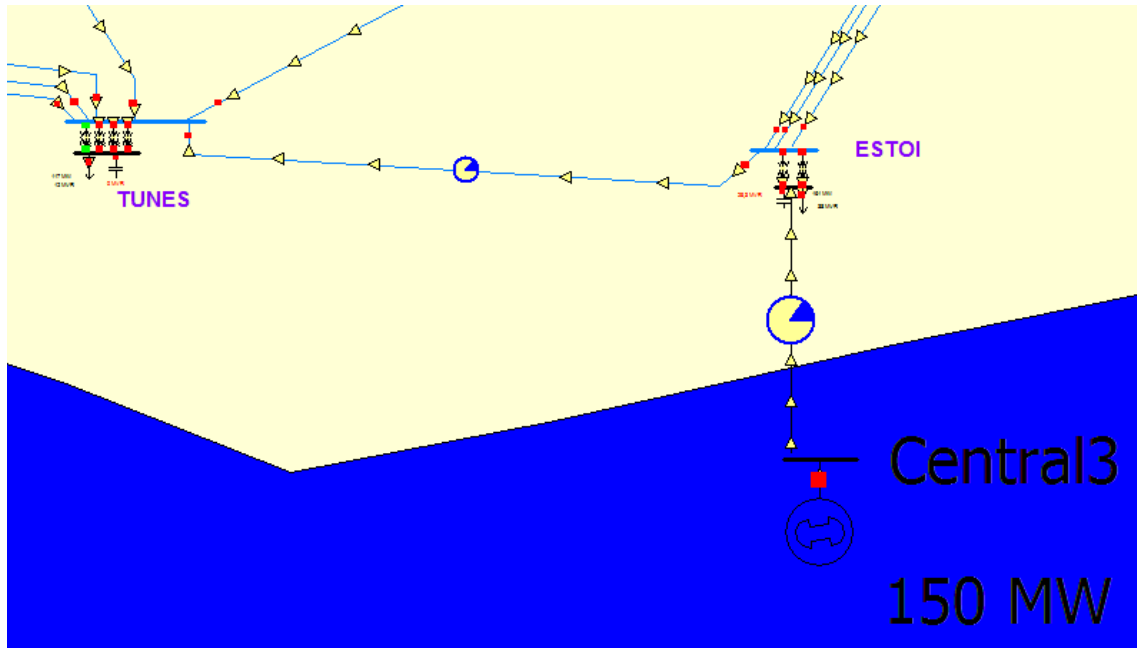


Figura 38: Print screen PowerWorld cenário 4

Number of Devices in Case		Case Totals			Number of Devices in Case		Case Totals		
			MW	Mvar			MW	Mvar	
Buses	226	Load	6424,0	1583,4	Buses	227	Load	6424,0	
Generators	50	Generation	6649,9	357,3	Generators	51	Generation	6647,1	
Loads	91	Shunts	0,0	-1762,0	Loads	91	Shunts	0,0	
Switched Shunts	30	Losses	225,88	535,93	Switched Shunts	30	Losses	223,06	
Lines/Transformers	431				Lines/Transformers	432			
DC Lines	0	Slack Bus Number(s)	5		DC Lines	0	Slack Bus Number(s)	5	
Control Areas	1	Case pathname	C:\Users\Luis Rodrigues\Desktop\ISEPT\Power\		Control Areas	1	Case pathname	C:\Users\Luis Rodrigues\Desktop\PW_CENÁRIO\	
Zones	1				Zones	1			
Islands	1				Islands	1			
Interfaces	0				Interfaces	0			

Figura 39: Case Summary Caso de estudo 3

Numa análise superficial, com o *Case Summary* apresentado na figura 37, é possível verificar que com esta implementação, foi possível obter uma redução nas perdas elétricas. A carga mantém-se e a potência gerada reduz 2,82 MW, comparativamente com o estado inicial da rede elétrica.

Para uma análise mais detalhada do impacto provocado na rede elétrica da inserção de tecnologias de correntes marítimas na zona Sul de Portugal, apresenta-se um conjunto de tabelas que fazem referência às variações de fluxo de potência nas linhas, perdas elétricas e tensão nos barramentos. As tabelas apresentadas, apenas expressam os principais impactos de

cada categoria, estando ordenadas da maior variação à menor. As tabelas completas, com os resultados de fluxos de potência, perdas elétricas e níveis de tensão, são apresentadas no Anexo F e G.

Analisando a tabela 18, das principais reduções de fluxo de potência nas linhas, verifica-se que os maiores impactos na rede foram nos barramentos vizinhos de Estói, Sines e todos os intervenientes de ligação entre Estói o Sines.

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Fluxo Inicial (MW)	Novo Fluxo (MW)	Varição de Fluxo (MW)
163	ESTOI	164	ESTOI2	81,5	5,7	-75,8
163	ESTOI	164	ESTOI2	80,2	5,6	-74,6
5	C.SINES	19	SINES	111	59,7	-51,3
5	C.SINES	19	SINES	111	59,7	-51,3
5	C.SINES	19	SINES	108,8	58,5	-50,3
19	SINES	156	F. ALENT	307,3	269,9	-37,4
291	TAVIRA	163	ESTOI	50	13,5	-36,5
291	TAVIRA	163	ESTOI	50	13,5	-36,5
19	SINES	295	PORTIMAO	54,2	19	-35,2
83	SINES	19	SINES	-97,7	-65,6	-32,1
83	SINES	19	SINES	-96,4	-64,7	-31,7
291	TAVIRA	163	ESTOI	41	11	-30

Tabela 18: Principais reduções de fluxo – Cenário 3

Analisando os principais aumentos de fluxo de energia das linhas, conclui-se que com a implementação deste caso de estudo na rede elétrica, surge uma troca de sentido do fluxo de energia de algumas linhas de Sul para Norte. Tavira aumenta o trânsito de potência para Ourique, que por sua vez também alimentará a subestação de Ferreira do Alentejo. Ainda no sentido de Sul para norte, o barramento de referência em Sines, apesar das reduções de produção, aumenta o trânsito de potência com a subestação de Monte da Pedra.

Relativamente ao barramento de Tunes, devido à redução de produção em Sines, necessita de recolher energia de Tavira que é um barramento de ligação à distribuição em 400 kV.

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Fluxo Inicial (MW)	Novo Fluxo (MW)	Variação de Fluxo (MW)
65	F.ALENT	161	OURIQUE	0,3	-35,4	35,1
161	OURIQUE	291	TAVIRA	15,1	-46,5	31,4
86	TUNES	291	TAVIRA	-10,3	-26,5	16,2
160	M. PEDRA	83	SINES	-87,1	-99,2	12,1
73	PALMELA	197	PEG AUX1	-82,3	-93,9	11,6
197	PEG AUX1	160	M. PEDRA	-82,3	-93,9	11,6
14	PALMELA	19	SINES	113	121,2	8,2
294	294	19	SINES	113,1	121,2	8,1
83	SINES	162	ERM. SAD	34,3	40,2	5,9
162	ERM. SAD	65	F.ALENT	31,9	37,8	5,9
65	F.ALENT	64	EVORA	90,6	95,7	5,1
64	EVORA	203	PEG AUX2	3,8	8,7	4,9

Tabela 19: Principais aumentos de fluxo – Cenário 3

À semelhança das variações de fluxo nas linhas, as perdas elétricas reduziram nos barramentos vizinhos de Estói e Sines. As linhas de distribuição que alimentavam o barramento de Estói têm reduções significativas, assim como o trajeto de Sines até Sul.

Relativamente aos aumentos de perdas elétricas tem como principal destaque o aumento de perdas nas linhas de ligação ao Norte.

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Perdas Inicial (MW)	Perdas no Final (MW)	Variação de Perdas (MW)
19	SINES	295	PORTIMAO	1,42	0,49	-0,93
156	F. ALENT	65	F.ALENT	1,53	0,91	-0,62
83	SINES	258	PORTIMAO	0,35	0,04	-0,31
291	TAVIRA	163	ESTOI	0,33	0,02	-0,31
291	TAVIRA	163	ESTOI	0,33	0,02	-0,31
291	TAVIRA	163	ESTOI	0,29	0,02	-0,27
83	SINES	161	OURIQUE	0,31	0,06	-0,25
83	SINES	161	OURIQUE	0,31	0,06	-0,25
19	SINES	156	F. ALENT	1,17	0,93	-0,24
83	SINES	215	SABOIA	0,23	0,02	-0,21
163	ESTOI	164	ESTOI2	0,21	0	-0,21
163	ESTOI	164	ESTOI2	0,2	0	-0,2

Tabela 20: Principais reduções de perdas elétricas – Cenário 3

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Perdas Inicial (MW)	Perdas no Final (MW)	Varição de Perdas (MW)
160	M. PEDRA	83	SINES	2,22	2,85	0,63
197	PEG AUX1	160	M. PEDRA	1,69	2,18	0,49
65	F.ALENT	161	OURIQUE	0	0,31	0,31
65	F.ALENT	64	EVORA	1,88	2,07	0,19
161	OURIQUE	291	TAVIRA	0,2	0,35	0,15
86	TUNES	291	TAVIRA	0,05	0,18	0,13
64	EVORA	203	PEG AUX2	0,01	0,05	0,04
83	SINES	162	ERM. SAD	0,14	0,18	0,04
294	294	19	SINES	0,42	0,45	0,03
162	ERM. SAD	65	F.ALENT	0,11	0,14	0,03
137	MOGADOUR	53	VALEIRA	5,46	5,48	0,02
236	BATALHA2	226	RIBATEJO	4,27	4,29	0,02

Tabela 21: Principais aumentos de perdas elétricas – Cenário 3

Em relação às variações de tensão nos barramentos, à semelhança dos cenários de estudo anteriores, os maiores impactos foram obtidos nas linhas de 400 kV, com reduções na ordem dos 3kV. Relativamente aos aumentos de tensão, destaca-se a zona de implementação de produção com grandes aumentos de tensão, principalmente os barramentos de 400 kV que estão com tensões acima do valor nominal.

Número do Barramento	Nome do Barramento	Tensão Inicial (P.U.)	Tensão Final (P.U.)	Varição (P.U.)	Tensão Inicial (kV)	Tensão Final (kV)	Varição (KV)
274	BEMPOSTA	0,9108	0,91002	-0,00078	364,322	364,006	-0,316
273	LAGOACA2	0,91212	0,91133	-0,00079	364,847	364,532	-0,315
275	ALDEADAV	0,91137	0,91058	-0,00079	364,548	364,233	-0,315
136	CARTELLE	0,97412	0,97349	-0,00063	389,649	389,397	-0,252
13	LINDOSO	0,97697	0,97635	-0,00062	390,789	390,539	-0,25
230	PEDRALVA	0,98092	0,9803	-0,00062	392,369	392,119	-0,25
264	ARMAMAR	0,96893	0,96831	-0,00062	387,574	387,325	-0,249
262	VERMOIM	0,98437	0,98377	-0,0006	393,75	393,507	-0,243
18	RIBADAV	0,98528	0,98468	-0,0006	394,114	393,872	-0,242
20	RECAREI2	0,98342	0,98282	-0,0006	393,369	393,129	-0,24
263	FEIRA	0,99004	0,9895	-0,00054	396,017	395,801	-0,216

Tabela 22: Reduções de Tensão – Cenário 3

Número do Barramento	Nome do Barramento	Tensão Inicial (P.U.)	Tensão Final (P.U.)	Varição (P.U.)	Tensão Inicial (kV)	Tensão Final (kV)	Varição (KV)
295	PORTIMAO	1,11217	1,14421	0,03204	444,868	457,684	12,816
296	TAVIRA	1,11217	1,14421	0,03204	444,868	457,684	12,816
163	ESTOI	0,94744	0,99367	0,04623	142,116	149,051	6,935
291	TAVIRA	0,95657	0,99396	0,03739	143,485	149,095	5,61
86	TUNES	0,96673	0,99795	0,03122	145,01	149,692	4,682
258	PORTIMAO	0,97348	1,00147	0,02799	146,022	150,221	4,199
164	ESTOI2	0,93163	0,98807	0,05644	55,898	59,284	3,386
215	SABOIA	0,98704	1,00842	0,02138	148,056	151,264	3,208
288	LUZIANES	0,98704	1,00842	0,02138	148,056	151,264	3,208
165	NEVES C	0,97361	0,99465	0,02104	146,042	149,198	3,156
161	OURIQUE	0,98064	1,00152	0,02088	147,096	150,227	3,131

Tabela 23: Aumentos de Tensão – Cenário 3

5. CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho era comprovar o potencial das correntes marítimas enquanto recurso energético e, para isso, seguiu-se uma sequência de análises que evidenciam o plano para implementação desta inovação em Portugal.

Concluiu-se com o estudo do fenómeno da origem das correntes marítimas, que o método de previsão hidrológico é quase exato e com uma análise superficial dos recursos hidrológicos de Portugal, estabeleceram-se alguns pontos favoráveis à implementação desta tecnologia. A garantia do abastecimento de eletricidade sem interrupções, ao menor custo e com a melhor qualidade de serviço e segurança, oferece a Portugal e à nossa Rede Elétrica a segurança, o sucesso e a independência energética e financeira. Tornando-nos assim, presentes na satisfação de umas das principais necessidades do ser-humano, a eletricidade.

O simulador desenvolvido foi um pilar para todas as áreas de intervenção, associando as previsões hidrológicas com os locais previamente selecionados, calculando indicadores como a energia produzida no intervalo da simulação e potência nominal do grupo em análise. É uma ferramenta útil para um futuro próximo.

A sequência do trabalho completou-se com 3 cenários de estudo, que perspetivam situações possíveis a implementar na REN. Tendo em conta os locais previamente selecionados e os resultados das previsões provou-se, a existência de reduções de perdas elétricas na REN.

Conclui-se então que as energias de correntes marítimas são um recurso com uma taxa de previsão praticamente exata, com facilidade de atingir valores de potência muito significativos e a sua implementação na REN traz benefícios elétricos.

Como verificado, a energia das correntes marítimas é uma fonte energética promissora, devido ao seu elevado potencial. No entanto, para o sucesso desta fonte de energia em Portugal, haveria necessidade de reunir todas as áreas científicas abrangidas pelo tema, nomeadamente:

- Ambiental;
- Eletrotécnica;
- Geográfica;
- Hidrológica;
- Mecânica.

O consenso e o desenvolvimento destas componentes, terá como objetivo o desenvolvimento de uma tecnologia, ajustada à natureza do local de implantação, mediante uma seleção eletricamente rentável. O primeiro passo para o desenvolvimento desta área promissora está na seleção da zona litoral do país com mais déficit energético localizado, já abordado neste trabalho. À zona litoral de maior déficit energético, deverá ser filtrado hidrologicamente a área costeira propícia à instalação de tecnologias de correntes marítimas. Tendo em conta o local, nível máximo e mínimo de água, velocidade das correntes e visão futura nas alterações climática provocadas pelo aquecimento global. Mecanicamente, tendo em conta a caracterização da natureza do local de instalação, devem ser desenvolvidas turbinas, sistemas de transmissão, fixação e estratégias mecânicas que permitam manutenção eficiente.

Do ponto de vista económico, o aproveitamento das energias marítimas terá uma valorização constante. Apesar do elevado investimento, é previsível um decréscimo dos gastos de matéria-prima nas centrais térmicas, redução de perdas elétricas na distribuição de energia e redução de custos em reservas girantes. Verifica-se assim que as energias de correntes marítimas são benesses, tanto ao nível elétrico como económico.

Devido à elevada complexidade do tema, neste trabalho, apenas se fez uma abordagem superficial ao tema da previsibilidade das correntes marítimas, no entanto suficiente para um correto dimensionamento energético. Existe uma enorme panóplia de elementos que podem influenciar as correntes marítimas, como o vento, temperatura e até elementos astronómicos dos quais alguns ainda estão por descobrir, no entanto, as principais componentes influenciadoras das correntes, foram abordadas neste trabalho.

Referências Documentais

- [1] REN 21, “Renewables 2015 Global Status Report,” 2015.
- [2] European Commission , “What is Horizon 2020?”.
- [3] European Commission, “Planning the future of wave and tidal energy”.
- [4] João M. Alveirinho Dias, Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, Faro, Portugal. , “Gestão Costeira Integrada,” [Online]. Available: <http://www.aprh.pt/rgci/glossario/aguadomar.html>. [Acedido em 31 5 2016].
- [5] Portal das Energias Renováveis, “Éólicas,” [Online]. Available: http://energiasrenovaveis.com/DetalheConceitos.asp?ID_conteudo=11&ID_area=3&ID_sub_area=6. [Acedido em 31 5 2016].
- [6] Tidal Energy Ltd, “Tidal Energy,” [Online]. Available: http://www.tidalenergyltd.com/?page_id=1370. [Acedido em 26 Maio 2016].
- [7] Wikipedia, “List of tidal power stations”.
- [8] carriesmahoney, “Tidal Power,” [Online]. Available: <http://carriesmahoney.wixsite.com/tidalpower/about>.
- [9] Encyclopedia Britannica, [Online]. Available: <https://www.britannica.com/science/tidal-power>.
- [10] J. R. V. COSTA, “Sistema Terra-Lua,” [Online]. Available: <http://www.zenite.nu/sistema-terra-lua/>.

- [11] F. Cain, “EARTH, SUN AND MOON,” 12 Mar 2009. [Online]. Available: <http://www.universetoday.com/26987/earth-sun-and-moon/>. [Acedido em 10 Abril 2016].
- [12] Fergal O'Rourk, Fergal Boyle, Anthony Reynold, “Tidal Energy Update 2009,” School of Mechanical and Transport Engineering, 2010.
- [13] “Marés,” [Online]. Available: <http://www.hidrografico.pt/glossario-cientifico-mares.php>.
- [14] European Commission, “EUR 21616 — SEAFLOW - World’s first pilot project for the exploitation of marine currents at a commercial scale,” Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2005.
- [15] Aviation Enterprises Ltd, “Renewables Projects,” [Online]. Available: <http://www.aviationenterprises.co.uk/>. [Acedido em 11 Junho 2016].
- [16] Fugro Seacore, “Seacore,” [Online]. Available: <http://www.seacore.com/>. [Acedido em 11 Junho 2016].
- [17] Sea Generation Ltd, “Sea Generation,” [Online]. Available: <http://www.seageneration.co.uk/>.
- [18] “Artists Impression of Tidal Stream Array,” [Online]. Available: <http://www.marineturbines.com/SeaGen-Products>.
- [19] ANDRITZ HYDRO Hammerfest, [Online]. Available: <http://www.andritzhydrohammerfest.co.uk/>. [Acedido em 18 6 2016].
- [20] Portal da Energia, “Como funciona um aerogerador - Componentes de um aerogerador”.
- [21] [Online]. Available: <http://www.tu.no/artikler/tidevannskraft-br-hammerfest-kanvinne-i-skottland/251077>.

- [22] Tidalstream, “Triton S - Small Platform 1 - 3 MW,” Setembro 2012. [Online]. Available: http://www.tidalstream.co.uk/Versatility/Triton_S/triton_s.html. [Acedido em 19 6 2016].
- [23] Black Rock Tidal Power INC., “TRITON S36 – FORCE”.
- [24] tidalstream, “Tripton 3 - Medium Platform 3 - 5MW”.
- [25] Tidalstream, “Triton T6 - Large Platform 5 - 10 MW,” [Online]. [Acedido em 19 6 2016].
- [26] Teamwork Technology, [Online]. Available: <http://www.teamwork.nl/en/portfolio/project/tocado>.
- [27] Tocado, “Tocado Tidal Turbines,” [Online]. Available: http://www.tocado.com/products_and_services/test_product.html.
- [28] “Marine Tidal Current Electric Power Generation Technology: State of the Art and Current Status,” hal.archives-ouvertes.fr/, 2010.
- [29] W.Wacker, *Darrieus rotor near Heroldstatt in germany*, 11 February 2010.
- [30] A. -. A. D. & A. Group.
- [31] D. p. a. T. U. o. N. Brunswick..
- [32] prof2000, “A dinâmica litoral,” [Online]. Available: <http://www.prof2000.pt/users/ildamac/geo/litora.htm>.
- [33] emepc - Estrutura de Missão para Extensão Plataforma Continental, “O novo mapa de Portugal – “Portugal é Mar””.
- [34] MARETEC - Marine, Environment & Technology Center, “Descrição do Sado”.
- [35] Câmara Municipal de Setúbal, “Moinho de Marés da Mourisca”.

- [36] MARETEC - Marine, Environment & Technology Center, “Descrição da Ria de Aveiro”.
- [37] Mäyjo, “Resumo da matéria - Recursos marítimos - 10º Ano,” 2009.
- [38] Jian Zhang, Luc Moreau, Mohamed Machmoum, Pierre-Emmanuel Guillerm, “State of the Art in Tidal Current Energy Extracting,” 2014.
- [39] S. Benelghali, “On Multiphysics Modeling and Control of Marine,” 2010.
- [40] Ross Vennell, “Exceeding the Betz Limit with Tidal Turbines,” Ocean Physics Group, Department of Marine Science, University of Otago, Dunedin 9054, New.
- [41] Instituto Hidrográfico, [Online]. Available: <http://www.hidrografico.pt/previsao-mares.php>.
- [42] F. MACIEL BARBOSA, “O TRÂNSITO DE POTÊNCIAS EM SISTEMAS,” <http://paginas.fe.up.pt>, 2013.
- [43] T. M. Latcher, “Future Energy,” Elsevier.
- [44] Ahmad Etemadi, Yunus Emami, Orang AsefAfshar, Arash Emdadi, “Electricity Generation by the Tidal Barrages,” *Energy Procedia*, 2011.
- [45] “Influência da Lua sobre as correntes marítimas,” [Online]. Available: <http://www.lhup.edu/~dsimanek/scenario/img008.gif>.
- [46] “Tipos de Marés,” [Online]. Available: <http://www.tabuademares.com/mares/tipos-mares>. [Acedido em 10 Abril 2016].
- [47] Marine Current Turbines Limited, [Online]. Available: <http://www.marineturbines.com/>. [Acedido em 11 Junho 2016].
- [48] Marine Current Turbines Ltd, “Marine Current Turbines Ltd became a wholly owned Siemens Business in March 2012,” [Online]. Available: <http://www.seageneration.co.uk/>. [Acedido em 11 Junho 2016].

Anexo A – Lista parcial de comandos utilizados no *software GUI*

```
function Similar_Callback(hObject, ~, handles)
% hObject      handle to Similar (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
[ndata, text1, alldata] = xlsread('Recolha de Dados.xlsm');
    dimensao=size(text1);
    h1=(datevec((ndata(:,1))));
    hora=h1(:,4);
    minuto=h1(:,5);
    h2=num2cell(datevec(ndata(:,1)));
    hora1=h2(:,4);
    minuto1=h2(:,5);
textomare=text1(2:dimensao(1,1),6);
    dimensao2=size(alldata);
alturay=num2cell(ndata(:,2));
dia=text1(2:dimensao(1,1),3);
T=[dia hora1 minuto1 textomare alturay];
set(handles.uitable1, 'Data', T);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

ndataalt=datenum(ndata);
%Determinar horas
y1=ndataalt(2,1)-ndataalt(1,1);
y2=ndataalt(4,1)-ndataalt(3,1);
y3=ndataalt(6,1)-ndataalt(5,1);
y4=ndataalt(8,1)-ndataalt(7,1);
y5=ndataalt(10,1)-ndataalt(9,1);
y6=ndataalt(12,1)-ndataalt(11,1);
y7=ndataalt(14,1)-ndataalt(13,1);
y8=ndataalt(16,1)-ndataalt(15,1);
yt=[y1;y2;y3;y4;y5;y6;y7;y8];
yt2=datevec(yt);
%Tempo total horas+minutos
x1=yt2(1,4)+(yt2(1,5))/60;
x2=yt2(2,4)+(yt2(2,5))/60;
x3=yt2(3,4)+(yt2(3,5))/60;
x4=yt2(4,4)+(yt2(4,5))/60;
x5=yt2(5,4)+(yt2(5,5))/60;
x6=yt2(6,4)+(yt2(6,5))/60;
x7=yt2(7,4)+(yt2(7,5))/60;
x8=yt2(8,4)+(yt2(8,5))/60;
xt=[x1;x2;x3;x4;x5;x6;x7;x8];
%Diferença d alturas
altura=ndata(:,2);
alturam1=(altura(2,1)-altura(1,1));
alturam2=(altura(4,1)-altura(3,1));
alturam3=(altura(6,1)-altura(5,1));
alturam4=(altura(8,1)-altura(7,1));
alturam5=(altura(10,1)-altura(9,1));
alturam6=(altura(12,1)-altura(11,1));
```

```

alturam7=(altura(14,1)-altura(13,1));
alturam8=(altura(16,1)-altura(15,1));
alturat=(abs([alturam1;alturam2;alturam3;alturam4;alturam5;alturam6;alturam7;alturam8;]));
%Cálculo da Energia
rt=str2double(get(handles.Rturbina,'string'));
h0=str2double(get(handles.h0BM,'string'));
CP=16/27;
pt1=((0.5*1000*CP*pi*rt^2*(sqrt((2*9.81+abs(alturam1)))^3)/10^9)*x1*h0);
pt2=((0.5*1000*CP*pi*rt^2*(sqrt((2*9.81+abs(alturam2)))^3)/10^9)*x2*h0);
pt3=((0.5*1000*CP*pi*rt^2*(sqrt((2*9.81+abs(alturam3)))^3)/10^9)*x3*h0);
pt4=((0.5*1000*CP*pi*rt^2*(sqrt((2*9.81+abs(alturam4)))^3)/10^9)*x4*h0);
pt5=((0.5*1000*CP*pi*rt^2*(sqrt((2*9.81+abs(alturam5)))^3)/10^9)*x5*h0);
pt6=((0.5*1000*CP*pi*rt^2*(sqrt((2*9.81+abs(alturam6)))^3)/10^9)*x6*h0);
pt7=((0.5*1000*CP*pi*rt^2*(sqrt((2*9.81+abs(alturam7)))^3)/10^9)*x7*h0);
pt8=((0.5*1000*CP*pi*rt^2*(sqrt((2*9.81+abs(alturam8)))^3)/10^9)*x8*h0);
PT=[pt1;pt2;pt3;pt4;pt5;pt6;pt7;pt8];
energiatotal=roundn((pt1+pt2+pt3+pt4+pt5+pt6+pt7+pt8),-2);
tempototal=(x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7+x8);
pnominal=roundn((energiatotal*10^3)/tempototal,-2);
set(handles.text6,'String',energiatotal);
set(handles.text7,'String',pnominal);
%Tabela 2
R=[xt alturat PT];
set(handles.uitable2,'Data',R);
%Gráficos
hh=[x1 x1+x2 x1+x2+x3 x1+x2+x3+x4 x1+x2+x3+x4+x5 x1+x2+x3+x4+x5+x6
x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7 x1+x2+x3+x4+x5+x6+x7+x8];%x
jj=[pt1 pt2 pt3 pt4 pt5 pt6 pt7 pt8];%y
plot(handles.axes1, hh, jj);
title('Variação da Energia Produtível');
xlabel('Tempo (h)'); % x-axis label
ylabel('Energia (GWh)'); % y-axis label
indexmin = find(min(jj) == jj);
xmin = hh(indexmin);
ymin = jj(indexmin);
indexmax = find(max(jj) == jj);
xmax = hh(indexmax);
ymax = jj(indexmax);
strmin = ['Min = ', num2str(roundn(ymin,-3))];
text(xmin,ymin,strmin,'HorizontalAlignment','left');
strmax = ['Max = ', num2str(roundn(ymax,-3))];
text(xmax,ymax,strmax,'HorizontalAlignment','right');

```

Anexo B – Linhas Cenário de Estudo 1

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Fluxo Inicial (MW)	Novo Fluxo (MW)	Variação de Fluxo (MW)	Perdas Inicial (MW)	Perdas no Final (MW)	Variação de Perdas (MW)
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
5	C.SINES	19	SINES	108,8	108,4	-0,4	0,04	0,05	0,01
5	C.SINES	19	SINES	111	110,6	-0,4	0,04	0,05	0,01
5	C.SINES	19	SINES	111	110,6	-0,4	0,04	0,05	0,01
11	FANHÕES	38	FANHOES	0,1	-0,7	0,6	0,01	0,01	0
11	FANHÕES	224	A. MIRA	-272,4	-273	0,6	0,32	0,34	0,02
11	FANHÕES	294	294	193,8	194,3	0,5	0,7	0,74	0,04
12	LAVOS	17	R.MAIOR	372,5	369,9	-2,6	2,36	2,37	0,01
12	LAVOS	109	LAVOS2	-72,5	-73,9	1,4	0,16	0,17	0,01
12	LAVOS	236	BATALHA2	413,8	412,5	-1,3	1,81	1,83	0,02
13	LINDOSO	18	RIBADAV	356,5	356,3	-0,2	1,55	1,58	0,03
13	LINDOSO	136	CARTELLE	-9,1	-9,1	0	0,01	0,01	0
13	LINDOSO	136	CARTELLE	-9,1	-9,1	0	0,01	0,01	0
13	LINDOSO	230	PEDRALVA	281,9	282,1	0,2	0,64	0,66	0,02
14	PALMELA	11	FANHÕES	-244,8	-245,5	0,7	0,82	0,86	0,04
14	PALMELA	19	SINES	113	114,1	1,1	0,44	0,52	0,08
14	PALMELA	73	PALMELA	183,9	183,6	-0,3	0,72	0,73	0,01
17	R.MAIOR	153	PEGO	17,4	18,1	0,7	0,16	0,17	0,01
17	R.MAIOR	224	A. MIRA	451,8	451,8	0	3,02	3,1	0,08
18	RIBADAV	20	RECAREI2	93,4	93,6	0,2	0,06	0,06	0
18	RIBADAV	20	RECAREI2	758,6	755,5	-3,1	3,95	4,01	0,06
19	SINES	156	F. ALENT	307,3	307,6	0,3	1,17	1,17	0
19	SINES	295	PORTIMAO	54,2	54,3	0,1	1,42	1,42	0
20	RECAREI2	233	PARAIMO	458,9	454,2	-4,7	3,67	3,66	-0,01
20	RECAREI2	262	VERMOIM	-77,9	-75,8	-2,1	0,02	0,02	0
20	RECAREI2	262	VERMOIM	-44,5	-43,3	-1,2	0,01	0,01	0
20	RECAREI2	263	FEIRA	425,6	421,9	-3,7	0,91	0,91	0
20	RECAREI2	264	ARMAMAR	290,1	286,7	-3,4	1,3	1,3	0
21	A.MIRA	92	A.MIRA	0	0	0	0	0	0
21	A.MIRA	92	A.MIRA	58,5	58,7	0,2	0,28	0,29	0,01
21	A.MIRA	174	SETE RIO	-10,3	-10,7	0,4	0,02	0,02	0
21	A.MIRA	186	A MIR AU	-94,3	-95,2	0,9	0	0	0
24	BEMPOSTA	272	LAGOACA	178,9	179,3	0,4	1,62	1,66	0,04
24	BEMPOSTA	272	LAGOACA	180,5	181	0,5	1,64	1,68	0,04
28	TORRAO	30	CARRAPA	-0,7	-31	30,3	0	0,02	0,02
29	CANELAS	48	RECAREI	-131,6	-132,8	1,2	0,34	0,35	0,01

29	CANELAS	95	CANELAS	81,8	81,7	-0,1	0,21	0,21	0
29	CANELAS	95	CANELAS	85,2	85,1	-0,1	0,25	0,25	0
29	CANELAS	95	CANELAS	85,8	85,7	-0,1	0,22	0,22	0
29	CANELAS	95	CANELAS	86,7	86,6	-0,1	0,25	0,25	0
30	CARRAPA	37	ESTARREJ	91,1	66,8	-24,3	0,68	0,37	-0,31
30	CARRAPA	37	ESTARREJ	117,8	87,4	-30,4	0,46	0,25	-0,21
30	CARRAPA	42	MOURISCA	66,3	61,1	-5,2	0,5	0,42	-0,08
30	CARRAPA	269	ARMAMAR2	18,2	19,3	1,1	0,07	0,1	0,03
30	CARRAPA	269	ARMAMAR2	18,2	19,3	1,1	0,07	0,1	0,03
31	CARRAGAD	168	SACAV220	227,2	228	0,8	2,72	2,79	0,07
31	CARRAGAD	168	SACAV220	228,9	229,7	0,8	2,7	2,77	0,07
31	CARRAGAD	171	SANTAREM	-352	-353,8	1,8	4,04	4,16	0,12
31	CARRAGAD	285	SEIXAL2	20,4	20,4	0	0,05	0,05	0
32	CARRICHE	97	CARRICHE	57,3	57,3	0	0,15	0,15	0
32	CARRICHE	174	SETE RIO	214,6	215,1	0,5	0,25	0,26	0,01
35	FERRO	99	FERRO2	-15,8	-15,8	0	0,01	0,01	0
35	FERRO	241	PENAMACO	-109,7	-109,7	0	0,48	0,49	0,01
35	FERRO	242	C. BRANC	22	22,2	0,2	0,05	0,05	0
35	FERRO	282	RAIA	-109,7	-109,7	0	0	0	0
35	FERRO	284	284	22	22,2	0,2	0,05	0,05	0
36	CUSTOIAS	54	VERMOIM	-34	-34,4	0,4	0,02	0,02	0
36	CUSTOIAS	101	CUSTOIAS	65,7	65,7	0	0,14	0,14	0
36	CUSTOIAS	101	CUSTOIAS	99	99	0	0,29	0,29	0
36	CUSTOIAS	277	PRELADA	-5,7	-6,2	0,5	0	0	0
37	ESTARREJ	42	MOURISCA	4,1	35,6	31,5	0	0,07	0,07
37	ESTARREJ	103	ESTARR2	113,2	48,8	-64,4	0,4	0,07	-0,33
38	FANHOES	11	FANHÕES	0	0,7	0,7	0,01	0,01	0
38	FANHOES	31	CARRAGAD	-338,9	-340,2	1,3	5,35	5,49	0,14
38	FANHOES	32	CARRICHE	47,3	47,4	0,1	0,08	0,08	0
38	FANHOES	32	CARRICHE	56,6	56,7	0,1	0,09	0,1	0,01
38	FANHOES	50	TRAJOUCE	70,4	70,4	0	0,09	0,09	0
38	FANHOES	168	SACAV220	-159,8	-160,7	0,9	0,67	0,69	0,02
38	FANHOES	168	SACAV220	-101,1	-101,6	0,5	0,4	0,41	0,01
40	MIRANDA	44	PICOTE	162,3	162,3	0	0,76	0,77	0,01
40	MIRANDA	44	PICOTE	165,7	165,7	0	0,63	0,64	0,01
42	MOURISCA	43	PEREIRO	69,7	78,6	8,9	0,47	0,58	0,11
42	MOURISCA	112	MOURISCA	48,9	48,9	0	0,1	0,1	0
42	MOURISCA	234	PARAIMO3	-128,1	-110,7	-17,4	0,66	0,53	-0,13
43	PEREIRO	22	AGUIEIRA	-113,3	-113,3	0	0,72	0,73	0,01
43	PEREIRO	46	R.MAIOR	186,1	188	1,9	6,45	6,67	0,22
43	PEREIRO	46	R.MAIOR	196,8	198,9	2,1	7	7,24	0,24
43	PEREIRO	189	POMBAUX	243,2	246,6	3,4	0	0	0
43	PEREIRO	251	PENELA	-19	-16,3	-2,7	0,02	0,02	0
43	PEREIRO	278	278	-114,1	-114,1	0	0,72	0,73	0,01
43	PEREIRO	279	TABUA	-142,4	-142,1	-0,3	1,44	1,46	0,02

43	PEREIRO	279	TABUA	-141,3	-141	-0,3	1,44	1,45	0,01
44	PICOTE	24	BEMPOSTA	117,8	118,8	1	0,5	0,52	0,02
44	PICOTE	137	MOGADOUR	196	193,5	-2,5	1,69	1,69	0
44	PICOTE	272	LAGOACA	157,2	157,9	0,7	1,89	1,94	0,05
44	PICOTE	272	LAGOACA	174,5	175,3	0,8	2,29	2,36	0,07
45	POCINHO	1	ALDEADAV	88,3	88,3	0	0,52	0,52	0
45	POCINHO	2	SAUCELLE	24	24	0	0,04	0,04	0
45	POCINHO	27	C.POCINH	-181,9	-181,9	0	0,06	0,06	0
45	POCINHO	115	POCINHO	5,2	5,2	0	0,01	0,01	0
45	POCINHO	138	CHAFARIZ	-44,1	-43,9	-0,2	0,19	0,19	0
45	POCINHO	138	CHAFARIZ	-43,5	-43,2	-0,3	0,2	0,2	0
45	POCINHO	213	ALDEADAV	89,4	89,4	0	0,52	0,53	0,01
45	POCINHO	269	ARMAMAR2	62,6	62	-0,6	0,38	0,37	-0,01
46	R.MAIOR	17	R.MAIOR	49,4	51,1	1,7	0,05	0,05	0
46	R.MAIOR	17	R.MAIOR	49,8	51,5	1,7	0,05	0,05	0
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	107,6	108	0,4	0,81	0,83	0,02
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	119,2	119,6	0,4	0,96	0,99	0,03
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	119,2	119,6	0,4	0,96	0,99	0,03
46	R.MAIOR	118	R.MAIOR	-11,8	-11,8	0	0,01	0,01	0
46	R.MAIOR	118	R.MAIOR	-10,8	-10,8	0	0,01	0,01	0
46	R.MAIOR	249	CARVOEIR	126,5	127,1	0,6	1,03	1,06	0,03
47	REGUA	52	VALDIGEM	156	156	0	0,1	0,1	0
48	RECAREI	20	RECAREI2	101,9	99,2	-2,7	0,17	0,17	0
48	RECAREI	20	RECAREI2	102,8	100	-2,8	0,19	0,18	-0,01
48	RECAREI	28	TORRAO	-113,8	-143,9	30,1	0,46	0,73	0,27
48	RECAREI	52	VALDIGEM	-33,7	-35,7	2	0,13	0,15	0,02
48	RECAREI	124	T.OUTEIR	-10,3	-4,7	-5,6	0	0	0
48	RECAREI	268	268	72,5	71	-1,5	0	0	0
50	TRAJOUCE	125	TRAJOUCE	79,8	79,8	0	0,21	0,21	0
50	TRAJOUCE	125	TRAJOUCE	80,3	80,3	0	0,21	0,21	0
50	TRAJOUCE	125	TRAJOUCE	80,5	80,5	0	0,21	0,21	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-4	-4	0	0	0	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-3,6	-3,6	0	0	0	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-3,5	-3,5	0	0	0	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-3,3	-3,3	0	0	0	0
52	VALDIGEM	30	CARRAPA	-8,2	-35,5	27,3	0	0,07	0,07
52	VALDIGEM	128	VALDIGEM	-43,4	-43,4	0	0,07	0,07	0
52	VALDIGEM	145	URRÔ	33,6	35,6	2	0,1	0,11	0,01
52	VALDIGEM	238	V.P.AGUI	-296,8	-299,7	2,9	4,03	4,18	0,15
53	VALEIRA	269	ARMAMAR2	204,5	203,3	-1,2	2,2	2,2	0
53	VALEIRA	269	ARMAMAR2	205,1	203,8	-1,3	2,21	2,21	0
54	VERMOIM	36	CUSTOIAS	54,8	55,5	0,7	0,02	0,03	0,01
54	VERMOIM	48	RECAREI	-83	-80,7	-2,3	0,23	0,22	-0,01
54	VERMOIM	89	VERMOIM	-53	-54,2	1,2	0,1	0,11	0,01
54	VERMOIM	89	VERMOIM	-52,9	-54,1	1,2	0,1	0,11	0,01

54	VERMOIM	129	VERMOIM	53,3	53,6	0,3	0,1	0,1	0
54	VERMOIM	129	VERMOIM	54,3	54,5	0,2	0,1	0,1	0
55	A.RABAGA	198	ARABAUX	0	0	0	0	0	0
56	BOUCA	59	CABRIL	-104,3	-104,3	0	0,71	0,73	0,02
56	BOUCA	91	ZEZERE	77,1	77,1	0	1,33	1,35	0,02
56	BOUCA	91	ZEZERE	77,2	77,2	0	1,33	1,35	0,02
57	OLEIROS	90	VIL FRIA	2,4	2,4	0	0	0	0
57	OLEIROS	180	OLEIR2	96,8	96,8	0	0,4	0,41	0,01
57	OLEIROS	180	OLEIR2	100,9	100,9	0	0,44	0,46	0,02
57	OLEIROS	232	PEDRALVA	-79,7	-79,7	0	0,42	0,43	0,01
57	OLEIROS	232	PEDRALVA	-61,5	-61,6	0,1	0,5	0,51	0,01
58	C.SINES	83	SINES	85,9	85,9	0	0	0	0
60	CANICADA	87	V.FURNAS	-120,3	-120,3	0	0,68	0,69	0,01
60	CANICADA	254	FRADES	-104,2	-104,3	0,1	1,38	1,41	0,03
60	CANICADA	261	261	-56,2	-56,2	0	0	0	0
62	ERMESIND	102	ERMESIND	0	0	0	0	0	0
62	ERMESIND	102	ERMESIND	61,5	61,5	0	0,12	0,13	0,01
62	ERMESIND	102	ERMESIND	61,5	61,5	0	0,13	0,13	0
62	ERMESIND	102	ERMESIND	61,5	61,5	0	0,13	0,13	0
62	ERMESIND	265	265	465,6	498,3	32,7	0,4	0,46	0,06
62	ERMESIND	266	266	-650,2	-682,8	32,6	0,72	0,8	0,08
64	EVORA	105	EVORA	30,7	30,7	0	0,05	0,05	0
64	EVORA	203	PEG AUX2	3,8	4	0,2	0,01	0,01	0
65	F.ALENT	64	EVORA	90,6	90,9	0,3	1,88	1,9	0,02
65	F.ALENT	161	OURIQUE	0,3	0,3	0	0	0	0
66	F.FERRO	73	PALMELA	-69	-69	0	0,42	0,42	0
66	F.FERRO	73	PALMELA	-69	-69	0	0,42	0,42	0
66	F.FERRO	107	F.FERRO	49,5	49,5	0	0,08	0,08	0
66	F.FERRO	107	F.FERRO	49,5	49,6	0,1	0,08	0,08	0
66	F.FERRO	107	F.FERRO	51,5	51,5	0	0,11	0,11	0
66	F.FERRO	157	Q. ANJO	-59,9	-59,9	0	0,16	0,16	0
66	F.FERRO	158	FOGUETEI	2,8	2,9	0,1	0	0	0
66	F.FERRO	158	FOGUETEI	2,8	2,9	0,1	0	0	0
66	F.FERRO	159	TRAFARIA	53,7	53,7	0	0,13	0,13	0
69	FRATEL	148	FALAGUEI	116	116	0	0,63	0,65	0,02
70	GUIMARAE	110	GUIMARAE	47,7	47,8	0,1	0,21	0,21	0
72	P.ALTO	73	PALMELA	-25,5	-25,5	0	0,15	0,15	0
72	P.ALTO	73	PALMELA	-24,9	-24,9	0	0,14	0,15	0,01
72	P.ALTO	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
72	P.ALTO	155	Q. GRAND	0,1	0,1	0	0	0	0
72	P.ALTO	155	Q. GRAND	0,1	0,1	0	0	0	0
73	PALMELA	14	PALMELA	-235,4	-235,1	-0,3	0,98	0,99	0,01
73	PALMELA	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
73	PALMELA	82	SETUBAL	55,5	55,5	0	0,05	0,05	0
73	PALMELA	82	SETUBAL	56,7	56,7	0	0,06	0,06	0

73	PALMELA	82	SETUBAL	59,3	59,3	0	0,06	0,06	0
73	PALMELA	157	Q. ANJO	73,1	73,1	0	0,24	0,25	0,01
73	PALMELA	194	F.FER.AU	69,6	69,6	0	0	0	0
73	PALMELA	197	PEG AUX1	-82,3	-82,6	0,3	0	0	0
73	PALMELA	203	PEG AUX2	-2,7	-2,9	0,2	0	0	0
78	RIBADAVE	18	RIBADAV	113,3	112,5	-0,8	0,32	0,32	0
78	RIBADAVE	18	RIBADAV	113,3	112,5	-0,8	0,32	0,32	0
78	RIBADAVE	57	OLEIROS	-0,1	-0,2	0,1	0,3	0,32	0,02
78	RIBADAVE	89	VERMOIM	35,4	36,2	0,8	0	0	0
78	RIBADAVE	89	VERMOIM	35,4	36,2	0,8	0	0	0
78	RIBADAVE	89	VERMOIM	35,4	36,2	0,8	0	0	0
78	RIBADAVE	143	RUIVÃES	41,3	41,3	0	0,05	0,06	0,01
78	RIBADAVE	200	GUIMAUX	-56	-56,2	0,2	0,65	0,68	0,03
78	RIBADAVE	260	RIV DAV	15,4	15,3	-0,1	0,13	0,13	0
80	SALAMON	60	CANICADA	-90,5	-90,9	0,4	0,36	0,37	0,01
80	SALAMON	88	V.NOVA	129,5	129,9	0,4	0,4	0,41	0,01
82	SETUBAL	122	SETUBAL	41,8	41,8	0	0,06	0,06	0
82	SETUBAL	122	SETUBAL	43,7	43,7	0	0,06	0,06	0
83	SINES	19	SINES	-97,7	-97,8	0,1	0,16	0,16	0
83	SINES	19	SINES	-96,4	-96,5	0,1	0,15	0,15	0
83	SINES	123	SINES	41,4	41,4	0	0,07	0,07	0
83	SINES	123	SINES	41,6	41,6	0	0,07	0,07	0
83	SINES	161	OURIQUE	33	33	0	0,31	0,31	0
83	SINES	161	OURIQUE	33	33	0	0,31	0,31	0
83	SINES	162	ERM. SAD	34,3	34,2	-0,1	0,14	0,14	0
83	SINES	215	SABOIA	23,3	23,3	0	0,23	0,23	0
83	SINES	258	PORTIMAO	21,9	21,9	0	0,35	0,35	0
83	SINES	289	ARTILANT	0,5	0,5	0	0	0	0
83	SINES	289	ARTILANT	0,5	0,5	0	0	0	0
83	SINES	290	REF.SINE	-38,8	-38,8	0	0,04	0,04	0
86	TUNES	163	ESTOI	21,7	21,7	0	0,16	0,16	0
86	TUNES	291	TAVIRA	-10,3	-10,3	0	0,05	0,05	0
88	V.NOVA	78	RIBADAVE	183,1	183,5	0,4	0	0	0
90	VIL FRIA	57	OLEIROS	-2,4	-2,4	0	0	0	0
90	VIL FRIA	130	VIL FRIA	14,5	14,5	0	0,01	0,01	0
91	ZEZERE	72	P.ALTO	0	0	0	0	0	0
94	C.BARREI	107	F.FERRO	0	0	0	0	0	0
96	CARREGAD	31	CARREGAD	-42	-42	0	0,07	0,07	0
96	CARREGAD	31	CARREGAD	-40,9	-40,9	0	0,06	0,06	0
96	CARREGAD	31	CARREGAD	-40,3	-40,3	0	0,06	0,06	0
97	CARRICHE	32	CARRICHE	-55,9	-55,9	0	0,14	0,15	0,01
97	CARRICHE	32	CARRICHE	-55,5	-55,5	0	0,11	0,11	0
99	FERRO2	35	FERRO	15,8	15,8	0	0,01	0,01	0
100	CRESTUMA	95	CANELAS	-4,5	-4	-0,5	0	0	0
103	ESTARR2	37	ESTARREJ	-118,3	-51	-67,3	0,61	0,11	-0,5

103	ESTARR2	37	ESTARREJ	-27,5	-9	-18,5	5,3	0,91	-4,39
105	EVORA	64	EVORA	-28,5	-28,5	0	0,05	0,05	0
105	EVORA	64	EVORA	-25,6	-25,6	0	0,04	0,04	0
108	FANHOES	11	FANHÕES	-41,5	-41,5	0	0,07	0,07	0
108	FANHOES	11	FANHÕES	-41,3	-41,3	0	0,07	0,07	0
109	LAVOS2	167	POMBAL2	-30,5	-32	1,5	0	0	0
112	MOURISCA	42	MOURISCA	-49,3	-49,3	0	0,08	0,08	0
112	MOURISCA	42	MOURISCA	-30	-30	0	0,03	0,03	0
113	P.ALTO	72	P.ALTO	-25,1	-25,1	0	0,03	0,03	0
113	P.ALTO	72	P.ALTO	-25	-25	0	0,03	0,03	0
114	PEREIRO	43	PEREIRO	-65,5	-65,5	0	0,18	0,18	0
114	PEREIRO	43	PEREIRO	-57,7	-57,7	0	0,14	0,14	0
120	RIBADAVE	18	RIBADAV	-104,8	-104,8	0	0,44	0,44	0
120	RIBADAVE	18	RIBADAV	-104,8	-104,8	0	0,44	0,44	0
122	SETUBAL	82	SETUBAL	-43	-43	0	0,06	0,06	0
122	SETUBAL	82	SETUBAL	-42,7	-42,7	0	0,08	0,08	0
124	T.OUTEIR	191	TOUT AUX	133,4	61	-72,4	0,01	0,01	0
124	T.OUTEIR	192	TOUT AUX	188,3	116,4	-71,9	0	0	0
126	TUNES	86	TUNES	-43,7	-43,7	0	0,05	0,05	0
126	TUNES	86	TUNES	-40	-40	0	0,07	0,07	0
126	TUNES	86	TUNES	-33	-33	0	0,03	0,03	0
126	TUNES	86	TUNES	0	0	0	0	0	0
128	VALDIGEM	52	VALDIGEM	39,6	39,6	0	0,06	0,06	0
128	VALDIGEM	52	VALDIGEM	41,6	41,6	0	0,06	0,06	0
129	VERMOIM	100	CRESTUMA	-104,5	-104	-0,5	0	0	0
130	VIL FRIA	90	VIL FRIA	-19,1	-19,1	0	0,02	0,02	0
131	ZEZERE	91	ZEZERE	-77,4	-77,2	-0,2	0,19	0,19	0
131	ZEZERE	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
137	MOGADOUR	53	VALEIRA	185,1	182,6	-2,5	5,46	5,49	0,03
137	MOGADOUR	140	MOGADOUR	9,2	9,2	0	0	0	0
138	CHAFARIZ	35	FERRO	-102,4	-102,2	-0,2	1,15	1,17	0,02
138	CHAFARIZ	51	V.CHA	44,8	45	0,2	2,59	2,61	0,02
138	CHAFARIZ	139	CHAFARIZ	-37,7	-37,7	0	0,07	0,07	0
138	CHAFARIZ	139	CHAFARIZ	-28,3	-28,3	0	0,03	0,03	0
138	CHAFARIZ	240	240	-102,3	-102,1	-0,2	0	0	0
138	CHAFARIZ	246	246	137,9	137,7	-0,2	0	0	0
141	CHAVES	142	CHAVES	-19,4	-19,4	0	0	0	0
143	RUIVÃES	144	RUIVÃES	41,2	41,2	0	0,04	0,04	0
145	URRÔ	48	RECAREI	33,1	35,1	2	0,03	0,03	0
147	CAST BOD	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
147	CAST BOD	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
147	CAST BOD	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
148	FALAGUEI	91	ZEZERE	68,4	67,6	-0,8	1,47	1,46	-0,01
148	FALAGUEI	150	FALAGUEI	-69,9	-69,9	0	0,26	0,26	0
148	FALAGUEI	152	FALAGUEI	188,4	188,9	0,5	0,72	0,74	0,02

148	FALAGUEI	152	FALAGUEI	192,5	193	0,5	0,75	0,77	0,02
148	FALAGUEI	287	ESTREMOZ	60,2	60,2	0	0,45	0,46	0,01
150	FALAGUEI	76	PRACANA	-123,3	-123,3	0	0	0	0
150	FALAGUEI	148	FALAGUEI	53,1	53,1	0	0,16	0,16	0
152	FALAGUEI	3	CEDILLO	577,1	577,1	0	1,7	1,73	0,03
153	PEGO	152	FALAGUEI	198,3	197,3	-1	0,58	0,6	0,02
156	F. ALENT	65	F.ALENT	82,6	82,7	0,1	0,16	0,16	0
156	F. ALENT	65	F.ALENT	83,6	83,7	0,1	1,53	1,54	0,01
156	F. ALENT	227	ALQUEVA	139,9	139,9	0	0,56	0,57	0,01
159	TRAFARIA	66	F.FERRO	-53,6	-53,6	0	0,13	0,13	0
160	M. PEDRA	83	SINES	-87,1	-87,4	0,3	2,22	2,26	0,04
161	OURIQUE	86	TUNES	19,6	19,6	0	0,15	0,15	0
161	OURIQUE	165	NEVES C	30,9	30,9	0	0,13	0,13	0
161	OURIQUE	291	TAVIRA	15,1	15	-0,1	0,2	0,2	0
162	ERM. SAD	65	F.ALENT	31,9	31,9	0	0,11	0,11	0
163	ESTOI	164	ESTOI2	80,2	80,2	0	0,2	0,2	0
163	ESTOI	164	ESTOI2	81,5	81,5	0	0,21	0,21	0
166	POMBAL	167	POMBAL2	57	58,5	1,5	0,11	0,12	0,01
168	SACAV220	121	SACAV60	94,1	94,1	0	0,3	0,31	0,01
168	SACAV220	121	SACAV60	94,6	94,6	0	0,31	0,31	0
171	SANTAREM	173	SANTAR60	43,8	43,8	0	0,07	0,07	0
171	SANTAREM	173	SANTAR60	44,1	44,1	0	0,06	0,06	0
174	SETE RIO	175	SET RI60	101,8	101,8	0	0,36	0,37	0,01
174	SETE RIO	175	SET RI60	102,2	102,2	0	0,38	0,38	0
179	RECAEI3	48	RECAEI	-95,6	-95,6	0	0,36	0,36	0
181	TORRAO2	28	TORRAO	-15,4	-15,4	0	0,01	0,01	0
183	C TORRAO	28	TORRAO	58,8	58,8	0	0	0	0
183	C TORRAO	28	TORRAO	70,2	70,2	0	0	0	0
186	A MIR AU	32	CARRICHE	-66,1	-66,5	0,4	0,07	0,07	0
186	A MIR AU	50	TRAJOUCE	-28,2	-28,7	0,5	0,03	0,04	0,01
188	AM AUX3	21	A.MIRA	79	79,3	0,3	0,22	0,22	0
188	AM AUX3	32	CARRICHE	346,6	347,3	0,7	0,55	0,57	0,02
188	AM AUX3	38	FANHOES	-425,7	-426,6	0,9	0	0	0
189	POMBAUX	46	R.MAIOR	186,1	188	1,9	6,45	6,67	0,22
189	POMBAUX	166	POMBAL	57,1	58,6	1,5	0,02	0,02	0
191	TOUT AUX	29	CANELAS	81,4	82	0,6	0,08	0,08	0
191	TOUT AUX	48	RECAEI	52	-21	-31	0	0	0
192	TOUT AUX	29	CANELAS	126,7	124,5	-2,2	0,13	0,12	-0,01
192	TOUT AUX	37	ESTARREJ	61,6	-8,1	-53,5	0,22	0	-0,22
194	F.FER.AU	66	F.FERRO	66,3	66,3	0	0,4	0,4	0
194	F.FER.AU	214	LUSOSIDE	3,3	3,3	0	0	0	0
197	PEG AUX1	160	M. PEDRA	-82,3	-82,6	0,3	1,69	1,72	0,03
198	ARABAUX	141	CHAVES	-19,4	-19,4	0	0	0	0
200	GUIMAUX	60	CANICADA	-104,5	-104,8	0,3	0	0	0
200	GUIMAUX	70	GUIMARAE	47,9	47,9	0	0,11	0,11	0

203	PEG AUX2	196	PEGOES	1,1	1,1	0	0	0	0
204	C PICOTE	44	PICOTE	106,3	106,3	0	0,01	0,01	0
204	C PICOTE	44	PICOTE	106,3	106,3	0	0,01	0,01	0
204	C PICOTE	44	PICOTE	106,3	106,3	0	0,01	0,01	0
210	GOUVEIA	246	246	-0,8	-0,8	0	0	0	0
215	SABOIA	258	PORTIMAO	22,5	22,4	-0,1	0,13	0,13	0
215	SABOIA	288	LUZIANES	0,6	0,6	0	0	0	0
219	V. NOVA	78	RIBADAVE	0	0	0	0	0	0
219	V. NOVA	232	PEDRALVA	0	0	0	0	0	0
220	ZEZERE22	91	ZEZERE	-140,5	-139,9	-0,6	0,46	0,46	0
220	ZEZERE22	131	ZEZERE	28,3	28,4	0,1	0,02	0,02	0
220	ZEZERE22	131	ZEZERE	28,7	28,8	0,1	0,03	0,03	0
220	ZEZERE22	171	SANTAREM	453,2	455,4	2,2	9,34	9,59	0,25
224	A. MIRA	21	A.MIRA	13	12,4	-0,6	0,01	0,01	0
224	A. MIRA	21	A.MIRA	17,2	16,5	-0,7	0,01	0,01	0
224	A. MIRA	92	A.MIRA	90,3	90,2	-0,1	0,19	0,19	0
224	A. MIRA	92	A.MIRA	91,4	91,2	-0,2	0,19	0,19	0
225	C. RIB	226	RIBATEJO	0	0	0	0	0	0
225	C. RIB	226	RIBATEJO	0	0	0	0	0	0
226	RIBATEJO	11	FANHÕES	250,4	249,5	-0,9	0,3	0,31	0,01
226	RIBATEJO	224	A. MIRA	35,9	35	-0,9	0,01	0,01	0
226	RIBATEJO	293	F.FERRO4	209,4	209,8	0,4	0,75	0,79	0,04
227	ALQUEVA	228	BROVALES	575,5	575,5	0	4,87	4,87	0
227	ALQUEVA	237	ALQUEVA2	9,9	9,9	0	0	0	0
230	PEDRALVA	18	RIBADAV	482,6	481,6	-1	1,02	1,03	0,01
231	MENDOIRO	232	PEDRALVA	99,9	99,8	-0,1	2,07	2,12	0,05
231	MENDOIRO	232	PEDRALVA	99,9	99,8	-0,1	2,07	2,12	0,05
232	PEDRALVA	57	OLEIROS	62	62,1	0,1	0,5	0,51	0,01
232	PEDRALVA	60	CANICADA	-59,8	-59,5	-0,3	0,33	0,34	0,01
232	PEDRALVA	60	CANICADA	-59,8	-59,5	-0,3	0,33	0,34	0,01
232	PEDRALVA	60	CANICADA	-23,4	-23,2	-0,2	0,1	0,11	0,01
232	PEDRALVA	90	VIL FRIA	29,1	29,1	0	0,22	0,23	0,01
232	PEDRALVA	230	PEDRALVA	100,9	100,3	-0,6	0,23	0,23	0
232	PEDRALVA	230	PEDRALVA	100,9	100,3	-0,6	0,23	0,23	0
232	PEDRALVA	254	FRADES	-107,9	-107,7	-0,2	0,73	0,74	0,01
233	PARAIMO	12	LAVOS	294,5	292,8	-1,7	1,25	1,26	0,01
233	PARAIMO	234	PARAIMO3	-125,1	-128	2,9	0,28	0,29	0,01
233	PARAIMO	235	PARAIMO2	82,1	82,1	0	0,2	0,2	0
233	PARAIMO	236	BATALHA2	389,6	387,9	-1,7	3,12	3,15	0,03
234	PARAIMO3	43	PEREIRO	152	153,8	1,8	1,75	1,78	0,03
236	BATALHA2	93	BATALHA	116,9	116,9	0	0,5	0,49	-0,01
236	BATALHA2	153	PEGO	181,5	179,9	-1,6	0,49	0,49	0
236	BATALHA2	226	RIBATEJO	500	498,7	-1,3	4,27	4,37	0,1
238	V.P.AGUI	239	AGUIAR2	-70,8	-70,8	0	0,21	0,21	0
240	240	35	FERRO	-102,4	-102,2	-0,2	1,15	1,17	0,02

240	240	211	SOBRAL	0,1	0,1	0	0	0	0
243	C. Branc	148	FALAGUEI	39,2	39,3	0,1	0,23	0,24	0,01
243	C. Branc	148	FALAGUEI	45,5	45,7	0,2	0,13	0,14	0,01
243	C. Branc	242	C. BRANC	-43,5	-43,9	0,4	0,03	0,03	0
246	246	51	V.CHA	137,1	136,9	-0,2	1,07	1,08	0,01
249	CARVOEIR	50	TRAJOUCE	201,8	202,4	0,6	3,31	3,39	0,08
249	CARVOEIR	250	CARVOIR2	-76,3	-76,3	0	0,19	0,2	0,01
251	PENELA	220	ZEZERE22	274,9	278	3,1	3,23	3,35	0,12
251	PENELA	252	PENELA2	-123,4	-123,4	0	0,66	0,67	0,01
254	FRADES	198	ARABAU	-19,4	-19,4	0	0	0	0
254	FRADES	253	FRADES	-178,9	-178,9	0	0,08	0,08	0
255	C. Branc	243	C. Branc	-7	-7	0	0	0	0
255	C. Branc	243	C. Branc	-5,9	-5,9	0	0	0	0
256	256	148	FALAGUEI	38,8	38,9	0,1	0	0	0
256	256	151	RODAO	0,2	0,2	0	0	0	0
256	256	243	C. Branc	-39	-39,1	0,1	0,23	0,24	0,01
257	TRAFARIA	159	TRAFARIA	-53,7	-53,7	0	0,1	0,1	0
257	TRAFARIA	159	TRAFARIA	-53,3	-53,3	0	0,1	0,1	0
258	PORTIMAO	86	TUNES	34	34	0	0,07	0,07	0
258	PORTIMAO	86	TUNES	36,1	36,1	0	0,21	0,21	0
258	PORTIMAO	86	TUNES	39,3	39,3	0	0,23	0,23	0
258	PORTIMAO	259	PORTIMAO	-20,1	-20,1	0	0,02	0,02	0
258	PORTIMAO	259	PORTIMAO	-19,2	-19,2	0	0,02	0,02	0
260	RIV DAV	110	GUIMARAE	15,3	15,2	-0,1	0	0	0
261	261	78	RIBADAVE	59,2	59,3	0,1	1,03	1,07	0,04
261	261	254	FRADES	-115,4	-115,5	0,1	0,78	0,8	0,02
262	VERMOIM	54	VERMOIM	-61,3	-59,7	-1,6	0,07	0,07	0
262	VERMOIM	54	VERMOIM	-61	-59,4	-1,6	0,07	0,06	-0,01
263	FEIRA	12	LAVOS	424,7	421	-3,7	4,16	4,17	0,01
264	ARMAMAR	292	BODIOSA	113,3	111,8	-1,5	0,57	0,58	0,01
265	265	48	RECAREI	345,4	381,7	36,3	0	0	0
265	265	54	VERMOIM	119,8	116,1	-3,7	0,17	0,16	-0,01
266	266	52	VALDIGEM	-769	-804,1	35,1	0	0	0
266	266	54	VERMOIM	118,1	120,4	2,3	0,46	0,48	0,02
268	268	36	CUSTOIAS	70,5	69	-1,5	0,22	0,21	-0,01
268	268	267	MAIA	2	2	0	0	0	0
269	ARMAMAR2	264	ARMAMAR	108,9	111,9	3	0,2	0,22	0,02
270	VALPACOS	238	V.P.AGUI	88,6	91,6	3	0,28	0,3	0,02
270	VALPACOS	271	M. CAVAL	-94,2	-97,2	3	0,51	0,55	0,04
271	M. CAVAL	272	LAGOACA	-73,8	-76,9	3,1	0,89	0,97	0,08
272	LAGOACA	273	LAGOACA2	201,8	201,5	-0,3	0,82	0,84	0,02
272	LAGOACA	273	LAGOACA2	202,3	202	-0,3	0,83	0,84	0,01
272	LAGOACA	273	LAGOACA2	204,9	204,6	-0,3	0,85	0,86	0,01
273	LAGOACA2	264	ARMAMAR	-281,4	-282,3	0,9	2,85	2,94	0,09
273	LAGOACA2	274	BEMPOSTA	-78	-78	0	0,04	0,05	0,01

273	LAGOACA2	275	ALDEADAV	482,9	482,9	0	0,4	0,41	0,01
273	LAGOACA2	275	ALDEADAV	482,9	482,9	0	0,4	0,41	0,01
276	VALDIGEM	52	VALDIGEM	56,7	56,7	0	0,06	0,06	0
276	VALDIGEM	85	TABUACO	-56,7	-56,7	0	0,28	0,29	0,01
277	PRELADA	54	VERMOIM	-61,3	-61,6	0,3	0,07	0,07	0
277	PRELADA	54	VERMOIM	-45,8	-46	0,2	0,02	0,02	0
278	278	22	AGUIEIRA	-115	-115	0	0	0	0
278	278	212	MORTÁGUA	0,1	0,1	0	0	0	0
279	TABUA	51	V.CHA	-95,9	-96	0,1	0,44	0,45	0,01
279	TABUA	51	V.CHA	-95,9	-95,9	0	0,44	0,45	0,01
279	TABUA	251	PENELA	86,1	86,3	0,2	0,84	0,85	0,01
279	TABUA	251	PENELA	86,1	86,3	0,2	0,84	0,85	0,01
279	TABUA	281	281	-240,8	-240,7	-0,1	2,62	2,66	0,04
281	281	247	P. SERRA	-167,7	-167,7	0	0	0	0
281	281	280	FOLQUES	-75,7	-75,7	0	0	0	0
284	284	242	C. BRANC	21,6	21,8	0,2	0	0	0
284	284	283	FATELA	0,3	0,3	0	0	0	0
286	ZAMBUJAL	21	A.MIRA	-77,5	-77,5	0	0,08	0,08	0
286	ZAMBUJAL	21	A.MIRA	-77,5	-77,5	0	0,08	0,08	0
291	TAVIRA	163	ESTOI	41	41	0	0,29	0,29	0
291	TAVIRA	163	ESTOI	50	50	0	0,33	0,33	0
291	TAVIRA	163	ESTOI	50	50	0	0,33	0,33	0
292	BODIOSA	233	PARAIMO	186,7	185,2	-1,5	0,83	0,84	0,01
293	F.FERRO4	14	PALMELA	208,7	209	0,3	0,22	0,23	0,01
294	294	14	PALMELA	80	79,5	-0,5	0	0	0
294	294	19	SINES	113,1	114,1	1	0,42	0,5	0,08
295	PORTIMAO	258	PORTIMAO	26,1	26,1	0	0,01	0,01	0
295	PORTIMAO	296	TAVIRA	26,7	26,8	0,1	0	0	0
296	TAVIRA	291	TAVIRA	26,7	26,8	0,1	0,02	0,02	0
297	297	52	VALDIGEM	-11,6	-2,7	-8,9	0,02	0,01	-0,01
297	297	234	PARAIMO3	406,1	393,3	-12,8	0	0	0
297	297	269	ARMAMAR2	-394,5	-390,6	-3,9	0,27	0,27	0

Anexo C – Barramentos Cenário de Estudo 1

Número do Barramento	Nome do Barramento	Tensão Inicial (P.U.)	Tensão Final (P.U.)	Varição (P.U.)	Tensão Inicial (kV)	Tensão Final (kV)	Varição (KV)
1	ALDEADAV	0,97437	0,96921	-0,00516	214,361	213,227	-1,134
2	SAUCELLE	0,98107	0,97596	-0,00511	215,835	214,711	-1,124
3	CEDILLO	0,99718	0,98914	-0,00804	398,87	395,654	-3,216
4	C. SETUB	1,08579	1,08223	-0,00356	434,316	432,893	-1,423
5	C.SINES	1,11	1,11	0	444	444	0
11	FANHÕES	1,07248	1,06711	-0,00537	428,991	426,846	-2,145
12	LAVOS	1,0198	1,0124	-0,0074	407,922	404,961	-2,961
13	LINDOSO	0,97697	0,96888	-0,00809	390,789	387,554	-3,235
14	PALMELA	1,08579	1,08223	-0,00356	434,316	432,893	-1,423
17	R.MAIOR	1,04038	1,03336	-0,00702	416,15	413,346	-2,804
18	RIBADAV	0,98528	0,97741	-0,00787	394,114	390,962	-3,152
19	SINES	1,10765	1,10739	-0,00026	443,059	442,954	-0,105
20	RECAREI2	0,98342	0,97558	-0,00784	393,369	390,234	-3,135
21	A.MIRA	0,94692	0,93867	-0,00825	208,322	206,508	-1,814
22	AGUIEIRA	0,98358	0,9776	-0,00598	216,387	215,072	-1,315
24	BEMPOSTA	0,91404	0,90618	-0,00786	201,089	199,359	-1,73
27	C.POCINH	0,97893	0,97382	-0,00511	215,365	214,24	-1,125
28	TORRAO	0,97745	0,97508	-0,00237	215,04	214,518	-0,522
29	CANELAS	0,97812	0,97384	-0,00428	215,187	214,246	-0,941
30	CARRAPA	0,97625	0,97512	-0,00113	214,775	214,527	-0,248
31	CARRICAD	0,9499	0,94169	-0,00821	208,979	207,173	-1,806
32	CARRICHE	0,94596	0,93768	-0,00828	208,11	206,291	-1,819
35	FERRO	0,97782	0,9712	-0,00662	215,12	213,663	-1,457
36	CUSTOIAS	0,97342	0,96878	-0,00464	214,152	213,132	-1,02
37	ESTARREJ	0,96834	0,97235	0,00401	213,035	213,917	0,882
38	FANHOES	0,94591	0,93768	-0,00823	208,101	206,289	-1,812
40	MIRANDA	0,91612	0,9085	-0,00762	201,545	199,869	-1,676
42	MOURISCA	0,96703	0,96603	-0,001	212,746	212,527	-0,219
43	PEREIRO	0,96847	0,96241	-0,00606	213,063	211,73	-1,333
44	PICOTE	0,91606	0,90845	-0,00761	201,533	199,859	-1,674
45	POCINHO	0,97862	0,9735	-0,00512	215,296	214,17	-1,126
46	R.MAIOR	0,95276	0,9448	-0,00796	209,608	207,855	-1,753
47	REGUA	0,97713	0,97296	-0,00417	214,969	214,052	-0,917
48	RECAREI	0,97654	0,97233	-0,00421	214,839	213,913	-0,926
50	TRAJOUCE	0,94428	0,9359	-0,00838	207,743	205,899	-1,844
51	V.CHA	0,97303	0,96674	-0,00629	214,067	212,683	-1,384
52	VALDIGEM	0,9756	0,97142	-0,00418	214,632	213,713	-0,919
53	VALEIRA	0,96173	0,95783	-0,0039	211,581	210,723	-0,858

54	VERMOIM	0,97381	0,96916	-0,00465	214,237	213,214	-1,023
55	A.RABAGA	0,94285	0,93342	-0,00943	141,428	140,013	-1,415
56	BOUCA	0,95732	0,94871	-0,00861	143,598	142,307	-1,291
57	OLEIROS	0,92089	0,91111	-0,00978	138,133	136,666	-1,467
58	C.SINES	1,00806	1,00723	-0,00083	151,209	151,085	-0,124
59	CABRIL	0,95927	0,95067	-0,0086	143,89	142,601	-1,289
60	CANICADA	0,94298	0,93359	-0,00939	141,446	140,039	-1,407
62	ERMESIND	0,97602	0,97182	-0,0042	214,724	213,799	-0,925
64	EVORA	0,94422	0,9425	-0,00172	141,632	141,375	-0,257
65	F.ALENT	0,98297	0,98212	-0,00085	147,445	147,318	-0,127
66	F.FERRO	0,93823	0,9352	-0,00303	140,734	140,28	-0,454
69	FRATEL	0,97677	0,96771	-0,00906	146,516	145,156	-1,36
70	GUIMARAE	0,94564	0,93623	-0,00941	141,847	140,434	-1,413
72	P.ALTO	0,93763	0,93463	-0,003	140,644	140,195	-0,449
73	PALMELA	0,94497	0,94201	-0,00296	141,746	141,302	-0,444
76	PRACANA	0,97548	0,96637	-0,00911	58,529	57,982	-0,547
78	RIBADAVE	0,94654	0,93764	-0,0089	141,981	140,646	-1,335
80	SALAMON	0,94652	0,93745	-0,00907	141,978	140,617	-1,361
82	SETUBAL	0,94529	0,94231	-0,00298	141,793	141,347	-0,446
83	SINES	1,00804	1,00721	-0,00083	151,207	151,082	-0,125
85	TABUACO	0,97765	0,97346	-0,00419	146,647	146,018	-0,629
86	TUNES	0,96673	0,96589	-0,00084	145,01	144,883	-0,127
87	V.FURNAS	0,94509	0,93572	-0,00937	141,763	140,358	-1,405
88	V.NOVA	0,94654	0,93764	-0,0089	141,981	140,646	-1,335
89	VERMOIM	0,94654	0,93764	-0,0089	141,981	140,646	-1,335
90	VIL FRIA	0,92137	0,91146	-0,00991	138,206	136,719	-1,487
91	ZEZERE	0,94998	0,94137	-0,00861	142,497	141,206	-1,291
92	A.MIRA	1,09411	1,0866	-0,00751	65,647	65,196	-0,451
93	BATALHA	1,17552	1,16556	-0,00996	70,531	69,934	-0,597
94	C.BARREI	0,94498	0,94189	-0,00309	56,699	56,513	-0,186
95	CANELAS	1,00293	0,99808	-0,00485	60,176	59,885	-0,291
96	CARREGAD	0,9418	0,93351	-0,00829	56,508	56,011	-0,497
97	CARRICHE	0,96566	0,95692	-0,00874	57,94	57,415	-0,525
99	FERRO2	0,96804	0,96135	-0,00669	58,082	57,681	-0,401
100	CRESTUMA	1,00294	0,99809	-0,00485	60,176	59,885	-0,291
101	CUSTOIAS	0,98229	0,97712	-0,00517	58,937	58,627	-0,31
102	ERMESIND	0,98904	0,98452	-0,00452	59,342	59,071	-0,271
103	ESTARR2	0,93693	0,97346	0,03653	56,216	58,408	2,192
105	EVORA	0,93685	0,93512	-0,00173	56,211	56,107	-0,104
107	F.FERRO	0,94498	0,94189	-0,00309	56,699	56,513	-0,186
108	FANHOES	1,12868	1,12282	-0,00586	67,721	67,369	-0,352
109	LAVOS2	0,97405	0,967	-0,00705	58,443	58,02	-0,423
110	GUIMARAE	1,01196	1,00214	-0,00982	60,718	60,129	-0,589
112	MOURISCA	0,96768	0,96666	-0,00102	58,061	58	-0,061
113	P.ALTO	0,93369	0,93069	-0,003	56,021	55,841	-0,18

114	PEREIOS	0,98091	0,97444	-0,00647	58,855	58,466	-0,389
115	POCINHO	0,96545	0,96027	-0,00518	57,927	57,616	-0,311
118	R.MAIOR	0,9692	0,96058	-0,00862	58,152	57,635	-0,517
120	RIBADAVE	0,94559	0,93608	-0,00951	56,736	56,165	-0,571
121	SACAV60	0,92068	0,9119	-0,00878	55,241	54,714	-0,527
122	SETUBAL	0,95941	0,95634	-0,00307	57,565	57,381	-0,184
123	SINES	0,99155	0,9907	-0,00085	59,493	59,442	-0,051
124	T.OUTEIR	0,97702	0,97285	-0,00417	214,944	214,028	-0,916
125	TRAJOUCE	0,94844	0,93929	-0,00915	56,907	56,357	-0,55
126	TUNES	0,96696	0,9661	-0,00086	58,018	57,966	-0,052
127	V.CHA	0,9815	0,97505	-0,00645	58,89	58,503	-0,387
128	VALDIGEM	0,97583	0,97152	-0,00431	58,55	58,291	-0,259
129	VERMOIM	1,00295	0,9981	-0,00485	60,177	59,886	-0,291
130	VIL FRIA	0,91801	0,90747	-0,01054	55,081	54,448	-0,633
131	ZEZERE	0,9644	0,95584	-0,00856	57,864	57,35	-0,514
136	CARTELLE	0,97412	0,96599	-0,00813	389,649	386,395	-3,254
137	MOGADOUR	0,92317	0,91636	-0,00681	203,098	201,6	-1,498
138	CHAFARIZ	0,98158	0,97555	-0,00603	215,948	214,622	-1,326
139	CHAFARIZ	0,97329	0,9672	-0,00609	58,397	58,032	-0,365
140	MOGADOUR	0,91931	0,91247	-0,00684	55,159	54,748	-0,411
141	CHAVES	0,94285	0,93342	-0,00943	141,428	140,013	-1,415
142	CHAVES	0,94285	0,93342	-0,00943	56,571	56,005	-0,566
143	RUIVÃES	0,94475	0,93583	-0,00892	141,712	140,375	-1,337
144	RUIVÃES	0,94116	0,93222	-0,00894	141,175	139,834	-1,341
145	URRÔ	0,97673	0,97252	-0,00421	214,88	213,954	-0,926
147	CAST BOD	0	0	0	0	0	0
148	FALAGUEI	0,9687	0,95956	-0,00914	145,306	143,935	-1,371
150	FALAGUEI	0,97548	0,96637	-0,00911	58,529	57,982	-0,547
151	RODAO	0,9687	0,95956	-0,00914	145,306	143,935	-1,371
152	FALAGUEI	1,00522	0,99727	-0,00795	402,09	398,906	-3,184
153	PEGO	1,02345	1,01593	-0,00752	409,381	406,371	-3,01
155	Q. GRAND	0,93763	0,93463	-0,003	140,644	140,195	-0,449
156	F. ALENT	1,08398	1,0836	-0,00038	433,592	433,44	-0,152
157	Q. ANJO	0,94098	0,93798	-0,003	141,147	140,697	-0,45
158	FOGUETEI	0,93823	0,9352	-0,00303	140,734	140,28	-0,454
159	TRAFARIA	0,9348	0,93176	-0,00304	140,22	139,764	-0,456
160	M. PEDRA	0,97139	0,96937	-0,00202	145,709	145,405	-0,304
161	OURIQUE	0,98064	0,9798	-0,00084	147,096	146,97	-0,126
162	ERM. SAD	0,99425	0,99341	-0,00084	149,137	149,011	-0,126
163	ESTOI	0,94744	0,94657	-0,00087	142,116	141,985	-0,131
164	ESTOI2	0,93163	0,9307	-0,00093	55,898	55,842	-0,056
165	NEVES C	0,97361	0,97276	-0,00085	146,042	145,915	-0,127
166	POMBAL	0,96826	0,96216	-0,0061	213,017	211,676	-1,341
167	POMBAL2	0,97405	0,967	-0,00705	58,443	58,02	-0,423
168	SACAV220	0,94337	0,93505	-0,00832	207,541	205,711	-1,83

171	SANTAREM	0,94702	0,93881	-0,00821	208,345	206,539	-1,806
173	SANTAR60	0,9331	0,92474	-0,00836	55,986	55,484	-0,502
174	SETE RIO	0,94486	0,93657	-0,00829	207,869	206,046	-1,823
175	SET RI60	0,91258	0,90368	-0,0089	54,755	54,221	-0,534
179	RECAEI3	0,9533	0,94892	-0,00438	57,198	56,935	-0,263
180	OLEIR2	0,86303	0,85226	-0,01077	51,782	51,136	-0,646
181	TORRAO2	0,96571	0,9633	-0,00241	57,942	57,798	-0,144
183	C TORRAO	0,97748	0,97511	-0,00237	215,046	214,523	-0,523
186	A MIR AU	0,94691	0,93867	-0,00824	208,32	206,507	-1,813
188	AM AUX3	0,94592	0,93768	-0,00824	208,103	206,291	-1,812
189	POMBAUX	0,96847	0,96241	-0,00606	213,063	211,73	-1,333
191	TOUT AUX	0,97655	0,97234	-0,00421	214,842	213,916	-0,926
192	TOUT AUX	0,97702	0,97286	-0,00416	214,944	214,028	-0,916
194	F.FER.AU	0,94497	0,94201	-0,00296	141,746	141,302	-0,444
196	PEGOES	0,94498	0,94202	-0,00296	141,747	141,303	-0,444
197	PEG AUX1	0,94497	0,94201	-0,00296	141,746	141,302	-0,444
198	ARABAUX	0,94285	0,93342	-0,00943	141,428	140,013	-1,415
200	GUIMAUX	0,94298	0,9336	-0,00938	141,447	140,04	-1,407
203	PEG AUX2	0,94497	0,94201	-0,00296	141,746	141,302	-0,444
204	C PICOTE	0,91613	0,90852	-0,00761	201,549	199,874	-1,675
210	GOUVEIA	0,98158	0,97555	-0,00603	215,948	214,622	-1,326
211	SOBRAL	0,98158	0,97555	-0,00603	215,948	214,621	-1,327
212	MORTÁGUA	0,98357	0,9776	-0,00597	216,386	215,071	-1,315
213	ALDEADAV	0,97435	0,96919	-0,00516	214,356	213,222	-1,134
214	LUSOSIDE	0,94526	0,9423	-0,00296	141,789	141,345	-0,444
215	SABOIA	0,98704	0,98621	-0,00083	148,056	147,932	-0,124
219	V. NOVA	0	0	0	0	0	0
220	ZEZERE22	0,95872	0,95096	-0,00776	210,919	209,211	-1,708
224	A. MIRA	1,06715	1,06136	-0,00579	426,859	424,545	-2,314
225	C. RIB	1,0682	1,06263	-0,00557	427,28	425,052	-2,228
226	RIBATEJO	1,0682	1,06263	-0,00557	427,28	425,052	-2,228
227	ALQUEVA	1,05967	1,05927	-0,0004	423,867	423,706	-0,161
228	BROVALES	1,05582	1,05541	-0,00041	422,328	422,165	-0,163
230	PEDRALVA	0,98092	0,9729	-0,00802	392,369	389,161	-3,208
231	MENDOIRO	0,94822	0,93865	-0,00957	142,233	140,798	-1,435
232	PEDRALVA	0,93325	0,92369	-0,00956	139,988	138,554	-1,434
233	PARAIMO	1,00509	0,9975	-0,00759	402,036	399	-3,036
234	PARAIMO3	0,96559	0,96221	-0,00338	212,43	211,687	-0,743
235	PARAIMO2	0,96542	0,95735	-0,00807	57,925	57,441	-0,484
236	BATALHA2	1,03285	1,02566	-0,00719	413,142	410,264	-2,878
237	ALQUEVA2	1,06169	1,06129	-0,0004	63,701	63,677	-0,024
238	V.P.AGUI	0,96188	0,95688	-0,005	211,614	210,514	-1,1
239	AGUIAR2	0,95047	0,94538	-0,00509	57,028	56,723	-0,305
240	240	0,98158	0,97555	-0,00603	215,948	214,621	-1,327
241	PENAMACO	0,98187	0,97527	-0,0066	216,011	214,558	-1,453

242	C. BRANC	0,97157	0,96453	-0,00704	213,745	212,197	-1,548
243	C. Branc	0,9762	0,96739	-0,00881	146,43	145,109	-1,321
246	246	0,98158	0,97555	-0,00603	215,948	214,622	-1,326
247	P. SERRA	0,97552	0,96921	-0,00631	214,614	213,226	-1,388
249	CARVOEIR	0,94599	0,93757	-0,00842	208,117	206,266	-1,851
250	CARVOIR2	0,91712	0,90716	-0,00996	55,027	54,43	-0,597
251	PENELA	0,96612	0,95951	-0,00661	212,546	211,093	-1,453
252	PENELA2	0,93951	0,93233	-0,00718	56,37	55,94	-0,43
253	FRADES	0,94329	0,93386	-0,00943	141,493	140,079	-1,414
254	FRADES	0,94285	0,93342	-0,00943	141,428	140,013	-1,415
255	C. Branc	0,96911	0,96024	-0,00887	58,147	57,614	-0,533
256	256	0,9687	0,95956	-0,00914	145,306	143,935	-1,371
257	TRAFARIA	0,91958	0,91645	-0,00313	55,175	54,987	-0,188
258	PORTIMAO	0,97348	0,97265	-0,00083	146,022	145,898	-0,124
259	PORTIMAO	0,95877	0,95793	-0,00084	57,526	57,476	-0,05
260	RIV DAV	1,01197	1,00215	-0,00982	60,718	60,129	-0,589
261	261	0,94298	0,9336	-0,00938	141,446	140,039	-1,407
262	VERMOIM	0,98437	0,97661	-0,00776	393,75	390,646	-3,104
263	FEIRA	0,99004	0,98226	-0,00778	396,017	392,905	-3,112
264	ARMAMAR	0,96893	0,96087	-0,00806	387,574	384,348	-3,226
265	265	0,97653	0,97232	-0,00421	214,837	213,911	-0,926
266	266	0,97561	0,97143	-0,00418	214,634	213,716	-0,918
267	MAIA	0,97654	0,97233	-0,00421	214,838	213,912	-0,926
268	268	0,97654	0,97233	-0,00421	214,839	213,913	-0,926
269	ARMAMAR2	0,96533	0,96195	-0,00338	212,373	211,629	-0,744
270	VALPACOS	0,94753	0,94169	-0,00584	208,457	207,172	-1,285
271	M. CAVAL	0,92499	0,91794	-0,00705	203,498	201,947	-1,551
272	LAGOACA	0,90162	0,89353	-0,00809	198,357	196,577	-1,78
273	LAGOACA2	0,91212	0,90317	-0,00895	364,847	361,269	-3,578
274	BEMPOSTA	0,9108	0,90184	-0,00896	364,322	360,735	-3,587
275	ALDEADAV	0,91137	0,90242	-0,00895	364,548	360,967	-3,581
276	VALDIGEM	0,97376	0,96956	-0,0042	146,064	145,433	-0,631
277	PRELADA	0,9731	0,96844	-0,00466	214,081	213,058	-1,023
278	278	0,98357	0,9776	-0,00597	216,386	215,071	-1,315
279	TABUA	0,97096	0,96465	-0,00631	213,612	212,223	-1,389
280	FOLQUES	0,97551	0,9692	-0,00631	214,613	213,224	-1,389
281	281	0,97552	0,96921	-0,00631	214,614	213,226	-1,388
282	RAIA	0,97782	0,9712	-0,00662	215,12	213,663	-1,457
283	FATELA	0,97157	0,96453	-0,00704	213,745	212,197	-1,548
284	284	0,97157	0,96453	-0,00704	213,745	212,197	-1,548
285	SEIXAL2	0,94423	0,93594	-0,00829	207,731	205,908	-1,823
286	ZAMBUJAL	0,94603	0,93777	-0,00826	208,126	206,309	-1,817
287	ESTREMOZ	0,953	0,94356	-0,00944	142,95	141,533	-1,417
288	LUZIANES	0,98704	0,98621	-0,00083	148,056	147,932	-0,124
289	ARTILANT	1,00803	1,0072	-0,00083	151,204	151,08	-0,124

290	REF.SINE	1,00424	1,00341	-0,00083	150,637	150,512	-0,125
291	TAVIRA	0,95657	0,95573	-0,00084	143,485	143,359	-0,126
292	BODIOSA	0,98746	0,9796	-0,00786	394,985	391,841	-3,144
293	F.FERRO4	1,0828	1,07874	-0,00406	433,119	431,496	-1,623
294	294	1,0858	1,08224	-0,00356	434,319	432,897	-1,422
295	PORTIMAO	1,11217	1,11143	-0,00074	444,868	444,571	-0,297
296	TAVIRA	1,11217	1,11143	-0,00074	444,868	444,571	-0,297
297	297	0,96559	0,96221	-0,00338	212,43	211,686	-0,744

Anexo D – Linhas Cenário de Estudo 2

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Fluxo Inicial (MW)	Novo Fluxo (MW)	Variação de Fluxo (MW)	Perdas Inicial (MW)	Perdas no Final (MW)	Variação de Perdas (MW)
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
5	C.SINES	19	SINES	108,8	107,6	-1,2	0,04	0,03	-0,01
5	C.SINES	19	SINES	111	109,6	-1,4	0,04	0,03	-0,01
5	C.SINES	19	SINES	111	109,6	-1,4	0,04	0,03	-0,01
11	FANHÕES	38	FANHOES	0,1	21	20,9	0,01	0,02	0,01
11	FANHÕES	224	A. MIRA	-272,4	-211,8	-60,6	0,32	0,26	-0,06
11	FANHÕES	294	294	193,8	144,4	-49,4	0,7	0,48	-0,22
12	LAVOS	17	R.MAIOR	372,5	369,2	-3,3	2,36	2,36	0
12	LAVOS	109	LAVOS2	-72,5	-67,9	-4,6	0,16	0,15	-0,01
12	LAVOS	236	BATALHA2	413,8	398,5	-15,3	1,81	1,73	-0,08
13	LINDOSO	18	RIBADAV	356,5	356,3	-0,2	1,55	1,57	0,02
13	LINDOSO	136	CARTELLE	-9,1	-9,1	0	0,01	0,01	0
13	LINDOSO	136	CARTELLE	-9,1	-9,1	0	0,01	0,01	0
13	LINDOSO	230	PEDRALVA	281,9	282	0,1	0,64	0,65	0,01
14	PALMELA	11	FANHÕES	-244,8	-182,8	-62	0,82	0,56	-0,26
14	PALMELA	19	SINES	113	89,2	-23,8	0,44	0,28	-0,16
14	PALMELA	73	PALMELA	183,9	138	-45,9	0,72	0,4	-0,32
17	R.MAIOR	153	PEGO	17,4	17,1	-0,3	0,16	0,16	0
17	R.MAIOR	224	A. MIRA	451,8	412,8	-39	3,02	2,7	-0,32
18	RIBADAV	20	RECAEI2	93,4	93,6	0,2	0,06	0,06	0
18	RIBADAV	20	RECAEI2	758,6	755,7	-2,9	3,95	3,99	0,04
19	SINES	156	F. ALENT	307,3	288,4	-18,9	1,17	1,03	-0,14
19	SINES	295	PORTIMAO	54,2	48,9	-5,3	1,42	1,21	-0,21
20	RECAEI2	233	PARAIMO	458,9	451,5	-7,4	3,67	3,63	-0,04
20	RECAEI2	262	VERMOIM	-77,9	-75,1	-2,8	0,02	0,02	0
20	RECAEI2	262	VERMOIM	-44,5	-42,9	-1,6	0,01	0,01	0
20	RECAEI2	263	FEIRA	425,6	418,1	-7,5	0,91	0,9	-0,01
20	RECAEI2	264	ARMAMAR	290,1	291,2	1,1	1,3	1,32	0,02
21	A.MIRA	92	A.MIRA	0	0	0	0	0	0
21	A.MIRA	92	A.MIRA	58,5	48,4	-10,1	0,28	0,26	-0,02
21	A.MIRA	174	SETE RIO	-10,3	2,6	-7,7	0,02	0,02	0
21	A.MIRA	186	A MIR AU	-94,3	-73,9	-20,4	0	0	0
24	BEMPOSTA	272	LAGOACA	178,9	178,3	-0,6	1,62	1,63	0,01
24	BEMPOSTA	272	LAGOACA	180,5	179,9	-0,6	1,64	1,65	0,01
28	TORRAO	30	CARRAPA	-0,7	3,2	2,5	0	0	0
29	CANELAS	48	RECAEI	-131,6	-131,7	0,1	0,34	0,34	0

29	CANELAS	95	CANELAS	81,8	81,7	-0,1	0,21	0,21	0
29	CANELAS	95	CANELAS	85,2	85,1	-0,1	0,25	0,25	0
29	CANELAS	95	CANELAS	85,8	85,7	-0,1	0,22	0,22	0
29	CANELAS	95	CANELAS	86,7	86,7	0	0,25	0,25	0
30	CARRAPA	37	ESTARREJ	91,1	91,4	0,3	0,68	0,69	0,01
30	CARRAPA	37	ESTARREJ	117,8	118,2	0,4	0,46	0,47	0,01
30	CARRAPA	42	MOURISCA	66,3	68,6	2,3	0,5	0,54	0,04
30	CARRAPA	269	ARMAMAR2	18,2	20,4	2,2	0,07	0,08	0,01
30	CARRAPA	269	ARMAMAR2	18,2	20,5	2,3	0,07	0,08	0,01
31	CARRAGAD	168	SACAV220	227,2	206,1	-21,1	2,72	2,28	-0,44
31	CARRAGAD	168	SACAV220	228,9	207,6	-21,3	2,7	2,26	-0,44
31	CARRAGAD	171	SANTAREM	-352	-368,8	16,8	4,04	4,54	0,5
31	CARRAGAD	285	SEIXAL2	20,4	20,4	0	0,05	0,05	0
32	CARRICHE	97	CARRICHE	57,3	57,3	0	0,15	0,15	0
32	CARRICHE	174	SETE RIO	214,6	201,7	-12,9	0,25	0,22	-0,03
35	FERRO	99	FERRO2	-15,8	-15,8	0	0,01	0,01	0
35	FERRO	241	PENAMACO	-109,7	-109,7	0	0,48	0,49	0,01
35	FERRO	242	C. BRANC	22	21,3	-0,7	0,05	0,05	0
35	FERRO	282	RAIA	-109,7	-109,7	0	0	0	0
35	FERRO	284	284	22	21,3	-0,7	0,05	0,05	0
36	CUSTOIAS	54	VERMOIM	-34	-34,2	0,2	0,02	0,02	0
36	CUSTOIAS	101	CUSTOIAS	65,7	65,7	0	0,14	0,14	0
36	CUSTOIAS	101	CUSTOIAS	99	99	0	0,29	0,29	0
36	CUSTOIAS	277	PRELADA	-5,7	-6,1	0,4	0	0	0
37	ESTARREJ	42	MOURISCA	4,1	9,2	5,1	0	0	0
37	ESTARREJ	103	ESTARR2	113,2	113,2	0	0,4	0,4	0
38	FANHOES	11	FANHÕES	0	-18,7	18,7	0,01	0,01	0
38	FANHOES	31	CARRAGAD	-338,9	-302,8	-36,1	5,35	4,35	-1
38	FANHOES	32	CARRICHE	47,3	44,6	-2,7	0,08	0,07	-0,01
38	FANHOES	32	CARRICHE	56,6	53,4	-3,2	0,09	0,08	-0,01
38	FANHOES	50	TRAJOUCE	70,4	66	-4,4	0,09	0,08	-0,01
38	FANHOES	168	SACAV220	-159,8	-134,5	-25,3	0,67	0,51	-0,16
38	FANHOES	168	SACAV220	-101,1	-85,1	-16	0,4	0,3	-0,1
40	MIRANDA	44	PICOTE	162,3	162,3	0	0,76	0,77	0,01
40	MIRANDA	44	PICOTE	165,7	165,7	0	0,63	0,64	0,01
42	MOURISCA	43	PEREIRO	69,7	78,5	8,8	0,47	0,6	0,13
42	MOURISCA	112	MOURISCA	48,9	48,9	0	0,1	0,1	0
42	MOURISCA	234	PARAIMO3	-128,1	-129,6	1,5	0,66	0,68	0,02
43	PEREIRO	22	AGUIEIRA	-113,3	-113,3	0	0,72	0,73	0,01
43	PEREIRO	46	R.MAIOR	186,1	191,4	5,3	6,45	6,92	0,47
43	PEREIRO	46	R.MAIOR	196,8	202,5	5,7	7	7,52	0,52
43	PEREIRO	189	POMBAUX	243,2	243,8	0,6	0	0	0
43	PEREIRO	251	PENELA	-19	-9,6	-9,4	0,02	0,02	0
43	PEREIRO	278	278	-114,1	-114,1	0	0,72	0,73	0,01
43	PEREIRO	279	TABUA	-142,4	-142,8	0,4	1,44	1,48	0,04

43	PEREIRO	279	TABUA	-141,3	-141,7	0,4	1,44	1,47	0,03
44	PICOTE	24	BEMPOSTA	117,8	116,8	-1	0,5	0,5	0
44	PICOTE	137	MOGADOUR	196	198,8	2,8	1,69	1,75	0,06
44	PICOTE	272	LAGOACA	157,2	156,4	-0,8	1,89	1,9	0,01
44	PICOTE	272	LAGOACA	174,5	173,6	-0,9	2,29	2,3	0,01
45	POCINHO	1	ALDEADAV	88,3	88,3	0	0,52	0,52	0
45	POCINHO	2	SAUCELLE	24	24	0	0,04	0,04	0
45	POCINHO	27	C.POCINH	-181,9	-181,9	0	0,06	0,06	0
45	POCINHO	115	POCINHO	5,2	5,2	0	0,01	0,01	0
45	POCINHO	138	CHAFARIZ	-44,1	-42,3	-1,8	0,19	0,18	-0,01
45	POCINHO	138	CHAFARIZ	-43,5	-41,6	-1,9	0,2	0,18	-0,02
45	POCINHO	213	ALDEADAV	89,4	89,4	0	0,52	0,53	0,01
45	POCINHO	269	ARMAMAR2	62,6	58,9	-3,7	0,38	0,34	-0,04
46	R.MAIOR	17	R.MAIOR	49,4	31,4	-18	0,05	0,02	-0,03
46	R.MAIOR	17	R.MAIOR	49,8	31,7	-18,1	0,05	0,02	-0,03
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	107,6	124,7	17,1	0,81	1,1	0,29
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	119,2	138	18,8	0,96	1,3	0,34
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	119,2	138	18,8	0,96	1,3	0,34
46	R.MAIOR	118	R.MAIOR	-11,8	-11,8	0	0,01	0,01	0
46	R.MAIOR	118	R.MAIOR	-10,8	-10,8	0	0,01	0,01	0
46	R.MAIOR	249	CARVOEIR	126,5	122,7	-3,8	1,03	0,98	-0,05
47	REGUA	52	VALDIGEM	156	156	0	0,1	0,1	0
48	RECAREI	20	RECAREI2	101,9	98,6	-3,3	0,17	0,16	-0,01
48	RECAREI	20	RECAREI2	102,8	99,4	-3,4	0,19	0,17	-0,02
48	RECAREI	28	TORRAO	-113,8	-110	-3,8	0,46	0,43	-0,03
48	RECAREI	52	VALDIGEM	-33,7	-33,5	-0,2	0,13	0,13	0
48	RECAREI	124	T.OUTEIR	-10,3	-10	-0,3	0	0	0
48	RECAREI	268	268	72,5	71,4	-1,1	0	0	0
50	TRAJOUCE	125	TRAJOUCE	79,8	79,8	0	0,21	0,21	0
50	TRAJOUCE	125	TRAJOUCE	80,3	80,3	0	0,21	0,21	0
50	TRAJOUCE	125	TRAJOUCE	80,5	80,5	0	0,21	0,21	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-4	-4	0	0	0	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-3,6	-3,6	0	0	0	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-3,5	-3,5	0	0	0	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-3,3	-3,3	0	0	0	0
52	VALDIGEM	30	CARRAPA	-8,2	-4,6	-3,6	0	0	0
52	VALDIGEM	128	VALDIGEM	-43,4	-43,4	0	0,07	0,07	0
52	VALDIGEM	145	URRÔ	33,6	33,4	-0,2	0,1	0,1	0
52	VALDIGEM	238	V.P.AGUI	-296,8	-297,6	0,8	4,03	4,11	0,08
53	VALEIRA	269	ARMAMAR2	204,5	205,8	1,3	2,2	2,26	0,06
53	VALEIRA	269	ARMAMAR2	205,1	206,4	1,3	2,21	2,27	0,06
54	VERMOIM	36	CUSTOIAS	54,8	55,3	0,5	0,02	0,03	0,01
54	VERMOIM	48	RECAREI	-83	-81,4	-1,6	0,23	0,23	0
54	VERMOIM	89	VERMOIM	-53	-54,2	1,2	0,1	0,11	0,01
54	VERMOIM	89	VERMOIM	-52,9	-54,1	1,2	0,1	0,11	0,01

54	VERMOIM	129	VERMOIM	53,3	53,5	0,2	0,1	0,1	0
54	VERMOIM	129	VERMOIM	54,3	54,4	0,1	0,1	0,1	0
55	A.RABAGA	198	ARABAUX	0	0	0	0	0	0
56	BOUCA	59	CABRIL	-104,3	-104,3	0	0,71	0,73	0,02
56	BOUCA	91	ZEZERE	77,1	77,1	0	1,33	1,35	0,02
56	BOUCA	91	ZEZERE	77,2	77,2	0	1,33	1,35	0,02
57	OLEIROS	90	VIL FRIA	2,4	2,3	-0,1	0	0	0
57	OLEIROS	180	OLEIR2	96,8	96,8	0	0,4	0,4	0
57	OLEIROS	180	OLEIR2	100,9	100,9	0	0,44	0,45	0,01
57	OLEIROS	232	PEDRALVA	-79,7	-79,7	0	0,42	0,43	0,01
57	OLEIROS	232	PEDRALVA	-61,5	-61,6	0,1	0,5	0,51	0,01
58	C.SINES	83	SINES	85,9	85,9	0	0	0	0
60	CANICADA	87	V.FURNAS	-120,3	-120,3	0	0,68	0,69	0,01
60	CANICADA	254	FRADES	-104,2	-104,2	0	1,38	1,4	0,02
60	CANICADA	261	261	-56,2	-56,1	-0,1	0	0	0
62	ERMESIND	102	ERMESIND	0	0	0	0	0	0
62	ERMESIND	102	ERMESIND	61,5	61,5	0	0,12	0,13	0,01
62	ERMESIND	102	ERMESIND	61,5	61,5	0	0,13	0,13	0
62	ERMESIND	102	ERMESIND	61,5	61,5	0	0,13	0,13	0
62	ERMESIND	265	265	465,6	462,3	-3,3	0,4	0,4	0
62	ERMESIND	266	266	-650,2	-646,9	-3,3	0,72	0,73	0,01
64	EVORA	105	EVORA	30,7	30,7	0	0,05	0,04	-0,01
64	EVORA	203	PEG AUX2	3,8	-13,9	10,1	0,01	0,12	0,11
65	F.ALENT	64	EVORA	90,6	72,2	-18,4	1,88	1,16	-0,72
65	F.ALENT	161	OURIQUE	0,3	1	0,7	0	0	0
66	F.FERRO	73	PALMELA	-69	-30,6	-38,4	0,42	0,08	-0,34
66	F.FERRO	73	PALMELA	-69	-30,6	-38,4	0,42	0,08	-0,34
66	F.FERRO	107	F.FERRO	49,5	0,1	-49,4	0,08	0	-0,08
66	F.FERRO	107	F.FERRO	49,5	0,1	-49,4	0,08	0	-0,08
66	F.FERRO	107	F.FERRO	51,5	0,1	-51,4	0,11	0	-0,11
66	F.FERRO	157	Q. ANJO	-59,9	-23,1	-36,8	0,16	0,02	-0,14
66	F.FERRO	158	FOGUETEI	2,8	2,9	0,1	0	0	0
66	F.FERRO	158	FOGUETEI	2,8	2,9	0,1	0	0	0
66	F.FERRO	159	TRAFARIA	53,7	53,7	0	0,13	0,12	-0,01
69	FRATEL	148	FALAGUEI	116	116	0	0,63	0,64	0,01
70	GUIMARAE	110	GUIMARAE	47,7	47,8	0,1	0,21	0,21	0
72	P.ALTO	73	PALMELA	-25,5	-25,5	0	0,15	0,14	-0,01
72	P.ALTO	73	PALMELA	-24,9	-24,9	0	0,14	0,13	-0,01
72	P.ALTO	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
72	P.ALTO	155	Q. GRAND	0,1	0,1	0	0	0	0
72	P.ALTO	155	Q. GRAND	0,1	0,1	0	0	0	0
73	PALMELA	14	PALMELA	-235,4	-176,9	-58,5	0,98	0,53	-0,45
73	PALMELA	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
73	PALMELA	82	SETUBAL	55,5	55,5	0	0,05	0,05	0
73	PALMELA	82	SETUBAL	56,7	56,7	0	0,06	0,05	-0,01

73	PALMELA	82	SETUBAL	59,3	59,3	0	0,06	0,05	-0,01
73	PALMELA	157	Q. ANJO	73,1	35,8	-37,3	0,24	0,05	-0,19
73	PALMELA	194	F.FER.AU	69,6	32,6	-37	0	0	0
73	PALMELA	197	PEG AUX1	-82,3	-52,5	-29,8	0	0	0
73	PALMELA	203	PEG AUX2	-2,7	15,1	12,4	0	0	0
78	RIBADAVE	18	RIBADAV	113,3	112,5	-0,8	0,32	0,32	0
78	RIBADAVE	18	RIBADAV	113,3	112,5	-0,8	0,32	0,32	0
78	RIBADAVE	57	OLEIROS	-0,1	-0,3	0,2	0,3	0,31	0,01
78	RIBADAVE	89	VERMOIM	35,4	36,2	0,8	0	0	0
78	RIBADAVE	89	VERMOIM	35,4	36,2	0,8	0	0	0
78	RIBADAVE	89	VERMOIM	35,4	36,2	0,8	0	0	0
78	RIBADAVE	143	RUIVÃES	41,3	41,3	0	0,05	0,06	0,01
78	RIBADAVE	200	GUIMAUX	-56	-56,2	0,2	0,65	0,67	0,02
78	RIBADAVE	260	RIV DAV	15,4	15,3	-0,1	0,13	0,13	0
80	SALAMON	60	CANICADA	-90,5	-90,8	0,3	0,36	0,37	0,01
80	SALAMON	88	V.NOVA	129,5	129,8	0,3	0,4	0,41	0,01
82	SETUBAL	122	SETUBAL	41,8	41,8	0	0,06	0,06	0
82	SETUBAL	122	SETUBAL	43,7	43,7	0	0,06	0,06	0
83	SINES	19	SINES	-97,7	-84	-13,7	0,16	0,12	-0,04
83	SINES	19	SINES	-96,4	-82,9	-13,5	0,15	0,12	-0,03
83	SINES	123	SINES	41,4	41,4	0	0,07	0,07	0
83	SINES	123	SINES	41,6	41,6	0	0,07	0,07	0
83	SINES	161	OURIQUE	33	34	1	0,31	0,32	0,01
83	SINES	161	OURIQUE	33	34	1	0,31	0,32	0,01
83	SINES	162	ERM. SAD	34,3	34,9	0,6	0,14	0,14	0
83	SINES	215	SABOIA	23,3	24,5	1,2	0,23	0,24	0,01
83	SINES	258	PORTIMAO	21,9	23	1,1	0,35	0,37	0,02
83	SINES	289	ARTILANT	0,5	0,5	0	0	0	0
83	SINES	289	ARTILANT	0,5	0,5	0	0	0	0
83	SINES	290	REF.SINE	-38,8	-38,8	0	0,04	0,04	0
86	TUNES	163	ESTOI	21,7	21,9	0,2	0,16	0,15	-0,01
86	TUNES	291	TAVIRA	-10,3	-10,1	-0,2	0,05	0,05	0
88	V.NOVA	78	RIBADAVE	183,1	183,4	0,3	0	0	0
90	VIL FRIA	57	OLEIROS	-2,4	-2,4	0	0	0	0
90	VIL FRIA	130	VIL FRIA	14,5	14,5	0	0,01	0,01	0
91	ZEZERE	72	P.ALTO	0	0	0	0	0	0
94	C.BARREI	107	F.FERRO	0	0	0	0	0	0
96	CARREGAD	31	CARREGAD	-42	-42	0	0,07	0,07	0
96	CARREGAD	31	CARREGAD	-40,9	-40,9	0	0,06	0,06	0
96	CARREGAD	31	CARREGAD	-40,3	-40,3	0	0,06	0,06	0
97	CARRICHE	32	CARRICHE	-55,9	-55,9	0	0,14	0,14	0
97	CARRICHE	32	CARRICHE	-55,5	-55,5	0	0,11	0,11	0
99	FERRO2	35	FERRO	15,8	15,8	0	0,01	0,01	0
100	CRESTUMA	95	CANELAS	-4,5	-4,2	-0,3	0	0	0
103	ESTARR2	37	ESTARREJ	-118,3	-118,3	0	0,61	0,62	0,01

103	ESTARR2	37	ESTARREJ	-27,5	-27,7	0,2	5,3	5,39	0,09
105	EVORA	64	EVORA	-28,5	-28,5	0	0,05	0,04	-0,01
105	EVORA	64	EVORA	-25,6	-25,6	0	0,04	0,04	0
108	FANHOES	11	FANHÕES	-41,5	-41,5	0	0,07	0,07	0
108	FANHOES	11	FANHÕES	-41,3	-41,3	0	0,07	0,07	0
109	LAVOS2	167	POMBAL2	-30,5	-25,9	-4,6	0	0	0
112	MOURISCA	42	MOURISCA	-49,3	-49,3	0	0,08	0,08	0
112	MOURISCA	42	MOURISCA	-30	-30	0	0,03	0,03	0
113	P.ALTO	72	P.ALTO	-25,1	-25,1	0	0,03	0,03	0
113	P.ALTO	72	P.ALTO	-25	-25	0	0,03	0,03	0
114	PEREIRO	43	PEREIRO	-65,5	-65,5	0	0,18	0,18	0
114	PEREIRO	43	PEREIRO	-57,7	-57,7	0	0,14	0,14	0
120	RIBADAVE	18	RIBADAV	-104,8	-104,8	0	0,44	0,44	0
120	RIBADAVE	18	RIBADAV	-104,8	-104,8	0	0,44	0,44	0
122	SETUBAL	82	SETUBAL	-43	-43	0	0,06	0,06	0
122	SETUBAL	82	SETUBAL	-42,7	-42,6	-0,1	0,08	0,08	0
124	T.OUTEIR	191	TOUT AUX	133,4	129,4	-4	0,01	0,01	0
124	T.OUTEIR	192	TOUT AUX	188,3	192,6	4,3	0	0	0
126	TUNES	86	TUNES	-43,7	-43,7	0	0,05	0,05	0
126	TUNES	86	TUNES	-40	-40	0	0,07	0,07	0
126	TUNES	86	TUNES	-33	-33	0	0,03	0,03	0
126	TUNES	86	TUNES	0	0	0	0	0	0
128	VALDIGEM	52	VALDIGEM	39,6	39,6	0	0,06	0,06	0
128	VALDIGEM	52	VALDIGEM	41,6	41,6	0	0,06	0,06	0
129	VERMOIM	100	CRESTUMA	-104,5	-104,2	-0,3	0	0	0
130	VIL FRIA	90	VIL FRIA	-19,1	-19,1	0	0,02	0,02	0
131	ZEZERE	91	ZEZERE	-77,4	-78,5	1,1	0,19	0,2	0,01
131	ZEZERE	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
137	MOGADOUR	53	VALEIRA	185,1	187,8	2,7	5,46	5,68	0,22
137	MOGADOUR	140	MOGADOUR	9,2	9,2	0	0	0	0
138	CHAFARIZ	35	FERRO	-102,4	-103	0,6	1,15	1,18	0,03
138	CHAFARIZ	51	V.CHA	44,8	46,4	1,6	2,59	2,75	0,16
138	CHAFARIZ	139	CHAFARIZ	-37,7	-37,7	0	0,07	0,07	0
138	CHAFARIZ	139	CHAFARIZ	-28,3	-28,3	0	0,03	0,03	0
138	CHAFARIZ	240	240	-102,3	-102,9	0,6	0	0	0
138	CHAFARIZ	246	246	137,9	141,2	3,3	0	0	0
141	CHAVES	142	CHAVES	-19,4	-19,4	0	0	0	0
143	RUIVÃES	144	RUIVÃES	41,2	41,2	0	0,04	0,04	0
145	URRÔ	48	RECAREI	33,1	32,9	-0,2	0,03	0,03	0
147	CAST BOD	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
147	CAST BOD	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
147	CAST BOD	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
148	FALAGUEI	91	ZEZERE	68,4	74,4	6	1,47	1,75	0,28
148	FALAGUEI	150	FALAGUEI	-69,9	-69,9	0	0,26	0,26	0
148	FALAGUEI	152	FALAGUEI	188,4	184,8	-3,6	0,72	0,7	-0,02

148	FALAGUEI	152	FALAGUEI	192,5	188,8	-3,7	0,75	0,73	-0,02
148	FALAGUEI	287	ESTREMOZ	60,2	60,2	0	0,45	0,46	0,01
150	FALAGUEI	76	PRACANA	-123,3	-123,3	0	0	0	0
150	FALAGUEI	148	FALAGUEI	53,1	53,1	0	0,16	0,16	0
152	FALAGUEI	3	CEDILLO	577,1	577,1	0	1,7	1,7	0
153	PEGO	152	FALAGUEI	198,3	205,4	7,1	0,58	0,61	0,03
156	F. ALENT	65	F.ALENT	82,6	73,6	-9	0,16	0,12	-0,04
156	F. ALENT	65	F.ALENT	83,6	73,9	-9,7	1,53	1,19	-0,34
156	F. ALENT	227	ALQUEVA	139,9	139,9	0	0,56	0,56	0
159	TRAFARIA	66	F.FERRO	-53,6	-53,6	0	0,13	0,12	-0,01
160	M. PEDRA	83	SINES	-87,1	-56,3	-30,8	2,22	0,88	-1,34
161	OURIQUE	86	TUNES	19,6	20,4	0,8	0,15	0,16	0,01
161	OURIQUE	165	NEVES C	30,9	30,9	0	0,13	0,13	0
161	OURIQUE	291	TAVIRA	15,1	17	1,9	0,2	0,2	0
162	ERM. SAD	65	F.ALENT	31,9	32,5	0,6	0,11	0,11	0
163	ESTOI	164	ESTOI2	80,2	80,1	-0,1	0,2	0,2	0
163	ESTOI	164	ESTOI2	81,5	81,5	0	0,21	0,21	0
166	POMBAL	167	POMBAL2	57	52,4	-4,6	0,11	0,1	-0,01
168	SACAV220	121	SACAV60	94,1	94,1	0	0,3	0,3	0
168	SACAV220	121	SACAV60	94,6	94,6	0	0,31	0,31	0
171	SANTAREM	173	SANTAR60	43,8	43,8	0	0,07	0,07	0
171	SANTAREM	173	SANTAR60	44,1	44,1	0	0,06	0,06	0
174	SETE RIO	175	SET RI60	101,8	101,8	0	0,36	0,36	0
174	SETE RIO	175	SET RI60	102,2	102,2	0	0,38	0,38	0
179	RECAREI3	48	RECAREI	-95,6	-95,6	0	0,36	0,36	0
181	TORRAO2	28	TORRAO	-15,4	-15,4	0	0,01	0,01	0
183	C TORRAO	28	TORRAO	58,8	58,8	0	0	0	0
183	C TORRAO	28	TORRAO	70,2	70,2	0	0	0	0
186	A MIR AU	32	CARRICHE	-66,1	-53,8	-12,3	0,07	0,05	-0,02
186	A MIR AU	50	TRAJOUCE	-28,2	-20,2	-8	0,03	0,03	0
188	AM AUX3	21	A.MIRA	79	70,9	-8,1	0,22	0,18	-0,04
188	AM AUX3	32	CARRICHE	346,6	327,1	-19,5	0,55	0,5	-0,05
188	AM AUX3	38	FANHOES	-425,7	-398,1	-27,6	0	0	0
189	POMBAUX	46	R.MAIOR	186,1	191,4	5,3	6,45	6,92	0,47
189	POMBAUX	166	POMBAL	57,1	52,4	-4,7	0,02	0,02	0
191	TOUT AUX	29	CANELAS	81,4	81,3	-0,1	0,08	0,08	0
191	TOUT AUX	48	RECAREI	52	48,1	-3,9	0	0	0
192	TOUT AUX	29	CANELAS	126,7	126,5	-0,2	0,13	0,13	0
192	TOUT AUX	37	ESTARREJ	61,6	66,1	4,5	0,22	0,26	0,04
194	F.FER.AU	66	F.FERRO	66,3	29,3	-37	0,4	0,07	-0,33
194	F.FER.AU	214	LUSOSIDE	3,3	3,3	0	0	0	0
197	PEG AUX1	160	M. PEDRA	-82,3	-52,5	-29,8	1,69	0,64	-1,05
198	ARBAUX	141	CHAVES	-19,4	-19,4	0	0	0	0
200	GUIMAUX	60	CANICADA	-104,5	-104,8	0,3	0	0	0
200	GUIMAUX	70	GUIMARAE	47,9	47,9	0	0,11	0,11	0

203	PEG AUX2	196	PEGOES	1,1	1,1	0	0	0	0
204	C PICOTE	44	PICOTE	106,3	106,3	0	0,01	0,01	0
204	C PICOTE	44	PICOTE	106,3	106,3	0	0,01	0,01	0
204	C PICOTE	44	PICOTE	106,3	106,3	0	0,01	0,01	0
210	GOUVEIA	246	246	-0,8	-0,8	0	0	0	0
215	SABOIA	258	PORTIMAO	22,5	23,7	1,2	0,13	0,14	0,01
215	SABOIA	288	LUZIANES	0,6	0,6	0	0	0	0
219	V. NOVA	78	RIBADAVE	0	0	0	0	0	0
219	V. NOVA	232	PEDRALVA	0	0	0	0	0	0
220	ZEZERE22	91	ZEZERE	-140,5	-145,1	4,6	0,46	0,49	0,03
220	ZEZERE22	131	ZEZERE	28,3	27,7	-0,6	0,02	0,02	0
220	ZEZERE22	131	ZEZERE	28,7	28,2	-0,5	0,03	0,03	0
220	ZEZERE22	171	SANTAREM	453,2	471,4	18,2	9,34	10,27	0,93
224	A. MIRA	21	A.MIRA	13	26,4	13,4	0,01	0,01	0
224	A. MIRA	21	A.MIRA	17,2	35,1	17,9	0,01	0,02	0,01
224	A. MIRA	92	A.MIRA	90,3	95,4	5,1	0,19	0,21	0,02
224	A. MIRA	92	A.MIRA	91,4	96,5	5,1	0,19	0,21	0,02
225	C. RIB	226	RIBATEJO	0	0	0	0	0	0
225	C. RIB	226	RIBATEJO	0	0	0	0	0	0
226	RIBATEJO	11	FANHÕES	250,4	239	-11,4	0,3	0,28	-0,02
226	RIBATEJO	224	A. MIRA	35,9	55,2	19,3	0,01	0,02	0,01
226	RIBATEJO	293	F.FERRO4	209,4	167,7	-41,7	0,75	0,57	-0,18
227	ALQUEVA	228	BROVALES	575,5	575,4	-0,1	4,87	4,85	-0,02
227	ALQUEVA	237	ALQUEVA2	9,9	9,9	0	0	0	0
230	PEDRALVA	18	RIBADAV	482,6	481,7	-0,9	1,02	1,02	0
231	MENDOIRO	232	PEDRALVA	99,9	99,8	-0,1	2,07	2,1	0,03
231	MENDOIRO	232	PEDRALVA	99,9	99,8	-0,1	2,07	2,1	0,03
232	PEDRALVA	57	OLEIROS	62	62,1	0,1	0,5	0,51	0,01
232	PEDRALVA	60	CANICADA	-59,8	-59,6	-0,2	0,33	0,33	0
232	PEDRALVA	60	CANICADA	-59,8	-59,6	-0,2	0,33	0,33	0
232	PEDRALVA	60	CANICADA	-23,4	-23,3	-0,1	0,1	0,11	0,01
232	PEDRALVA	90	VIL FRIA	29,1	29,1	0	0,22	0,23	0,01
232	PEDRALVA	230	PEDRALVA	100,9	100,4	-0,5	0,23	0,23	0
232	PEDRALVA	230	PEDRALVA	100,9	100,4	-0,5	0,23	0,23	0
232	PEDRALVA	254	FRADES	-107,9	-107,8	-0,1	0,73	0,74	0,01
233	PARAIMO	12	LAVOS	294,5	288	-6,5	1,25	1,24	-0,01
233	PARAIMO	234	PARAIMO3	-125,1	-120,8	-4,3	0,28	0,26	-0,02
233	PARAIMO	235	PARAIMO2	82,1	82,1	0	0,2	0,2	0
233	PARAIMO	236	BATALHA2	389,6	377,9	-11,7	3,12	3,02	-0,1
234	PARAIMO3	43	PEREIROS	152	163,9	11,9	1,75	2,06	0,31
236	BATALHA2	93	BATALHA	116,9	116,9	0	0,5	0,5	0
236	BATALHA2	153	PEGO	181,5	189	7,5	0,49	0,53	0,04
236	BATALHA2	226	RIBATEJO	500	465,8	-34,2	4,27	3,92	-0,35
238	V.P.AGUI	239	AGUIAR2	-70,8	-70,8	0	0,21	0,21	0
240	240	35	FERRO	-102,4	-103	0,6	1,15	1,17	0,02

240	240	211	SOBRAL	0,1	0,1	0	0	0	0
243	C. Branc	148	FALAGUEI	39,2	38,8	-0,4	0,23	0,23	0
243	C. Branc	148	FALAGUEI	45,5	45,1	-0,4	0,13	0,13	0
243	C. Branc	242	C. BRANC	-43,5	-42,3	-1,2	0,03	0,03	0
246	246	51	V.CHA	137,1	140,4	3,3	1,07	1,14	0,07
249	CARVOEIR	50	TRAJOUCE	201,8	198	-3,8	3,31	3,23	-0,08
249	CARVOEIR	250	CARVOIR2	-76,3	-76,3	0	0,19	0,19	0
251	PENELA	220	ZEZERE22	274,9	287,9	13	3,23	3,6	0,37
251	PENELA	252	PENELA2	-123,4	-123,4	0	0,66	0,68	0,02
254	FRADES	198	ARABAU	-19,4	-19,4	0	0	0	0
254	FRADES	253	FRADES	-178,9	-178,9	0	0,08	0,08	0
255	C. Branc	243	C. Branc	-7	-7	0	0	0	0
255	C. Branc	243	C. Branc	-5,9	-5,9	0	0	0	0
256	256	148	FALAGUEI	38,8	38,4	-0,4	0	0	0
256	256	151	RODAO	0,2	0,2	0	0	0	0
256	256	243	C. Branc	-39	-38,6	-0,4	0,23	0,23	0
257	TRAFARIA	159	TRAFARIA	-53,7	-53,7	0	0,1	0,09	-0,01
257	TRAFARIA	159	TRAFARIA	-53,3	-53,3	0	0,1	0,09	-0,01
258	PORTIMAO	86	TUNES	34	33,9	-0,1	0,07	0,07	0
258	PORTIMAO	86	TUNES	36,1	35,9	-0,2	0,21	0,21	0
258	PORTIMAO	86	TUNES	39,3	39,1	-0,2	0,23	0,22	-0,01
258	PORTIMAO	259	PORTIMAO	-20,1	-20,1	0	0,02	0,02	0
258	PORTIMAO	259	PORTIMAO	-19,2	-19,2	0	0,02	0,02	0
260	RIV DAV	110	GUIMARAE	15,3	15,2	-0,1	0	0	0
261	261	78	RIBADAVE	59,2	59,3	0,1	1,03	1,06	0,03
261	261	254	FRADES	-115,4	-115,5	0,1	0,78	0,79	0,01
262	VERMOIM	54	VERMOIM	-61,3	-59,2	-2,1	0,07	0,07	0
262	VERMOIM	54	VERMOIM	-61	-58,9	-2,1	0,07	0,06	-0,01
263	FEIRA	12	LAVOS	424,7	417,2	-7,5	4,16	4,11	-0,05
264	ARMAMAR	292	BODIOSA	113,3	106,8	-6,5	0,57	0,58	0,01
265	265	48	RECAREI	345,4	344,5	-0,9	0	0	0
265	265	54	VERMOIM	119,8	117,4	-2,4	0,17	0,16	-0,01
266	266	52	VALDIGEM	-769	-764,3	-4,7	0	0	0
266	266	54	VERMOIM	118,1	116,6	-1,5	0,46	0,45	-0,01
268	268	36	CUSTOIAS	70,5	69,4	-1,1	0,22	0,22	0
268	268	267	MAIA	2	2	0	0	0	0
269	ARMAMAR2	264	ARMAMAR	108,9	105,3	-3,6	0,2	0,19	-0,01
270	VALPACOS	238	V.P.AGUI	88,6	89,6	1	0,28	0,28	0
270	VALPACOS	271	M. CAVAL	-94,2	-95,2	1	0,51	0,52	0,01
271	M. CAVAL	272	LAGOACA	-73,8	-74,8	1	0,89	0,9	0,01
272	LAGOACA	273	LAGOACA2	201,8	200,5	-1,3	0,82	0,82	0
272	LAGOACA	273	LAGOACA2	202,3	201	-1,3	0,83	0,83	0
272	LAGOACA	273	LAGOACA2	204,9	203,6	-1,3	0,85	0,85	0
273	LAGOACA2	264	ARMAMAR	-281,4	-285,2	3,8	2,85	2,96	0,11
273	LAGOACA2	274	BEMPOSTA	-78	-78	0	0,04	0,05	0,01

273	LAGOACA2	275	ALDEADAV	482,9	482,9	0	0,4	0,4	0
273	LAGOACA2	275	ALDEADAV	482,9	482,9	0	0,4	0,4	0
276	VALDIGEM	52	VALDIGEM	56,7	56,7	0	0,06	0,06	0
276	VALDIGEM	85	TABUACO	-56,7	-56,7	0	0,28	0,29	0,01
277	PRELADA	54	VERMOIM	-61,3	-61,6	0,3	0,07	0,07	0
277	PRELADA	54	VERMOIM	-45,8	-45,9	0,1	0,02	0,02	0
278	278	22	AGUIEIRA	-115	-115	0	0	0	0
278	278	212	MORTÁGUA	0,1	0,1	0	0	0	0
279	TABUA	51	V.CHA	-95,9	-98,2	2,3	0,44	0,47	0,03
279	TABUA	51	V.CHA	-95,9	-98,2	2,3	0,44	0,47	0,03
279	TABUA	251	PENELA	86,1	87,9	1,8	0,84	0,88	0,04
279	TABUA	251	PENELA	86,1	87,9	1,8	0,84	0,88	0,04
279	TABUA	281	281	-240,8	-240,7	-0,1	2,62	2,66	0,04
281	281	247	P. SERRA	-167,7	-167,7	0	0	0	0
281	281	280	FOLQUES	-75,7	-75,7	0	0	0	0
284	284	242	C. BRANC	21,6	21	-0,6	0	0	0
284	284	283	FATELA	0,3	0,3	0	0	0	0
286	ZAMBUJAL	21	A.MIRA	-77,5	-77,5	0	0,08	0,08	0
286	ZAMBUJAL	21	A.MIRA	-77,5	-77,5	0	0,08	0,08	0
291	TAVIRA	163	ESTOI	41	40,9	-0,1	0,29	0,29	0
291	TAVIRA	163	ESTOI	50	49,9	-0,1	0,33	0,32	-0,01
291	TAVIRA	163	ESTOI	50	49,9	-0,1	0,33	0,32	-0,01
292	BODIOSA	233	PARAIMO	186,7	180,2	-6,5	0,83	0,82	-0,01
293	F.FERRO4	14	PALMELA	208,7	167,1	-41,6	0,22	0,16	-0,06
294	294	14	PALMELA	80	54,8	-25,2	0	0	0
294	294	19	SINES	113,1	89,2	-23,9	0,42	0,27	-0,15
295	PORTIMAO	258	PORTIMAO	26,1	23,4	-2,7	0,01	0,01	0
295	PORTIMAO	296	TAVIRA	26,7	24,3	-2,4	0	0	0
296	TAVIRA	291	TAVIRA	26,7	24,3	-2,4	0,02	0,02	0
297	297	52	VALDIGEM	-11,6	-14	2,4	0,02	0,03	0,01
297	297	234	PARAIMO3	406,1	415,2	9,1	0	0	0
297	297	269	ARMAMAR2	-394,5	-401,3	6,8	0,27	0,29	0,02

Anexo E – Barramentos Cenário de Estudo 2

Número do Barramento	Nome do Barramento	Tensão Inicial (P.U.)	Tensão Final (P.U.)	Varição (P.U.)	Tensão Inicial (kV)	Tensão Final (kV)	Varição (KV)
1	ALDEADAV	0,97437	0,96764	-0,00673	214,361	212,88	-1,481
2	SAUCELLE	0,98107	0,9744	-0,00667	215,835	214,367	-1,468
3	CEDILLO	0,99718	0,9964	-0,00078	398,87	398,561	-0,309
4	C. SETUB	1,08579	1,09035	0,00456	434,316	436,141	1,825
5	C.SINES	1,11	1,11	0	444	444	0
11	FANHÕES	1,07248	1,07468	0,0022	428,991	429,871	0,88
12	LAVOS	1,0198	1,01816	-0,00164	407,922	407,265	-0,657
13	LINDOSO	0,97697	0,97273	-0,00424	390,789	389,093	-1,696
14	PALMELA	1,08579	1,09035	0,00456	434,316	436,141	1,825
17	R.MAIOR	1,04038	1,03989	-0,00049	416,15	415,956	-0,194
18	RIBADAV	0,98528	0,98119	-0,00409	394,114	392,477	-1,637
19	SINES	1,10765	1,10816	0,00051	443,059	443,262	0,203
20	RECAREI2	0,98342	0,97938	-0,00404	393,369	391,752	-1,617
21	A.MIRA	0,94692	0,9446	-0,00232	208,322	207,811	-0,511
22	AGUIEIRA	0,98358	0,97657	-0,00701	216,387	214,846	-1,541
24	BEMPOSTA	0,91404	0,90739	-0,00665	201,089	199,626	-1,463
27	C.POCINH	0,97893	0,97225	-0,00668	215,365	213,896	-1,469
28	TORRAO	0,97745	0,97078	-0,00667	215,04	213,571	-1,469
29	CANELAS	0,97812	0,9714	-0,00672	215,187	213,709	-1,478
30	CARRAPA	0,97625	0,96952	-0,00673	214,775	213,294	-1,481
31	CARRAGAD	0,9499	0,94418	-0,00572	208,979	207,72	-1,259
32	CARRICHE	0,94596	0,94339	-0,00257	208,11	207,546	-0,564
35	FERRO	0,97782	0,97166	-0,00616	215,12	213,766	-1,354
36	CUSTOIAS	0,97342	0,96681	-0,00661	214,152	212,697	-1,455
37	ESTARREJ	0,96834	0,96138	-0,00696	213,035	211,503	-1,532
38	FANHOES	0,94591	0,94323	-0,00268	208,101	207,511	-0,59
40	MIRANDA	0,91612	0,90937	-0,00675	201,545	200,061	-1,484
42	MOURISCA	0,96703	0,96011	-0,00692	212,746	211,224	-1,522
43	PEREIOS	0,96847	0,96137	-0,0071	213,063	211,501	-1,562
44	PICOTE	0,91606	0,90932	-0,00674	201,533	200,05	-1,483
45	POCINHO	0,97862	0,97194	-0,00668	215,296	213,826	-1,47
46	R.MAIOR	0,95276	0,94767	-0,00509	209,608	208,488	-1,12
47	REGUA	0,97713	0,97047	-0,00666	214,969	213,504	-1,465
48	RECAREI	0,97654	0,96993	-0,00661	214,839	213,384	-1,455
50	TRAJOUCE	0,94428	0,94162	-0,00266	207,743	207,157	-0,586
51	V.CHA	0,97303	0,96571	-0,00732	214,067	212,455	-1,612
52	VALDIGEM	0,9756	0,96893	-0,00667	214,632	213,165	-1,467
53	VALEIRA	0,96173	0,95499	-0,00674	211,581	210,098	-1,483
54	VERMOIM	0,97381	0,96723	-0,00658	214,237	212,791	-1,446

55	A.RABAGA	0,94285	0,93619	-0,00666	141,428	140,428	-1
56	BOUCA	0,95732	0,94984	-0,00748	143,598	142,476	-1,122
57	OLEIROS	0,92089	0,91402	-0,00687	138,133	137,103	-1,03
58	C.SINES	1,00806	1,01381	0,00575	151,209	152,072	0,863
59	CABRIL	0,95927	0,9518	-0,00747	143,89	142,77	-1,12
60	CANICADA	0,94298	0,93632	-0,00666	141,446	140,448	-0,998
62	ERMESIND	0,97602	0,96937	-0,00665	214,724	213,261	-1,463
64	EVORA	0,94422	0,96146	0,01724	141,632	144,219	2,587
65	F.ALENT	0,98297	0,99005	0,00708	147,445	148,507	1,062
66	F.FERRO	0,93823	0,97617	0,03794	140,734	146,425	5,691
69	FRATEL	0,97677	0,97357	-0,0032	146,516	146,035	-0,481
70	GUIMARAE	0,94564	0,93895	-0,00669	141,847	140,843	-1,004
72	P.ALTO	0,93763	0,97071	0,03308	140,644	145,607	4,963
73	PALMELA	0,94497	0,97775	0,03278	141,746	146,662	4,916
76	PRACANA	0,97548	0,97226	-0,00322	58,529	58,336	-0,193
78	RIBADAVE	0,94654	0,94002	-0,00652	141,981	141,003	-0,978
80	SALAMON	0,94652	0,93995	-0,00657	141,978	140,993	-0,985
82	SETUBAL	0,94529	0,97819	0,0329	141,793	146,728	4,935
83	SINES	1,00804	1,0138	0,00576	151,207	152,069	0,862
85	TABUACO	0,97765	0,97095	-0,0067	146,647	145,643	-1,004
86	TUNES	0,96673	0,97269	0,00596	145,01	145,904	0,894
87	V.FURNAS	0,94509	0,93844	-0,00665	141,763	140,766	-0,997
88	V.NOVA	0,94654	0,94002	-0,00652	141,981	141,003	-0,978
89	VERMOIM	0,94654	0,94002	-0,00652	141,981	141,003	-0,978
90	VIL FRIA	0,92137	0,91442	-0,00695	138,206	137,163	-1,043
91	ZEZERE	0,94998	0,9425	-0,00748	142,497	141,375	-1,122
92	A.MIRA	1,09411	1,09432	0,00021	65,647	65,659	0,012
93	BATALHA	1,17552	1,17465	-0,00087	70,531	70,479	-0,052
94	C.BARREI	0,94498	0,98758	0,0426	56,699	59,255	2,556
95	CANELAS	1,00293	0,99551	-0,00742	60,176	59,731	-0,445
96	CARREGAD	0,9418	0,93602	-0,00578	56,508	56,161	-0,347
97	CARRICHE	0,96566	0,96295	-0,00271	57,94	57,777	-0,163
99	FERRO2	0,96804	0,96182	-0,00622	58,082	57,709	-0,373
100	CRESTUMA	1,00294	0,99552	-0,00742	60,176	59,731	-0,445
101	CUSTOIAS	0,98229	0,97491	-0,00738	58,937	58,495	-0,442
102	ERMESIND	0,98904	0,9819	-0,00714	59,342	58,914	-0,428
103	ESTARR2	0,93693	0,92888	-0,00805	56,216	55,733	-0,483
105	EVORA	0,93685	0,95424	0,01739	56,211	57,255	1,044
107	F.FERRO	0,94498	0,98758	0,0426	56,699	59,255	2,556
108	FANHOES	1,12868	1,13107	0,00239	67,721	67,864	0,143
109	LAVOS2	0,97405	0,9699	-0,00415	58,443	58,194	-0,249
110	GUIMARAE	1,01196	1,00488	-0,00708	60,718	60,293	-0,425
112	MOURISCA	0,96768	0,96057	-0,00711	58,061	57,634	-0,427
113	P.ALTO	0,93369	0,96691	0,03322	56,021	58,014	1,993
114	PEREIROS	0,98091	0,97332	-0,00759	58,855	58,399	-0,456

115	POCINHO	0,96545	0,95868	-0,00677	57,927	57,521	-0,406
118	R.MAIOR	0,9692	0,96369	-0,00551	58,152	57,822	-0,33
120	RIBADAVE	0,94559	0,94065	-0,00494	56,736	56,439	-0,297
121	SACAV60	0,92068	0,91686	-0,00382	55,241	55,012	-0,229
122	SETUBAL	0,95941	0,99332	0,03391	57,565	59,599	2,034
123	SINES	0,99155	0,99741	0,00586	59,493	59,844	0,351
124	T.OUTEIR	0,97702	0,9704	-0,00662	214,944	213,489	-1,455
125	TRAJOUCE	0,94844	0,94554	-0,0029	56,907	56,732	-0,175
126	TUNES	0,96696	0,97301	0,00605	58,018	58,381	0,363
127	V.CHA	0,9815	0,97399	-0,00751	58,89	58,44	-0,45
128	VALDIGEM	0,97583	0,96894	-0,00689	58,55	58,136	-0,414
129	VERMOIM	1,00295	0,99553	-0,00742	60,177	59,732	-0,445
130	VIL FRIA	0,91801	0,91062	-0,00739	55,081	54,637	-0,444
131	ZEZERE	0,9644	0,95629	-0,00811	57,864	57,377	-0,487
136	CARTELLE	0,97412	0,96986	-0,00426	389,649	387,942	-1,707
137	MOGADOUR	0,92317	0,91627	-0,0069	203,098	201,58	-1,518
138	CHAFARIZ	0,98158	0,9749	-0,00668	215,948	214,478	-1,47
139	CHAFARIZ	0,97329	0,96654	-0,00675	58,397	57,992	-0,405
140	MOGADOUR	0,91931	0,91238	-0,00693	55,159	54,743	-0,416
141	CHAVES	0,94285	0,93619	-0,00666	141,428	140,428	-1
142	CHAVES	0,94285	0,93618	-0,00667	56,571	56,171	-0,4
143	RUIVÃES	0,94475	0,93822	-0,00653	141,712	140,733	-0,979
144	RUIVÃES	0,94116	0,93461	-0,00655	141,175	140,192	-0,983
145	URRÔ	0,97673	0,9701	-0,00663	214,88	213,421	-1,459
147	CAST BOD	0	0	0	0	0	0
148	FALAGUEI	0,9687	0,96547	-0,00323	145,306	144,821	-0,485
150	FALAGUEI	0,97548	0,97226	-0,00322	58,529	58,336	-0,193
151	RODAO	0,9687	0,96547	-0,00323	145,306	144,821	-0,485
152	FALAGUEI	1,00522	1,00446	-0,00076	402,09	401,784	-0,306
153	PEGO	1,02345	1,02278	-0,00067	409,381	409,111	-0,27
155	Q. GRAND	0,93763	0,97071	0,03308	140,644	145,607	4,963
156	F. ALENT	1,08398	1,08585	0,00187	433,592	434,34	0,748
157	Q. ANJO	0,94098	0,97647	0,03549	141,147	146,47	5,323
158	FOGUETEI	0,93823	0,97617	0,03794	140,734	146,425	5,691
159	TRAFARIA	0,9348	0,97294	0,03814	140,22	145,94	5,72
160	M. PEDRA	0,97139	0,99366	0,02227	145,709	149,05	3,341
161	OURIQUE	0,98064	0,98682	0,00618	147,096	148,023	0,927
162	ERM. SAD	0,99425	1,00074	0,00649	149,137	150,111	0,974
163	ESTOI	0,94744	0,95365	0,00621	142,116	143,048	0,932
164	ESTOI2	0,93163	0,93826	0,00663	55,898	56,296	0,398
165	NEVES C	0,97361	0,97984	0,00623	146,042	146,977	0,935
166	POMBAL	0,96826	0,96127	-0,00699	213,017	211,479	-1,538
167	POMBAL2	0,97405	0,96989	-0,00416	58,443	58,194	-0,249
168	SACAV220	0,94337	0,93975	-0,00362	207,541	206,745	-0,796
171	SANTAREM	0,94702	0,9401	-0,00692	208,345	206,822	-1,523

173	SANTAR60	0,9331	0,92605	-0,00705	55,986	55,563	-0,423
174	SETE RIO	0,94486	0,94237	-0,00249	207,869	207,322	-0,547
175	SET RI60	0,91258	0,90991	-0,00267	54,755	54,594	-0,161
179	RECAEI3	0,9533	0,94642	-0,00688	57,198	56,785	-0,413
180	OLEIR2	0,86303	0,85547	-0,00756	51,782	51,328	-0,454
181	TORRAO2	0,96571	0,95894	-0,00677	57,942	57,537	-0,405
183	C TORRAO	0,97748	0,97081	-0,00667	215,046	213,577	-1,469
186	A MIR AU	0,94691	0,94459	-0,00232	208,32	207,81	-0,51
188	AM AUX3	0,94592	0,94324	-0,00268	208,103	207,513	-0,59
189	POMBAUX	0,96847	0,96137	-0,0071	213,063	211,501	-1,562
191	TOUT AUX	0,97655	0,96994	-0,00661	214,842	213,387	-1,455
192	TOUT AUX	0,97702	0,9704	-0,00662	214,944	213,489	-1,455
194	F.FER.AU	0,94497	0,97775	0,03278	141,746	146,663	4,917
196	PEGOES	0,94498	0,97776	0,03278	141,747	146,664	4,917
197	PEG AUX1	0,94497	0,97775	0,03278	141,746	146,663	4,917
198	ARABAUX	0,94285	0,93619	-0,00666	141,428	140,428	-1
200	GUIMAUX	0,94298	0,93632	-0,00666	141,447	140,449	-0,998
203	PEG AUX2	0,94497	0,97775	0,03278	141,746	146,662	4,916
204	C PICOTE	0,91613	0,90939	-0,00674	201,549	200,066	-1,483
210	GOUVEIA	0,98158	0,9749	-0,00668	215,948	214,478	-1,47
211	SOBRAL	0,98158	0,9749	-0,00668	215,948	214,478	-1,47
212	MORTÁGUA	0,98357	0,97657	-0,007	216,386	214,845	-1,541
213	ALDEADAV	0,97435	0,96761	-0,00674	214,356	212,875	-1,481
214	LUSOSIDE	0,94526	0,97803	0,03277	141,789	146,705	4,916
215	SABOIA	0,98704	0,99279	0,00575	148,056	148,919	0,863
219	V. NOVA	0	0	0	0	0	0
220	ZEZERE22	0,95872	0,95114	-0,00758	210,919	209,251	-1,668
224	A. MIRA	1,06715	1,06871	0,00156	426,859	427,484	0,625
225	C. RIB	1,0682	1,07016	0,00196	427,28	428,065	0,785
226	RIBATEJO	1,0682	1,07016	0,00196	427,28	428,065	0,785
227	ALQUEVA	1,05967	1,06164	0,00197	423,867	424,655	0,788
228	BROVALES	1,05582	1,05783	0,00201	422,328	423,131	0,803
230	PEDRALVA	0,98092	0,97669	-0,00423	392,369	390,677	-1,692
231	MENDOIRO	0,94822	0,94154	-0,00668	142,233	141,231	-1,002
232	PEDRALVA	0,93325	0,92658	-0,00667	139,988	138,986	-1,002
233	PARAIMO	1,00509	1,00257	-0,00252	402,036	401,027	-1,009
234	PARAIMO3	0,96559	0,95899	-0,0066	212,43	210,978	-1,452
235	PARAIMO2	0,96542	0,96274	-0,00268	57,925	57,764	-0,161
236	BATALHA2	1,03285	1,03223	-0,00062	413,142	412,89	-0,252
237	ALQUEVA2	1,06169	1,06365	0,00196	63,701	63,819	0,118
238	V.P.AGUI	0,96188	0,9551	-0,00678	211,614	210,122	-1,492
239	AGUIAR2	0,95047	0,94357	-0,0069	57,028	56,614	-0,414
240	240	0,98158	0,9749	-0,00668	215,948	214,478	-1,47
241	PENAMACO	0,98187	0,97573	-0,00614	216,011	214,66	-1,351
242	C. BRANC	0,97157	0,96594	-0,00563	213,745	212,506	-1,239

243	C. Branc	0,9762	0,97249	-0,00371	146,43	145,873	-0,557
246	246	0,98158	0,9749	-0,00668	215,948	214,478	-1,47
247	P. SERRA	0,97552	0,96819	-0,00733	214,614	213,003	-1,611
249	CARVOEIR	0,94599	0,94196	-0,00403	208,117	207,231	-0,886
250	CARVOIR2	0,91712	0,91236	-0,00476	55,027	54,741	-0,286
251	PENELA	0,96612	0,95873	-0,00739	212,546	210,922	-1,624
252	PENELA2	0,93951	0,93148	-0,00803	56,37	55,889	-0,481
253	FRADES	0,94329	0,93662	-0,00667	141,493	140,494	-0,999
254	FRADES	0,94285	0,93619	-0,00666	141,428	140,428	-1
255	C. Branc	0,96911	0,96537	-0,00374	58,147	57,922	-0,225
256	256	0,9687	0,96547	-0,00323	145,306	144,821	-0,485
257	TRAFARIA	0,91958	0,95869	0,03911	55,175	57,522	2,347
258	PORTIMAO	0,97348	0,97926	0,00578	146,022	146,889	0,867
259	PORTIMAO	0,95877	0,96465	0,00588	57,526	57,879	0,353
260	RIV DAV	1,01197	1,00488	-0,00709	60,718	60,293	-0,425
261	261	0,94298	0,93632	-0,00666	141,446	140,448	-0,998
262	VERMOIM	0,98437	0,98026	-0,00411	393,75	392,104	-1,646
263	FEIRA	0,99004	0,98643	-0,00361	396,017	394,572	-1,445
264	ARMAMAR	0,96893	0,96476	-0,00417	387,574	385,904	-1,67
265	265	0,97653	0,96992	-0,00661	214,837	213,382	-1,455
266	266	0,97561	0,96894	-0,00667	214,634	213,167	-1,467
267	MAIA	0,97654	0,96992	-0,00662	214,838	213,383	-1,455
268	268	0,97654	0,96993	-0,00661	214,839	213,384	-1,455
269	ARMAMAR2	0,96533	0,95872	-0,00661	212,373	210,919	-1,454
270	VALPACOS	0,94753	0,94071	-0,00682	208,457	206,955	-1,502
271	M. CAVAL	0,92499	0,91818	-0,00681	203,498	201,999	-1,499
272	LAGOACA	0,90162	0,89497	-0,00665	198,357	196,894	-1,463
273	LAGOACA2	0,91212	0,90693	-0,00519	364,847	362,771	-2,076
274	BEMPOSTA	0,9108	0,9056	-0,0052	364,322	362,241	-2,081
275	ALDEADAV	0,91137	0,90618	-0,00519	364,548	362,47	-2,078
276	VALDIGEM	0,97376	0,96705	-0,00671	146,064	145,057	-1,007
277	PRELADA	0,9731	0,9665	-0,0066	214,081	212,63	-1,451
278	278	0,98357	0,97657	-0,007	216,386	214,845	-1,541
279	TABUA	0,97096	0,96364	-0,00732	213,612	212	-1,612
280	FOLQUES	0,97551	0,96819	-0,00732	214,613	213,001	-1,612
281	281	0,97552	0,96819	-0,00733	214,614	213,003	-1,611
282	RAIA	0,97782	0,97166	-0,00616	215,12	213,765	-1,355
283	FATELA	0,97157	0,96594	-0,00563	213,745	212,507	-1,238
284	284	0,97157	0,96594	-0,00563	213,745	212,507	-1,238
285	SEIXAL2	0,94423	0,93845	-0,00578	207,731	206,46	-1,271
286	ZAMBUJAL	0,94603	0,9437	-0,00233	208,126	207,614	-0,512
287	ESTREMOZ	0,953	0,94966	-0,00334	142,95	142,449	-0,501
288	LUZIANES	0,98704	0,99279	0,00575	148,056	148,919	0,863
289	ARTILANT	1,00803	1,01378	0,00575	151,204	152,067	0,863
290	REF.SINE	1,00424	1,01	0,00576	150,637	151,5	0,863

291	TAVIRA	0,95657	0,96259	0,00602	143,485	144,389	0,904
292	BODIOSA	0,98746	0,98408	-0,00338	394,985	393,634	-1,351
293	F.FERRO4	1,0828	1,08678	0,00398	433,119	434,714	1,595
294	294	1,0858	1,09036	0,00456	434,319	436,143	1,824
295	PORTIMAO	1,11217	1,11802	0,00585	444,868	447,21	2,342
296	TAVIRA	1,11217	1,11803	0,00586	444,868	447,21	2,342
297	297	0,96559	0,95899	-0,0066	212,43	210,977	-1,453

Anexo F – Linhas Cenário de Estudo 3

Origem Número	Origem Nome	Destino Número	Destino Nome	Fluxo Inicial (MW)	Novo Fluxo (MW)	Variação de Fluxo (MW)	Perdas Inicial (MW)	Perdas no Final (MW)	Variação de Perdas (MW)
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
4	C. SETUB	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
5	C.SINES	19	SINES	108,8	58,5	-50,3	0,04	0,02	-0,02
5	C.SINES	19	SINES	111	59,7	-51,3	0,04	0,02	-0,02
5	C.SINES	19	SINES	111	59,7	-51,3	0,04	0,02	-0,02
11	FANHÕES	38	FANHOES	0,1	0,2	0,1	0,01	0,01	0
11	FANHÕES	224	A. MIRA	-272,4	-272,3	-0,1	0,32	0,33	0,01
11	FANHÕES	294	294	193,8	193,7	-0,1	0,7	0,7	0
12	LAVOS	17	R.MAIOR	372,5	372,4	-0,1	2,36	2,37	0,01
12	LAVOS	109	LAVOS2	-72,5	-72,5	0	0,16	0,16	0
12	LAVOS	236	BATALHA2	413,8	413,7	-0,1	1,81	1,82	0,01
13	LINDOSO	18	RIBADAV	356,5	356,5	0	1,55	1,56	0,01
13	LINDOSO	136	CARTELLE	-9,1	-9,1	0	0,01	0,01	0
13	LINDOSO	136	CARTELLE	-9,1	-9,1	0	0,01	0,01	0
13	LINDOSO	230	PEDRALVA	281,9	281,9	0	0,64	0,64	0
14	PALMELA	11	FANHÕES	-244,8	-244,7	-0,1	0,82	0,82	0
14	PALMELA	19	SINES	113	121,2	8,2	0,44	0,46	0,02
14	PALMELA	73	PALMELA	183,9	176,6	-7,3	0,72	0,66	-0,06
17	R.MAIOR	153	PEGO	17,4	17,4	0	0,16	0,16	0
17	R.MAIOR	224	A. MIRA	451,8	451,8	0	3,02	3,03	0,01
18	RIBADAV	20	RECAREI2	93,4	93,5	0,1	0,06	0,06	0
18	RIBADAV	20	RECAREI2	758,6	758,5	-0,1	3,95	3,96	0,01
19	SINES	156	F. ALENT	307,3	269,9	-37,4	1,17	0,93	-0,24
19	SINES	295	PORTIMAO	54,2	19	-35,2	1,42	0,49	-0,93
20	RECAREI2	233	PARAIMO	458,9	458,9	0	3,67	3,68	0,01
20	RECAREI2	262	VERMOIM	-77,9	-77,9	0	0,02	0,02	0
20	RECAREI2	262	VERMOIM	-44,5	-44,5	0	0,01	0,01	0
20	RECAREI2	263	FEIRA	425,6	425,6	0	0,91	0,91	0
20	RECAREI2	264	ARMAMAR	290,1	290,2	0,1	1,3	1,3	0
21	A.MIRA	92	A.MIRA	0	0	0	0	0	0
21	A.MIRA	92	A.MIRA	58,5	58,4	-0,1	0,28	0,29	0,01
21	A.MIRA	174	SETE RIO	-10,3	-10,3	0	0,02	0,02	0
21	A.MIRA	186	A MIR AU	-94,3	-94,2	-0,1	0	0	0
24	BEMPOSTA	272	LAGOACA	178,9	178,8	-0,1	1,62	1,62	0
24	BEMPOSTA	272	LAGOACA	180,5	180,5	0	1,64	1,64	0
28	TORRAO	30	CARRAPA	-0,7	-0,7	0	0	0	0
29	CANELAS	48	RECAREI	-131,6	-131,6	0	0,34	0,34	0

29	CANELAS	95	CANELAS	81,8	81,8	0	0,21	0,21	0
29	CANELAS	95	CANELAS	85,2	85,2	0	0,25	0,25	0
29	CANELAS	95	CANELAS	85,8	85,8	0	0,22	0,22	0
29	CANELAS	95	CANELAS	86,7	86,7	0	0,25	0,25	0
30	CARRAPA	37	ESTARREJ	91,1	91,1	0	0,68	0,68	0
30	CARRAPA	37	ESTARREJ	117,8	117,8	0	0,46	0,46	0
30	CARRAPA	42	MOURISCA	66,3	66,3	0	0,5	0,5	0
30	CARRAPA	269	ARMAMAR2	18,2	18,2	0	0,07	0,07	0
30	CARRAPA	269	ARMAMAR2	18,2	18,2	0	0,07	0,07	0
31	CARRAGAD	168	SACAV220	227,2	227,1	-0,1	2,72	2,72	0
31	CARRAGAD	168	SACAV220	228,9	228,8	-0,1	2,7	2,7	0
31	CARRAGAD	171	SANTAREM	-352	-352	0	4,04	4,05	0,01
31	CARRAGAD	285	SEIXAL2	20,4	20,4	0	0,05	0,05	0
32	CARRICHE	97	CARRICHE	57,3	57,3	0	0,15	0,15	0
32	CARRICHE	174	SETE RIO	214,6	214,6	0	0,25	0,25	0
35	FERRO	99	FERRO2	-15,8	-15,8	0	0,01	0,01	0
35	FERRO	241	PENAMACO	-109,7	-109,7	0	0,48	0,48	0
35	FERRO	242	C. BRANC	22	22	0	0,05	0,05	0
35	FERRO	282	RAIA	-109,7	-109,7	0	0	0	0
35	FERRO	284	284	22	22	0	0,05	0,05	0
36	CUSTOIAS	54	VERMOIM	-34	-34	0	0,02	0,02	0
36	CUSTOIAS	101	CUSTOIAS	65,7	65,7	0	0,14	0,14	0
36	CUSTOIAS	101	CUSTOIAS	99	99	0	0,29	0,29	0
36	CUSTOIAS	277	PRELADA	-5,7	-5,7	0	0	0	0
37	ESTARREJ	42	MOURISCA	4,1	4,1	0	0	0	0
37	ESTARREJ	103	ESTARR2	113,2	113,2	0	0,4	0,4	0
38	FANHOES	11	FANHÕES	0	-0,1	0,1	0,01	0,01	0
38	FANHOES	31	CARRAGAD	-338,9	-338,9	0	5,35	5,35	0
38	FANHOES	32	CARRICHE	47,3	47,3	0	0,08	0,08	0
38	FANHOES	32	CARRICHE	56,6	56,6	0	0,09	0,09	0
38	FANHOES	50	TRAJOUCE	70,4	70,4	0	0,09	0,09	0
38	FANHOES	168	SACAV220	-159,8	-159,7	-0,1	0,67	0,67	0
38	FANHOES	168	SACAV220	-101,1	-101	-0,1	0,4	0,4	0
40	MIRANDA	44	PICOTE	162,3	162,3	0	0,76	0,76	0
40	MIRANDA	44	PICOTE	165,7	165,7	0	0,63	0,63	0
42	MOURISCA	43	PEREIRO	69,7	69,7	0	0,47	0,47	0
42	MOURISCA	112	MOURISCA	48,9	48,9	0	0,1	0,1	0
42	MOURISCA	234	PARAIMO3	-128,1	-128,1	0	0,66	0,66	0
43	PEREIRO	22	AGUIEIRA	-113,3	-113,3	0	0,72	0,72	0
43	PEREIRO	46	R.MAIOR	186,1	186,1	0	6,45	6,45	0
43	PEREIRO	46	R.MAIOR	196,8	196,8	0	7	7,01	0,01
43	PEREIRO	189	POMBAUX	243,2	243,1	-0,1	0	0	0
43	PEREIRO	251	PENELA	-19	-19	0	0,02	0,02	0
43	PEREIRO	278	278	-114,1	-114,1	0	0,72	0,72	0
43	PEREIRO	279	TABUA	-142,4	-142,4	0	1,44	1,45	0,01

43	PEREIRO	279	TABUA	-141,3	-141,3	0	1,44	1,44	0
44	PICOTE	24	BEMPOSTA	117,8	117,8	0	0,5	0,51	0,01
44	PICOTE	137	MOGADOUR	196	196,1	0,1	1,69	1,69	0
44	PICOTE	272	LAGOACA	157,2	157,2	0	1,89	1,89	0
44	PICOTE	272	LAGOACA	174,5	174,5	0	2,29	2,3	0,01
45	POCINHO	1	ALDEADAV	88,3	88,3	0	0,52	0,52	0
45	POCINHO	2	SAUCELLE	24	24	0	0,04	0,04	0
45	POCINHO	27	C.POCINH	-181,9	-181,9	0	0,06	0,06	0
45	POCINHO	115	POCINHO	5,2	5,2	0	0,01	0,01	0
45	POCINHO	138	CHAFARIZ	-44,1	-44,1	0	0,19	0,19	0
45	POCINHO	138	CHAFARIZ	-43,5	-43,5	0	0,2	0,2	0
45	POCINHO	213	ALDEADAV	89,4	89,4	0	0,52	0,52	0
45	POCINHO	269	ARMAMAR2	62,6	62,5	-0,1	0,38	0,38	0
46	R.MAIOR	17	R.MAIOR	49,4	49,4	0	0,05	0,05	0
46	R.MAIOR	17	R.MAIOR	49,8	49,8	0	0,05	0,05	0
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	107,6	107,6	0	0,81	0,81	0
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	119,2	119,1	-0,1	0,96	0,96	0
46	R.MAIOR	31	CARREGAD	119,2	119,1	-0,1	0,96	0,96	0
46	R.MAIOR	118	R.MAIOR	-11,8	-11,8	0	0,01	0,01	0
46	R.MAIOR	118	R.MAIOR	-10,8	-10,8	0	0,01	0,01	0
46	R.MAIOR	249	CARVOEIR	126,5	126,5	0	1,03	1,03	0
47	REGUA	52	VALDIGEM	156	156	0	0,1	0,1	0
48	RECAREI	20	RECAREI2	101,9	101,9	0	0,17	0,17	0
48	RECAREI	20	RECAREI2	102,8	102,8	0	0,19	0,19	0
48	RECAREI	28	TORRAO	-113,8	-113,8	0	0,46	0,46	0
48	RECAREI	52	VALDIGEM	-33,7	-33,7	0	0,13	0,13	0
48	RECAREI	124	T.OUTEIR	-10,3	-10,3	0	0	0	0
48	RECAREI	268	268	72,5	72,5	0	0	0	0
50	TRAJOUCE	125	TRAJOUCE	79,8	79,8	0	0,21	0,21	0
50	TRAJOUCE	125	TRAJOUCE	80,3	80,3	0	0,21	0,21	0
50	TRAJOUCE	125	TRAJOUCE	80,5	80,5	0	0,21	0,21	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-4	-4	0	0	0	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-3,6	-3,6	0	0	0	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-3,5	-3,5	0	0	0	0
51	V.CHA	127	V.CHA	-3,3	-3,3	0	0	0	0
52	VALDIGEM	30	CARRAPA	-8,2	-8,2	0	0	0	0
52	VALDIGEM	128	VALDIGEM	-43,4	-43,4	0	0,07	0,07	0
52	VALDIGEM	145	URRÔ	33,6	33,7	0,1	0,1	0,1	0
52	VALDIGEM	238	V.P.AGUI	-296,8	-296,8	0	4,03	4,04	0,01
53	VALEIRA	269	ARMAMAR2	204,5	204,6	0,1	2,2	2,21	0,01
53	VALEIRA	269	ARMAMAR2	205,1	205,1	0	2,21	2,22	0,01
54	VERMOIM	36	CUSTOIAS	54,8	54,8	0	0,02	0,02	0
54	VERMOIM	48	RECAREI	-83	-83	0	0,23	0,23	0
54	VERMOIM	89	VERMOIM	-53	-53	0	0,1	0,1	0
54	VERMOIM	89	VERMOIM	-52,9	-52,9	0	0,1	0,1	0

54	VERMOIM	129	VERMOIM	53,3	53,3	0	0,1	0,1	0
54	VERMOIM	129	VERMOIM	54,3	54,3	0	0,1	0,1	0
55	A.RABAGA	198	ARABAUX	0	0	0	0	0	0
56	BOUCA	59	CABRIL	-104,3	-104,3	0	0,71	0,72	0,01
56	BOUCA	91	ZEZERE	77,1	77,1	0	1,33	1,33	0
56	BOUCA	91	ZEZERE	77,2	77,2	0	1,33	1,33	0
57	OLEIROS	90	VIL FRIA	2,4	2,4	0	0	0	0
57	OLEIROS	180	OLEIR2	96,8	96,8	0	0,4	0,4	0
57	OLEIROS	180	OLEIR2	100,9	100,9	0	0,44	0,45	0,01
57	OLEIROS	232	PEDRALVA	-79,7	-79,7	0	0,42	0,42	0
57	OLEIROS	232	PEDRALVA	-61,5	-61,5	0	0,5	0,5	0
58	C.SINES	83	SINES	85,9	85,9	0	0	0	0
60	CANICADA	87	V.FURNAS	-120,3	-120,3	0	0,68	0,68	0
60	CANICADA	254	FRADES	-104,2	-104,2	0	1,38	1,39	0,01
60	CANICADA	261	261	-56,2	-56,3	0,1	0	0	0
62	ERMESIND	102	ERMESIND	0	0	0	0	0	0
62	ERMESIND	102	ERMESIND	61,5	61,5	0	0,12	0,12	0
62	ERMESIND	102	ERMESIND	61,5	61,5	0	0,13	0,13	0
62	ERMESIND	102	ERMESIND	61,5	61,5	0	0,13	0,13	0
62	ERMESIND	265	265	465,6	465,6	0	0,4	0,4	0
62	ERMESIND	266	266	-650,2	-650,2	0	0,72	0,73	0,01
64	EVORA	105	EVORA	30,7	30,7	0	0,05	0,05	0
64	EVORA	203	PEG AUX2	3,8	8,7	4,9	0,01	0,05	0,04
65	F.ALENT	64	EVORA	90,6	95,7	5,1	1,88	2,07	0,19
65	F.ALENT	161	OURIQUE	0,3	-35,4	35,1	0	0,31	0,31
66	F.FERRO	73	PALMELA	-69	-69	0	0,42	0,42	0
66	F.FERRO	73	PALMELA	-69	-69	0	0,42	0,42	0
66	F.FERRO	107	F.FERRO	49,5	49,5	0	0,08	0,08	0
66	F.FERRO	107	F.FERRO	49,5	49,5	0	0,08	0,08	0
66	F.FERRO	107	F.FERRO	51,5	51,5	0	0,11	0,11	0
66	F.FERRO	157	Q. ANJO	-59,9	-59,9	0	0,16	0,16	0
66	F.FERRO	158	FOGUETEI	2,8	2,8	0	0	0	0
66	F.FERRO	158	FOGUETEI	2,8	2,8	0	0	0	0
66	F.FERRO	159	TRAFARIA	53,7	53,7	0	0,13	0,13	0
69	FRATEL	148	FALAGUEI	116	116	0	0,63	0,63	0
70	GUIMARAE	110	GUIMARAE	47,7	47,7	0	0,21	0,21	0
72	P.ALTO	73	PALMELA	-25,5	-25,5	0	0,15	0,15	0
72	P.ALTO	73	PALMELA	-24,9	-24,9	0	0,14	0,14	0
72	P.ALTO	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
72	P.ALTO	155	Q. GRAND	0,1	0,1	0	0	0	0
72	P.ALTO	155	Q. GRAND	0,1	0,1	0	0	0	0
73	PALMELA	14	PALMELA	-235,4	-226,2	-9,2	0,98	0,9	-0,08
73	PALMELA	14	PALMELA	0	0	0	0	0	0
73	PALMELA	82	SETUBAL	55,5	55,5	0	0,05	0,05	0
73	PALMELA	82	SETUBAL	56,7	56,7	0	0,06	0,06	0

73	PALMELA	82	SETUBAL	59,3	59,3	0	0,06	0,06	0
73	PALMELA	157	Q. ANJO	73,1	73	-0,1	0,24	0,24	0
73	PALMELA	194	F.FER.AU	69,6	69,6	0	0	0	0
73	PALMELA	197	PEG AUX1	-82,3	-93,9	11,6	0	0	0
73	PALMELA	203	PEG AUX2	-2,7	-7,6	4,9	0	0	0
78	RIBADAVE	18	RIBADAV	113,3	113,3	0	0,32	0,32	0
78	RIBADAVE	18	RIBADAV	113,3	113,3	0	0,32	0,32	0
78	RIBADAVE	57	OLEIROS	-0,1	-0,1	0	0,3	0,3	0
78	RIBADAVE	89	VERMOIM	35,4	35,3	-0,1	0	0	0
78	RIBADAVE	89	VERMOIM	35,4	35,3	-0,1	0	0	0
78	RIBADAVE	89	VERMOIM	35,4	35,3	-0,1	0	0	0
78	RIBADAVE	143	RUIVÃES	41,3	41,3	0	0,05	0,05	0
78	RIBADAVE	200	GUIMAUX	-56	-56	0	0,65	0,66	0,01
78	RIBADAVE	260	RIV DAV	15,4	15,4	0	0,13	0,13	0
80	SALAMON	60	CANICADA	-90,5	-90,5	0	0,36	0,36	0
80	SALAMON	88	V.NOVA	129,5	129,5	0	0,4	0,4	0
82	SETUBAL	122	SETUBAL	41,8	41,8	0	0,06	0,06	0
82	SETUBAL	122	SETUBAL	43,7	43,7	0	0,06	0,06	0
83	SINES	19	SINES	-97,7	-65,6	-32,1	0,16	0,07	-0,09
83	SINES	19	SINES	-96,4	-64,7	-31,7	0,15	0,07	-0,08
83	SINES	123	SINES	41,4	41,4	0	0,07	0,07	0
83	SINES	123	SINES	41,6	41,6	0	0,07	0,07	0
83	SINES	161	OURIQUE	33	11,4	-21,6	0,31	0,06	-0,25
83	SINES	161	OURIQUE	33	11,4	-21,6	0,31	0,06	-0,25
83	SINES	162	ERM. SAD	34,3	40,2	5,9	0,14	0,18	0,04
83	SINES	215	SABOIA	23,3	3,2	-20,1	0,23	0,02	-0,21
83	SINES	258	PORTIMAO	21,9	2,8	-19,1	0,35	0,04	-0,31
83	SINES	289	ARTILANT	0,5	0,5	0	0	0	0
83	SINES	289	ARTILANT	0,5	0,5	0	0	0	0
83	SINES	290	REF.SINE	-38,8	-38,8	0	0,04	0,04	0
86	TUNES	163	ESTOI	21,7	-26,4	4,7	0,16	0,16	0
86	TUNES	291	TAVIRA	-10,3	-26,5	16,2	0,05	0,18	0,13
88	V.NOVA	78	RIBADAVE	183,1	183,1	0	0	0	0
90	VIL FRIA	57	OLEIROS	-2,4	-2,4	0	0	0	0
90	VIL FRIA	130	VIL FRIA	14,5	14,5	0	0,01	0,01	0
91	ZEZERE	72	P.ALTO	0	0	0	0	0	0
94	C.BARREI	107	F.FERRO	0	0	0	0	0	0
96	CARREGAD	31	CARREGAD	-42	-42	0	0,07	0,07	0
96	CARREGAD	31	CARREGAD	-40,9	-40,9	0	0,06	0,06	0
96	CARREGAD	31	CARREGAD	-40,3	-40,3	0	0,06	0,06	0
97	CARRICHE	32	CARRICHE	-55,9	-55,9	0	0,14	0,14	0
97	CARRICHE	32	CARRICHE	-55,5	-55,5	0	0,11	0,11	0
99	FERRO2	35	FERRO	15,8	15,8	0	0,01	0,01	0
100	CRESTUMA	95	CANELAS	-4,5	-4,5	0	0	0	0
103	ESTARR2	37	ESTARREJ	-118,3	-118,3	0	0,61	0,62	0,01

103	ESTARR2	37	ESTARREJ	-27,5	-27,5	0	5,3	5,31	0,01
105	EVORA	64	EVORA	-28,5	-28,5	0	0,05	0,05	0
105	EVORA	64	EVORA	-25,6	-25,6	0	0,04	0,04	0
108	FANHOES	11	FANHÕES	-41,5	-41,5	0	0,07	0,07	0
108	FANHOES	11	FANHÕES	-41,3	-41,3	0	0,07	0,07	0
109	LAVOS2	167	POMBAL2	-30,5	-30,5	0	0	0	0
112	MOURISCA	42	MOURISCA	-49,3	-49,3	0	0,08	0,08	0
112	MOURISCA	42	MOURISCA	-30	-30	0	0,03	0,03	0
113	P.ALTO	72	P.ALTO	-25,1	-25,1	0	0,03	0,03	0
113	P.ALTO	72	P.ALTO	-25	-25	0	0,03	0,03	0
114	PEREIRO	43	PEREIRO	-65,5	-65,5	0	0,18	0,18	0
114	PEREIRO	43	PEREIRO	-57,7	-57,7	0	0,14	0,14	0
120	RIBADAVE	18	RIBADAV	-104,8	-104,8	0	0,44	0,44	0
120	RIBADAVE	18	RIBADAV	-104,8	-104,8	0	0,44	0,44	0
122	SETUBAL	82	SETUBAL	-43	-43	0	0,06	0,06	0
122	SETUBAL	82	SETUBAL	-42,7	-42,7	0	0,08	0,08	0
124	T.OUTEIR	191	TOUT AUX	133,4	133,4	0	0,01	0,01	0
124	T.OUTEIR	192	TOUT AUX	188,3	188,3	0	0	0	0
126	TUNES	86	TUNES	-43,7	-43,7	0	0,05	0,05	0
126	TUNES	86	TUNES	-40	-40	0	0,07	0,06	-0,01
126	TUNES	86	TUNES	-33	-33	0	0,03	0,03	0
126	TUNES	86	TUNES	0	0	0	0	0	0
128	VALDIGEM	52	VALDIGEM	39,6	39,6	0	0,06	0,06	0
128	VALDIGEM	52	VALDIGEM	41,6	41,6	0	0,06	0,06	0
129	VERMOIM	100	CRESTUMA	-104,5	-104,5	0	0	0	0
130	VIL FRIA	90	VIL FRIA	-19,1	-19,1	0	0,02	0,02	0
131	ZEZERE	91	ZEZERE	-77,4	-77,4	0	0,19	0,19	0
131	ZEZERE	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
137	MOGADOUR	53	VALEIRA	185,1	185,2	0,1	5,46	5,48	0,02
137	MOGADOUR	140	MOGADOUR	9,2	9,2	0	0	0	0
138	CHAFARIZ	35	FERRO	-102,4	-102,4	0	1,15	1,15	0
138	CHAFARIZ	51	V.CHA	44,8	44,8	0	2,59	2,59	0
138	CHAFARIZ	139	CHAFARIZ	-37,7	-37,7	0	0,07	0,07	0
138	CHAFARIZ	139	CHAFARIZ	-28,3	-28,3	0	0,03	0,03	0
138	CHAFARIZ	240	240	-102,3	-102,2	-0,1	0	0	0
138	CHAFARIZ	246	246	137,9	137,9	0	0	0	0
141	CHAVES	142	CHAVES	-19,4	-19,4	0	0	0	0
143	RUIVÃES	144	RUIVÃES	41,2	41,2	0	0,04	0,04	0
145	URRÔ	48	RECAREI	33,1	33,2	0,1	0,03	0,03	0
147	CAST BOD	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
147	CAST BOD	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
147	CAST BOD	91	ZEZERE	0	0	0	0	0	0
148	FALAGUEI	91	ZEZERE	68,4	68,4	0	1,47	1,47	0
148	FALAGUEI	150	FALAGUEI	-69,9	-69,9	0	0,26	0,26	0
148	FALAGUEI	152	FALAGUEI	188,4	188,4	0	0,72	0,72	0

148	FALAGUEI	152	FALAGUEI	192,5	192,5	0	0,75	0,76	0,01
148	FALAGUEI	287	ESTREMOZ	60,2	60,2	0	0,45	0,45	0
150	FALAGUEI	76	PRACANA	-123,3	-123,3	0	0	0	0
150	FALAGUEI	148	FALAGUEI	53,1	53,1	0	0,16	0,16	0
152	FALAGUEI	3	CEDILLO	577,1	577,1	0	1,7	1,7	0
153	PEGO	152	FALAGUEI	198,3	198,2	-0,1	0,58	0,58	0
156	F. ALENT	65	F.ALENT	82,6	64,3	-18,3	0,16	0,09	-0,07
156	F. ALENT	65	F.ALENT	83,6	64,7	-18,9	1,53	0,91	-0,62
156	F. ALENT	227	ALQUEVA	139,9	139,9	0	0,56	0,56	0
159	TRAFARIA	66	F.FERRO	-53,6	-53,6	0	0,13	0,13	0
160	M. PEDRA	83	SINES	-87,1	-99,2	12,1	2,22	2,85	0,63
161	OURIQUE	86	TUNES	19,6	2,5	-17,1	0,15	0	-0,15
161	OURIQUE	165	NEVES C	30,9	30,9	0	0,13	0,12	-0,01
161	OURIQUE	291	TAVIRA	15,1	-46,5	31,4	0,2	0,35	0,15
162	ERM. SAD	65	F.ALENT	31,9	37,8	5,9	0,11	0,14	0,03
163	ESTOI	164	ESTOI2	80,2	5,6	-74,6	0,2	0	-0,2
163	ESTOI	164	ESTOI2	81,5	5,7	-75,8	0,21	0	-0,21
166	POMBAL	167	POMBAL2	57	57,1	0,1	0,11	0,11	0
168	SACAV220	121	SACAV60	94,1	94,1	0	0,3	0,3	0
168	SACAV220	121	SACAV60	94,6	94,6	0	0,31	0,31	0
171	SANTAREM	173	SANTAR60	43,8	43,8	0	0,07	0,07	0
171	SANTAREM	173	SANTAR60	44,1	44,1	0	0,06	0,06	0
174	SETE RIO	175	SET RI60	101,8	101,8	0	0,36	0,36	0
174	SETE RIO	175	SET RI60	102,2	102,2	0	0,38	0,38	0
179	RECAREI3	48	RECAREI	-95,6	-95,6	0	0,36	0,36	0
181	TORRAO2	28	TORRAO	-15,4	-15,4	0	0,01	0,01	0
183	C TORRAO	28	TORRAO	58,8	58,8	0	0	0	0
183	C TORRAO	28	TORRAO	70,2	70,2	0	0	0	0
186	A MIR AU	32	CARRICHE	-66,1	-66	-0,1	0,07	0,07	0
186	A MIR AU	50	TRAJOUCE	-28,2	-28,2	0	0,03	0,04	0,01
188	AM AUX3	21	A.MIRA	79	79	0	0,22	0,22	0
188	AM AUX3	32	CARRICHE	346,6	346,6	0	0,55	0,55	0
188	AM AUX3	38	FANHOES	-425,7	-425,6	-0,1	0	0	0
189	POMBAUX	46	R.MAIOR	186,1	186,1	0	6,45	6,45	0
189	POMBAUX	166	POMBAL	57,1	57,1	0	0,02	0,02	0
191	TOUT AUX	29	CANELAS	81,4	81,4	0	0,08	0,08	0
191	TOUT AUX	48	RECAREI	52	52	0	0	0	0
192	TOUT AUX	29	CANELAS	126,7	126,7	0	0,13	0,13	0
192	TOUT AUX	37	ESTARREJ	61,6	61,6	0	0,22	0,22	0
194	F.FER.AU	66	F.FERRO	66,3	66,3	0	0,4	0,4	0
194	F.FER.AU	214	LUSOSIDE	3,3	3,3	0	0	0	0
197	PEG AUX1	160	M. PEDRA	-82,3	-93,9	11,6	1,69	2,18	0,49
198	ARBAUX	141	CHAVES	-19,4	-19,4	0	0	0	0
200	GUIMAUX	60	CANICADA	-104,5	-104,5	0	0	0	0
200	GUIMAUX	70	GUIMARAE	47,9	47,9	0	0,11	0,11	0

203	PEG AUX2	196	PEGOES	1,1	1,1	0	0	0	0
204	C PICOTE	44	PICOTE	106,3	106,3	0	0,01	0,01	0
204	C PICOTE	44	PICOTE	106,3	106,3	0	0,01	0,01	0
204	C PICOTE	44	PICOTE	106,3	106,3	0	0,01	0,01	0
210	GOUVEIA	246	246	-0,8	-0,8	0	0	0	0
215	SABOIA	258	PORTIMAO	22,5	2,6	-19,9	0,13	0,02	-0,11
215	SABOIA	288	LUZIANES	0,6	0,6	0	0	0	0
219	V. NOVA	78	RIBADAVE	0	0	0	0	0	0
219	V. NOVA	232	PEDRALVA	0	0	0	0	0	0
220	ZEZERE22	91	ZEZERE	-140,5	-140,5	0	0,46	0,46	0
220	ZEZERE22	131	ZEZERE	28,3	28,3	0	0,02	0,02	0
220	ZEZERE22	131	ZEZERE	28,7	28,7	0	0,03	0,03	0
220	ZEZERE22	171	SANTAREM	453,2	453,2	0	9,34	9,35	0,01
224	A. MIRA	21	A.MIRA	13	13	0	0,01	0,01	0
224	A. MIRA	21	A.MIRA	17,2	17,3	0,1	0,01	0,01	0
224	A. MIRA	92	A.MIRA	90,3	90,3	0	0,19	0,19	0
224	A. MIRA	92	A.MIRA	91,4	91,4	0	0,19	0,19	0
225	C. RIB	226	RIBATEJO	0	0	0	0	0	0
225	C. RIB	226	RIBATEJO	0	0	0	0	0	0
226	RIBATEJO	11	FANHÕES	250,4	250,4	0	0,3	0,3	0
226	RIBATEJO	224	A. MIRA	35,9	35,9	0	0,01	0,01	0
226	RIBATEJO	293	F.FERRO4	209,4	209,4	0	0,75	0,75	0
227	ALQUEVA	228	BROVALES	575,5	575,4	-0,1	4,87	4,85	-0,02
227	ALQUEVA	237	ALQUEVA2	9,9	9,9	0	0	0	0
230	PEDRALVA	18	RIBADAV	482,6	482,6	0	1,02	1,02	0
231	MENDOIRO	232	PEDRALVA	99,9	99,8	-0,1	2,07	2,08	0,01
231	MENDOIRO	232	PEDRALVA	99,9	99,8	-0,1	2,07	2,08	0,01
232	PEDRALVA	57	OLEIROS	62	62	0	0,5	0,5	0
232	PEDRALVA	60	CANICADA	-59,8	-59,8	0	0,33	0,33	0
232	PEDRALVA	60	CANICADA	-59,8	-59,8	0	0,33	0,33	0
232	PEDRALVA	60	CANICADA	-23,4	-23,4	0	0,1	0,1	0
232	PEDRALVA	90	VIL FRIA	29,1	29,1	0	0,22	0,22	0
232	PEDRALVA	230	PEDRALVA	100,9	100,9	0	0,23	0,23	0
232	PEDRALVA	230	PEDRALVA	100,9	100,9	0	0,23	0,23	0
232	PEDRALVA	254	FRADES	-107,9	-107,9	0	0,73	0,73	0
233	PARAIMO	12	LAVOS	294,5	294,4	-0,1	1,25	1,26	0,01
233	PARAIMO	234	PARAIMO3	-125,1	-125,1	0	0,28	0,28	0
233	PARAIMO	235	PARAIMO2	82,1	82,1	0	0,2	0,2	0
233	PARAIMO	236	BATALHA2	389,6	389,5	-0,1	3,12	3,13	0,01
234	PARAIMO3	43	PEREIRO	152	152	0	1,75	1,76	0,01
236	BATALHA2	93	BATALHA	116,9	116,9	0	0,5	0,5	0
236	BATALHA2	153	PEGO	181,5	181,5	0	0,49	0,49	0
236	BATALHA2	226	RIBATEJO	500	499,9	-0,1	4,27	4,29	0,02
238	V.P.AGUI	239	AGUIAR2	-70,8	-70,8	0	0,21	0,21	0
240	240	35	FERRO	-102,4	-102,3	-0,1	1,15	1,15	0

240	240	211	SOBRAL	0,1	0,1	0	0	0	0
243	C. Branc	148	FALAGUEI	39,2	39,2	0	0,23	0,23	0
243	C. Branc	148	FALAGUEI	45,5	45,6	0,1	0,13	0,13	0
243	C. Branc	242	C. BRANC	-43,5	-43,5	0	0,03	0,03	0
246	246	51	V.CHA	137,1	137,1	0	1,07	1,07	0
249	CARVOEIR	50	TRAJOUCE	201,8	201,8	0	3,31	3,31	0
249	CARVOEIR	250	CARVOIR2	-76,3	-76,3	0	0,19	0,19	0
251	PENELA	220	ZEZERE22	274,9	274,9	0	3,23	3,24	0,01
251	PENELA	252	PENELA2	-123,4	-123,4	0	0,66	0,66	0
254	FRADES	198	ARABAU	-19,4	-19,4	0	0	0	0
254	FRADES	253	FRADES	-178,9	-178,9	0	0,08	0,08	0
255	C. Branc	243	C. Branc	-7	-7	0	0	0	0
255	C. Branc	243	C. Branc	-5,9	-5,9	0	0	0	0
256	256	148	FALAGUEI	38,8	38,8	0	0	0	0
256	256	151	RODAO	0,2	0,2	0	0	0	0
256	256	243	C. Branc	-39	-39	0	0,23	0,23	0
257	TRAFARIA	159	TRAFARIA	-53,7	-53,7	0	0,1	0,1	0
257	TRAFARIA	159	TRAFARIA	-53,3	-53,3	0	0,1	0,1	0
258	PORTIMAO	86	TUNES	34	19,2	-14,8	0,07	0,02	-0,05
258	PORTIMAO	86	TUNES	36,1	20,3	-15,8	0,21	0,06	-0,15
258	PORTIMAO	86	TUNES	39,3	22,1	-17,2	0,23	0,07	-0,16
258	PORTIMAO	259	PORTIMAO	-20,1	-20,1	0	0,02	0,01	-0,01
258	PORTIMAO	259	PORTIMAO	-19,2	-19,2	0	0,02	0,01	-0,01
260	RIV DAV	110	GUIMARAE	15,3	15,3	0	0	0	0
261	261	78	RIBADAVE	59,2	59,2	0	1,03	1,04	0,01
261	261	254	FRADES	-115,4	-115,4	0	0,78	0,78	0
262	VERMOIM	54	VERMOIM	-61,3	-61,3	0	0,07	0,07	0
262	VERMOIM	54	VERMOIM	-61	-61	0	0,07	0,07	0
263	FEIRA	12	LAVOS	424,7	424,7	0	4,16	4,17	0,01
264	ARMAMAR	292	BODIOSA	113,3	113,2	-0,1	0,57	0,58	0,01
265	265	48	RECAREI	345,4	345,4	0	0	0	0
265	265	54	VERMOIM	119,8	119,8	0	0,17	0,17	0
266	266	52	VALDIGEM	-769	-769	0	0	0	0
266	266	54	VERMOIM	118,1	118,1	0	0,46	0,46	0
268	268	36	CUSTOIAS	70,5	70,5	0	0,22	0,22	0
268	268	267	MAIA	2	2	0	0	0	0
269	ARMAMAR2	264	ARMAMAR	108,9	108,9	0	0,2	0,2	0
270	VALPACOS	238	V.P.AGUI	88,6	88,6	0	0,28	0,28	0
270	VALPACOS	271	M. CAVAL	-94,2	-94,2	0	0,51	0,51	0
271	M. CAVAL	272	LAGOACA	-73,8	-73,8	0	0,89	0,89	0
272	LAGOACA	273	LAGOACA2	201,8	201,7	-0,1	0,82	0,83	0,01
272	LAGOACA	273	LAGOACA2	202,3	202,2	-0,1	0,83	0,83	0
272	LAGOACA	273	LAGOACA2	204,9	204,9	0	0,85	0,85	0
273	LAGOACA2	264	ARMAMAR	-281,4	-281,5	0,1	2,85	2,87	0,02
273	LAGOACA2	274	BEMPOSTA	-78	-78	0	0,04	0,04	0

273	LAGOACA2	275	ALDEADAV	482,9	482,9	0	0,4	0,4	0
273	LAGOACA2	275	ALDEADAV	482,9	482,9	0	0,4	0,4	0
276	VALDIGEM	52	VALDIGEM	56,7	56,7	0	0,06	0,06	0
276	VALDIGEM	85	TABUACO	-56,7	-56,7	0	0,28	0,28	0
277	PRELADA	54	VERMOIM	-61,3	-61,3	0	0,07	0,07	0
277	PRELADA	54	VERMOIM	-45,8	-45,8	0	0,02	0,02	0
278	278	22	AGUIEIRA	-115	-115	0	0	0	0
278	278	212	MORTÁGUA	0,1	0,1	0	0	0	0
279	TABUA	51	V.CHA	-95,9	-95,9	0	0,44	0,44	0
279	TABUA	51	V.CHA	-95,9	-95,9	0	0,44	0,44	0
279	TABUA	251	PENELA	86,1	86,1	0	0,84	0,84	0
279	TABUA	251	PENELA	86,1	86,1	0	0,84	0,84	0
279	TABUA	281	281	-240,8	-240,8	0	2,62	2,63	0,01
281	281	247	P. SERRA	-167,7	-167,7	0	0	0	0
281	281	280	FOLQUES	-75,7	-75,7	0	0	0	0
284	284	242	C. BRANC	21,6	21,6	0	0	0	0
284	284	283	FATELA	0,3	0,3	0	0	0	0
286	ZAMBUJAL	21	A.MIRA	-77,5	-77,5	0	0,08	0,08	0
286	ZAMBUJAL	21	A.MIRA	-77,5	-77,5	0	0,08	0,08	0
291	TAVIRA	163	ESTOI	41	11	-30	0,29	0,02	-0,27
291	TAVIRA	163	ESTOI	50	13,5	-36,5	0,33	0,02	-0,31
291	TAVIRA	163	ESTOI	50	13,5	-36,5	0,33	0,02	-0,31
292	BODIOSA	233	PARAIMO	186,7	186,5	-0,2	0,83	0,83	0
293	F.FERRO4	14	PALMELA	208,7	208,6	-0,1	0,22	0,22	0
294	294	14	PALMELA	80	71,8	-8,2	0	0	0
294	294	19	SINES	113,1	121,2	8,1	0,42	0,45	0,03
295	PORTIMAO	258	PORTIMAO	26,1	16,9	-9,2	0,01	0,01	0
295	PORTIMAO	296	TAVIRA	26,7	1,6	-25,1	0	0	0
296	TAVIRA	291	TAVIRA	26,7	1,6	-25,1	0,02	0,01	-0,01
297	297	52	VALDIGEM	-11,6	-11,6	0	0,02	0,02	0
297	297	234	PARAIMO3	406,1	406,1	0	0	0	0
297	297	269	ARMAMAR2	-394,5	-394,5	0	0,27	0,27	0

Anexo G – Barramentos Cenário de Estudo 3

Número do Barramento	Nome do Barramento	Tensão Inicial (P.U.)	Tensão Final (P.U.)	Variação (P.U.)	Tensão Inicial (kV)	Tensão Final (kV)	Variação (KV)
1	ALDEADAV	0,97437	0,9737	-0,00067	214,361	214,213	-0,148
2	SAUCELLE	0,98107	0,9804	-0,00067	215,835	215,689	-0,146
3	CEDILLO	0,99718	0,99706	-0,00012	398,87	398,822	-0,048
4	C. SETUB	1,08579	1,08653	0,00074	434,316	434,613	0,297
5	C.SINES	1,11	1,11	0	444	444	0
11	FANHÕES	1,07248	1,07288	0,0004	428,991	429,153	0,162
12	LAVOS	1,0198	1,01956	-0,00024	407,922	407,825	-0,097
13	LINDOSO	0,97697	0,97635	-0,00062	390,789	390,539	-0,25
14	PALMELA	1,08579	1,08653	0,00074	434,316	434,613	0,297
17	R.MAIOR	1,04038	1,04037	-1E-05	416,15	416,149	-0,001
18	RIBADAV	0,98528	0,98468	-0,0006	394,114	393,872	-0,242
19	SINES	1,10765	1,10807	0,00042	443,059	443,227	0,168
20	RECAREI2	0,98342	0,98282	-0,0006	393,369	393,129	-0,24
21	A.MIRA	0,94692	0,94685	-7E-05	208,322	208,307	-0,015
22	AGUIEIRA	0,98358	0,98304	-0,00054	216,387	216,269	-0,118
24	BEMPOSTA	0,91404	0,91308	-0,00096	201,089	200,878	-0,211
27	C.POCINH	0,97893	0,97826	-0,00067	215,365	215,218	-0,147
28	TORRAO	0,97745	0,97663	-0,00082	215,04	214,859	-0,181
29	CANELAS	0,97812	0,97725	-0,00087	215,187	214,996	-0,191
30	CARRAPA	0,97625	0,97544	-0,00081	214,775	214,597	-0,178
31	CARRAGAD	0,9499	0,94971	-0,00019	208,979	208,935	-0,044
32	CARRICHE	0,94596	0,94588	-8E-05	208,11	208,093	-0,017
35	FERRO	0,97782	0,97723	-0,00059	215,12	214,991	-0,129
36	CUSTOIAS	0,97342	0,97255	-0,00087	214,152	213,961	-0,191
37	ESTARREJ	0,96834	0,96752	-0,00082	213,035	212,854	-0,181
38	FANHOES	0,94591	0,94583	-8E-05	208,101	208,082	-0,019
40	MIRANDA	0,91612	0,91516	-0,00096	201,545	201,336	-0,209
42	MOURISCA	0,96703	0,96627	-0,00076	212,746	212,58	-0,166
43	PEREIRO	0,96847	0,96792	-0,00055	213,063	212,943	-0,12
44	PICOTE	0,91606	0,91511	-0,00095	201,533	201,324	-0,209
45	POCINHO	0,97862	0,97795	-0,00067	215,296	215,149	-0,147
46	R.MAIOR	0,95276	0,95252	-0,00024	209,608	209,554	-0,054
47	REGUA	0,97713	0,97627	-0,00086	214,969	214,78	-0,189
48	RECAREI	0,97654	0,97569	-0,00085	214,839	214,651	-0,188
50	TRAJOUCE	0,94428	0,9442	-8E-05	207,743	207,724	-0,019
51	V.CHA	0,97303	0,97244	-0,00059	214,067	213,937	-0,13
52	VALDIGEM	0,9756	0,97474	-0,00086	214,632	214,443	-0,189
53	VALEIRA	0,96173	0,96095	-0,00078	211,581	211,409	-0,172

54	VERMOIM	0,97381	0,97294	-0,00087	214,237	214,048	-0,189
55	A.RABAGA	0,94285	0,9419	-0,00095	141,428	141,285	-0,143
56	BOUCA	0,95732	0,95688	-0,00044	143,598	143,532	-0,066
57	OLEIROS	0,92089	0,9199	-0,00099	138,133	137,985	-0,148
58	C.SINES	1,00806	1,01725	0,00919	151,209	152,587	1,378
59	CABRIL	0,95927	0,95883	-0,00044	143,89	143,824	-0,066
60	CANICADA	0,94298	0,94202	-0,00096	141,446	141,304	-0,142
62	ERMESIND	0,97602	0,97516	-0,00086	214,724	214,536	-0,188
64	EVORA	0,94422	0,95078	0,00656	141,632	142,617	0,985
65	F.ALENT	0,98297	0,99116	0,00819	147,445	148,674	1,229
66	F.FERRO	0,93823	0,94158	0,00335	140,734	141,237	0,503
69	FRATEL	0,97677	0,97638	-0,00039	146,516	146,457	-0,059
70	GUIMARAE	0,94564	0,94469	-0,00095	141,847	141,703	-0,144
72	P.ALTO	0,93763	0,94094	0,00331	140,644	141,142	0,498
73	PALMELA	0,94497	0,94826	0,00329	141,746	142,239	0,493
76	PRACANA	0,97548	0,97508	-0,0004	58,529	58,505	-0,024
78	RIBADAVE	0,94654	0,94562	-0,00092	141,981	141,843	-0,138
80	SALAMON	0,94652	0,94559	-0,00093	141,978	141,838	-0,14
82	SETUBAL	0,94529	0,94859	0,0033	141,793	142,288	0,495
83	SINES	1,00804	1,01723	0,00919	151,207	152,585	1,378
85	TABUACO	0,97765	0,97679	-0,00086	146,647	146,518	-0,129
86	TUNES	0,96673	0,99795	0,03122	145,01	149,692	4,682
87	V.FURNAS	0,94509	0,94414	-0,00095	141,763	141,62	-0,143
88	V.NOVA	0,94654	0,94562	-0,00092	141,981	141,843	-0,138
89	VERMOIM	0,94654	0,94562	-0,00092	141,981	141,843	-0,138
90	VIL FRIA	0,92137	0,92037	-0,001	138,206	138,056	-0,15
91	ZEZERE	0,94998	0,94954	-0,00044	142,497	142,431	-0,066
92	A.MIRA	1,09411	1,09434	0,00023	65,647	65,66	0,013
93	BATALHA	1,17552	1,17538	-0,00014	70,531	70,523	-0,008
94	C.BARREI	0,94498	0,9484	0,00342	56,699	56,904	0,205
95	CANELAS	1,00293	1,00197	-0,00096	60,176	60,118	-0,058
96	CARREGAD	0,9418	0,9416	-0,0002	56,508	56,496	-0,012
97	CARRICHE	0,96566	0,96558	-8E-05	57,94	57,935	-0,005
99	FERRO2	0,96804	0,96745	-0,00059	58,082	58,047	-0,035
100	CRESTUMA	1,00294	1,00198	-0,00096	60,176	60,119	-0,057
101	CUSTOIAS	0,98229	0,98132	-0,00097	58,937	58,879	-0,058
102	ERMESIND	0,98904	0,98812	-0,00092	59,342	59,287	-0,055
103	ESTARR2	0,93693	0,93598	-0,00095	56,216	56,159	-0,057
105	EVORA	0,93685	0,94347	0,00662	56,211	56,608	0,397
107	F.FERRO	0,94498	0,9484	0,00342	56,699	56,904	0,205
108	FANHOES	1,12868	1,12912	0,00044	67,721	67,747	0,026
109	LAVOS2	0,97405	0,97363	-0,00042	58,443	58,418	-0,025
110	GUIMARAE	1,01196	1,01095	-0,00101	60,718	60,657	-0,061
112	MOURISCA	0,96768	0,96691	-0,00077	58,061	58,015	-0,046
113	P.ALTO	0,93369	0,93702	0,00333	56,021	56,221	0,2

114	PEREIOS	0,98091	0,98033	-0,00058	58,855	58,82	-0,035
115	POCINHO	0,96545	0,96477	-0,00068	57,927	57,886	-0,041
118	R.MAIOR	0,9692	0,96894	-0,00026	58,152	58,136	-0,016
120	RIBADAVE	0,94559	0,94486	-0,00073	56,736	56,692	-0,044
121	SACAV60	0,92068	0,92055	-0,00013	55,241	55,233	-0,008
122	SETUBAL	0,95941	0,96281	0,0034	57,565	57,769	0,204
123	SINES	0,99155	1,00091	0,00936	59,493	60,054	0,561
124	T.OUTEIR	0,97702	0,97616	-0,00086	214,944	214,756	-0,188
125	TRAJOUCE	0,94844	0,94835	-9E-05	56,907	56,901	-0,006
126	TUNES	0,96696	0,99866	0,0317	58,018	59,92	1,902
127	V.CHA	0,9815	0,98089	-0,00061	58,89	58,854	-0,036
128	VALDIGEM	0,97583	0,97495	-0,00088	58,55	58,497	-0,053
129	VERMOIM	1,00295	1,00198	-0,00097	60,177	60,119	-0,058
130	VIL FRIA	0,91801	0,91695	-0,00106	55,081	55,017	-0,064
131	ZEZERE	0,9644	0,96395	-0,00045	57,864	57,837	-0,027
136	CARTELLE	0,97412	0,97349	-0,00063	389,649	389,397	-0,252
137	MOGADOUR	0,92317	0,92225	-0,00092	203,098	202,894	-0,204
138	CHAFARIZ	0,98158	0,98097	-0,00061	215,948	215,813	-0,135
139	CHAFARIZ	0,97329	0,97267	-0,00062	58,397	58,36	-0,037
140	MOGADOUR	0,91931	0,91838	-0,00093	55,159	55,103	-0,056
141	CHAVES	0,94285	0,9419	-0,00095	141,428	141,284	-0,144
142	CHAVES	0,94285	0,9419	-0,00095	56,571	56,514	-0,057
143	RUIVÃES	0,94475	0,94383	-0,00092	141,712	141,574	-0,138
144	RUIVÃES	0,94116	0,94024	-0,00092	141,175	141,036	-0,139
145	URRÔ	0,97673	0,97587	-0,00086	214,88	214,691	-0,189
147	CAST BOD	0	0	0	0	0	0
148	FALAGUEI	0,9687	0,96831	-0,00039	145,306	145,246	-0,06
150	FALAGUEI	0,97548	0,97508	-0,0004	58,529	58,505	-0,024
151	RODAO	0,9687	0,96831	-0,00039	145,306	145,246	-0,06
152	FALAGUEI	1,00522	1,00511	-0,00011	402,09	402,042	-0,048
153	PEGO	1,02345	1,02337	-8E-05	409,381	409,347	-0,034
155	Q. GRAND	0,93763	0,94094	0,00331	140,644	141,142	0,498
156	F. ALENT	1,08398	1,08615	0,00217	433,592	434,458	0,866
157	Q. ANJO	0,94098	0,9443	0,00332	141,147	141,645	0,498
158	FOGUETEI	0,93823	0,94158	0,00335	140,734	141,237	0,503
159	TRAFARIA	0,9348	0,93817	0,00337	140,22	140,726	0,506
160	M. PEDRA	0,97139	0,97658	0,00519	145,709	146,487	0,778
161	OURIQUE	0,98064	1,00152	0,02088	147,096	150,227	3,131
162	ERM. SAD	0,99425	1,00284	0,00859	149,137	150,426	1,289
163	ESTOI	0,94744	0,99367	0,04623	142,116	149,051	6,935
164	ESTOI2	0,93163	0,98807	0,05644	55,898	59,284	3,386
165	NEVES C	0,97361	0,99465	0,02104	146,042	149,198	3,156
166	POMBAL	0,96826	0,96772	-0,00054	213,017	212,898	-0,119
167	POMBAL2	0,97405	0,97363	-0,00042	58,443	58,418	-0,025
168	SACAV220	0,94337	0,94324	-0,00013	207,541	207,513	-0,028

171	SANTAREM	0,94702	0,94673	-0,00029	208,345	208,28	-0,065
173	SANTAR60	0,9331	0,9328	-0,0003	55,986	55,968	-0,018
174	SETE RIO	0,94486	0,94479	-7E-05	207,869	207,853	-0,016
175	SET RI60	0,91258	0,91249	-9E-05	54,755	54,75	-0,005
179	RECAEI3	0,9533	0,95241	-0,00089	57,198	57,144	-0,054
180	OLEIR2	0,86303	0,86195	-0,00108	51,782	51,717	-0,065
181	TORRAO2	0,96571	0,96487	-0,00084	57,942	57,892	-0,05
183	C TORRAO	0,97748	0,97666	-0,00082	215,046	214,864	-0,182
186	A MIR AU	0,94691	0,94684	-7E-05	208,32	208,305	-0,015
188	AM AUX3	0,94592	0,94584	-8E-05	208,103	208,084	-0,019
189	POMBAUX	0,96847	0,96792	-0,00055	213,063	212,943	-0,12
191	TOUT AUX	0,97655	0,9757	-0,00085	214,842	214,653	-0,189
192	TOUT AUX	0,97702	0,97616	-0,00086	214,944	214,756	-0,188
194	F.FER.AU	0,94497	0,94826	0,00329	141,746	142,239	0,493
196	PEGOES	0,94498	0,94827	0,00329	141,747	142,24	0,493
197	PEG AUX1	0,94497	0,94826	0,00329	141,746	142,239	0,493
198	ARABAUX	0,94285	0,9419	-0,00095	141,428	141,285	-0,143
200	GUIMAUX	0,94298	0,94203	-0,00095	141,447	141,305	-0,142
203	PEG AUX2	0,94497	0,94826	0,00329	141,746	142,239	0,493
204	C PICOTE	0,91613	0,91518	-0,00095	201,549	201,339	-0,21
210	GOUVEIA	0,98158	0,98097	-0,00061	215,948	215,813	-0,135
211	SOBRAL	0,98158	0,98097	-0,00061	215,948	215,813	-0,135
212	MORTÁGUA	0,98357	0,98304	-0,00053	216,386	216,268	-0,118
213	ALDEADAV	0,97435	0,97367	-0,00068	214,356	214,208	-0,148
214	LUSOSIDE	0,94526	0,94855	0,00329	141,789	142,282	0,493
215	SABOIA	0,98704	1,00842	0,02138	148,056	151,264	3,208
219	V. NOVA	0	0	0	0	0	0
220	ZEZERE22	0,95872	0,9583	-0,00042	210,919	210,826	-0,093
224	A. MIRA	1,06715	1,06747	0,00032	426,859	426,987	0,128
225	C. RIB	1,0682	1,06855	0,00035	427,28	427,419	0,139
226	RIBATEJO	1,0682	1,06855	0,00035	427,28	427,419	0,139
227	ALQUEVA	1,05967	1,06195	0,00228	423,867	424,78	0,913
228	BROVALES	1,05582	1,05814	0,00232	422,328	423,258	0,93
230	PEDRALVA	0,98092	0,9803	-0,00062	392,369	392,119	-0,25
231	MENDOIRO	0,94822	0,94726	-0,00096	142,233	142,088	-0,145
232	PEDRALVA	0,93325	0,93229	-0,00096	139,988	139,844	-0,144
233	PARAIMO	1,00509	1,0047	-0,00039	402,036	401,881	-0,155
234	PARAIMO3	0,96559	0,96485	-0,00074	212,43	212,268	-0,162
235	PARAIMO2	0,96542	0,96501	-0,00041	57,925	57,9	-0,025
236	BATALHA2	1,03285	1,03275	-1E-04	413,142	413,101	-0,041
237	ALQUEVA2	1,06169	1,06397	0,00228	63,701	63,838	0,137
238	V.P.AGUI	0,96188	0,96099	-0,00089	211,614	211,418	-0,196
239	AGUIAR2	0,95047	0,94956	-0,00091	57,028	56,974	-0,054
240	240	0,98158	0,98097	-0,00061	215,948	215,813	-0,135
241	PENAMACO	0,98187	0,98128	-0,00059	216,011	215,882	-0,129

242	C. BRANC	0,97157	0,97101	-0,00056	213,745	213,622	-0,123
243	C. Branc	0,9762	0,97577	-0,00043	146,43	146,366	-0,064
246	246	0,98158	0,98097	-0,00061	215,948	215,813	-0,135
247	P. SERRA	0,97552	0,97495	-0,00057	214,614	214,49	-0,124
249	CARVOEIR	0,94599	0,94581	-0,00018	208,117	208,078	-0,039
250	CARVOIR2	0,91712	0,91691	-0,00021	55,027	55,015	-0,012
251	PENELA	0,96612	0,96559	-0,00053	212,546	212,431	-0,115
252	PENELA2	0,93951	0,93894	-0,00057	56,37	56,336	-0,034
253	FRADES	0,94329	0,94233	-0,00096	141,493	141,35	-0,143
254	FRADES	0,94285	0,9419	-0,00095	141,428	141,285	-0,143
255	C. Branc	0,96911	0,96868	-0,00043	58,147	58,121	-0,026
256	256	0,9687	0,96831	-0,00039	145,306	145,246	-0,06
257	TRAFARIA	0,91958	0,92304	0,00346	55,175	55,382	0,207
258	PORTIMAO	0,97348	1,00147	0,02799	146,022	150,221	4,199
259	PORTIMAO	0,95877	0,98722	0,02845	57,526	59,233	1,707
260	RIV DAV	1,01197	1,01096	-0,00101	60,718	60,658	-0,06
261	261	0,94298	0,94202	-0,00096	141,446	141,304	-0,142
262	VERMOIM	0,98437	0,98377	-0,0006	393,75	393,507	-0,243
263	FEIRA	0,99004	0,9895	-0,00054	396,017	395,801	-0,216
264	ARMAMAR	0,96893	0,96831	-0,00062	387,574	387,325	-0,249
265	265	0,97653	0,97568	-0,00085	214,837	214,649	-0,188
266	266	0,97561	0,97475	-0,00086	214,634	214,446	-0,188
267	MAIA	0,97654	0,97568	-0,00086	214,838	214,65	-0,188
268	268	0,97654	0,97569	-0,00085	214,839	214,651	-0,188
269	ARMAMAR2	0,96533	0,96459	-0,00074	212,373	212,209	-0,164
270	VALPACOS	0,94753	0,94662	-0,00091	208,457	208,256	-0,201
271	M. CAVAL	0,92499	0,92405	-0,00094	203,498	203,29	-0,208
272	LAGOACA	0,90162	0,90065	-0,00097	198,357	198,144	-0,213
273	LAGOACA2	0,91212	0,91133	-0,00079	364,847	364,532	-0,315
274	BEMPOSTA	0,9108	0,91002	-0,00078	364,322	364,006	-0,316
275	ALDEADAV	0,91137	0,91058	-0,00079	364,548	364,233	-0,315
276	VALDIGEM	0,97376	0,9729	-0,00086	146,064	145,935	-0,129
277	PRELADA	0,9731	0,97223	-0,00087	214,081	213,891	-0,19
278	278	0,98357	0,98304	-0,00053	216,386	216,268	-0,118
279	TABUA	0,97096	0,9704	-0,00056	213,612	213,487	-0,125
280	FOLQUES	0,97551	0,97495	-0,00056	214,613	214,488	-0,125
281	281	0,97552	0,97495	-0,00057	214,614	214,49	-0,124
282	RAIA	0,97782	0,97723	-0,00059	215,12	214,991	-0,129
283	FATELA	0,97157	0,97101	-0,00056	213,745	213,622	-0,123
284	284	0,97157	0,97101	-0,00056	213,745	213,622	-0,123
285	SEIXAL2	0,94423	0,94403	-0,0002	207,731	207,687	-0,044
286	ZAMBUJAL	0,94603	0,94596	-7E-05	208,126	208,111	-0,015
287	ESTREMOZ	0,953	0,95259	-0,00041	142,95	142,888	-0,062
288	LUZIANES	0,98704	1,00842	0,02138	148,056	151,264	3,208
289	ARTILANT	1,00803	1,01722	0,00919	151,204	152,583	1,379

290	REF.SINE	1,00424	1,01265	0,00841	150,637	151,897	1,26
291	TAVIRA	0,95657	0,99396	0,03739	143,485	149,095	5,61
292	BODIOSA	0,98746	0,98695	-0,00051	394,985	394,781	-0,204
293	F.FERRO4	1,0828	1,08344	0,00064	433,119	433,378	0,259
294	294	1,0858	1,08654	0,00074	434,319	434,616	0,297
295	PORTIMAO	1,11217	1,14421	0,03204	444,868	457,684	12,816
296	TAVIRA	1,11217	1,14421	0,03204	444,868	457,684	12,816
297	297	0,96559	0,96485	-0,00074	212,43	212,267	-0,163

