

# Plano de Monitorização da Geomorfologia e Comunidades Biológicas do Sistema Lagunar da Ria Formosa

## Monitorização da Geomorfologia

### Relatório da Fase de Pós-Obra 2023 - 1º Semestre

**PT-B-22017-MON-2-03-0**

27/06/2023

---

## FINANCIAMENTO



## Histórico do Documento

Revisão	Descrição	Editado	Verificado	Aprovado	Data
0	Emissão de Documento	BAP/DSF	DSF	DSF	27/06/2022

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1.	Identificação do projeto e da fase do projeto .....	1
1.2.	Identificação e objetivos da monitorização .....	1
1.3.	Âmbito do relatório de monitorização .....	1
1.4.	Enquadramento legal.....	1
1.5.	Apresentação da estrutura do relatório .....	2
1.6.	Autoria técnica do relatório .....	2
<b>2.</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
2.1.	Antecedentes relacionados com os processos de AIA e Pós-AIA.....	3
2.2.	Antecedentes relacionados com a monitorização da Geomorfologia.....	3
<b>3.</b>	<b>DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
3.1.	Parâmetros avaliados.....	4
3.2.	Locais de amostragem .....	4
3.3.	Frequência de amostragem.....	6
3.4.	Técnicas e métodos de recolha de dados .....	6
3.1.	Método de tratamento de dados e critérios de avaliação.....	6
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
4.1.	Evolução da geomorfologia da Praia do Farol .....	7
4.2.	Evolução da geomorfologia da Praia do Barril .....	10
4.3.	Evolução da geomorfologia da Praia dos Cavacos.....	19
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>21</b>
5.1.	Síntese da avaliação dos impactes monitorizados.....	21
5.2.	Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem .....	22
5.3.	Proposta de revisão ao programa de monitorização .....	22
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>22</b>



## Figuras

Figura 1 – Planta geral da praia do Farol. Os perfis transversais encontram-se numerados de 1 a 7 (laranja).....	4
Figura 2 – Planta geral da praia do Barril. Os perfis transversais encontram-se numerados de 1 a 22 (laranja).....	5
Figura 3 – Planta geral da praia dos Cavacos. Os perfis transversais encontram-se numerados de 1 a 2 (laranja).....	5
Figura 4 – Perfis topográficos (P01 a P02), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde), e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Farol.....	7
Figura 5 - Perfis topográficos (P03 a P04), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Farol.....	8
Figura 6 – Perfis topográficos (P05 a P07), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Farol.....	9
Figura 7 – Perfis topográficos (P01 a P03), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril. ...	11
Figura 8 – Perfis topográficos (P04 a P06), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023, na Praia do Barril.....	12
Figura 9 – Perfis topográficos (P07 a P09), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril. ...	13
Figura 10 - Perfis topográficos (P10 a P12), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023, na Praia do Barril.....	14
Figura 11 – Perfis topográficos (P13 a P15), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril. ...	15
Figura 12 – Perfis topográficos (P16 a P18), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril. ...	16
Figura 13 – Perfis topográficos (P19 a P20), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril. ...	17
Figura 14 – Perfis topográficos (P21 a P22), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril. ...	18
Figura 15 – Perfis topográficos realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), de outubro de 2022 (linha verde) de abril de 2023 (linha laranja), na Praia dos Cavacos.....	20
Figura 16 – Valores médios de distância entre a origem dos perfis e a linha PMAV para a do Farol (pontos azuis), praia do Barril (pontos laranja) e praia dos Cavacos (pontos cinzentos). As barras verticais são referentes a valores de desvio padrão.....	21



## Tabelas

Tabela 1 – Equipa técnica envolvida no trabalho de Monitorização da Geomorfologia (Ano 2023 – 1º Semestre).....	2
Tabela 2 – Relatórios de monitorização realizados anteriormente.....	3
Tabela 3 – Métodos de tratamento de dados e critérios de avaliação adotados.....	6
Tabela 4 – Distâncias da origem de cada perfil (P01 a P07) aos níveis de Preia-Mar de águas-vivas (PMAV) e Nível Médio do Mar (NMM) na praia do Farol, para julho de 2022 (1º semestre), outubro de 2022 (2º semestre) e abril de 2023 (1º semestre).....	10
Tabela 5 – Distância da origem de cada perfil (P01 a P07) aos níveis de Preia-Mar de águas-vivas (PMAV) e Nível Médio do Mar (NMM) na praia do Barril, para julho de 2022 (1º semestre), outubro de 2022 (2º semestre) e abril de 2023 (1º semestre).....	19
Tabela 6 – Distância da origem de cada perfil (P01 a P07) aos níveis de Preia-Mar de águas-vivas (PMAV) e Nível Médio do Mar (NMM) na praia dos Cavacos, para julho de 2022 (1º semestre), outubro de 2022 (2º semestre) e abril de 2023 (1º semestre).....	20



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Identificação do projeto e da fase do projeto

O presente relatório de monitorização respeita ao **Projeto de Execução do Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira**, projeto atualmente em **fase de exploração**.

### 1.2. Identificação e objetivos da monitorização

O **Programa de Monitorização da componente de Geomorfologia** engloba a realização de perfis transversais nas praias intervencionadas.

O **Programa de Monitorização da componente de Geomorfologia** tem como objetivo:

- Verificar a recuperação deste sistema ambiental após a realização de intervenções de remoção de sedimentos, provenientes das dragagens dos canais da Ria Formosa, que foram utilizados para recuperação dunar e alimentação artificial de praias.

### 1.3. Âmbito do relatório de monitorização

O presente relatório apresenta resultados das campanhas de monitorização da componente de **Geomorfologia**, nomeadamente de perfis transversais de praia, correspondentes à **Fase de Pós-Obra** e realizados no **ano 2023 (1º Semestre)**. Os trabalhos de monitorização decorreram em abril de 2023. Estes trabalhos foram desenvolvidos nas praias do Farol, Barril e Cavacos, todas inseridas na Ria Formosa.

A área intervencionada insere-se no Parque Natural da Ria Formosa (PNRF), que corresponde a uma extensão de costa que se caracteriza, entre outros, pelo seu valor geológico e pela elevada biodiversidade presente. A sua importância para a conservação da natureza levou à sua classificação como Zona de Proteção Especial (PTZPE0017) pelo Decreto-Lei nº 384-B/99, de 23 de setembro.

### 1.4. Enquadramento legal

De acordo com o n.º 5 do artigo 12º do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de maio, o EIA relativo ao projeto em causa apresenta um programa de monitorização para os descritores considerados mais sensíveis. Essa imposição legal foi formalizada na DCAPE emitida a 29 de setembro de 2014.

De acordo com o previsto no n.º 2 do artigo 29º do Decreto-Lei anteriormente referido, o presente relatório deverá ser submetido à autoridade de AIA (Avaliação de Impacte Ambiental) nos prazos fixados na DCAPE.

## 1.5. Apresentação da estrutura do relatório

O presente relatório de monitorização seguiu a estrutura definida na Portaria n.º 395/2015 de 4 de novembro. O seu conteúdo foi adaptado ao âmbito dos trabalhos efetuados, tal como previsto nesta mesma Portaria, sendo organizado em seis capítulos:

O **Capítulo 1** apresenta a **Introdução**, que inclui a descrição e fase do projeto, objetivos da monitorização, enquadramento legal do projeto e do relatório de monitorização e autoria técnica do relatório;

O **Capítulo 2** apresenta os **Antecedentes** do projeto, que inclui referências a documentos antecedentes (AIA e pós-AIA);

O **Capítulo 3** apresenta a **Descrição do Programa de Monitorização** que inclui a definição dos parâmetros avaliados, locais de amostragem, técnicas e métodos de recolha de dados, métodos de tratamento e critérios de avaliação;

O **Capítulo 4** apresenta os **Resultados do Programa de Monitorização**, que inclui a apresentação e discussão dos resultados obtidos;

O **Capítulo 5** apresenta as **Conclusões**, que inclui a síntese da avaliação de impactes monitorizados e análise do plano e/ou das medidas de mitigação em curso;

O **Capítulo 6** apresenta as **Referências Bibliográficas**;

## 1.6. Autoria técnica do relatório

A equipa técnica responsável pelo presente relatório de monitorização e pelo trabalho de campo é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Equipa técnica envolvida no trabalho de Monitorização da Geomorfologia (Ano 2023 – 1º Semestre).

Nome	Formação	Funções
<b>Diogo Fonseca</b>	Engº Civil, MSc, especialista em Engenharia Costeira e Portuária	Coordenação do Relatório de Monitorização
<b>Bárbara Proença</b>	Licenciada em Ciências do Mar MSc em Meteorologia e Oceanografia Física PhD em Biogeoquímica e Ecossistemas	Interpretação dos perfis de praia
<b>Victor Silva</b>	Engenheiro Topográfico	Realização dos perfis de praia

Citação recomendada:

HAEDDES (2023). Elaboração de “Plano de Monitorização da Geomorfologia e Comunidades Biológicas do Sistema Lagunar da Ria Formosa” – Relatório da Fase de Pós-Obra (Ano 2023 – 1º Semestre) (Componente da Geomorfologia). Relatório elaborado para a Agência Portuguesa do Ambiente. HAEDDES Portugal Lda., Santarém, junho de 2023.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. Antecedentes relacionados com os processos de AIA e Pós-AIA

A **Sociedade Polis Litoral Ria Formosa**, no âmbito das suas funções, implementou na última década o “**Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira**”, que teve como principal objetivo a **recuperação dunar e a alimentação artificial de praias, utilizando sedimentos provenientes das dragagens de canais, que visam melhorar a hidrodinâmica da Ria Formosa**.

No âmbito deste plano, foram definidas três áreas de intervenção que foram objeto de um processo de **Avaliação de Impacte Ambiental (n.º 2658)**, tendo-se obtido três DCAPE's relativas às seguintes intervenções: Intervenção 1 – Tavira, Intervenção 2 – Faro/Olhão e **Intervenção 3 – Armona**.

No âmbito da **Intervenção 3 – Armona**, foram realizadas três intervenções de reforço dunar em zonas deficitárias de sedimentos, nomeadamente nas **praias do Farol, Barril e Cavacos**.

Na continuidade do projeto, foi solicitada pela Agência Portuguesa do Ambiente, a entidade com jurisdição na área intervencionada, a **realização de campanhas de monitorização nos anos 2022, 2023 e 2024, nas componentes de Geomorfologia e Comunidades Biológicas**, de forma a verificar a recuperação deste sistema ambiental após a realização de intervenções de remoção de sedimentos e reforço dunar.

### 2.2. Antecedentes relacionados com a monitorização da Geomorfologia

Até à presente data, foram realizados os seguintes cinco relatórios de monitorização (ver Tabela 2):

- Relatório de Monitorização da Fase de Pós-obra, datado de dezembro de 2018 (Pedro Salvador & Martins Topografia, 2018);
- Relatório de Monitorização da Fase de Pós-obra, datado de setembro de 2019 (NEMUS, 2019a);
- Relatório de Monitorização da Fase de Pós-obra, datado de dezembro de 2019 (NEMUS, 2019b).
- Relatório de Monitorização da Fase de Pós-obra, datado de setembro de 2022 (HAEDDES, 2022a).
- Relatório de Monitorização da Fase de Pós-obra, datado de dezembro de 2022 (HAEDDES, 2022b).

Tabela 2 – Relatórios de monitorização realizados anteriormente.

Referência do Relatório de Monitorização	Data da Campanha de Monitorização	Fase do Projeto
Pedro Salvador & Martins Topografia (2018)	25 de outubro de 2018	Pós-Obra
NEMUS (2019a)	17 de maio de 2019	Pós-Obra
NEMUS (2019b)	11 e 28 de outubro de 2019	Pós-Obra
HAEDDES (2022a)	27 e 28 de julho de 2022	Pós-Obra
HAEDDES (2022b)	25 de outubro de 2022	Pós-Obra

### 3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

#### 3.1. Parâmetros avaliados

A campanha de monitorização da componente de Geomorfologia – Fase de Pós-Obra – 2023 – 1º Semestre avaliou os seguintes parâmetros:

- Perfis de praia das praias intervencionadas:
  - deslocamento relativo da cota de PMAV (+3,37 mZH) nos vários perfis transversais;
  - deslocamento relativo da cota de NMM (+2,00 mZH) nos vários perfis transversais.

#### 3.2. Locais de amostragem

A campanha de monitorização da componente de Geomorfologia – Fase de Pós-Obra – 2023 – 1º Semestre considerou os seguintes locais de amostragem:

- Perfis de praia das praias intervencionadas:

Foram realizados 7 perfis transversais na praia do Farol (Figura 1), 22 perfis transversais na praia do Barril (Figura 2) e 2 perfis transversais na praia dos Cavacos (Figura 3).

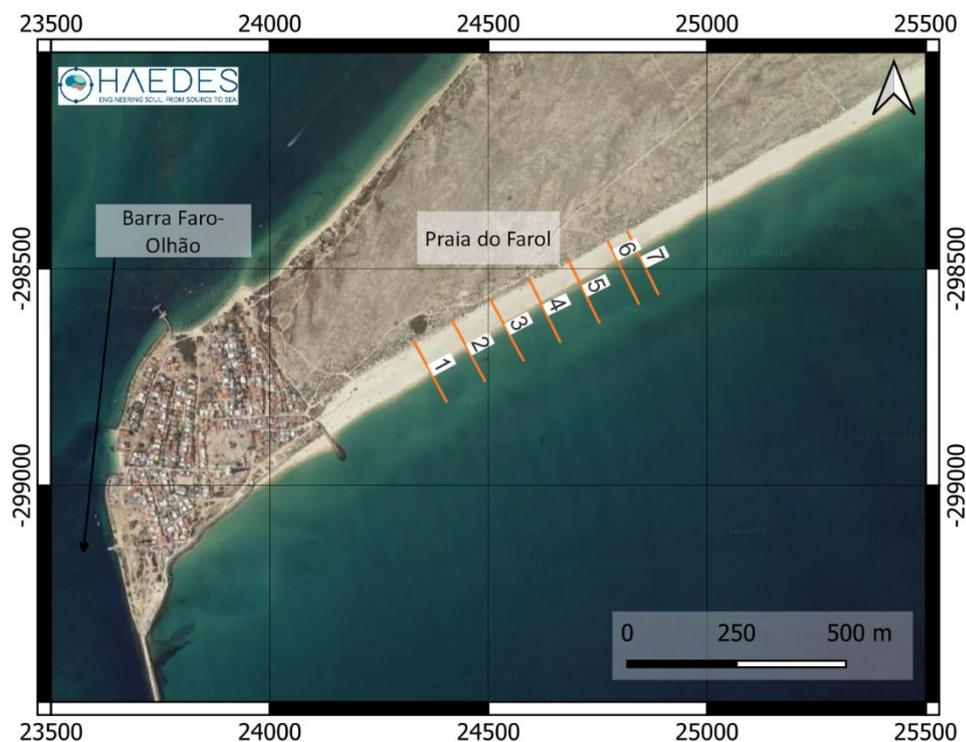


Figura 1 – Planta geral da praia do Farol. Os perfis transversais encontram-se numerados de 1 a 7 (laranja).

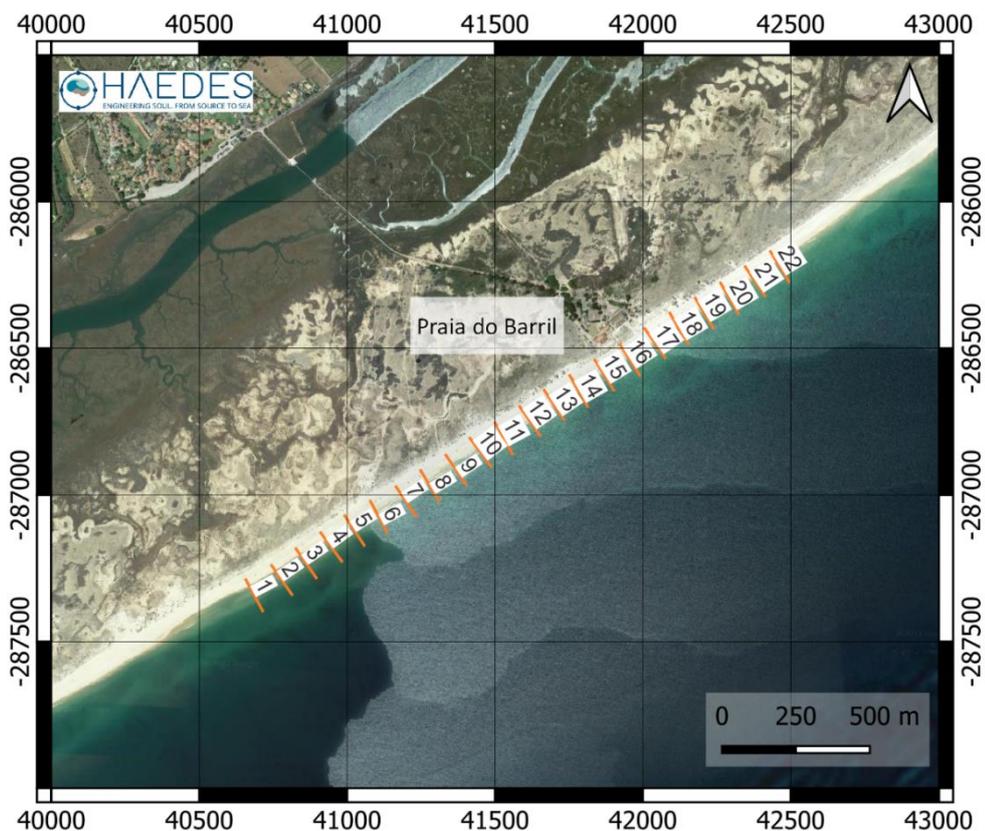


Figura 2 – Planta geral da praia do Barril. Os perfis transversais encontram-se numerados de 1 a 22 (laranja).

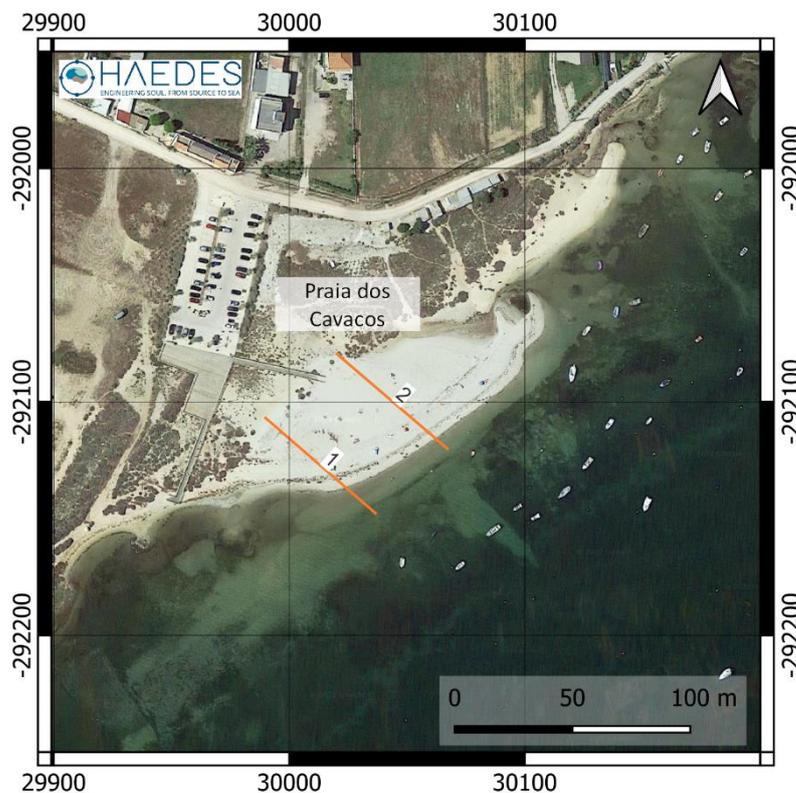


Figura 3 – Planta geral da praia dos Cavacos. Os perfis transversais encontram-se numerados de 1 a 2 (laranja).

### 3.3. Frequência de amostragem

A presente campanha de monitorização, referente ao 1º Semestre de 2023, foi realizada com carácter único, e decorreu em abril de 2023.

### 3.4. Técnicas e métodos de recolha de dados

Os perfis de praia foram realizados no sistema de coordenadas PT-TM06 ETRS89 e as cotas estão referidas ao ZH. Estes perfis foram realizados com recurso a um GPS-RTK. A precisão vertical e horizontal da medição é inferior a 0,02 m, através da utilização do sistema GNSS Trimble R6.

### 3.1. Método de tratamento de dados e critérios de avaliação

Na tabela seguinte apresenta-se o método de tratamento dos dados e os critérios de avaliação adotados (Tabela 3).

Tabela 3 – Métodos de tratamento de dados e critérios de avaliação adotados.

Parâmetro	Método de tratamento	Critério de avaliação
Perfis de Praia	Processamento dos perfis de praia	Deslocamento relativo da cota de PMAV (+3,37 mZH) e de NMM (+2,00 mZH) nos vários perfis transversais

## 4. RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

### 4.1. Evolução da geomorfologia da Praia do Farol

Na Figura 4 a Figura 6 apresenta-se os 7 perfis transversais (P01 a P07) realizados na praia do Farol a julho de 2022 (1º semestre), outubro de 2022 (2º semestre) e abril de 2023 (1º semestre). Se entre as datas dos primeiros dois levantamentos (1º e 2º semestre de 2022) não se verificou uma grande variação da localização da berma da praia, situando-se em torno dos +5 mZH, para o levantamento de abril de 2023 (1º semestre) verifica-se uma subida, de aproximadamente 1 m, passando para cerca de +6mZH, na generalidade dos perfis.

É ainda de notar um recuo da face de praia entre o primeiro levantamento de 2022 e o levantamento de 2023, sendo que este recuo diminui de oeste para este, com valores aproximados de 15 m no perfil P01 e de 4 m no perfil P07, com um valor médio aproximado de 10 m. Estes recuos são suportados pela variação da distância entre a origem e os níveis de Preia-Mar de Águas-Vivas entre o primeiro e último levantamento.

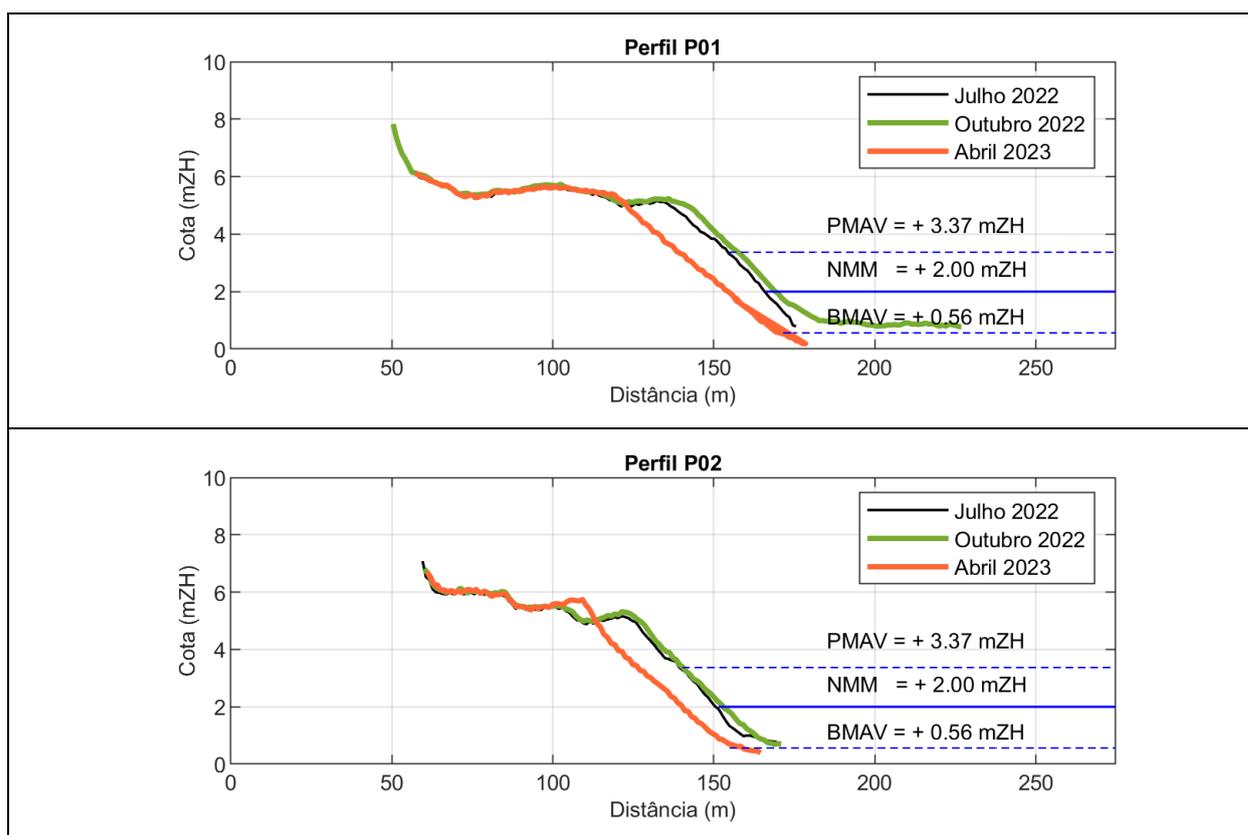


Figura 4 - Perfis topográficos (P01 a P02), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde), e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Farol.

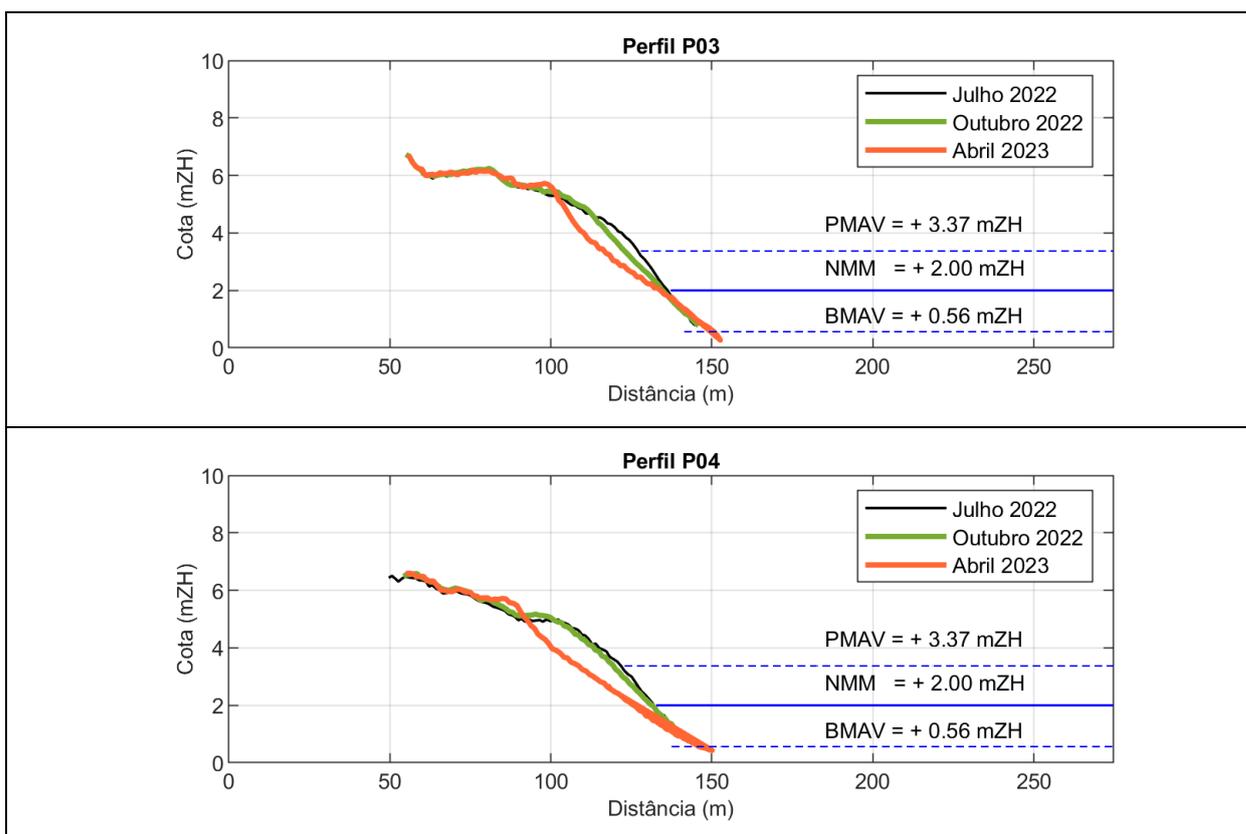


Figura 5 - Perfis topográficos (P03 a P04), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Farol.

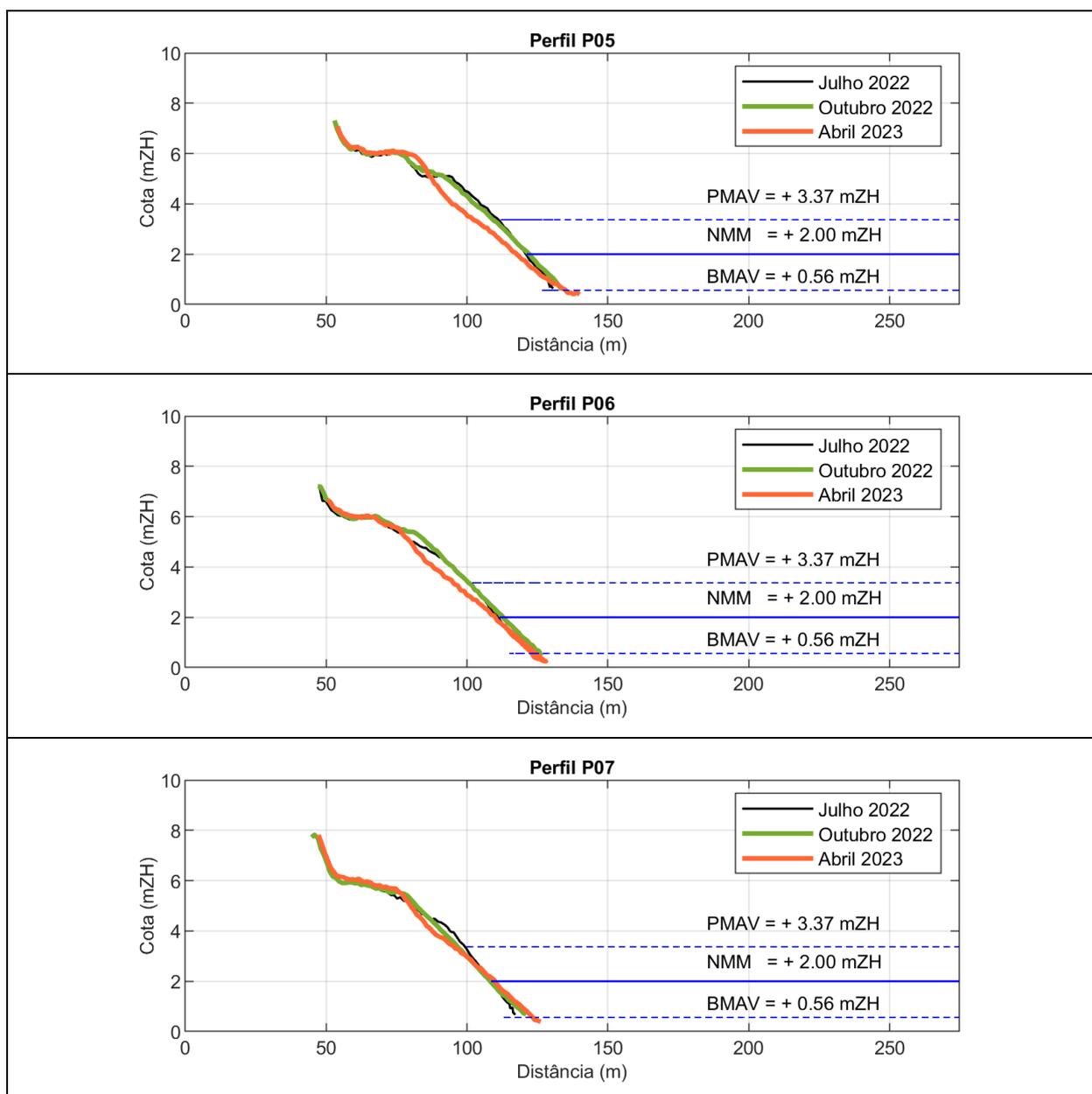


Figura 6 – Perfis topográficos (P05 a P07), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Farol.

Na Tabela 4 apresenta-se, para cada perfil, o cálculo da distância entre a origem e os níveis de Preia-Mar de Águas-Vivas (PMAV) e Nível Médio do Mar (NMM), respetivamente. Tanto para o levantamento de julho de 2022 como para o levantamento de outubro de 2022, verificam-se diferenças na ordem de 10 m entre a distância da origem à linha PMAV e linha NMM e que estas tendem a diminuir de poente para nascente (P01 para P07). Estas diferenças entre a distância da origem à linha PMAV e NMM aumentaram para cerca de 16 m em média ao longo da distância compreendida pelos 7 perfis.

Na praia do Farol, a distância média entre a origem dos perfis e a PMAV é de  $122,4 \pm 20,5$  m para julho de 2022,  $121,0 \pm 21,9$  m para outubro de 2022 e de  $112,0 \pm 16,7$  para abril de 2023. No que respeita à distância entre a origem de cada perfil e o NMM, esta é de  $132,3 \pm 21,3$  m para julho de 2022, de  $132,9 \pm 21,6$  m para outubro de 2022 e de  $127,8 \pm 16,5$  para abril de 2022.

Tabela 4 – Distâncias da origem de cada perfil (P01 a P07) aos níveis de Preia-Mar de águas-vivas (PMAV) e Nível Médio do Mar (NMM) na praia do Farol, para julho de 2022 (1º semestre), outubro de 2022 (2º semestre) e abril de 2023 (1º semestre).

Perfil	Julho de 2022		Outubro de 2022		Abril de 2023	
	Distância: Origem – PMAV (m)	Distância: Origem – NMM (m)	Distância: Origem – PMAV (m)	Distância: Origem – NMM (m)	Distância: Origem – PMAV (m)	Distância: Origem – NMM (m)
P01	154,6	166,1	158,0	169,0	139,6	154,6
P02	140,2	151,4	140,4	152,3	127,1	140,9
P03	127,9	137,2	123,0	134,4	116,0	134,2
P04	122,9	132,7	119,0	131,0	108,6	126,3
P05	110,7	120,0	109,6	122,2	102,5	118,3
P06	100,5	110,4	100,5	112,8	94,4	109,6
P07	99,8	108,5	96,8	108,6	95,9	110,8

#### 4.2. Evolução da geomorfologia da Praia do Barril

Nas Figura 7 a Figura 14 apresenta-se os 22 perfis transversais (P01 a P22) realizados na praia do Barril para julho de 2022 (1º semestre), outubro de 2022 (2º semestre) e abril de 2023 (1º semestre). Verifica-se para ambas as datas de levantamento de 2022 que a berma da praia se situa sensivelmente entre os +4 mZH e os +5 mZH, ao longo da extensão considerada. Não se observa uma variação importante da localização da berma entre os perfis de 2022 e o perfil de 2023. De forma geral observa-se uma migração da crista da berma para o largo entre julho e outubro de 2022. No entanto, de forma geral, relativamente ao levantamento mais recente, observa-se um recuo da crista da berma comparativamente aos perfis do 2º semestre de 2022. É também de notar um recuo generalizado da face praia entre os dois levantamentos mais recentes.

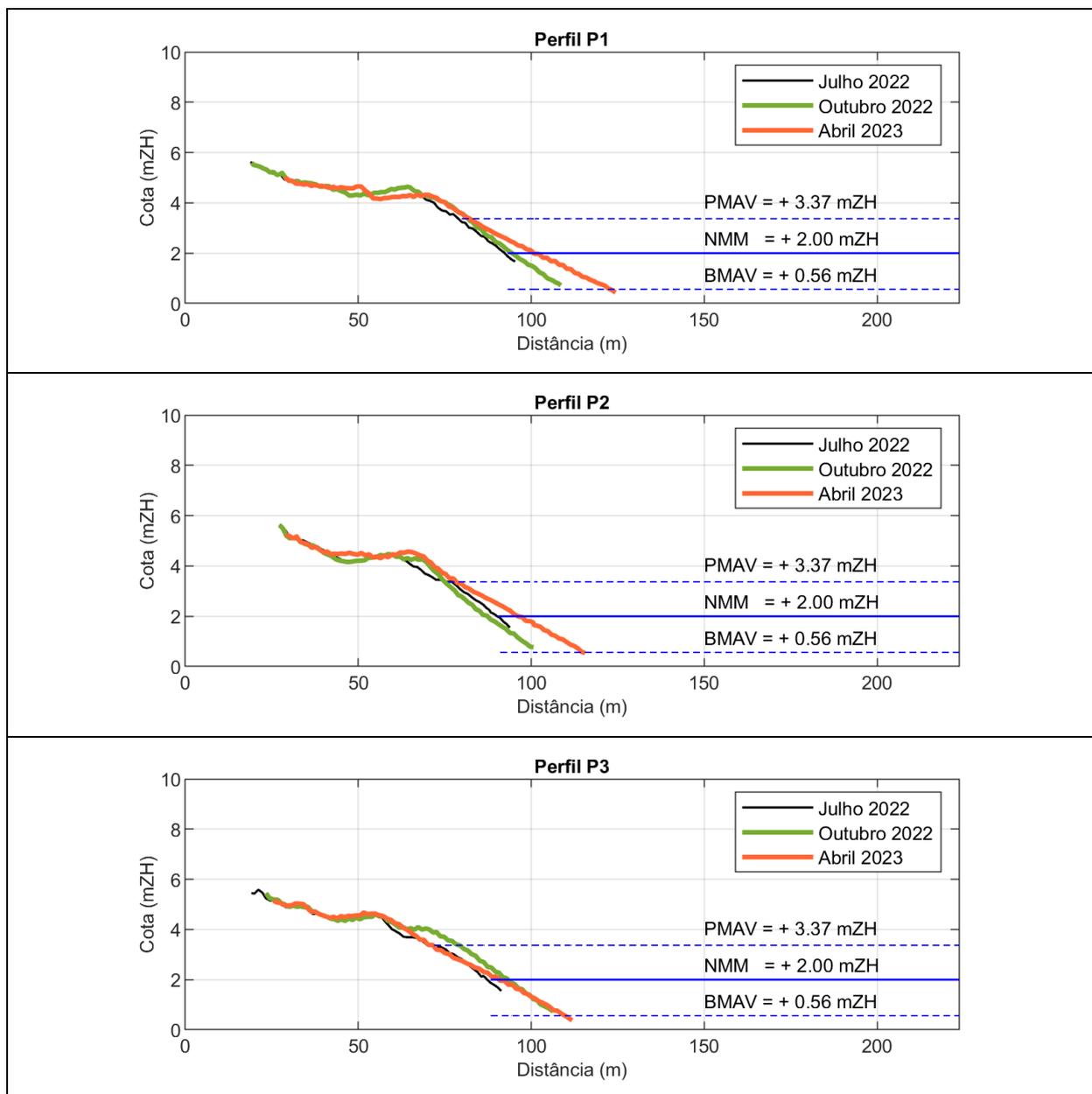


Figura 7 – Perfis topográficos (P01 a P03), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril.

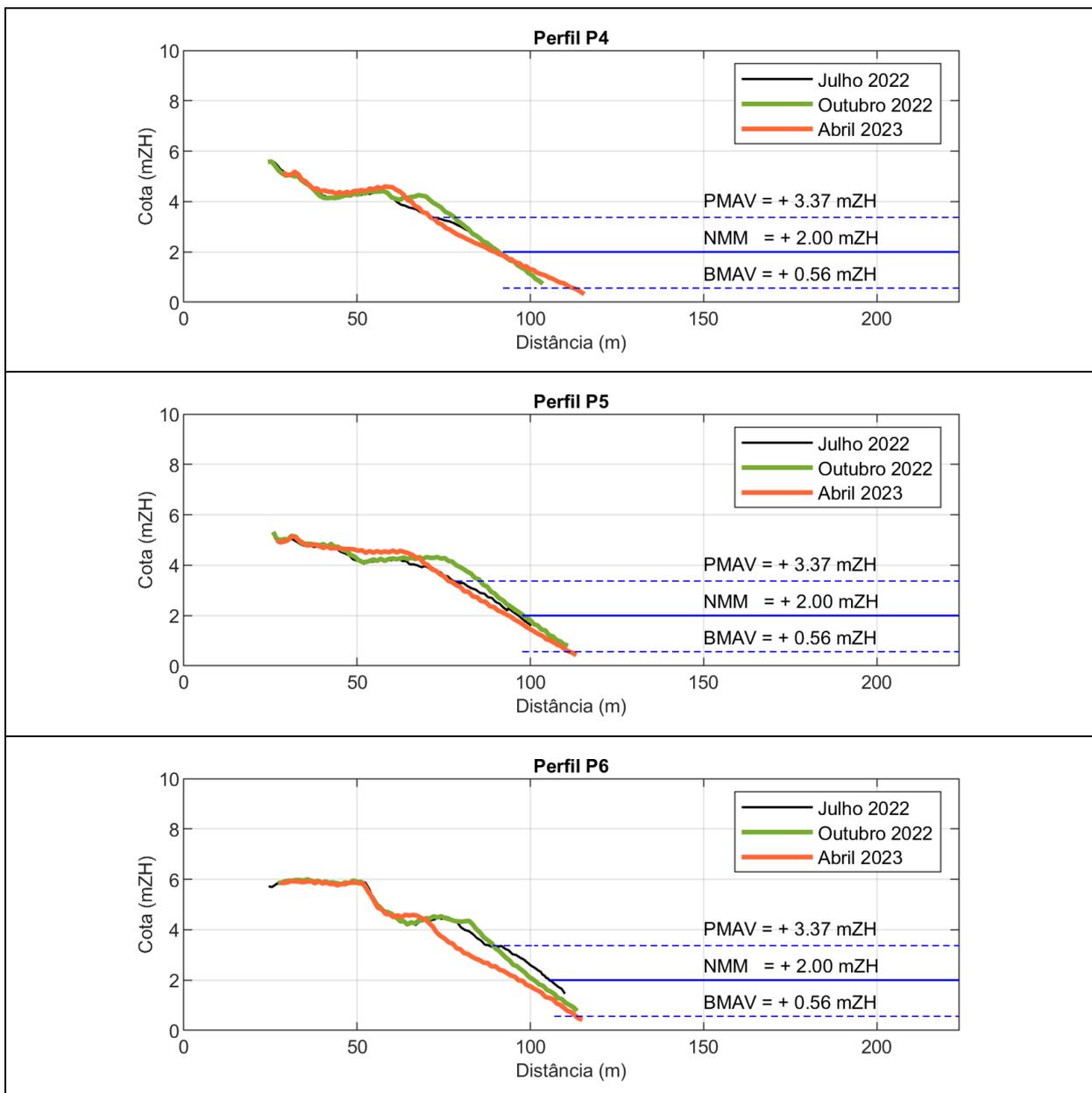


Figura 8 – Perfis topográficos (P04 a P06), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023, na Praia do Barril.

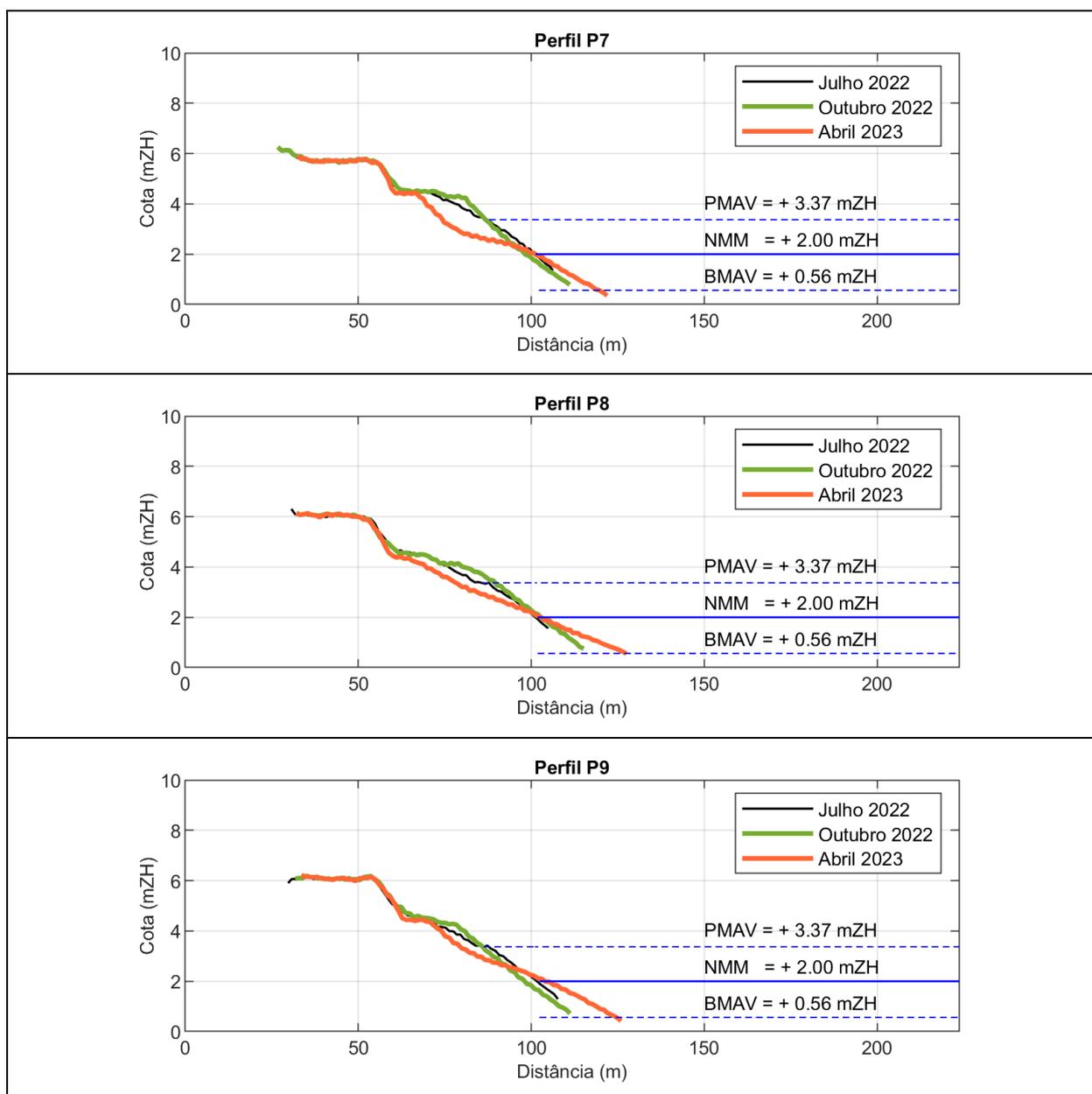


Figura 9 – Perfis topográficos (P07 a P09), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril.

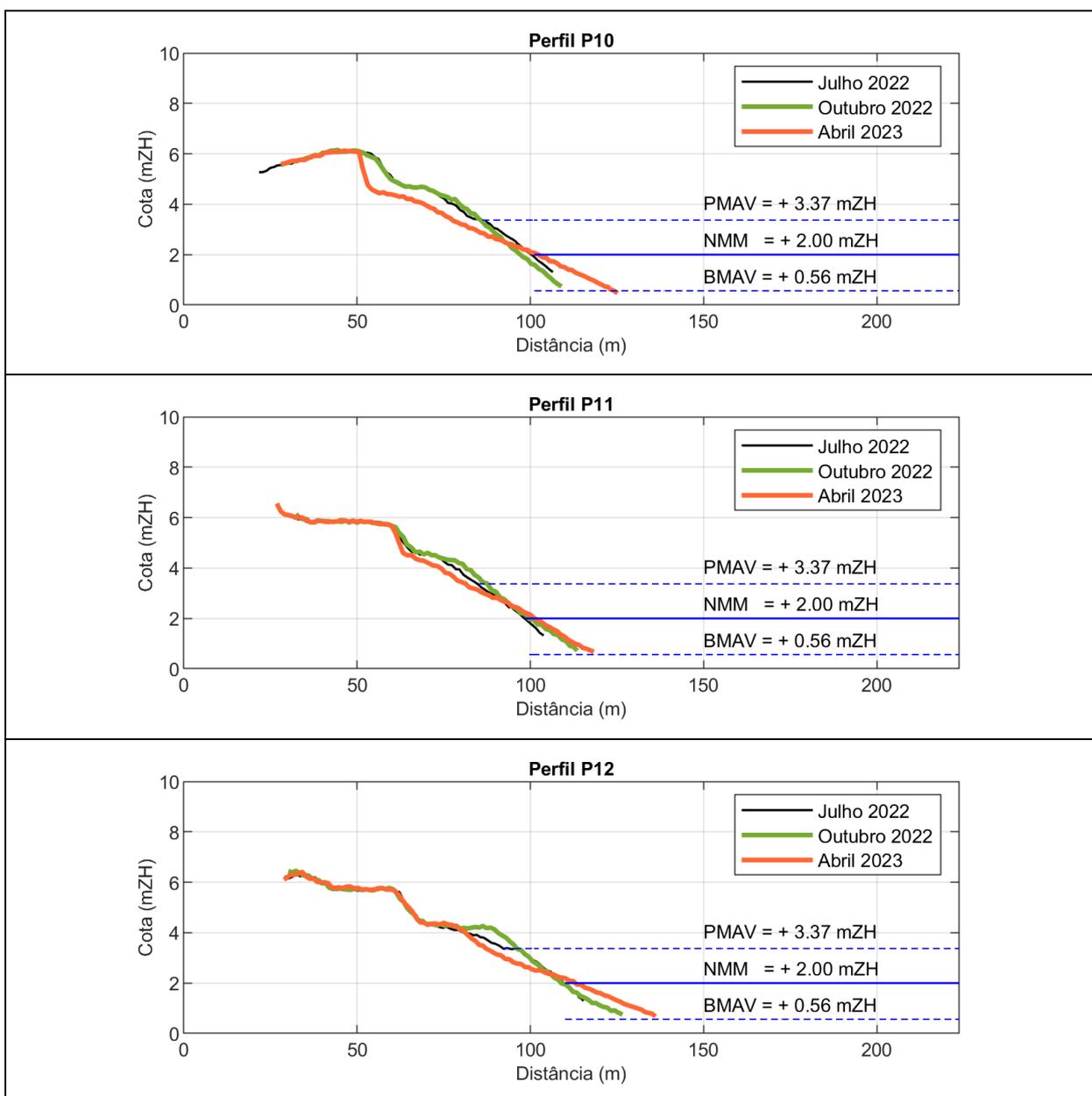


Figura 10 - Perfis topográficos (P10 a P12), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023, na Praia do Barril.

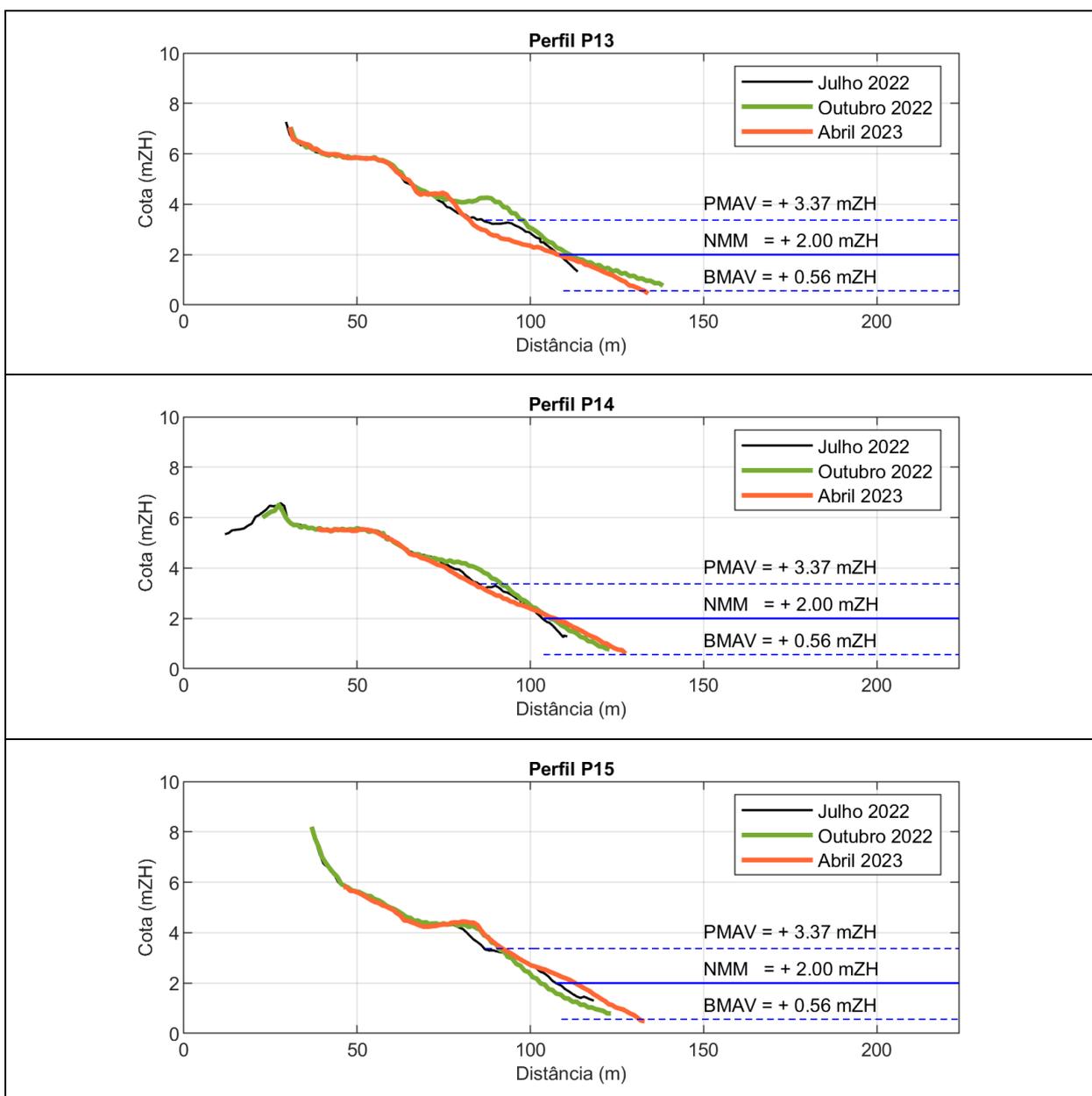


Figura 11 – Perfis topográficos (P13 a P15), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril.

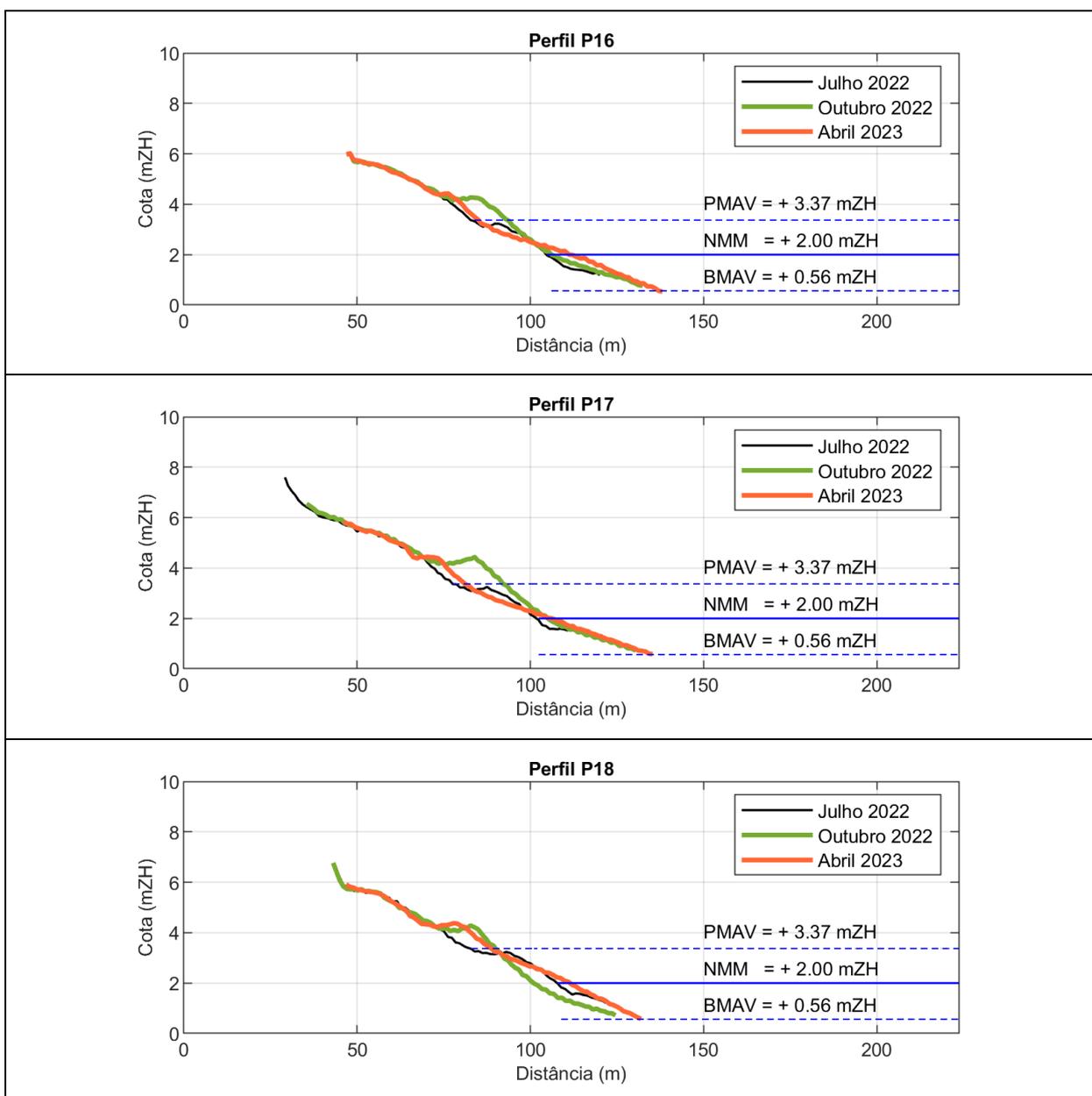


Figura 12 – Perfis topográficos (P16 a P18), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril.

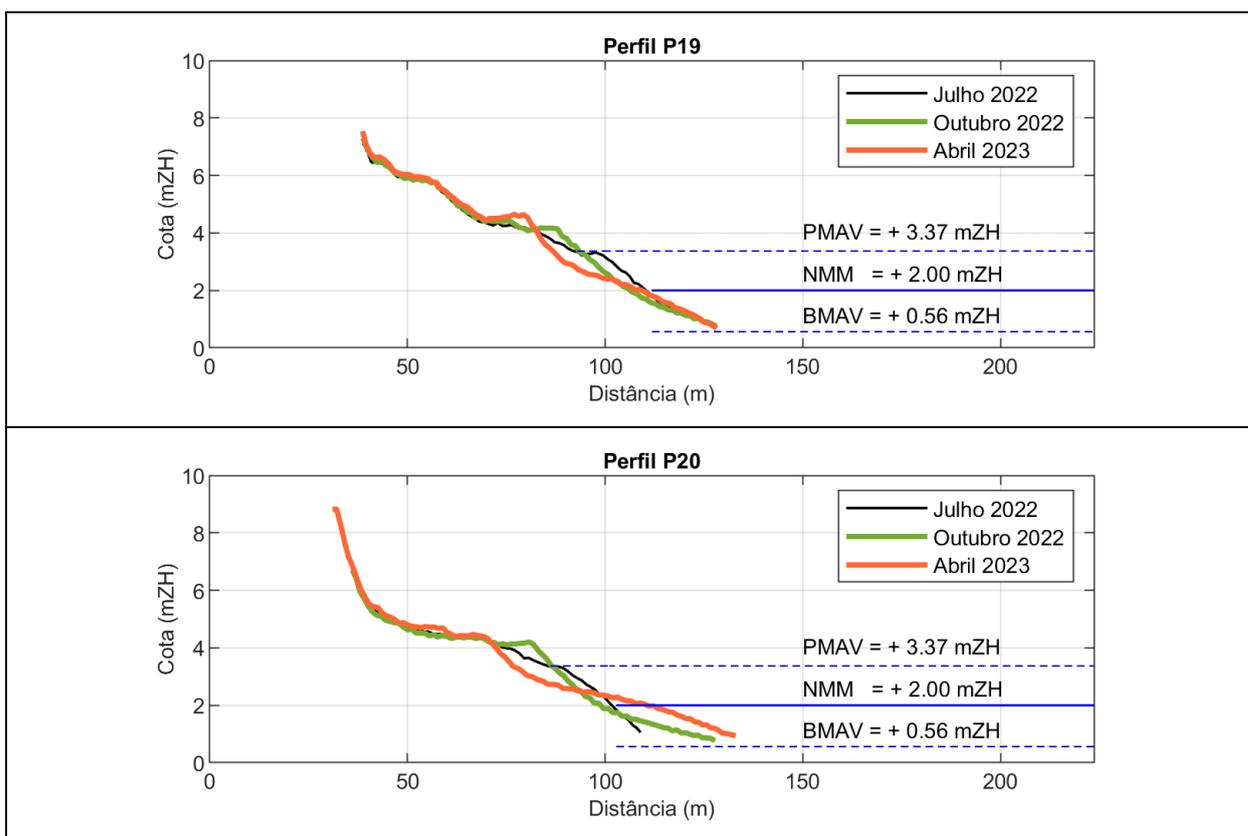


Figura 13 – Perfis topográficos (P19 a P20), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril.

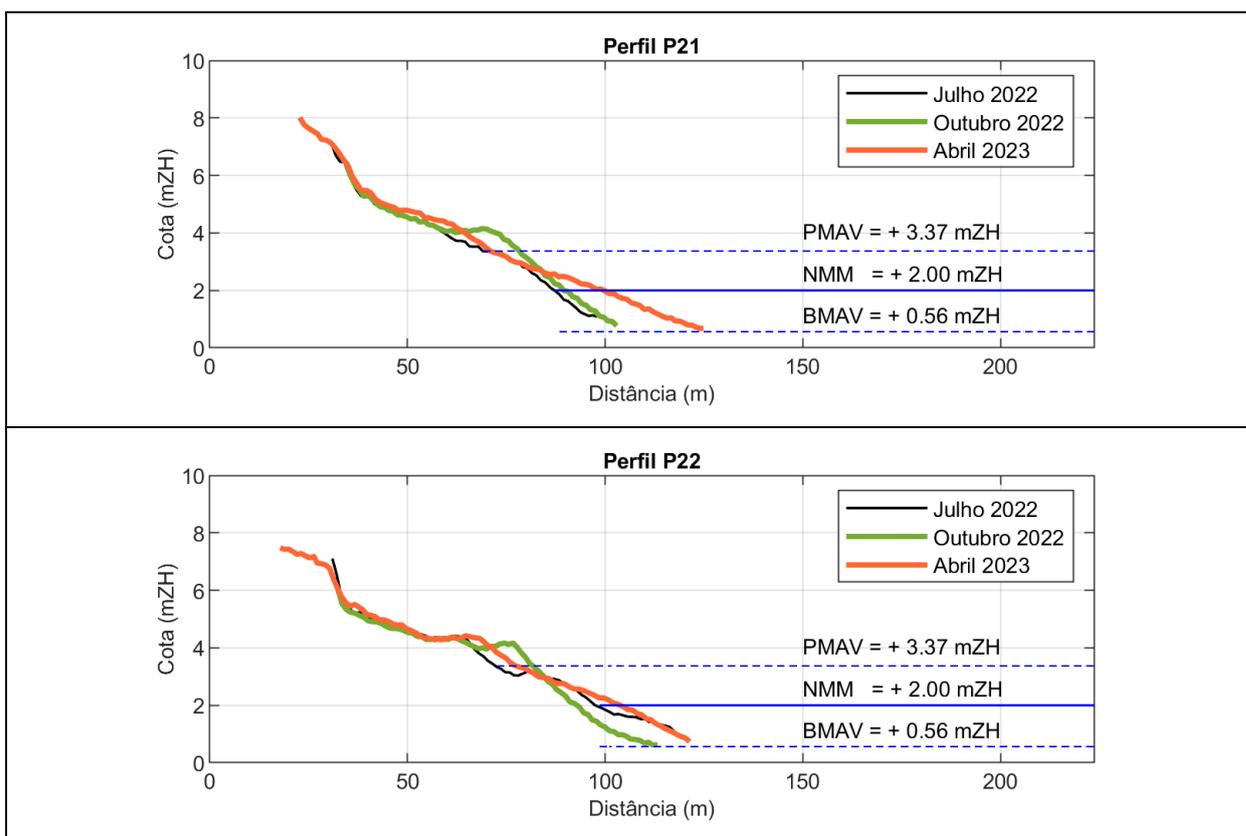


Figura 14 – Perfis topográficos (P21 a P22), realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), outubro de 2022 (linha verde) e abril de 2023 (linha laranja), na Praia do Barril.

Na Tabela 5 apresenta-se, para cada perfil, o cálculo da distância entre a origem do perfil e as linhas de PMAV e de NMM. Verifica-se que as distâncias dos níveis de PMAV e NMM à origem dos perfis variam entre 69 m a 93 m e 88 m a 111 m, respetivamente, para o levantamento de julho de 2022. Para o levantamento de outubro de 2022 as distâncias dos níveis de PMAV e NMM à origem dos perfis variam entre 75 m a 98 m e entre 87 m e 112 m, respetivamente. Para o levantamento de abril de 2023 as distâncias dos níveis de PMAV e NMM à origem dos perfis variam entre 71 m a 91 m e entre 91 m e 114 m, respetivamente.

Na praia do Barril, a distância média entre a origem de cada perfil e a PMAV é de  $82,5 \pm 6,8$  m para julho de 2022,  $87,0 \pm 6,1$  m para outubro de 2022 e  $80,1 \pm 5,6$  m para abril de 2023, sendo as distâncias para as três datas de levantamento da mesma ordem de grandeza. No que respeita à distância entre a origem de cada perfil e o NMM, esta é de  $100,8 \pm 7,0$  m para julho de 2022, de  $99,4 \pm 6,5$  m para outubro de 2022 e de  $103,8 \pm 7,0$  m para abril de 2023.

Tabela 5 – Distância da origem de cada perfil (P01 a P07) aos níveis de Preia-Mar de águas-vivas (PMAV) e Nível Médio do Mar (NMM) na praia do Barril, para julho de 2022 (1º semestre), outubro de 2022 (2º semestre) e abril de 2023 (1º semestre).

Perfil	Julho de 2022		Outubro de 2022		Abril de 2023	
	Distância: Origem – PMAV (m)	Distância: Origem – NMM(m)	Distância: Origem – PMAV (m)	Distância: Origem – NMM(m)	Distância: Origem – PMAV (m)	Distância: Origem – NMM(m)
P01	79,9	93,1	82,0	94,3	82,0	100,9
P02	75,9	90,4	75,4	87,2	78,6	96,2
P03	71,8	88,3	79,4	93,3	71,5	91,0
P04	71,8	92,1	77,8	90,8	72,3	91,0
P05	78,3	97,6	85,4	97,6	76,4	94,3
P06	89,1	105,6	88,9	101,5	77,6	96,6
P07	87,8	101,2	86,8	98,3	74,9	101,8
P08	85,7	101,8	89,0	103,1	78,8	103,9
P09	86,2	102,3	85,6	97,5	79,8	104,1
P10	86,1	101,2	86,1	96,9	77,8	102,4
P11	84,9	98,6	87,1	99,7	81,2	102,2
P12	92,3	110,0	95,7	109,0	87,3	113,4
P13	86,9	108,4	98,2	111,5	82,4	108,5
P14	85,5	103,8	91,0	105,9	83,9	107,9
P15	87,0	107,3	91,2	103,0	91,5	113,7
P16	83,9	104,9	93,3	106,1	85,0	112,3
P17	77,6	102,4	92	105,5	81,3	107,1
P18	82,8	107,9	89,6	101,1	88,7	112,1
P19	92,9	111,8	93,6	105,6	87,3	109,9
P20	86,2	102,7	86,2	98,4	76,7	111,1
P21	69,0	87,3	77,8	89,5	71,1	99,9
P22	72,6	98,6	81,5	92,2	77,2	104,5

### 4.3. Evolução da geomorfologia da Praia dos Cavacos

Na Figura 15 apresentam-se os 2 perfis transversais (P01 a P02) realizados na praia dos Cavacos em julho de 2022 (1º semestre), outubro de 2022 (2º semestre) e abril de 2023 (1º semestre). Não se verifica a existência de uma berma da praia. Não é ainda notória uma variação importante em qualquer dos perfis considerados nesta praia.

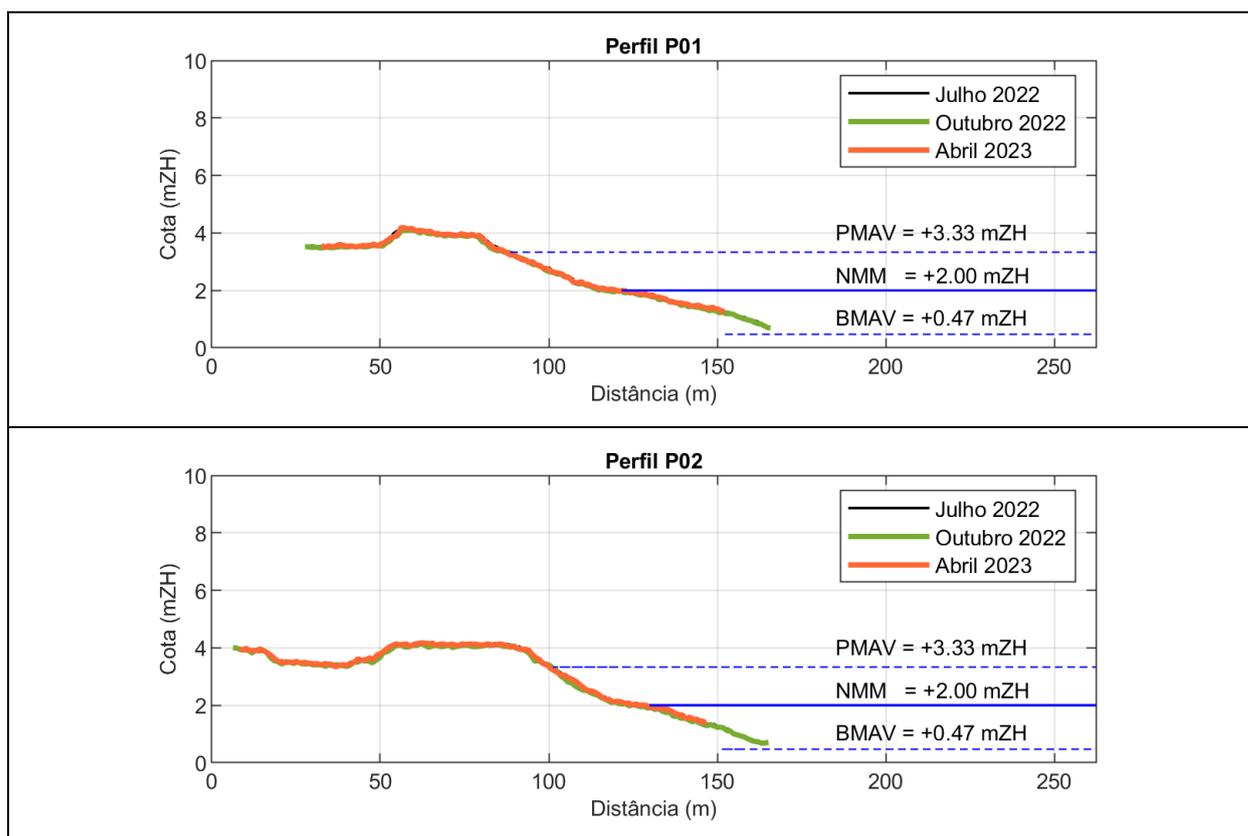


Figura 15 – Perfis topográficos realizados nas campanhas de monitorização de julho de 2022 (linha preta), de outubro de 2022 (linha verde) de abril de 2023 (linha laranja), na Praia dos Cavacos.

Na Tabela 6 apresenta-se, para cada perfil, o cálculo da distância entre a origem do perfil e as linhas de PMAV e NMM. Na praia dos Cavacos, a distância média entre a origem de cada perfil e a PMAV é de  $94,3 \pm 9,6$  m para julho de 2022, de  $93,7 \pm 9,5$  m para outubro de 2022 e de  $93,8 \pm 9,3$  m para abril de 2023. No que respeita à distância entre a origem de cada perfil e o NMM, esta é de  $139,5 \pm 25,1$  m para julho de 2022, de  $121,4 \pm 5,0$  m para outubro de 2022 e de  $70,2 \pm 5,2$  m para abril de 2023.

Tabela 6 – Distância da origem de cada perfil (P01 a P07) aos níveis de Preia-Mar de águas-vivas (PMAV) e Nível Médio do Mar (NMM) na praia dos Cavacos, para julho de 2022 (1º semestre), outubro de 2022 (2º semestre) e abril de 2023 (1º semestre).

Perfil	Julho de 2022		Outubro de 2022		Abril de 2023	
	Distância: Origem – PMAV (m)	Distância: Origem – NMM (m)	Distância: Origem – PMAV (m)	Distância: Origem – NMM (m)	Distância: Origem – PMAV (m)	Distância: Origem – NMM (m)
P01	87,5	121,7	87,0	117,9	87,3	120,6
P02	101,1	157,3	100,4	125,0	100,4	127,9

## 5. CONCLUSÕES

### 5.1. Síntese da avaliação dos impactes monitorizados

A análise dos parâmetros avaliados, obtidos através dos dados de base relativos à Monitorização da Geomorfologia do “Plano de Ação para a Valorização da Hidrodinâmica da Ria Formosa e Mitigação do Risco nas Ilhas Barreira” na Fase de Pós-Obra (Ano 2023 – 1º semestre), permite concluir, de acordo com a síntese dos três levantamentos, apresentada na Figura 16, que:

- Na Praia do Farol, a distância média entre a origem dos perfis e o nível de PMAV manteve-se entre as datas dos dois primeiros levantamentos (julho e outubro de 2022) em aproximadamente  $120 \pm 20$  m e diminuiu para cerca de  $110 \pm 17$  m no levantamento de abril de 2023.
- Na Praia do Barril, a distância média entre a origem dos perfis e o nível de PMAV apresentou um ligeiro aumento entre julho e outubro de 2022, mantendo-se, no entanto, na mesma ordem, com valores de  $82,5 \pm 6,8$  m e  $87,0 \pm 6,1$  m, respetivamente. Esta distância recuou para  $80,1 \pm 5,6$  m em abril de 2023, continuando ainda assim na mesma ordem dos valores anteriores.
- Na Praia dos Cavacos, a distância média entre a origem do perfil e o nível de PMAV manteve-se na mesma ordem entre as três datas de levantamentos (julho e outubro de 2022; abril de 2023), sendo de  $94,3 \pm 9,6$  m e  $93,7 \pm 9,5$  m,  $93,8 \pm 9,3$  m respetivamente.

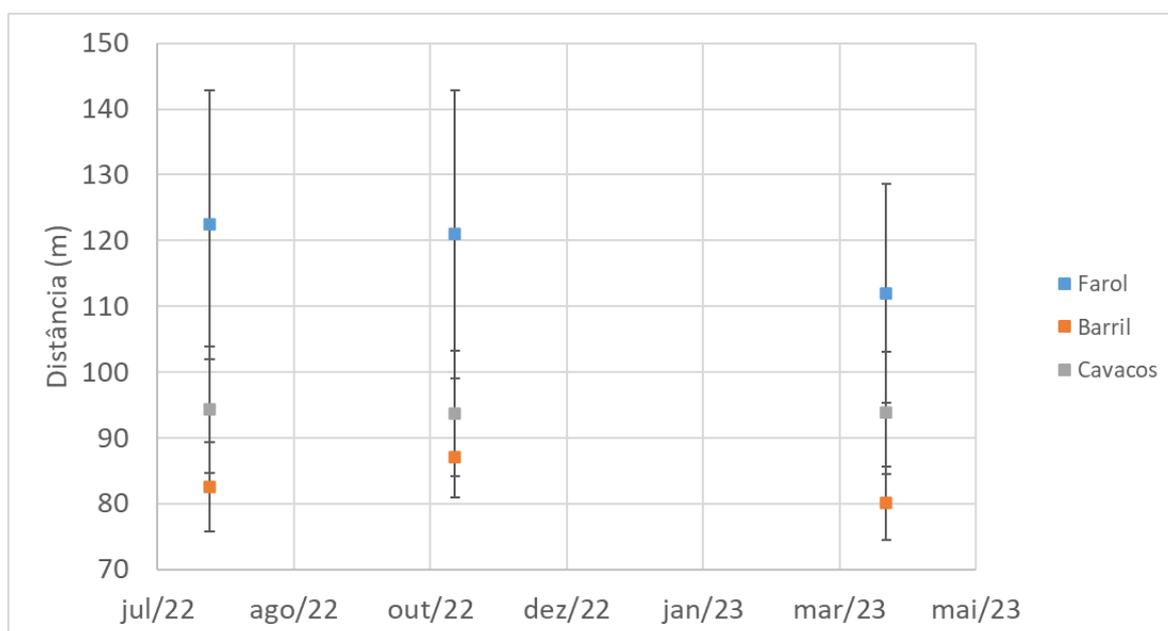


Figura 16 – Valores médios de distância entre a origem dos perfis e a linha PMAV para a do Farol (pontos azuis), praia do Barril (pontos laranja) e praia dos Cavacos (pontos cinzentos). As barras verticais são referentes a valores de desvio padrão.

Em síntese dos pontos acima referidos, não se verificaram alterações substanciais das distâncias entre a origem dos perfis e a linha de PMAV entre julho e outubro de 2022, para os três locais de estudo considerados. Relativamente ao levantamento mais recente, de abril de 2023, verificou-se para a Praia do Farol um recuo de aproximadamente 10 m na distância entre a origem dos perfis e a linha PMAV, comparativamente com os levantamentos precedentes. A praia do Barril apresentou um recuo de cerca de 7 m entre o levantamento de abril de 2023 e o precedente de outubro de 2022, permanecendo a distância ainda assim na mesma ordem da estimada para o levantamento inicial de julho de 2022. A praia dos Cavacos não apresentou variações substanciais relativamente aos levantamentos precedentes.

## 5.2. Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem

Verifica-se que, relativamente aos perfis de praia, os programas de monitorização (PM) e métodos de amostragem se apresentam adequados aos objetivos definidos, sendo atribuída a seguinte avaliação:

- PM dos Perfis de Praia das praias intervencionadas..... *adequado*

## 5.3. Proposta de revisão ao programa de monitorização

Verificou-se, através da análise dos dados de monitorização entre as datas de julho (1º semestre) e outubro (2º semestre) de 2022, que as variações morfológicas dos perfis não sugerem a presença de alterações substanciais, entre as duas datas de levantamento. Relativamente ao levantamento de abril de 2023, observou-se recuo nas praias do Farol e Barril, sendo esta variação registada de forma adequada pelo programa de monitorização em curso. Assim sendo, não se considera a necessidade de revisão do programa de monitorização.

Constata-se, no entanto, que a periodicidade semestral de levantamentos topográficos não permite a observação de variações sazonais da morfologia de praia. Para observação destas variações sazonais sugere-se, futuramente, a realização de levantamentos topográficos com uma frequência mais elevada, idealmente com um período quinzenal.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HAEDDES (2022a). Elaboração de “Plano de Monitorização da Geomorfologia e Comunidades Biológicas do Sistema Lagunar da Ria Formosa” – Relatório da Fase de Pós-Obra (Ano 2022 – 1º Semestre) (Componente da Geomorfologia). Relatório elaborado para a Agência Portuguesa do Ambiente. HAEDDES Portugal Lda., Santarém, setembro de 2022.

HAEDDES (2022b). Elaboração de “Plano de Monitorização da Geomorfologia e Comunidades Biológicas do Sistema Lagunar da Ria Formosa” – Relatório da Fase de Pós-Obra (Ano 2022 – 2º Semestre) (Componente da Geomorfologia). Relatório elaborado para a Agência Portuguesa do Ambiente. HAEDDES Portugal Lda., Santarém, dezembro de 2022

NEMUS (2019a). Relatório de Monitorização de Geomorfologia: Intervenção 3 – Armona – 1º Semestre de 2019. (Componente de Geomorfologia). Relatório elaborado para a Polis Litoral Ria Formosa. NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda. Lisboa, setembro de 2019.

NEMUS (2019b). Relatório de Monitorização de Geomorfologia: Intervenção 3 – Armona – 2º Semestre de 2019. (Componente de Geomorfologia). Relatório elaborado para a Polis Litoral Ria Formosa. NEMUS – Gestão e Requalificação Ambiental, Lda. Lisboa, dezembro de 2019.

Pedro Salvador & Martins Topografia (2018). Relatório de Monitorização de Geomorfologia: Intervenção 3 – Armona – Fase Pós-obra. (Componente de Geomorfologia). Relatório elaborado para a Polis Litoral Ria Formosa. Pedro Salvador & Martins Topografia Lda. Faro, dezembro de 2018.