



clube da **arrábida**

Assunto: Parecer sobre o Portinho da Arrábida

Nome dos Responsáveis Técnicos / Unidade de Investigação

Luis Pina Rebêlo

Silvia Nave

Unidade de Geologia, Hidrogeologia e Geologia Costeira

PORTINHO DA ARRÁBIDA

UMA PRAIA EM MUDANÇA

Luís Rebêlo

Sílvia Nave

Março de 2017

ÍNDICE

1. Introdução e enquadramento	1
2. Objectivo	2
3. Diagnóstico da situação	2
3.1. O Delta	3
3.2. A Praia	5
3.2.1. A variação da dimensão da praia	6
3.2.2. As consequências da diminuição da quantidade de sedimento	8
(1) Diminuição do tamanho da praia	8
(2) Erosão costeira	8
(3) Menor área de utilização	9
(4) A pluma argilosa	9
(5) Aparecimento de calhaus	11
(6) Desaparecimento do monte de areia	12
3.3. Construção sobre o areal - Breve historial	14
3.4. O Problema da argila na qualidade da praia	18
4. Algumas reflexões sobre o sistema	21
5. Conclusões	23
6. Referências	24

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1 – Esboço dos principais elementos morfológicos do estuário do rio Sado ⁽¹⁾.

Figura 2 – Identificação dos elementos morfológicos do delta de vazante e interpretação do sentido de transporte sedimentar a partir das formas de leito. A – Canal de vazante principal; B – Barras lineares marginais; C – Canal de transbordo; D – Canal marginal de enchente; E – Barras de Espalho; F – Plataforma de espalho e G – Lobo frontal ⁽¹⁾.

Figura 3 - A Baía do Portinho e as quatro zonas consideradas neste trabalho.

Figura 4 – Areal no extremo oeste da baía do Portinho (anos 20). Nas duas fotografias, observa-se, em primeiro plano, a acumulação anómala de areia que gerou uma praia muito ampla no extremo oeste da baía; Em fundo, a ligação contínua do areal entre o Portinho e o Creiro ⁽³⁾, que gerou a antiga praia do Portinho, hoje desaparecida.

Figura 5 – Troços a vermelho identificados nas fotografias históricas; troços a azul, inferidos. Os valores dizem respeito ao recuo estimado para a linha de costa desde o início do século passado.

Figura 6 – Erosão costeira em depósitos de vertente. O sopé da escarpa de erosão encontra-se protegido por um pequeno enrocamento e, à frente do enrocamento, encontra-se uma praia de calhaus rolados parcialmente coberta por areia.

Figura 7 – Bancada argilosa, localizada na zona intertidal, sujeita à acção erosiva das ondas e correntes (imagem da esquerda); Pormenor da unidade argilosa sujeita à erosão marinha (imagem da direita).

Figura 8 – Pluma de sedimento argiloso, em primeiro plano, contrastando com as águas límpidas do Portinho, em fundo. Este fenómeno de degradação da qualidade da água da praia, usualmente associado ao transporte de carga sólida pelas ribeiras, apenas quando chove, ocorre, neste local, durante todos os ciclos de maré, retirando transparência à água e carreando sedimento fino para a baía.

Figura 9 – Mancha de calhaus na zona intertidal, parte oeste da Praia do Creiro. Adaptada de ⁽⁴⁾.

Figura 10 - Mancha de calhaus ocupando a quase totalidade da Praia do Creiro.

Figura 11 – Zona do Creiro e extremo leste da baía do Portinho, nos anos 10, não sendo visível o “Monte de Areia” ⁽⁵⁾.

Figura 12 – Monte de Areia, anos 50. A tendência para a formação de “climbing dunes” parece estender-se mais para oeste (esquerda da fotografia) em épocas de muita disponibilidade sedimentar ⁽⁵⁾.

Figura 13 – Imagem recente da zona do Monte Branco, evidenciando a completa ausência de dunas.

Figura 14 – Aspecto do amplo areal do Portinho e da Praia do Portinho na primeira metade do século XX ⁽⁶⁾.

Figura 15 – Na imagem da esquerda, pormenor do parque de estacionamento original, ainda sobre o areal da praia. De notar que a utilização do espaço se fazia já de forma desadequada, tendo em conta a curvatura natural da baía ⁽⁶⁾. Na imagem da direita, observa-se a estabilização da linha de costa, ainda hoje existente, recorrendo a um paredão contínuo.

Figura 16 – Caminho de acesso ao restaurante o farol. Na preia-mar o mar atinge a base da estrutura de protecção e, durante os temporais, é comum a água galgar a infra-estrutura, pondo em causa a integridade da mesma e das construções aí existentes. De notar que o restaurante “O Galeão” (na imagem da esquerda), que nos anos cinquenta se encontrava construído sobre areia de praia, se encontra hoje sobre estacas devido ao recuo da linha de costa verificado no Portinho.

Figura 17 – instalações dos socorros a náufragos, em fundo, e aspecto da destruição do furacão de 40 nas construções existentes na praia ⁽⁵⁾.

Figura 18 – Erosão do aterro construído para dar acesso à zona do Creiro, tendo ficado exposta a canalização da água ⁽⁷⁾.

Figura 19 – Restaurante “O Farol”, á esquerda e o início do enrocamento construído na base do caminho efectuado para ligar o Portinho ao Creiro.

Figura 20 – Ocupação desregrada sobre o areal do Creiro nos anos 80 ⁽⁵⁾.

Figura 21 – Taludes gerados com a construção do parque de estacionamento

Figura 22 – Diferença de cor e tonalidade entre a areia lavada e a areia argilosa, recolhida com um trado.

Figura 23 – Efeito negativo da estrada do Creiro na drenagem das águas pluviais, fazendo aumentar a secção de contacto com a praia e incrementando, dessa forma, o impacte das argilas na areia da praia.

Figura 24- Praia do Creiro – Linhas a negro indicando a zona de espalhamento do sedimento argiloso proveniente das encostas ⁽⁸⁾.

Figura 25- Escarpa de erosão marinha anterior à instalação da praia do Portinho ocorrida no início do século passado. A seta assinala vestígios de um episódio erosivo, observando-se a exposição de uma raiz de uma árvore associada a um pequena escarpa de erosão ⁽⁵⁾.

1. Introdução e enquadramento

A beleza natural da Praia do Portinho da Arrábida é, desde há muito, reconhecida por todos os que a visitam, facto que a fez ser considerada uma das sete maravilhas de Portugal.

O relevo da zona envolvente, marcado pela imponência da Serra da Arrábida, onde predominam íngremes penhascos e encostas de acentuado declive, a vegetação mediterrânica, as areias claras e as águas calmas e cristalinas, com tonalidades ora azul, ora verde esmeralda, tornaram a baía do Portinho um local de características naturais únicas em Portugal e um dos sectores costeiros mais apreciados para o lazer.

A baía do Portinho insere-se na zona costeira que contacta com o bordo norte do delta externo do Rio Sado, um corpo sedimentar de grandes dimensões. O delta funciona assim como fonte de sedimento para a deriva litoral local e é responsável pela formação de várias praias, como as praias de Alpertuche, Portinho, Coelhos, Galapinhos, Galápos e Figueirinha, esta última já fortemente condicionada pela introdução de um esporão. O delta apresenta um topo aplanado, sobre o qual se desenvolvem uma série de canais e dunas submersas em constante evolução espacial, conferindo aos fundos, junto ao Portinho, uma dinâmica complexa e ainda desconhecida. Como consequência deste forçamento externo do “lado” marinho, a praia do Portinho apresenta variações muito significativas na quantidade de areia existente.

Apesar da beleza do local, terão sido as condições naturais da baía, com mar calmo e protegido dos temporais e uma extensa praia arenosa, que fizeram com que o Portinho tenha sido, desde há muito, utilizado como porto natural de desembarque e de protecção.

A utilização mais recente dos areais costeiros, para lazer e uso balnear, veio trazer uma nova actividade à praia do Portinho da Arrábida e uma acrescida pressão sobre o sistema natural.

Às primeiras construções para apoio das actividades portuárias e de pesca, rapidamente se juntaram outras para fins turísticos, ocupando gradualmente o areal e mesmo a parte menos inclinada das encostas. A progressiva construção rapidamente excedeu os limites do aceitável para a manutenção de uma paisagem de qualidade bem como de um ambiente próprio para o objectivo a que se destinava a praia.

Perante a situação ambientalmente insustentável de ocupação do espaço, atingida na década de 80, foi então implementado, um programa de demolição do extenso casario existente. Desde então, tem-se efectuado, um esforço para a requalificação ambiental e paisagística da região assim como a implementação de medidas de ordenamento, com a finalidade de a praia conseguir suportar a enorme carga turística a que está sujeita.

No entanto, a evolução natural, associada a alguns erros de gestão do território levaram a que o ambiente de praia quase idílica, anteriormente existente, e que deu a fama ao Portinho da Arrábida, se tenha degradado gradualmente até à situação actual.

2. Objectivo

A Praia do Portinho tem vindo a sofrer alterações significativas nos últimos anos, quer na sua dimensão e largura, quer na qualidade dos sedimentos. Acresce que, acompanhando estas alterações geológicas, tem ocorrido igualmente uma evolução na ocupação e na utilização do espaço. Pretende-se, com o presente texto, fazer o historial das alterações recentes ocorridas na baía, enquadrando-as do ponto de vista geológico, elencando os problemas existentes, para que as soluções a encontrar, em futuras intervenções na área, possam, de forma integrada, anular e/ou minorar as pressões ambientais e antrópicas a que a baía está sujeita.

3. Diagnóstico da situação

A geodinâmica externa, responsável pela maioria das alterações que observamos na superfície do globo, é um processo contínuo e ininterrupto. Algumas destas alterações são visíveis ao olho humano, outras imperceptíveis para o observador; algumas visíveis à escala temporal humana, outras apenas detectáveis no registo geológico.

As praias são um dos lugares onde estas alterações são mais facilmente apercebidas por nós. Todos já reparámos que a areia se mexe por acção das ondas, na zona de influência do mar, ou que é transportada pelo vento, na zona mais interior da praia. É também notório que, em geral, as praias são maiores no verão do que no inverno, e que esta variação sazonal, relacionada com a energia das ondas dispersa nas praias, se mantém cíclica aos longo dos anos. Mas há também variações associadas a fenómenos de escala temporal mais elevada, mais difíceis de enquadrar e explicar.

Neste enquadramento, caracterizar a situação actual e tentar avaliar o passado, aspectos que se abordarão neste diagnóstico, são pontos fundamentais para o suporte aos estudos necessários para prever a evolução futura e as soluções a adoptar.

A abordagem escolhida para caracterizar a situação ambiental da praia passa pela análise dos quatro factores que se julga mais condicionarem a mesma: *o delta, a praia, as infra-estruturas e a degradação do areal*.

3.1. O Delta

O delta do rio Sado é uma acumulação sedimentar formada na zona do Estuário do rio. A sua forma é reflexo de um equilíbrio dinâmico gerado por múltiplos factores, dos quais se destacam a disponibilidade sedimentar, o nível médio das águas, a agitação marítima e as correntes, sendo que neste último aspecto, as correntes de enchente e vazante têm um papel preponderante.

A estrutura morfológica do delta (figura 1) é formada por dois domínios principais, o interno e o externo ⁽²⁾.

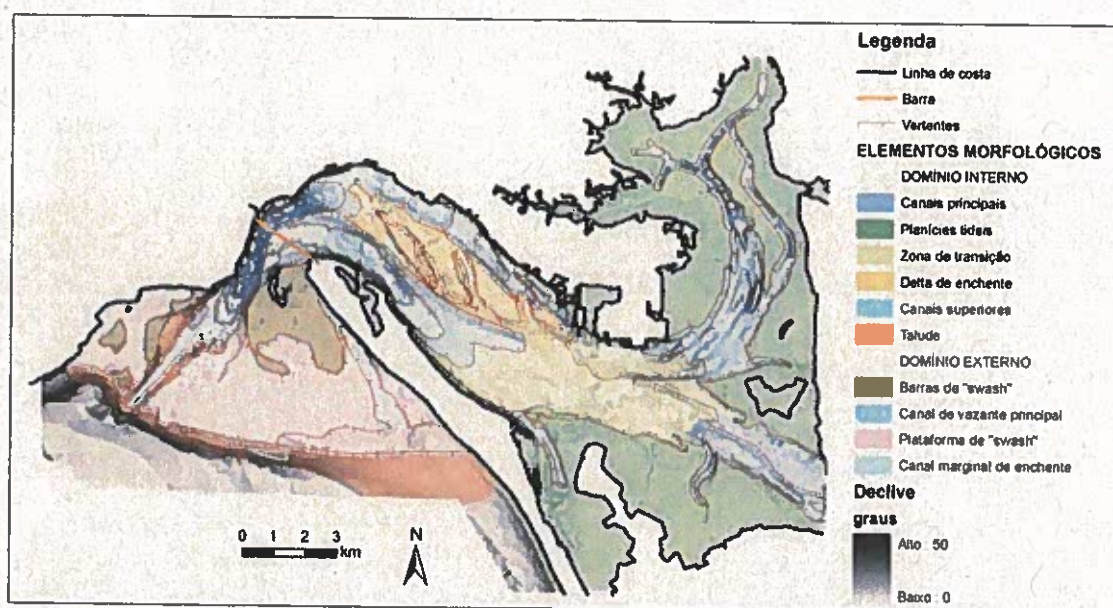


Figura 1 – Esboço dos principais elementos morfológicos do estuário do rio Sado ⁽¹⁾.

De uma forma simplificada, este sistema pode ser caracterizado pela existência de dois corpos sedimentares moldados pela acção da massa de água que entra e sai do estuário devido às marés: o delta de enchente e o delta de vazante. No domínio externo, a ondulação e as correntes costeiras têm também um importante papel na definição da forma da estrutura. Como reflexo desta interacção, formam-se canais, por onde circula preferencialmente a água, e zonas de acumulação, com superfícies de espalho, a cotas mais baixas, onde a circulação é atenuada devido ao atrito dos altos fundos.

Independentemente de o sistema ser único, a praia do Portinho, pelo seu posicionamento geográfico, é mais influenciada pelos processos que ocorrem e moldam o domínio externo do delta.

O delta de vazante é um corpo sedimentar de forma aproximadamente triangular, instalado à frente da embocadura do estuário. Tem um volume estimado de aproximadamente 960 milhões de m³ e apresenta uma superfície aplanada no seu topo, com aproximadamente 47 km², a uma cota aproximada de -5 m. Esta superfície termina abruptamente para o lado do mar numa vertente, que se designa por lobo frontal do delta, que faz a transição para um domínio mais profundo, à cota dos -40 m ⁽²⁾. Sobre a zona mais aplanada desenvolve-se um conjunto de barras de espalho e dunas submarinas, em reflexo da complexa dinâmica que gera este ambiente (figura 2).

O delta externo é cortado por um canal principal de vazante, que individualiza duas margens marcadamente assimétricas. A margem sul é mais desenvolvida e possui um canal marginal de enchente, paralelo à restinga de Tróia. A margem norte apresenta menor dimensão e o canal de enchente está ausente fazendo com que, dessa forma, o trajecto da circulação sedimentar não esteja bem definido ⁽²⁾.



Figura 2 – Identificação dos elementos morfológicos do delta de vazante e interpretação do sentido de transporte sedimentar a partir das formas de leito. A – Canal de vazante principal; B – Barras lineares marginais; C – Canal de transbordo; D – Canal marginal de enchente; E – Barras de Espalho; F – Plataforma de espalho e G – Lobo frontal ⁽¹⁾.

Pela localização geográfica da praia do Portinho, pode verificar-se que a sua existência e evolução estão intimamente ligados aos processos que ocorrem na margem norte do delta externo.

No entanto, as alterações locais observadas na estreita faixa que constitui a praia do Portinho estão associadas a uma complexa cadeia de inter-relações, e não apenas ao areal da baía. Diminuindo a escala da análise, verifica-se que as alterações da parte do delta,

com o qual a praia do Portinho contacta, estão relacionadas com as alterações que ocorrem num domínio mais extenso, a margem norte do delta, que por sua vez estarão relacionadas coma as alterações que ocorrem no delta externo, que por sua vez estão relacionadas coma as alterações que ocorrem em todo o sistema deltaico. Este é o motivo pelo qual a falta de sedimento numa praia pode ser difícil de justificar. No entanto, esta interdependência dos vários domínios e a assunção de que estamos perante um “sistema” geológico único é um conceito importante numa óptica de causa efeito para quando se extrai sedimento do sistema.

3.2. A Praia

A praia do portinho é formada no sopé da Serra da Arrábida, num sector de costa com uma orientação aproximadamente E-W. A conjugação da morfologia costeira e da ondulação e correntes existentes tornam esse sector costeiro propício à acumulação sedimentar, gerando uma praia do tipo reflexivo. A cumulação de areia ocorre entre dois promontórios rochosos, que conferem ao local a configuração de uma pequena baía (figura 3).



Figura 3 - A Baía do Portinho e as quatro zonas consideradas neste trabalho.

Do areal contínuo que outrora ocupou os 1767 m de comprimento da baía, a situação actual relativamente à tipologia da linha de costa pode ser descrita como:

*Litoral Protegido: 690m - Zona oeste da baía (Portinho e Praia do Portinho) - Protecção directamente para o mar: 380 m; Praia de calhaus na base da protecção: 310m / sem areal significativo na preia-mar;

*Praia: 655m – Zona central da baía (Creiro) - Existência de areal na preia-mar, e areal por vezes com calhaus na zona entre marés;

*Litoral de falésia e blocos: 422m – Zona leste da baía (Monte de Areia) - Sem areal na preia-mar e com praia arenosa na baixa mar.

Verifica-se assim que a praia está reduzida actualmente a 37% do que outrora foi a sua máxima extensão. Poder-se-á ainda referir que parte significativa desses 37% de areal apresenta frequentemente um manto de calhaus rolados na face da praia, que diminui significativamente a qualidade do areal.

3.2.1. A variação da dimensão da praia

Uma das variações naturais mais notórias na baía do Portinho prende-se com a alteração da dimensão da praia. Os processos de deriva litoral que geram esta alteração são contínuos, mas nem sempre no mesmo sentido. Assim, a análise a uma escala mais alargada, na ordem da década, tem a vantagem de acentuar a tendência evolutiva, contrariamente a escalas temporais de análise mais pequenas que podem sofrer a influência das pequenas oscilações que sempre ocorrem nos processos evolutivos.

A utilização de fotografias aéreas, método comumente utilizado para o estudo evolutivo das praias, mostra-se ser, em parte, desadequado para a análise da evolução do Portinho, uma vez que a série temporal existente não abarca o período em que a praia teria mais areia. Assim, e para a analisar a variação numa escala mais alargada, recorreu-se igualmente a fotografias históricas. Estas, apesar de não permitirem a quantificação das alterações, dão indicações preciosas sobre as alterações ocorridas.

As fotografias históricas (figura 4), por vezes na forma de postal, mostram claramente uma praia com maior largura do que a conhecida recentemente. A ligação entre o Portinho e o Creiro era feita através de um areal contínuo, que separava a base da falésia do mar. Mais impressionante é o testemunho oferecido por múltiplas imagens do areal à frente do extremo oeste da baía (figura 4). Onde hoje a areia é praticamente inexistente, existiria uma praia muito extensa. A génese desta acumulação, deverá estar relacionada com o encosto de uma barra submarina (*welded bar*), que terá levado ao crescimento anómalo da praia nesse local.

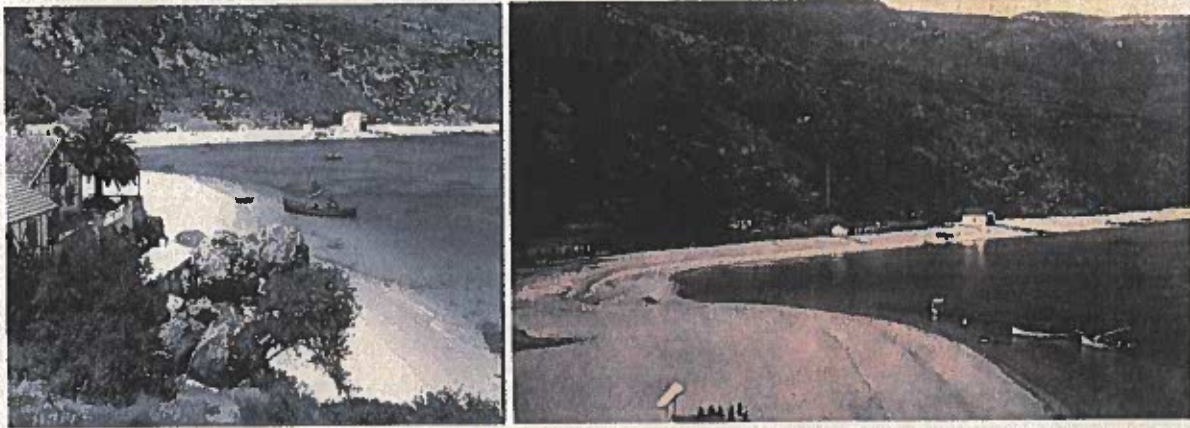


Figura 4 – Areal no extremo oeste da baía do Portinho (anos 20). Nas duas fotografias, observa-se, em primeiro plano, a acumulação anómala de areia que gerou uma praia muito ampla no extremo oeste da baía; Em fundo, a ligação contínua do areal entre o Portinho e o Creiro ⁽³⁾, que gerou a antiga praia do Portinho, hoje desaparecida.

A conjugação do conjunto de fotografias históricas a que se teve acesso permitiu estimar a posição da linha de costa em alguns sectores onde existiam pontos de referência, e traçar a posição mais avançada da linha de costa ao longo de toda a baía. Com base nessa linha de costa correspondente à fase mais prográdante e na linha de costa recente, foi possível estimar o recuo ocorrido (figura 5).



Figura 5 – Troços a vermelho identificados nas fotografias históricas; troços a azul, inferidos. Os valores dizem respeito ao recuo estimado para a linha de costa desde o início do século passado.

Ficou também famosa a acumulação eólica de areia no extremo leste da praia, conhecida por monte de areia, associada a uma maior largura da praia nesse sector, aspecto morfológico hoje desaparecido.

A possibilidade de utilizar fotografias aéreas, o que ocorre a partir da década de 50 permitiu analisar, mais em detalhe, a evolução da praia. A partir dessa data, a tendência evolutiva foi no sentido do recuo da linha de costa, corroborando os dados das fotografias históricas existentes.

3.2.2. As consequências da diminuição da quantidade de sedimento

A diminuição da quantidade de areia disponível na deriva litoral tem seis consequências com elevado impacte para os utilizadores, que seguidamente se abordam.

(1) Diminuição do tamanho da praia – O recuo da linha de costa que ocorreu no Portinho teve como consequência a diminuição da largura da praia, mas também diminuição do seu comprimento.

A assunção da diminuição da largura da praia é intuitiva, se se assumir que houve um recuo generalizado da linha de costa. Mas no Portinho, este recuo teve um impacte mais relevante, pois verificou-se igualmente uma diminuição significativa do seu comprimento, como anteriormente referido.

Dois factores contribuíram para a diminuição do comprimento da praia: a existência de sectores em que a praia era estreita e encostada à falésia (como é o caso da zona do Monte de Areia e a zona da Praia do Portinho) e a existência de estruturas rígidas de protecção a habitações e ao parque de estacionamento (caso da zona do Portinho).

Nestes locais, quando a evolução do litoral fez com que a linha de costa atingisse quer a falésia, quer as estruturas de protecção, deixaram de estar criadas as condições para a manutenção do areal o que, na prática, resultou no desaparecimento da praia.

Estima-se que o comprimento da praia arenosa represente hoje apenas 37% do comprimento máximo atingido anteriormente, tendo passado de aproximadamente 1767 para 655 metros, e que a área do areal (praia e duna) represente apenas 40% do antigo areal, tendo passado de aproximadamente 105 mil m² para 42 mil m².

(2) Erosão costeira - O recuo verificado fez com que o mar atingisse locais anteriormente protegidos da acção erosiva das ondas pela areia. Em consequência do desaparecimento da areia, verificou-se o retomar da acção erosiva na base das escarpas anteriormente protegidas e nas plataformas rochosas localizadas na zona entre marés (plataformas de abrasão marinha) (figura 6).

Cabe aqui referir que o facto de algumas destas estruturas erosivas já existirem, e se verificar estarem agora a ser retomadas, devido ao desaparecimento da areia, é outra evidência da alternância, à escala geológica, de períodos de escassez com períodos de abundância de sedimento arenoso, pois estas formas morfológicas necessitam de um longo espaço de tempo para serem geradas.

É de salientar igualmente o incremento da perigosidade nos sectores já protegidos por infra-estruturas, uma vez que o mar atinge com mais intensidade esses locais.



Figura 6 – Erosão costeira em depósitos de vertente. O sopé da escarpa de erosão encontra-se protegido por um pequeno enrocamento e, à frente do enrocamento, encontra-se uma praia de calhau rolado parcialmente coberta por areia.

(3) Menor área de utilização – Este é, porventura, o impacte mas óbvio associado à diminuição da quantidade de sedimento. O desaparecimento da praia numa extensão considerável, como atrás referido, fez com que a baía diminuísse significativamente a sua capacidade de carga, no respeitante à utilização balnear.

Mas o impacte assume um grau ainda mais elevado, uma vez que a praia do Creiro está repleta de vestígios de fundações, em resultado da antiga ocupação do local por casas. Aí, o recuo da linha de costa e a necessidade de ocupação de espaços mais recuados da praia, faz com que os utilizadores comecem a sentir a influência do entulho deixado nas dunas.

(4) A pluma argilosa – Recentemente, na zona da antiga Praia do Portinho, ocorre a dispersão na baía de uma pluma acastanhada, deteriorando a qualidade visual das águas cristalinas que caracterizam a baía.

Esta ocorrência resulta da erosão costeira e a sua origem deve-se ao desaparecimento da areia que cobre a pequena plataforma de erosão marinha existente na base da falésia, levando à exposição das rochas mesozóicas na zona entre-marés (figura 7).



Figura 7 – Bancada argilosa, localizada na zona intertidal, sujeita à acção erosiva das ondas e correntes (imagem da esquerda); Pormenor da unidade argilosa sujeita à erosão marinha (imagem da direita).

Contrariamente às rochas carbonatadas e areníticas que, ao se desagregarem, não têm impacte na qualidade das águas, a acção erosiva do mar sobre as bancadas argilosas, de cor acastanhada, leva à formação de uma pluma de sedimentos finos, que torna a água turva (figura 8).

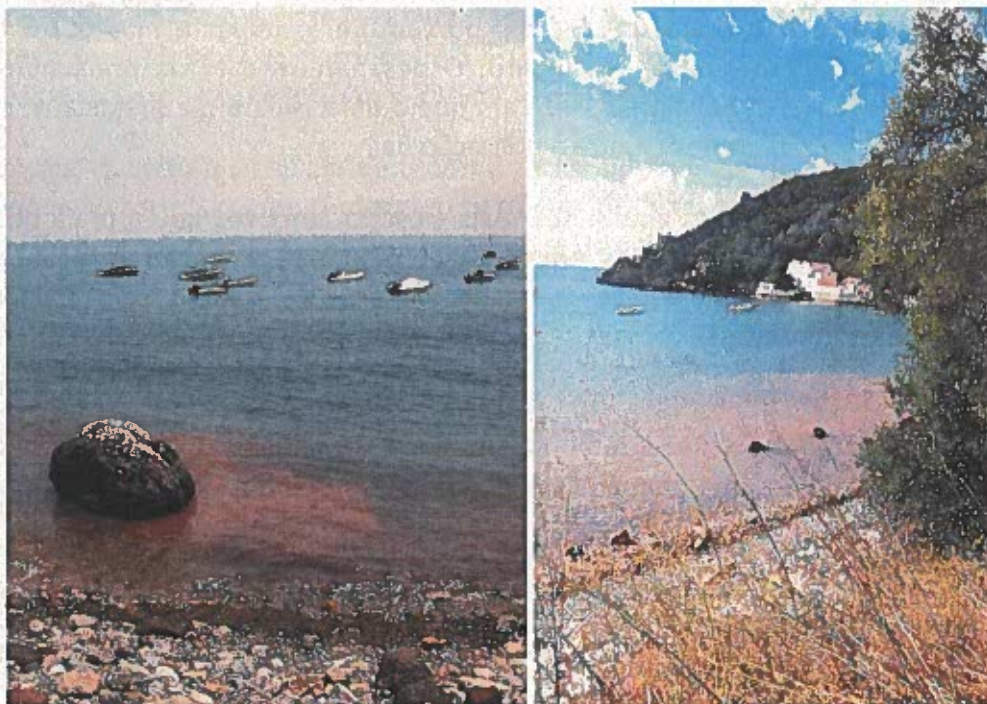


Figura 8 – Pluma de sedimento argiloso, em primeiro plano, contrastando com as águas lípidas do Portinho, em fundo. Este fenómeno de degradação da qualidade da água da praia, usualmente associado ao transporte de carga sólida pelas ribeiras, apenas quando chove, ocorre, neste local, durante todos os ciclos de maré, retirando transparência à água e carreando sedimento fino para a baía.

Este processo, diminui significativamente a qualidade visual da água, através do aumento da turbidez, contribuindo para a dispersão de finos no fundo da baía. Acresce que o fenómeno, estando directamente ligado ao ciclo de marés, ocorre duas vezes por dia.

(5) Aparecimento de calhaus – A existência de uma grande quantidade de calhaus na face da praia é outro dos factores que diminuem significativamente a qualidade do areal e está igualmente relacionada com a diminuição do volume de areia no sistema.

A quantidade de calhaus existente na baía não aumentará significativamente durante os períodos de escassez de areia, uma vez que a formação dos calhaus rolados é um processo lento, se comparado com as oscilações da dimensão da praia. No entanto, quando a quantidade de areia diminui, os calhaus tendem a concentrar-se sobre a face da praia, formando um manto contínuo, dando assim a ideia de estarmos perante uma praia de calhaus.

A maior visibilidade dos calhaus, como actualmente acontece, deve-se assim ao facto deste tipo de depósito estar coberto, ou englobado no corpo sedimentar arenoso durante os períodos de maior quantidade de areia, ficando exposto em período de escassez de areia, como o actual.

O incremento da dimensão dos sectores costeiros ocupados por calhaus é notório. Na zona entre o Portinho e a praia do Creiro, a areia na zona entre marés é já escassa. Na parte oeste e central da praia do Creiro, a presença de calhaus na face da praia é já frequente, verificando-se uma tendência para o incremento da área ocupada por calhaus, o que acarreta um impacte muito negativo para a utilização balnear da baía (figuras 9 e 10).

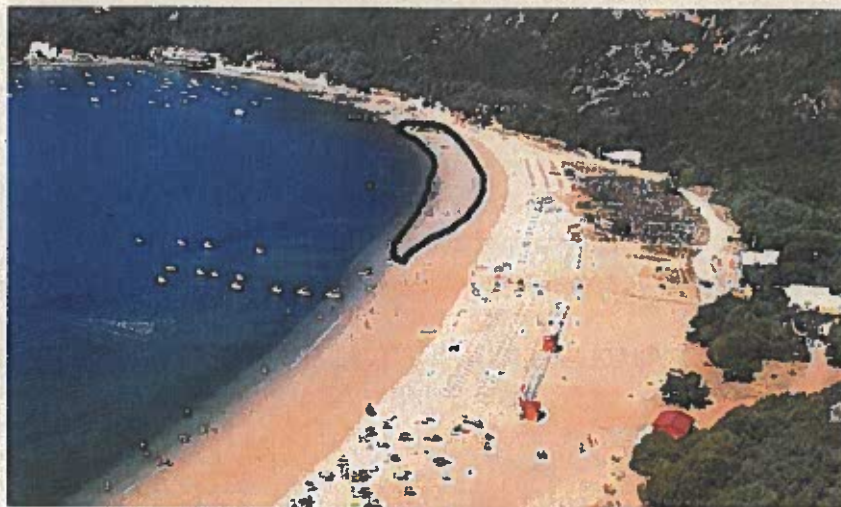


Figura 9 – Mancha de calhaus na zona intertidal, parte oeste da Praia do Creiro ⁽⁴⁾.



Figura 10 - Mancha de calhaus ocupando a quase totalidade da Praia do Creiro.

(6) Desaparecimento do monte de areia – Outra das consequências da diminuição da largura da praia do Portinho prende-se com o desaparecimento do monte de areia.

A formação desta acumulação éolica invulgar estará relacionada com o regime de ventos local e com o posicionamento da linha de costa, na zona leste da baía. O monte de areia pode ser classificado como uma “climbing dune”, ou seja, uma acumulação eólica que se forma de encontro a uma falésia e onde o transporte eólico se processa no sentido mar-terra, tornando-a progressivamente mais alta.

O enquadramento geológico que permite o aparecimento e o crescimento desta duna terá que ter por base a existência de uma pequena praia e um regime de ventos favorável, o que permite criar um espaço de acomodação para a formação de dunas.

O processo eólico que gera o Monte de Areia é ainda desconhecido e difícil de caracterizar, devido à singularidade da ocorrência. Poderão ser unicamente ventos com sentido mar-terra (aproximadamente sul-norte), que transportem areia da zona intertidal, em períodos de baixa-mar; ou a areia poderá ter proveniência na praia do Creiro. Neste segundo cenário, e assumindo a existência de uma estreita praia à frente da falésia, contrariamente ao que hoje se verifica, a areia que fosse transportada de oeste para leste no Creiro, quando chegasse à latitude da falésia, não entraria no mar, mas continuaria a circular até ao extremo da baía. Aí, devido obrigatoriamente a um diferente regime de ventos, induzido pelo relevo local, a areia tenderia a subir a falésia, formando-se a “climbing dune”.

Seja qual for a proveniência da areia, a formação desta duna só é possível em períodos onde existe uma praia à frente da falésia, de forma a existir o referido espaço de acomodação.

O recente recuo da linha de costa, no centro da baía, e a propagação deste recuo para as extremidades, levou primeiramente à interrupção da continuidade da praia emersa entre o Creio e a zona do Monte de Areia, o que poderá ter contribuído para a diminuição da

alimentação eólica, e posteriormente à erosão da praia que servia de suporte à estrutura, tendo a duna colapsado, e a areia voltado ao mar.

Segundo fotografia apresentada no livro “Portinho da Arrábida – 100 Anos de Memórias” (figura 11), é possível verificar que o monte de areia nem sempre existiu. Numa fotografia tirada nos anos 10, o monte de areia não é ainda visível, sendo a costa formada por uma estreita praia.

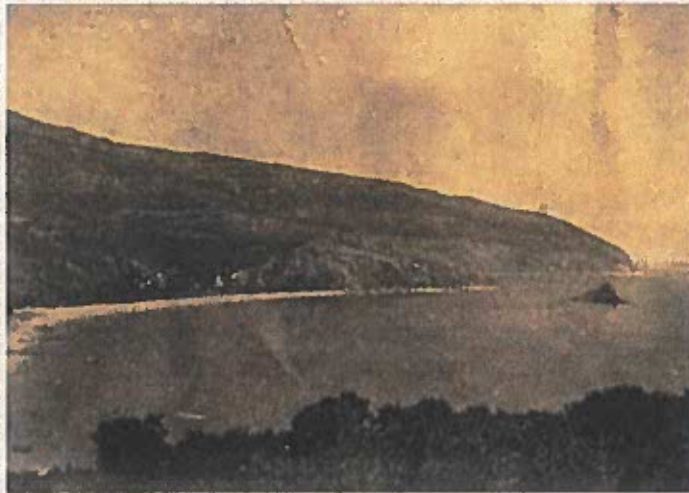


Figura 11 – Zona do Creiro e extremo leste da baía do Portinho, nos anos 10 do século passado, não sendo visível o “Monte de Areia” ⁽⁵⁾.

No entanto, nas fotografias tiradas na década de 30 a acumulação eólica é já observável. A duna parece ter atingido a sua máxima dimensão nos anos 50 (figura 12), e o seu desaparecimento, ocorrido já na presente década, será o resultado de um processo erosivo iniciado pós 2000 (figura 13).



Figura 12 – Monte de Areia, anos 50. A tendência para a formação de “climbing dunes” parece estender-se mais para oeste (esquerda da fotografia) em épocas de muita disponibilidade sedimentar ⁽⁵⁾.

A situação presente no extremo leste da península é assim semelhante à verificada nos anos 10 do século passado, podendo, este facto, ser outra indicação da provável existência de alternância entre períodos de abundância e períodos de escassez sedimentar.



Figura 13 – Imagem recente da zona do Monte Branco, evidenciando a completa ausência de dunas

3.3. Construções sobre o areal - Breve historial

Para compreender a relação entre o espaço costeiro e a sua utilização, bem como os eventuais impactes da evolução geológica da baía, é útil ter uma panorâmica da evolução da ocupação da praia. Não se pretende, assim, efectuar uma descrição completa e pormenorizada da ocupação na baía, mas antes descrever os aspectos mais relevantes da interacção entre o areal e as construções.

O acesso à baía do Portinho fez-se, inicialmente, pelo seu extremo W. As infra-estruturas mais antigas construídas sobre a areia localizam-se assim nesse lado da baía, tendo sido implantadas na zona de contacto entre os depósitos de vertente e a areia de praia. Nessa época, como se pode observar nas fotografias históricas, existiria uma distância apreciável para a linha de costa, o que terá conferido uma falsa sensação de segurança devido ao extenso areal existente. Estar-se-ia numa fase de abundância sedimentar (figura 14).



Figura 14 – Duas fotografias mostrando o aspecto do amplo areal do Portinho e da Praia do Portinho na primeira metade do século XX (6).

Como já anteriormente referido, a evolução recente do sistema sedimentar levou ao recuo da linha de costa na baía, sendo que, em consequência deste recuo, o núcleo de habitações do Portinho da Arrábida teve que ser protegido.

O processo de protecção foi gradual, tendo-se iniciado pela protecção das casas localizadas no extremo oeste da baía.

Posteriormente, houve necessidade de proteger o parque de estacionamento e a margem que se estende até ao restaurante "Galeão" (figura 13), ao que se seguiu a instalação de um enrocamento para proteger as casas localizadas mais a leste do núcleo até ao restaurante "O Farol" (figura 14).



Figura 13 – Na imagem da esquerda, pormenor do parque de estacionamento original, ainda sobre o areal da praia. De notar que a utilização do espaço se fazia já de forma desadequada, tendo em conta a curvatura natural da baía (6). Na imagem da direita, observa-se a estabilização da linha de costa, ainda hoje existente, recorrendo a um paredão contínuo.



Figura 14 – Caminho de acesso ao restaurante o farol. Na preia-mar o mar atinge a base da estrutura de protecção e, durante os temporais, é comum a água galgar a infra-estrutura, pondo em causa a integridade da mesma e das construções aí existentes. De notar que o restaurante Galeão (na imagem da esquerda), que nos anos cinquenta se encontrava construído sobre areia de praia, se encontra hoje sobre estacas devido ao recuo da linha de costa verificado no Portinho.

Para leste do actual restaurante “o farol”, há igualmente um historial de construções sobre o areal que, devido ao desaparecimento gradual da praia do Portinho, terão sido abandonadas e destruídas ao longo do tempo.

A desadequação do local para a construção cedo ficou demonstrada, sendo que as primeiras construções aí instaladas, por serem desprovidas de protecção, terão sido significativamente atingidas pelo furacão dos anos 40 (figura 15).



Figura 15 – instalações dos socorros a náufragos, em fundo, e aspecto da destruição do furacão de 40 nas construções existentes na praia⁽⁵⁾.

O recuo da linha de costa levou, primeiramente, ao desaparecimento das construções mais frágeis e posteriormente à própria instalação dos Socorros a Náufragos.

Com o progressivo recuo da linha de costa e o desaparecimento da praia de areia, o acesso à zona do Creiro terá ficado muito dificultado. Foi então construído um caminho sobre um aterro realizado na base dos depósitos de vertente e nas restantes manchas da areia de praia. No entanto, e pelo facto da tendência erosiva se ter mantido, esta infra-estrutura colapsou (figura 16).



Figura 16 – Erosão do aterro construído para dar acesso à zona do Creiro, tendo ficado exposta a canalização da água⁽⁷⁾.

Como resposta a esta situação, procedeu-se à instalação de um novo enrocamento, existindo hoje uma protecção de rocha, quase contínua, desde o restaurante o Farol até ao início do actual areal da baía (figura 17).



Figura 17 – Restaurante “O Farol”, á esquerda e o início do enrocamento construído na base do caminho efectuado para ligar o Portinho ao Creiro.

Cabe aqui fazer uma reflexão sobre os impactes da implantação de estruturas rígidas de protecção como forma de mitigação dos efeitos do recuo da linha de costa.

A instalação de paredões, com a fixação da linha de costa, tem consequências negativas para formação e existência de praias. Contrariamente ao litoral arenoso, que absorve parte significativa da energia das ondas que sobre ele se espriam, as estruturas rígidas tendem a reflectir a energia da ondulação após o impacto directos das ondas sobre as mesmas.

Como consequência da não dissipação e da reflexão de energia, a areia não só tem mais dificuldade em se fixar, como é transportada mais para o largo. Este fenómeno é mais gravoso em períodos de temporal, onde a areia é arrastada mais para fora, ficando dificultada a sua reposição pela ondulação de acalmia. Em casos extremos, a areia pode mesmo abandonar o sistema de deriva. Como resultado, potencia-se o desaparecimento da areia e a formação de praia de calhau à frente das zonas protegidas por paredão. Esta é a situação actualmente dominante desde o Portinho até ao início da Praia do Creiro.

Mas a construção sobre o areal não ficou limitada à zona do Portinho. A tendência para a ocupação do litoral, ocorrida nos anos 60, teve reflexos igualmente na zona do Creiro. O facto do areal ser aí mais largo, levou a que se construíssem, sobre as dunas, várias fiadas de casas (figura 18). A pressão sobre o local levou a que a construção se expandisse igualmente para a base e o início da falésia, maioritariamente sobre depósitos de vertente, onde o relevo não era muito acentuado. A quase totalidade destas habitações foi demolida ainda na década de 80, existindo hoje apenas três restaurantes na parte mais recuada do areal.

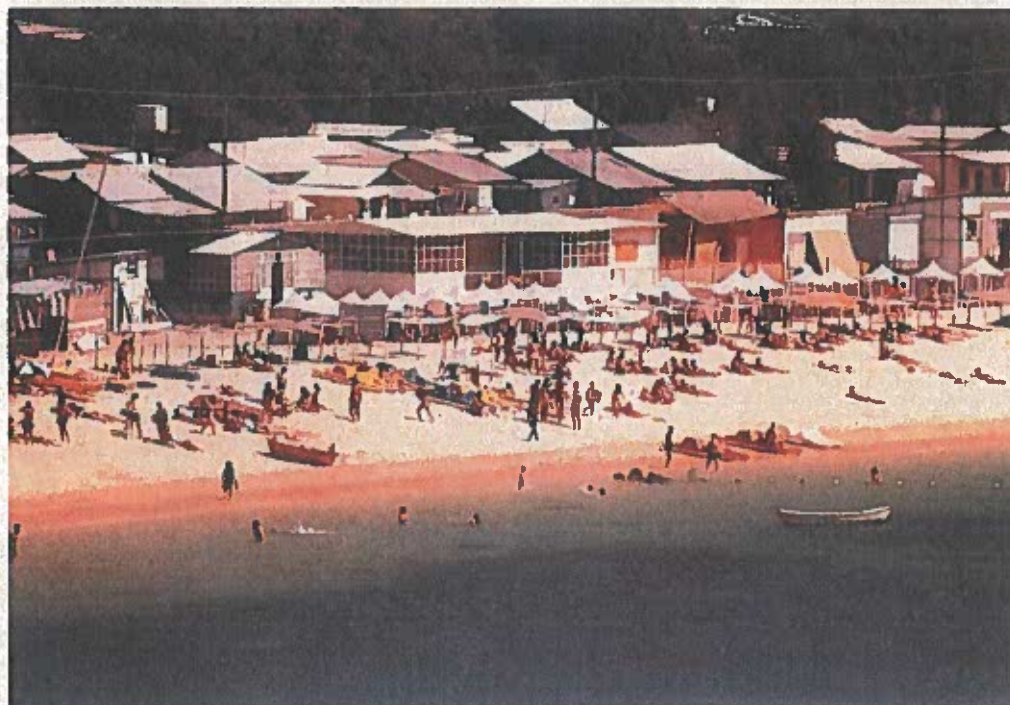


Figura 18 – Ocupação desregada sobre o areal do Creiro nos anos 80 ⁽⁵⁾.

No entanto, esta ocupação deixou um problema ambiental significativo que perdura até aos dias de hoje, uma vez que a demolição efectuada não retirou as fundações das habitações.

Devido ao transporte eólico não ser muito intenso, a acumulação eólica na zona do Creiro não é significativa pelo que, as antigas fundações apenas se encontram cobertas por uma fina camada de areia. A utilização do espaço, com a abertura ocasional de pequenos sulcos na morfologia existente, põe frequentemente a descoberto os restos das fundações e o entulho proveniente das demolições. Esta situação, além dos riscos envolvidos para a utilização balnear, degrada acentuadamente o ambiente natural.

3.4. O Problema da argila na qualidade da praia

A barreira arenosa existente no sopé das vertentes que formam a baía do Portinho funciona, de alguma forma, como um obstáculo à livre dispersão, no mar, dos sedimentos transportados pelas águas de escorrência superficial ao longo das encostas serra.

Tratando-se a areia de praia de um meio geológico com elevada porosidade e transmissibilidade, a água das chuvas, caso o caudal das ribeiras não seja muito elevado, infiltram-se na areia e perculam para o mar.

No entanto, caso exista uma maior hierarquização da rede de drenagem, a possibilidade de que chegue à praia, num determinado local, um curso de água com caudal maior que a capacidade de infiltração faz com que a água das chuvas quebre a barreira costeira,

passando a ribeira a descarregar directamente para a zona frontal da praia ou mesmo para o mar.

Na baía do Portinho verificam-se as duas situações, sendo que, junto ao Creiro e na zona da Praia do Portinho, existem evidências de ruptura da barreira arenosa e de descarga das ribeiras directamente na face da praia.

Este processo provoca impactes na praia por motivos distintos. O primeiro, prende-se com a ruptura física da barreira, com a abertura de uma canal e com o arrasto da areia da alta praia para o mar. O segundo é mais impactante, e prende-se com a carga sólida dos cursos de água.

Assumindo que a água não transporta carga sólida (silte ou argila), a passagem da água pela areia é inconsequente, consistindo apenas num acréscimo de água doce à baía.

Mas, sobretudo depois das intervenções efectuadas nas encostas (uma estrada de acesso à praia e seis parques de estacionamento asfaltados), que levaram à formação de pequenos taludes, deixando as encostas argilosas ficarem expostas (figura 19), e com a formação de caleiras e canais para a condução da água pluvial, a carga sólida transportada pela água das chuvas que chega à praia é maior.



Figura 19 – Taludes gerados com a construção do parque de estacionamento.

Como consequência, a água que se infiltra nas areias de praia e das dunas, tende a colmatar a porosidade existente, diminuindo assim progressivamente a capacidade de absorção e a percolação de água nas areias. A areia da praia passa a funcionar como um filtro sendo que, em resultado da infiltração desta carga sólida, a areia deixa de ser “limpa” e branca, passando a um substrato de areia argilosa com uma cor acastanhada/avermelhada (figura 20).



Figura 20 – Diferença de cor e tonalidade entre a areia lavada e a areia argilosa, recolhida com um trado.

Este problema é particularmente preocupante na Praia do Creiro, junto ao acesso do Parque de estacionamento. A água contendo argila, desce a encosta e procura o caminho mais fácil para o mar. Mas aqui, surge um novo problema associado a um ordenamento incorrecto. A construção de uma estrada paralela à costa, em brita calcácea, na parte mais interior da praia, e que se encontra a uma cota inferior às dunas e à berma de praia, faz com que a água não encontre um caminho fácil para o mar (figura 21).

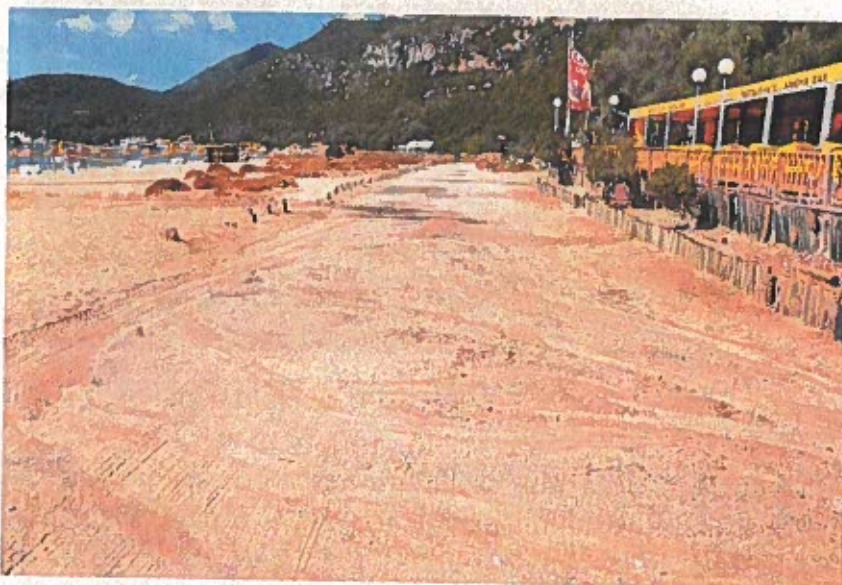


Figura 21 – Efeito negativo da estrada do Creiro na drenagem das águas pluviais, fazendo aumentar a secção de contacto com a praia e incrementando, dessa forma, o impacte das argilas na areia da praia.

Dessa forma, a água alaga essa zona e, quando encontra uma abertura na praia, ou nas dunas, intersecta o sistema. Assim, e contrariamente à drenagem do passado, que se

efectuava preferencialmente por um canal, a água tende a espalhar-se por uma maior frente de praia, incrementando, o impacte negativo (figura 22).



Figura 22- Praia do Creiro – Linhas a negro indicando a zona de espalhamento do sedimento argiloso proveniente das encostas ⁽⁴⁾.

Acresce que o pó de calcário libertado pela estrada, ao ser arrastado para a praia, contribui igualmente para a degradação do areal.

4. Algumas reflexões sobre o sistema

A variação da morfologia que ocorre na parte superior do delta do Rio Sado, com a alteração da localização de canais e baixios, é uma consequência da evolução natural deste sistema sedimentar. O encosto de dunas e barras submarinas, que trazem areia à costa, e as alterações nas correntes e ondulação gerados pela alteração da morfologia local, são aspectos que condicionam a quantidade de areia disponível para formar praias. Assim, as oscilações no volume de areia que circula no interior da baía do Portinho estarão certamente relacionadas com a dinâmica do delta.

Neste sistema, as praias são o resultado de um balanço positivo da deriva litoral, ou, olhando de uma forma aritmética, o que resta “da soma e da subtracção” do transporte de areia gerado pelas correntes, pelas ondas e pelas marés no local. Assim, o crescimento da praia do portinho corresponderá ao resultado de um balanço positivo e o desaparecimento da praia a uma fase de balanço negativo, da deriva litoral.

Quando uma praia sofre poucas oscilações, é referido que se encontra em equilíbrio dinâmico (o volume de areia que sai é idêntico ao que entra, e a linha de costa mantém-se aproximadamente na mesma posição). No Portinho, no entanto, as oscilações são mais acentuadas. Há épocas em que sai muito mais areia do que entra, e a praia reduz-se significativamente. Como consequência, são formadas morfologias típicas de erosão marinha e os fragmentos de rochas destacados das falésias são trabalhados pelo mar dando origem a calhaus rolados. Nas épocas em que, no sistema, entra mais areia do que sai, desenvolve-se uma extensa praia arenosa, que cobre as morfologias erosivas e tapa os leitos de calhaus rolados.

Assim, a pequena dimensão da praia que hoje se observa pode ser entendida como um processo natural.

A existência de escarpas de erosão, preservadas pelo areal existente no século passado (Fig.23), e a presença de uma praia de calhaus, de dimensão decimétrica, no sopé das referidas escarpas, hoje exposta devido ao recente desaparecimento da areia, são indicadores geológicos de um antigo ambiente costeiro em que a areia não estaria presente em quantidade significativa.

Estes indicadores geológicos são um importante contributo para desmontar a ideia de que “a praia sempre teve areia, areia esta, que agora desapareceu”, alertando-nos para uma maior complexidade do sistema e para uma acentuada variabilidade no regime sedimentar da baía.



Figura 23- Escarpa de erosão marinha anterior à instalação da praia do Portinho ocorrida no início do século passado. A seta assinala vestígios de um episódio erosivo, observando-se a exposição de uma raiz de uma árvore associada a um pequena escarpa de erosão ⁽⁸⁾.

O olhar para o desaparecimento da praia como uma pulsação natural do sistema não deve afastar a hipótese do efeito ser amplificado por acção do Homem. Interações com a dinâmica natural do delta, como sejam o caso da fixação da posição dos canais, ou de acções de dragagem com retirada de areia do local, têm impactes directos na dinâmica

sedimentar. Tem, no entanto, sido difícil estabelecer e quantificar a relação causa efeito destas acções relativamente ao desaparecimento das praias.

Relativamente à degradação da qualidade da areia por efeito da argila proveniente das encostas, tudo indica que a acção antrópica terá potenciado este efeito nefasto no ambiente. A formação de taludes para o estacionamento, o incremento da impermeabilização do solo, o favorecimento do escoamento superficial com elevado potencial de transporte, a exposição de unidades argilosas e a ausência de uma medida para direccionar a água de escorrência para o mar terão levado à degradação da qualidade da areia da praia, quer pelo incremento do volume de argila retida no areal quer pelo aumento de área de praia afectada pelo fenómeno.

5. Conclusões

A análise da evolução da Praia do Portinho da Arrábida mostra que o areal diminuiu de forma acentuada, desde o início do século passado, sendo a situação actual caracterizada por uma escassez de areia que reduz significativamente a qualidade balnear da mesma. A dimensão da praia diminuiu significativamente, sendo que o seu comprimento está reduzido a 37% e a sua área a 40% do valor que outrora apresentaram. Acresce que a percentagem relativa de calhaus na face da praia aumentou, sendo frequente que parte significativa dos restantes 37% de praia se encontre coberta por material grosseiro na zona intertidal. A tendência erosiva tem-se mantido, e o recuo da linha de costa, embora lento, começa já a atingir a duna localizada no extremo oeste da Praia do Creiro.

Indicadores geológicos apontam para que as variações na quantidade de areia na Praia do Portinho possam ser encaradas como um fenómeno natural. No entanto, e devido à estreita ligação da praia com o delta do Sado, as acções de fixação do canal de navegação e de dragagem do mesmo canal, ao promovem alterações na dinâmica do delta, poderão ter consequências negativas na dimensão da praia.

A qualidade do areal restante está também muito degradado. A permanência das fundações das casas demolidas nos anos 80, a abertura de caminhos cobertos com brita calcária, o alastramento da mancha argilosa sobre, e dentro do areal, são aspectos que importa ter em conta numa requalificação do espaço.

Perante o diagnóstico efectuado, e por forma a reverter o estado de degradação que actualmente a Praia do Portinho apresenta, deverá ser equacionado um plano de intervenção que abarque a totalidade dos problemas detectados, designadamente a limpeza do areal existente, a correcta gestão do espaço, a utilização de materiais adequados, a resolução do problema associado às águas de escorrência provenientes das encostas e a realimentação da praia com areia de características idênticas à existente. Este plano deve igualmente contemplar a elaboração de um estudo que permita compreender a dinâmica dos sedimentos na parte superior do delta e na zona submersa da praia, aspecto fundamental para encontrar as respostas para as variações observadas.

6. Referências

- (1) Brito, P., 2009. Impactos da elevação do nível médio do mar em ambientes costeiros - O caso do estuário do Sado. Tese de Doutoramento em Geologia. Universidade de Lisboa.
- (2) Brito e Rebêlo, 2011. Geologia do Portinho da Arrábida, *in* Desassoreamento da Arrábida – Causas e soluções. Atas do colóquio. 16 de Novembro de 2011.
- (3) <http://restosdecoleccion.blogspot.pt/2013/08/portinho-da-arrabida.html>
- (4) [http://www.visitsetubal.com.pt/praias/praiado-creiro/#!prettyPhoto\[single_port\]/1/](http://www.visitsetubal.com.pt/praias/praiado-creiro/#!prettyPhoto[single_port]/1/)
- (5) (Portinho da Arrábida. 100 Anos de Memórias – Catálogo da Exposição de Fotografia. Clube da Arrábida)
- (6) http://prosimetron.blogspot.pt/2011_07_10_archive.html
- (7) <http://a-sul.blogspot.pt/2010/10/acessos-ao-portinho-da-arrabida-oitava.html>
- (8) Desassoreamento da Arrábida – Causas e Soluções. Atas do Colóquio, Novembro de 2011.