

PRAIA DO AREÃO (VAGOS, CENTRO DE PORTUGAL) – DINÂMICA E GESTÃO DA DUNA FRONTAL

ANTÓNIO CAMPAR DE ALMEIDA⁽¹⁾

Resumo

Este trabalho pretende mostrar como nem sempre as medidas tomadas para obviar o forte ataque da duna frontal, fruto do recuo da linha de costa na Região Centro de Portugal, têm sido as mais adequadas já que não foram tidas em conta as dinâmicas dessa mesma duna e da praia que lhe está adjacente. A instalação de passadiços não veio resolver nada, podendo mesmo agravar a situação e preconiza-se uma série de medidas de procura de estabilização da duna, a fim de, pelo menos, afrouxar o forte avanço que a duna está a sofrer em direcção ao interior. Essas medidas passam pela suavização do contacto praia-duna, pela colmatação dos corredores eólicos, pela plantação de vegetação no cimo da duna capaz de interceptar a areia em circulação e pela retirada dos apoios de praia desta duna.

Palavras-chave: Areão; Duna frontal; Corredor eólico; Passadiço; Erosão; Gestão.

Abstract

Praia do Areão (Vagos, Centre of Portugal) – foredune dynamics and management

This paper aims to show how some preserving measures to mitigate foredune sea attack, as a result of coastline retreat in central region of Portugal, have not been well succeeded because dune and adjacent shore dynamics have not been taken into consideration. The high pathways' frame, built to protect the foredune, proved not to be the solution but rather an aggravating factor at times. Lighter measures for dune stabilization and for stopping the inland dune advance are proposed here. Smoothing of shore-dune, filling in the aeolian corridors, sowing vegetation on the dune tops to intercept sand, and removing bars from the dune are some of the measures put forward. The dune would be thus able to offer a better response to sea attack.

Key-words: Areão; Foredune; Aeolian corridor; Pathway; Erosion; Management.

1. INTRODUÇÃO

O trabalho promovido pela Direcção Regional do Ambiente da Região Centro e agora pela Administração da Região Hidrográfica do Centro, I.P., nas suas tentativas de criar condições para preservar a duna frontal na maioria das frentes de mar da costa sob sua jurisdição, tem sido meritório. Muitas dessas acções passaram pela instalação de passadiços sobre-elevados para acesso das pessoas às praias e passeio ao longo da duna sem a pisotear, para além da colocação de paliçadas em madeira ou noutros materiais a fim de travar o avanço das areias para o interior, promovendo a sua acumulação na duna. No entanto, a realidade tem vindo a provar que nem sempre a sua eficácia é aquela que se esperava, já que, por vezes, criam dinâmicas próprias que são contrárias ao fim a que se destinavam. Nestes últimos anos, os Invernos têm sido particularmente ventosos, fazendo exercer a sua acção, em especial, sobre a duna frontal, com o transporte de grandes quantida-

des de areia para o interior, para além daquilo que era expectável dado o curto período de tempo em causa. Estas consequências vieram salientar algumas das fragilidades deste modelo dos passadiços salientes sobre a duna frontal.

Aquilo que se verificou no ano passado e, em particular, este ano, na Praia do Areão (Fig. 1), é motivo para uma reflexão quanto ao uso, pelo modo como foi feito, deste tipo de obra de conservação/ preservação.

Mas, antes de mais, os factos:

- Recuo da praia e da duna frontal mais acentuado a partir de finais da década de setenta do século passado, com formação de arriba de erosão elevada;
- Finais de oitenta e durante a década de noventa: formação de uma duna monticulada, cada vez mais degradada e com quase desaparecimento a norte do Areão até ao esporão sul da Vagueira.
- No Inverno de 2001-2002: vários galgamentos

⁽¹⁾ Departamento de Geografia, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Largo da Porta Férrea, 3004-530 Coimbra. Investigador do Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território – CEGOT. E-mail: campar@fl.uc.pt

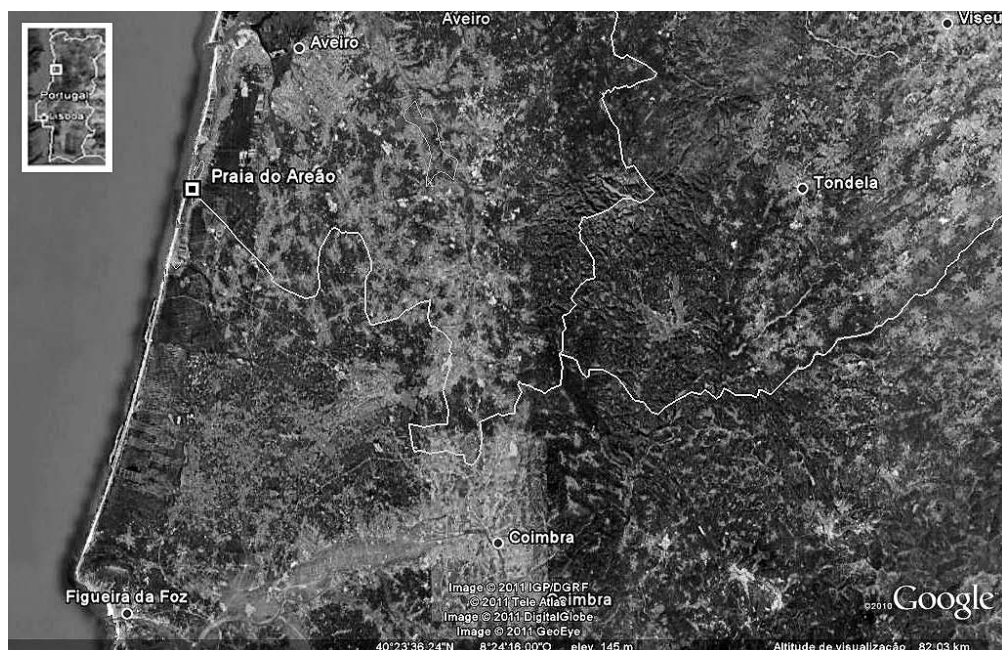


Fig. 1. Localização da Praia do Areão, Vagos (Fonte: Google Earth).

Fig. 1. Location of Praia do Areão, Vagos (Source: Google Earth).

neste sector que levaram areias e águas do mar até ao braço de Mira da Ria de Aveiro.

- Reconstrução rápida da duna com areias retiradas à praia e construção de uma duna artificial algumas dezenas de metros para o interior daquilo que restava da duna frontal.
- Conclusão da construção do esporão da Praia do Areão no ano de 2005 a fim de promover o alargamento da sua praia e a diminuição do ataque pelo mar à duna.
- Instalação dos passadiços salientes e de apoios de praia em 2009, com o passadiço longitudinal

sobre a duna, imediatamente a sotavento das cristas remanescentes. De igual modo, foram colocadas algumas paliçadas de estacas junto dos principais pontos de acesso à praia.

- Inverno de 2009-2010: cobertura de algumas partes do passadiço por areia transportada pelo vento através da duna frontal (Fig. 2). Esta areia foi removida antes da época balnear seguinte.
- Outono de 2010: nova cobertura do passadiço, agora muito mais generalizada do que no anterior Inverno e com maior avanço para o interior (Fig. 3).



Fig. 2. Passadiço no Areão, em Dezembro de 2009.

Fig. 2. Pathway in Areão, December 2009.



Fig. 3. Passadiços e apoio de praia parcialmente cobertos, em Dezembro de 2010.

Fig. 3. Partially covered pathways and beach bars, December 2010.

2. RAZÕES EXPLICATIVAS PARA ESTA SITUAÇÃO

2.1. Largura da praia

A capacidade de retirada e transporte de areia a partir da praia pode ser aumentada graças a várias causas, entre as quais se salientam o aumento de largura da praia, o aumento da velocidade do vento (HESP 2002) e a diminuição do tamanho da granulometria das areias transportáveis. Quanto a esta última não há conhecimento de medições sistemáticas da granulometria das areias para se poder tirar alguma ilação no que respeita a este factor. Já a velocidade do vento foi importante porque, principalmente nestes dois últimos períodos de Inverno, em sentido

lato, ocorreram episódios de vento bastante forte, por vezes durante vários dias seguidos. Como a sua capacidade de transporte ou deriva potencial se relaciona com o cubo da velocidade do vento acima da velocidade tangencial crítica (TSOAR 2001), é bem natural a movimentação de grande quantidade de areia.

Mas também o progressivo aumento da largura da praia, promovido pela construção do esporão (Fig. 4), contribuiu para esse aumento de transporte, ao possibilitar que o *fetch* máximo igualasse ou ultrapassasse o *fetch* crítico. Sendo este directamente proporcional à velocidade do vento e inversamente proporcional ao tamanho do grão (BAUER & DAVIDSON-ARNOT 2002), se este se manteve, facilmente se depreende o aumento de transporte nestes períodos mais ventosos.



Fig. 4. Praia imediatamente a norte do esporão com a duna monticulada, os corredores eólicos e de acesso ao esporão e uma rampa com *Elymus farctus*, em Abril de 2010.

Fig. 4. Shore right away north of the groin with hummocky dune, aeolian and groin access corridors and a soft slope with *Elymus farctus*, April 2010.

2.2. Elevado ângulo da face barlavento da duna

Por sucessiva acção da erosão marinha junto da base da duna e pelo pisoteio a que a praia alta está sujeita durante quase todo o ano, a vertente barlavento da duna frontal tem-se mantido muito inclinada, com valores de declive por vezes mesmo superiores aos 30°-34°, ângulo de repouso da areia seca (Fig. 5). Este forte declive favorece o rápido acréscimo da taxa de aumento de velocidade do vento com a subida, pelo seu elevado *ratio* de exposição. Sendo assim, a capacidade de transporte de areias no cimo da duna é bastante acrescida (BOXEL 1995) e a tendência para a sua erosão facilitada.

2.3. Corredores eólicos

Nos corredores o vento sopra a uma velocidade acrescida relativamente à que traz por causa do afunilamento que sofre, podendo, mesmo, adquirir um fluxo em jacto (CARTER *et al.* 1990); a tendência é para aqueles se manterem ou, até, se aprofundarem e alargarem (Fig. 6), já que, assim, o vento possui um maior potencial de mobilidade de areias, ou seja, aqui a erosão da duna é particularmente forte. Aliás, isso pode ser confirmado pelo domínio de areias mais grosseiras e de ripples de maior comprimento de onda e mais altos, na superfície destes canais eólicos.



Fig. 5. Montículos com estorno, corredor eólico e paliçadas na base da duna, em Dezembro de 2010.

Fig. 5. Hummocks with marram-grass, aeolian corridor and fences at the bottom of the dune, December 2010.



Fig. 6. Corredor eólico com vertente erodida pelo vento, em Dezembro de 2010.

Fig. 6. Aeolian corridor with wind-eroded slope, December 2010.

2.4. Inexistência de vegetação na praia alta

Este factor faz com que a deposição de areia na praia alta seja muito diminuta, não havendo a criação de uma rampa suave de ligação entre a praia e a duna que contribua para a aquisição sucessiva de uma superfície convexa do conjunto vertente barlavento-cimo da duna, a mais próxima da forma estável da duna (TSOAR 2002). Numa pequena secção, foi possível a criação de uma rampa com *Elymus* (Fig. 4) que permite uma ligação da praia com a duna mais progressiva e o transporte de areia para sotavento bastante diminuído.

3. MEDIDAS A TOMAR

É um facto que a areia eólica está a ultrapassar a duna frontal na maior parte dos sítios, à custa da existência de muitos corredores de deflação e da instabilidade geral da duna, resultando a cobertura de grande parte do passadiço longitudinal e o avanço da areia para sotavento deste. Como tal, é urgente procurar estabilizar a duna, preocupação que deveria ter antecedido a instalação dos passadiços. Para isso podem ser tomadas várias medidas de intervenção suave que, apesar de racionais, estarão sempre sujeitas à aleatoriedade dos fenómenos marinhos e atmosféricos e, portanto, nunca se lhes poderá garantir um sucesso total.

3.1. Acesso ao esporão e duna artificial

Pela existência do esporão, e pelo facto de este ser periodicamente sujeito a trabalhos de manutenção, tem de ser mantido o seu acesso através da duna, o qual coincide, neste momento, com o limite do parque de estacionamento sul. É um “mal” necessário,

por onde haverá passagem de maior quantidade de areia do que noutros locais da duna frontal e por onde se pode registar algum galgamento marinho, mas que pode ser minorado se for possível uma elevação do nível da passagem através da duna.

3.2. Na praia

A maior largura adquirida pela praia dá azo a que se lhe possa subtrair área de veraneio e acrescentá-la à duna frontal, de modo a que se desenvolva a tal rampa suavemente inclinada em direcção ao cimo da duna e não a existência de um contacto abrupto como acontece agora. Assim, na praia alta deve ser instalada uma pequena paliçada contínua longitudinal (Fig. 7), eventualmente com algumas transversais acima daquela, de ripas por exemplo, apenas interrompida nos acessos à praia, com o intuito de permitir a acumulação de areia na parte superior da praia. Esta acumulação, em conjunto com a muito provável recuperação da vegetação natural típica (*Elymus farctus*, *Otanthus maritimus*, *Eryngium maritimum*, etc.), irá contribuir para a reconstrução da rampa suave de ligação entre a praia e a duna, pela intercepção de parte da areia que o vento transporta duna acima. Quando da ocorrência de tempestades marinhas, é esta rampa que é atacada e fornece a areia ao mar, deixando mais ou menos intacta a duna frontal, a não ser que a tempestade seja particularmente forte e prolongada.

Uma medida alternativa, embora não tão eficaz mas que pode também incentivar a recuperação da vegetação e daquela rampa suave, é a colocação de uma fita na posição equivalente à da paliçada, para que seja desmotivado o pisoteio dessa faixa da praia. Neste caso a recuperação será mais demorada. Como foi acima referido, esta acumulação de areia a barlavento terá como virtude aproximar o perfil transversal da duna da sua forma estável, convexa, em que é mínima a erosão (TSOAR 2001).

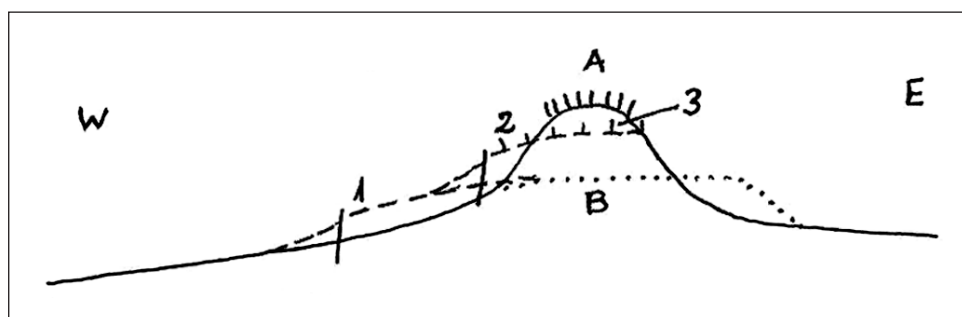


Fig. 7. Esquema transversal da duna frontal (sem escala). A – montículo dunar; B – corredor eólico; 1 – paliçada na praia alta e areia acumulada; 2 – paliçada junto à duna e areia acumulada; 3 – estorno plantado.

Fig. 7. Foredune transverse scheme (no scale). A – hummock; B – aeolian corridor; 1 – backshore fence; 2 – foredune fence and accumulated sand; 3 – sowed marram-grass.

3.3. Corredores eólicos

É fundamental o preenchimento dos corredores para obter os principais canais de transferência de areia para o interior. Assim, devem ser colocadas paliçadas na direcção dos corredores eólicos (mais do que uma, se necessário), para elevar a crista da duna segundo um ângulo suave, desde a praia (Fig. 7).

A areia que está a cobrir, parcial ou totalmente, os passadiços deveria ser tirada para os corredores eólicos a fim de acelerar a sua colmatação. Nunca deve ser retirada para o interior, para onde vai naturalmente. Este serviço deverá ser efectuado já na Primavera ou começo do Verão, início do período mais calmo do ano.

Depois de estabilizada a duna, ou seja, quando os corredores atingirem uma altura semelhante ou próxima dos montículos adjacentes, será plantado estorno no cimo dessa duna e na parte superior da vertente barlavento, onde se previr mais dificuldade em ele se disseminar a partir do existente nos montículos (Fig. 7).

A instalação dos ripados deve ser feita no início do Outono, para evitar a época de maior uso humano da praia e para contemplar o período de maior transporte de areia; a plantação do estorno convém que seja no final do Inverno, início da Primavera, quando as temperaturas começam a subir e permitem o seu desenvolvimento vegetativo.

3.4. Apoios de praia

Estes apoios de praia devem ser retirados do cimo da duna já que são elementos perturbadores da circulação do vento – caso se mantenham livres as estacas sobre as quais estão construídos, permitem a circulação de areia para o interior, por baixo de si; caso a sua base esteja entulhada, fomentam a criação de dunas *eco* a barlavento (mas que estão sujeitas a ser removidas pelos exploradores do bar) e vão motivar o aumento de velocidade do vento nos seus flancos (TSOAR 2001), com o correspondente au-

mento de transporte de areia para sotavento, ou seja maior erosão do cimo da duna. Por razões óbvias, a crista da duna nunca será deixada crescer em frente a estes apoios de praia, pois retiraria visibilidade do mar e da praia aos utentes dos bares. Um ou outro apoio poderia ser mudado para próximo dos parques de estacionamento onde já existe um.

3.5. Acessos à praia

Os passadiços transversais de acesso à praia, a existirem, devem ser mais mobilizáveis, e não rígidos como são construídos agora, de modo a poderem ser adaptados, em cada ano, às alterações da duna, ou seja, a poderem ser elevados ou rebaixados, consoante o caso, por sectores. Uma alternativa preferível seria a constituição de um corredor de passagem, com um formato em ângulos quebrados (em ziguezague), de modo a nunca ficar totalmente exposto aos ventos mareiros (na Holanda são muito usados e no seu piso é posta palha que acaba por se misturar com a areia, dando-lhe mais alguma consistência). Este corredor poderia ser suportado por estacas laterais amovíveis, de modo a manterem uma altura máxima, por exemplo de um metro, entre a base do corredor e a duna lateral. A subida das estacas ou a limpeza da areia do corredor seria efectuada antes de cada período balnear ou depois de episódios particularmente intensos de transporte de areia para o seu interior. Significa isto que as entidades responsáveis pela preservação/conservação da costa (neste caso a ARHC) deveriam ter disponível pelo menos uma equipa de sapadores que tentariam resolver estes problemas em tempo útil. Nesta impossibilidade, seria importante poderem recorrer, logo que necessário, a uma empresa especializada que faria aquele trabalho também em tempo devido.

Esta alternativa tem a vantagem de não exercer um efeito de túnel que se tem verificado com os passadiços elevados que descem para a praia em outros locais onde a duna frontal está mais estabilizada, como acontece com as praias de Quiaios e de Mira.

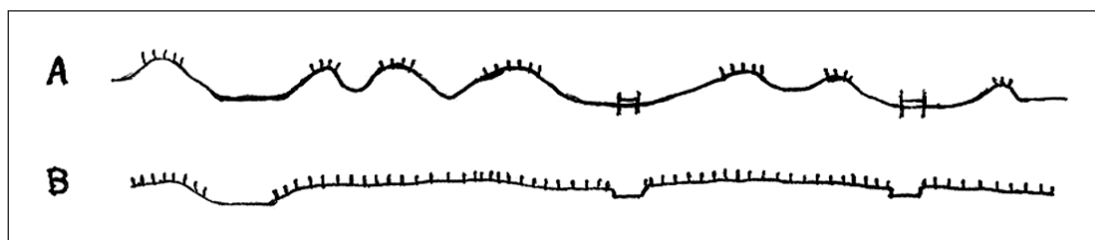


Fig. 8. Esquema longitudinal da duna frontal da Praia do Areão (sem escala). A – situação actual; B – situação após a acção das medidas propostas. Depressão à esquerda – acesso ao esporão.

Fig. 8. Praia do Areão's foredune longitudinal scheme (no scale). A – present situation; B – foreseen situation after the proposed measures action. Left depression – groin access.

A consequência é o aumento da velocidade debaixo de si ou imediatamente ao lado e o aumento do transporte de areia para sotavento.

Sendo assim, as escadas só devem existir no acesso ao cimo da duna frontal do lado interior.

Em qualquer caso, o número de acessos à praia deve ser restringido ao mínimo possível, já que são sempre pontos de fragilidade da duna onde a passagem de areia é mais facilitada. Três acessos parecem suficientes – um no centro, outro na ponta norte do passadiço longitudinal e outro no acesso ao esporão (Fig. 8). A inexistência de apoios de praia (bares) no cimo da duna faria tornar prescindíveis alguns dos acessos à praia, agora construídos.

A Figura 9 sintetiza o conjunto de obras a serem efectuadas ou mantidas na Praia do Areão. Para norte, a duna está tão degradada e a praia é tão estreita que as medidas a tomar terão que passar essencialmente pela tentativa de recuperação da duna já um pouco para o interior de modo a ficar orientada longitudinalmente segundo um ângulo mais próximo da perpendicular à aproximação da ondulação média anual, ou seja, mais ou menos NNE-SSW. Podem ser experimentadas medidas semelhantes às que foram implementadas logo a sul do esporão sul da Vagueira (LOPES 2003). Em todo o caso será fundamental criar

estruturas que desmotivem ou evitem o pisoteio da duna frontal, na tentativa de permitir a recuperação natural do estorno e, desse modo, o aumento natural da duna, atendendo à capacidade interceptora de areia desta espécie que faz dela a construtora por excelência de dunas.

4. CONCLUSÃO

O exemplo proporcionado pela duna frontal da Praia do Areão confirmou, mais uma vez, a máxima de que uma medida tida como boa prática quando aplicada num sítio não terá de o ser em todos os outros. As praias desta secção do litoral centro de Portugal estão sujeitas a uma dinâmica que é essencialmente erosiva, portanto de recuo da linha de costa. As praias, em sentido restrito, são estreitas e a duna frontal, quando existe, é muito irregular e abrupta do lado da praia. Nos locais onde foram construídos esporões com o intuito de interceptar as areias da deriva e aumentar a largura da respectiva praia, as relações praia-duna alteram-se e esse sistema passa a funcionar de acordo com os novos elementos introduzidos, neste caso maior quantidade de areia passível de ser deslocada da praia para a duna.



Fig. 9. Situação final da duna frontal da Praia do Areão, depois de implementadas as medidas propostas. (Fonte: Google Earth, 2010)

Fig. 9. Praia do Areão's foredune final situation after the implementation of the proposed measures. (Source: Google Earth, 2010)

Tudo isto se passou na Praia do Areão significando o início de um novo ciclo evolutivo, portanto ainda longe da estabilidade (se é que será possível). Logo, parece razoável a não implantação de uma estrutura definitiva, para mais com várias valências, num sistema que está longe de ser estável. Daí que se proponha que a primeira tarefa a desenvolver seja a tentativa de estabilização da duna frontal e só depois a introdução de meios, não perturbadores, que permitam o seu usufruto.

BIBLIOGRAFIA

- BAUER, B.O. & DAVIDSON-ARNOTT, R.G.D. 2002. A general framework for modelling sediment supply to coastal dunes including wind angle, beach geometry, and fetch effects. *Geomorphology* 49: 89-108.
- BOXEL, J.H. 1995. Air flow over foredunes and implications for sand transport. *Earth Surface Processes and Landforms* 20: 315-332.
- CARTER, R.W.G.; HESP, P.A. & NORDSTROM, K.F. 1990. Erosional landforms in coastal dunes. In K.F. NORDSTROM, N.P. PSUTY & R.W.G. CARTER (eds.) *Coastal Dunes: Form and Process*. Chichester: J. Wiley and Sons: 217-250.
- HESP, P. 2002. Foredunes and blowouts: initiation, geomorphology and dynamics. *Geomorphology* 48: 245-268.
- LOPES, A.M. 2003. *O Litoral da Região Centro de Portugal – Um Caso Preocupante de Risco e de Perda de Território*. Lisboa: Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente / DRAOTC.
- TSOAR, H. 2001. Types of Aeolian Sand Dunes and Their Formation. In N.J. BALMFORTH & A. PROVENZALE (eds.) *Geomorphological Fluid Mechanics*. Lecture Notes in Physics 582. Berlin / Heidelberg: Springer-Verlag: 403-429.