

Reconstituição Paleoambiental da Zona Costeira, a Norte da Laguna de Aveiro, desde a Idade Média até à Actualidade

Helena Maria Granja

Reconstituição Paleoambiental da Zona Costeira, a Norte da Laguna de Aveiro, desde a Idade Média até à Actualidade

Helena Maria Granja*

Resumo

A zona costeira é, por excelência, uma zona de grande mobilidade, onde ocorrem transformações rápidas e, por vezes, abruptas, e onde o equilíbrio dinâmico é extremamente frágil e muito sensível a impactes de variada natureza, quer naturais quer antrópicos.

As mudanças que ocorrem na zona costeira imprimem-lhe marcas, muitas vezes preservadas, quer nas formas, quer nos sedimentos que as constituem. Através do estudo desses testemunhos, é possível reconstituírem-se os ambientes e a morfologia que existiram numa determinada época. Tomando, como exemplo, o sector costeiro a norte da laguna de Aveiro, proceder-se-á à tentativa de reconstituição da paisagem dessa área, desde o período medieval até à actualidade.

A influência das variações do nível do mar, do clima, do balanço sedimentar, da neotectónica e da acção antrópica será analisada no contexto de uma zona costeira cujas modificações rápidas muito contribuíram para a mudança da morfologia e do uso da terra e para a ocorrência de conflitos com ele relacionados.

1. Introdução

A zona costeira é a interface entre o continente e o oceano, sendo uma área de equilíbrio dinâmico muito frágil, onde pequenas modificações dos agentes e processos que nela actuam originam transformações, muitas de carácter irreversível.

A mobilidade das formas é, talvez, o aspecto preponderante da zona costeira, onde as transformações se sucedem num *continuum* espacial e temporal. Aquela característica imprime marcas acentuadas na morfologia da zona costeira, contribuindo para uma sucessiva adaptação dos usos que dela se fazem ao longo do tempo.

E se, nos tempos históricos, a convivência do Homem com a zona costeira nem sempre foi equilibrada (como o demonstram casos históricos de cidades que foram submersas, como Ys, no séc. V, por exemplo, Paskoff, 1992), desde os meados do século XX, com a sua ocupação exponencial, as rupturas foram sendo cada vez mais notórias, sendo hoje a gestão costeira um quebra-cabeças para os políticos e para todos quantos são obrigados a tomar decisões sobre o seu ordenamento.

* Universidade do Minho, Departamento de Ciências da Terra / Campus de Gualtar, 4710-057 Braga; e-mail: hgranja@dct.uminho.pt

2. Morfologia

A zona costeira é aqui entendida como sendo a zona entre as planícies costeiras e o bordo externo da plataforma continental, ocupando uma área que foi, sucessivamente, inundada e exposta, durante as variações do nível do mar que ocorreram durante o Quaternário final (LOICZ, 1993).

A zona costeira, entre o rio Minho e a barra da laguna de Aveiro, apresenta morfologia variada ao longo de cerca de 140 kms de litoral.

Entre o rio Minho e Mindelo, a zona costeira é relativamente estreita (fig. 1), apresentando, como principais unidades geomorfológicas, duas plataformas, a mais baixa apresentando duas sub-unidades, uma das quais está associada a uma sequência sedimentar holocénica (cronologia inferior a 10000 anos), cujo topo é coberto por dunas que se estendem até às praias actuais (Granja, 1999). Entre Mindelo e Espinho, a zona costeira é essencialmente baixa e rochosa, desprovida de dunas ou com dunas muito degradadas, associadas a praias estreitas.

A partir de Espinho, a zona costeira alarga progressivamente até atingir a sua largura máxima (20 kms) aproximadamente à latitude de Cantanhede, diminuindo depois, novamente, até encontrar a serra da Boa Viagem. Esta zona apresenta vários sistemas dunares, que limitam, do lado ocidental, lagunas costeiras com barras permanentes artificiais (laguna de Aveiro) ou temporárias (barrinha de Esmoriz) e, mais para o interior, lagoas de água doce (Granja, 1999). Ao contrário da zona costeira a norte de Espinho, esta zona não possui estuários.

3. Paleoambientes do final do Holocénico

Na zona costeira considerada, existem vários indicadores de paleoambientes holocénicos que se sucederam ao longo do tempo, testemunhos de condições climáticas e balanço sedimentar diferentes, de variações do nível do mar e de neotectonismo, isto é, denunciando uma paisagem costeira diferente da actual.

Aqui considerar-se-ão especialmente os paleoambientes medievais, os quais se sucederam aos de idade romana, ou seja, ambientes do Holocénico final.

Durante o período romano, a zona costeira considerada apresentava uma paisagem bem diferente da actual, caracterizada por lagunas costeiras, amplos estuários e zonas húmidas (figs. 2 e 3). Os indicadores destes paleoambientes são depósitos de sedimentos limo-argilosos, orgânicos – a *tijuca* - alguns com conchas de organismos de água salobra e outros com diatomáceas de água doce a salobra, os quais foram datados pelo método do radiocarbono. Os diagramas polínicos reflectem a existência de ecossistemas hídricos de carácter continental, onde dominam *Isoetes* e uma grande variabilidade de taxa aquáticas, dados que confirmam a existência, durante o Holocénico final, de um complexo sistema de lagunas e meios turfosos ou semi-turfosos (Gomez-Orellana et al., in press).

Evidências em outras áreas da Europa ocidental, obtidas a partir de estudos estratigráficos de turfeiras, sugerem uma série de curtas mudanças climáticas ocorridas nos últimos 5500 anos, período que engloba os tempos romanos (Roma terá sido fundada em 753

BC, Lamb, 1995), no início dos quais (cerca de 2500 anos BP) terá havido uma acentuada deterioração, com estabelecimento de condições mais frias (temperaturas 1° a 2° mais baixas) e húmidas (Bell e Walker, 1992).

A norte de Espinho, a Formação da Aguçadoura tem depósitos limo argilosos com lenticulas de diatomitos (rochas sedimentares com abundância de diatomáceas), sobrepostos por turfás, e datados de 1030-1210 cal BC a 75-142 cal AD. Esta formação corresponde a um ambiente lagunar, de água doce a salobra, o qual existiu parcialmente durante o tempo romano (fig. 3). O estudo das diatomáceas constitui uma técnica muito importante para a reconstrução da produtividade, pH e salinidade dos ambientes lagunares e lacustres. As concentrações e as taxas de acumulação das diatomáceas são usadas na reconstrução paleoambiental e em estudos de eutrofização daqueles meios (Battarbee, 1991).

A sul de Espinho, a Formação de Silvalde-Paramos é a correspondente àquela. A sequência estratigráfica apresenta camadas arenosas com lamelibrânquios de água salobra (750-210 cal BC a 400-120 cal BC), sobrepostas por camadas turfosas com troncos de árvores (267-408 cal AD a 1400-1450 cal AD), cujas espécies ainda não foram identificadas. As camadas lagunares da zona Esmoriz-Paramos apresentam vários depósitos atribuídos a galgamentos do mar (de Groot & Granja, 1999), dos quais os mais recentes poderiam corresponder aos períodos de tempestade cerca de 500 BC.

Esta formação estende-se bem para sul de Paramos, alguns novos afloramentos tendo sido postos a descoberto, recentemente, na zona da maré baixa de algumas praias. Alguns destes afloramentos, como o da praia do Furadouro e o da praia dos Marretas (este datado de 2060±65 anos BP através de conchas de *Cerastoderma edule*) (fig. 4) apresentam, além de bivalves característicos de águas tranquilas e baixa salinidade (como *Cerastoderma edule*, *Scrobicularia plana*, *Tapes decussatus*), conchas de ostras (*Ostrea edule*), o que atesta bem do carácter salobro e confinado do ambiente. Tal indica a existência de um ambiente lagunar muito mais vasto que o actual, cujo limite externo (barreira) se situaria mais para ocidente da actual barreira da laguna de Aveiro.

Embora ainda não haja dados suficientes para se reconstituir a evolução paleoambiental da laguna de Aveiro, há já alguns indicadores que apontam para uma evolução diferente da apontada por Girão (1941) e por outros autores. A barreira da laguna dos tempos romanos deverá ter migrado sucessivamente, para leste, durante períodos de transgressão do mar, como os de 250 a 275 AD e 400 AD (Lamb, 1995), até ficar circunscrita à actual posição. Há uns anos está a ser degradada, ou mesmo destruída, pela dinâmica dos processos associados à migração das praias para o interior, os quais incluem galgamentos do mar, particularmente notórios a sul do Furadouro e a sul da Costa Nova.

Durante o período romano e, possivelmente, em simultaneidade com a existência destes paleoambientes lagunares, noutras zonas a sul de Espinho, mais para o interior daqueles, ocorria a génese de um solo do tipo podzol (desde 1520-1320 cal BC até 230-600 cal AD), cujos perfis truncados se encontram, hoje, sob areias de praias e dunas. Posteriormente, este solo foi galgado pelo mar nalgumas zonas, como se observa nas praias de Cortegaça (fig. 5) e de Maceda (Ovar).

Após o período romano, segue-se o período medieval, durante o qual, entre 700 e 1300 AD, há evidências, por toda a Europa, de um curto episódio de aquecimento climático – o

Pequeno Ótimo Climático. As temperaturas máximas no norte da Europa teriam sido superiores às actuais, durante os séculos XII e XIV (Bell e Walker, 1992). Do final do séc. X até ao XII ter-se-ão verificado intrusões do mar nas costas baixas da Europa (Lamb, 1995).

As turfas, nalguns locais, possuem numerosos grãos de quartzo, hialinos e bem rolados, os quais poderão corresponder a areias varridas pelos ventos, as quais se terão depositado sobre um ambiente pantanoso, em vias de continentalização. Talvez este ambiente corresponda a uma fase climática mais húmida e fria, durante a qual terão ocorrido tempestades de vento, galgamentos e invasão por areias, de locais costeiros, particularmente sentidas no século XIII (Lamb, 1995).

Na costa portuguesa, a partir do século XI as salinas proliferam, atingindo o auge no século XII (Almeida, 1979), o que corresponde ao período anterior ao do suposto agravamento das condições climáticas (a seguir a 1300 dá-se um arrefecimento abrupto, ao qual corresponde um período de fome na Europa; os séculos XIV-XV terão sido de muita humidade, com propagação de inúmeras doenças, Lamb, 1995). De facto, sobre os depósitos lagunares anteriormente referidos, sobrepõem-se outros que indicam a existência de ambientes de praia, o que implicaria uma pequena subida do nível do mar. As salinas de xisto, da zona entre os rios Neiva e Cávado, assentam *num leito de areia grossa à mistura com seixos miúdos* (S. Bartolomeu-Belinho), estando cobertas por *uma duna de razoáveis proporções* (Almeida, 1979). A base destas salinas (Foz do Neiva, Belinho e S. Bartolomeu do Mar) está a uma cota de cerca de 3.0m em relação ao nível médio das águas do mar, o que poderia implicar uma posição deste acima do actual, apesar daquele autor admitir a condução da água do mar *através de um canal de 50 m de comprimento*, embora não o tenha encontrado.

Diferentes textos históricos e recentes descobertas arqueológicas no estuário do rio Cávado, as quais localizaram os destroços de um navio do século XVI, encontrados há anos na zona do Varadouro (Alves, 2001, pág. 39) apontam para um canal mais largo e profundo, desassoreado, onde a circulação de caravelas seria ainda possível, o que estaria de acordo com a existência de uma zona húmida que se estenderia pela área hoje parcialmente ocupada pela cidade de Esposende (datações em depósitos turfosos dão uma idade de 1284 cal AD). Diferentes autores apontam para um progressivo assoreamento do rio Cávado a partir do século XVI (Amândio, 1989, 1994, 1995; Felgueiras, 1998), rio esse que terá sido navegável até aos arredores de Braga, nos tempos romanos (Amândio, 1994).

É possível, também, que a foz do Cávado se tivesse situado mais a sul, ou seja, em Fão – barra de Fão – a qual estaria completamente assoreada nos finais do século XV. O rio Cávado, depois da obstrução da sua saída natural, teria aproveitado o braço norte, rompendo e alargando uma barra perto de Cepães, a qual originou a barra de Esposende (Felgueiras, 1998, pág. 18). Também, o Padre Jerónimo Chaves (1924, págs. 13-14) refere que o *rio Celos* (antigo nome do Cávado) desaguava *no mar próximo da Ermida da Senhora da Bonança*, não referindo, contudo, datas. Sondagens realizadas na Bonança, numa área interdunar (fig. 6), atravessaram sedimentos grosseiros, heterométricos, cujas características apontam para uma génese fluvial (Granja, 1990). Contudo, por enquanto, é, apenas uma hipótese especulativa, uma vez que serão necessárias mais sondagens e datações para se comprovar a existência ou não de um paleocanal do Cávado nessa posição.

O que se demonstrou é que, o paleoestuário do Cávado (fig. 6) teve diferentes

paleoambientes durante o Holocénico final. Antes de 1780±50 anos BP, uma repentina invasão marinha entrou no estuário, então caracterizado por um ambiente de água doce a salobra. Após este episódio, o paleoestuário evoluiu para um ambiente de água salobra e estagnada, com progressivo enchimento, o que poderá ser atribuído a galgamentos por tempestades ou a uma mudança de posição do estuário. A este ambiente seguiu-se um outro de sapal superior (continentalização), com água doce e abundantes plantas aquáticas (Granja, 1999). É interessante referir, também, que a lagoa da Apúlia (hoje uma forma residual, totalmente assoreada) receberia *um ou outro barco, de vela içada, com ânforas de azeite e vinho, durante o primeiro milénio* (Neiva, 1991).

Embora as datações disponíveis nesta zona não sejam muitas, poder-se-á admitir, como hipótese, a existência de um aumento de tempestades no ante e no início do período romano, as quais teriam rompido o ambiente protegido de alto sapal que então existia.

As dunas, pelo menos a norte de Espinho, recobrem necrópoles medievais, tais como a de Chafé (Viana do Castelo) e a de Fão (Esposende), esta datada do século XVI (Abreu, 1987, Brochado *et al.*, 1992), pelo que se lhes atribui uma idade mais recente.

Na Apúlia, em 1586, as areias cobrem a quase totalidade das suas terras, o que levou os seus habitantes a pedirem protecção régia (Neiva, 1991), pelo que é de supor que, nalgumas zonas, a invasão das areias se tivesse iniciado ainda mais cedo. Igualmente o Padre Jerónimo Chaves (1924) refere que *Fam foi arrasada pelas areias, oriundas do norte, após o Concílio do Papa Leão I* (pág. 8). O mesmo autor refere que a primitiva igreja Matriz *foi arrasada pelas areias até ao telhado, andando as cabras por cima* (pág. 9).

Tais factos estariam de acordo com a existência da Pequena Idade do Gelo, que se terá iniciado, na Europa, no século XVI e terá correspondido a um abaixamento de 2°C de temperatura, a uma intensificação e agravamento das tempestades maior que a dos tempos modernos, a muitos desastres costeiros, a erosão e a varrimento por areias, embora o nível do mar estivesse mais baixo que o actual (Lamb, 1995).

A sul de Espinho, até à serra da Boa Viagem - cabo Mondego, é possível identificar, do mar para a terra, os seguintes sistemas dunares: duna frontal, dunas parabólicas e dunas transversais (estas de crista orientada sensivelmente E-O). A duna frontal (a sul da Costa Nova) é uma duna de ripado, resultante da florestação no período de 1907 a 1940. As dunas parabólicas, a sul da praia da Torreira, têm idades compreendidas entre 1145±257 anos (OSL 1995) e 620±128 anos (OSL 1995). As dunas transversais são posteriores ao podzol truncado, este datado de 3160±90 a 1650±160 anos BP (Granja *et al.*, in press).

As dunas medievais talvez tenham tido como fonte de alimentação os sedimentos resultantes da erosão da praia submarina, transportados para as praias de então pelas ondas, durante as tempestades. De facto, nas arribas de erosão das praias actuais é possível encontrar indicadores sedimentares de praias anteriores a essas dunas.

No período compreendido entre os séculos XVI e XVIII, terá havido uma grande variabilidade de condições meteorológicas, após o que se seguiu um período de melhoria climática, variável segundo as regiões (e os autores), a partir de 1700 (Lamb, 1995; Bradley e Jones, 1993, 1995). No caso de Esposende, pelo menos, é de crer que tal melhoria ocorra mais tarde, uma vez que na primeira metade do século XIX, em 1826, ainda havia invasão de areias, de acordo com textos históricos (Neiva, 1991).

Desde 1950, várias tendências apontam para uma maior variabilidade de curta duração climática, além de um aumento da temperatura, o qual produz uma diminuição do volume dos glaciares e dos gelos e uma subida do nível do mar (Lamb, 1995). Se tais modificações são apenas devidas a processos naturais (como a influência das variações solares sobre o clima – por exemplo, o responsável da Pequena Idade do Gelo seria o *Maunder Minimum*) ou se têm um contributo antrópico importante (uma minoria de cientistas tende a mostrar que a influência humana é mínima, contrapondo-se às ideias, geralmente aceites, do IPCC) constitui, ainda, um *forum* de debate internacional.

4. Mudança e suas condicionantes

Mas quais são, então, as causas da mudança que condicionaram e condicionam a evolução da zona costeira? Sem dúvida que são o nível do mar, o clima, o balanço sedimentar e a neotectónica, cada qual com o seu peso relativo, interferindo uns com os outros, o que torna, por vezes, difícil reconhecer o papel de cada um individualmente.

As variações do nível do mar são os controlos mais significativos, a uma escala macro. Os períodos de subida do nível do mar, inferidos a partir de indicadores tais como superfícies erosivas (fig. 5), arribas mortas e plataformas de abrasão marinha (fig. 1), depósitos sub-tidais e tidais e lagunas (fig. 4), foram intercalados por outros, tais como os eólicos, os quais denunciam o recuo do mar.

A subida do nível do mar pode ocasionar uma diminuição da profundidade do nível de base de erosão, o que implicaria que os sedimentos disponíveis ficassem abaixo e o transporte para a praia diminuísse, o que acarretaria, inevitavelmente, um défice sedimentar. Outra das causas possíveis da erosão costeira é o próprio défice de sedimentos na plataforma interna (acumulados durante a fase regressiva da última grande glaciação, há cerca de 30000 anos) por esgotamento, o que conduziria a um aumento do pendor da praia submersa.

A uma meso-escala, o clima foi, sem dúvida, um agente muito importante, embora seja difícil identificar os seus impactes pois eles encontram-se mascarados por outros agentes, especialmente os galgamentos do mar, embora a intensificação destes possa ser devida ao aumento de frequência e intensidade de tempestades, as quais estão relacionadas com as condições meteorológicas (localização dos centros de altas e baixas pressões, por exemplo). Terá, provavelmente, sido o caso ocorrido com os galgamentos do paleoestuário do Cávado (fig. 6) e com o varrimento por areias, durante o final da Idade Média.

Os paleossolos também podem fornecer importantes indicações. Assim, a génese de um podzol (ocorrida entre 1520-1320 cal BC e 230-600 cal AD, a sul de Espinho) pode ter origem em factores climáticos (oscilações de temperatura e de humidade), relacionados com um clima temperado e húmido, embora não sejam de excluir, também, causas antrópicas.

A neotectónica, através do reactivar de antigas falhas, apresenta numerosos e diversos indicadores, os quais atestam da sua importância na mudança e evolução da zona costeira do noroeste de Portugal (Granja, 1999).

5. Um futuro incerto?

E qual será, então, a tendência evolutiva desta zona costeira no futuro?

É sempre difícil, se não mesmo impossível, prever o funcionamento de um determinado sistema num certo tempo (embora haja muitos modelos), especialmente quando os agentes intervenientes podem, eles também, mudar. Contudo, considerando a tendência dos últimos anos de:

- uma progressiva subida do nível do mar,
- uma variabilidade climática de curto-termo, traduzida em alternância de períodos extremos de seca e outros de intensa pluviosidade e ventos muito fortes (*more severe cyclones and hurricanes...very heavy precipitation and intense hailstorms, but also (at least to a more minor extent) more active subsiding air motion in anticyclones*, Flohn in Lamb, 1995),
- uma interferência antrópica nos climas ainda não bem conhecida
- um reajuste tectónico global, especialmente sentido nas interfaces continente-oceano, é de admitir que irá haver uma progressiva submersão da zona costeira, especialmente dos segmentos de cotas mais baixas. O recuo das arribas e a migração para o interior das praias, assim como os galgamentos do mar e o progressivo assoreamento e fecho das actuais lagunas costeiras e estuários, será um facto, se se mantiverem as tendências actuais acima referidas, às quais se deverá acrescentar as consequências decorrentes da má gestão da zona costeira.

1. Conclusão

A reconstituição paleoambiental, após os tempos romanos, da zona costeira a norte de Aveiro, feita a partir de indicadores e testemunhos geomorfológicos e sedimentológicos, mostra uma sucessão de diferentes paleoambientes, condicionados por factores como o clima, as variações do nível do mar, o balanço sedimentar e o neotectonismo.

Esta sucessão de paleoambientes apresenta pontos de concordância com informações, obtidas por outros meios, tais como registos históricos e arqueológicos, não só da zona considerada como, também, de outras regiões da Europa.

Agradecimentos

Agradeço ao Dr. Armando Reis Moura, a identificação e classificação dos bivalves, encontrados nos afloramentos referidos e citados no texto e à Ana Luísa Costa, o arranjo gráfico.

Referências

- Abreu A. A. (1987). Aspectos da crise climática dos séculos XVI-XVIII no noroeste de Portugal. *Cadernos Vianenses*, X, 3-28, Viana do Castelo
- Almeida C. A. B. (1979). *Salinas medievais entre o Cávado e o Neiva*. Edição do autor, Braga
- Alves F. (2001) A arqueologia subaquática em Portugal em velocidade de cruzeiro. *Mundo submerso*, nº 50, ano V, 37-41, Março 2001
- Battarbee R. W. (1992) Recent paleolimnology and diatom-based environmental reconstruction. In Shane & Cushing (eds.) *Quaternary landscapes*, 129-174
- Bell M. & Walker M. J. C. (1992) *Late Quaternary environmental change*. Longman Group, Essex
- Bradley R. S. (1985) *Quaternary paleoclimatology. Methods of paleoclimatic reconstruction*. Chapman & Hall, Londres
- Bradley, R.S. & Jones, P.D. (1993) 'Little Ice Age' summer temperature variations: their nature and relevance to recent global warming trends. *The Holocene*, 3, 367-376
- Bradley, R.S. and Jones, P.D. (eds) (1995) *Climate since A.D. 1500*. Routledge, London
- Chaves J. G. (1924) *Elementos para a história de Fam*. Tipografia Minerva, Famalicão
- De Groot T. & Granja H. M. (1998) Coastal environments, sea-level and neotectonism from cored boreholes (northwest Portugal): preliminary results. *Journal of Coastal Research*, Florida (USA), SI, 26:115-124.
- Gomez-Orellana R. L., Ramil-Rego P. & Martínez Sánchez S. (in press) Modificaciones del paisaje durante el Pleistoceno superior-Holoceno en los territorios litorales atlánticos del NW ibérico. *Estudios do Quaternário*
- Granja H. M. (1990) Repensar a geodinâmica da zona costeira: o passado e o presente; que futuro? (O Minho e Douro Litoral). *Tese de doutoramento*, Universidade do Minho, Braga
- Granja H. M. (1999) Late Pleistocene and Holocene sea-level, neotectonic and climatic indicators in the northwest coastal zone of Portugal. *Geologie en Mijnbouw*, 77 (3-4): 233-245, Kluwer Academic Publishers (The Netherlands).
- Granja H. M. & de Groot T. (1996) Sea level rise and neotectonism in a Holocene coastal environment at Cortegaça beach (NW Portugal) - a case study. *Journal of Coastal Research*, 12 (1), 160-170.
- Granja H. M. & Carvalho G. S. (2000). Bacias hidrográficas, estuários e lagunas costeiras. Passado e presente. (Exemplos nas bacias hidrográficas no noroeste de Portugal). In: *Os estuários de Portugal e os Planos de Bacia Hidrográfica*. G. Soares de Carvalho, Fernando Veloso Gomes e Francisco Taveira Pinto (eds.) EUROCOAST-Portugal
- Granja H. M., Gomes P., Correia A. M., Loureiro E. & Carvalho G. S. (in press) A estabilidade e instabilidade da faixa costeira (sistema praia-duna) revelada pelas mudanças geomorfológicas e sua ligação às associações vegetais (a experiência da zona costeira do NO de Portugal). *Actas do Seminário Perspectivas de Gestão Integrada de Ambientes Costeiros*, Associação EUROCOAST-Portugal, Universidade de Coimbra, Outubro 2000
- Lamb H. H. (1995) *Climate history and the modern world*. Routledge, Londres
- Neiva M. A. P. (1991) *Esposende – páginas de memória*. Edição de autor, Esposende
- Paskoff R. (1992) *Côtes en danger*. Masson, Paris

Ribeiro I. & Granja H. (2000) Evolução holocénica paleoambiental quaternária dos sectores costeiros das Marinhas e Belinho (Esposende): evidências de flutuações do nível do mar. *Livro de resumos do 3º Simpósio sobre a Margem Continental Ibérica Atlântica*, 123-124
— (1993). *Global Change. Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone (LOICZ)*, Report nº 25

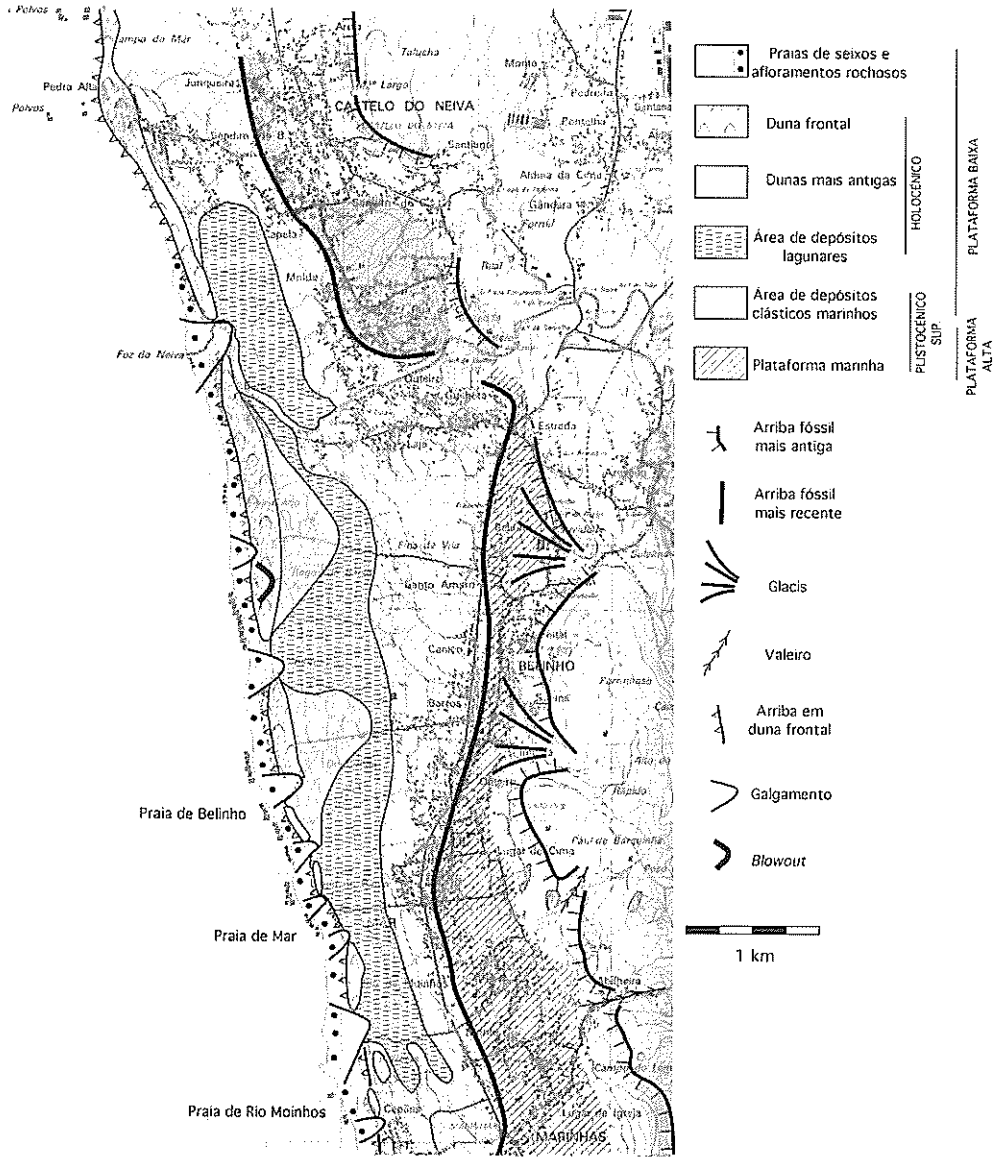


Fig. 1 - Carta geomorfológica do segmento costeiro a norte de Esposende

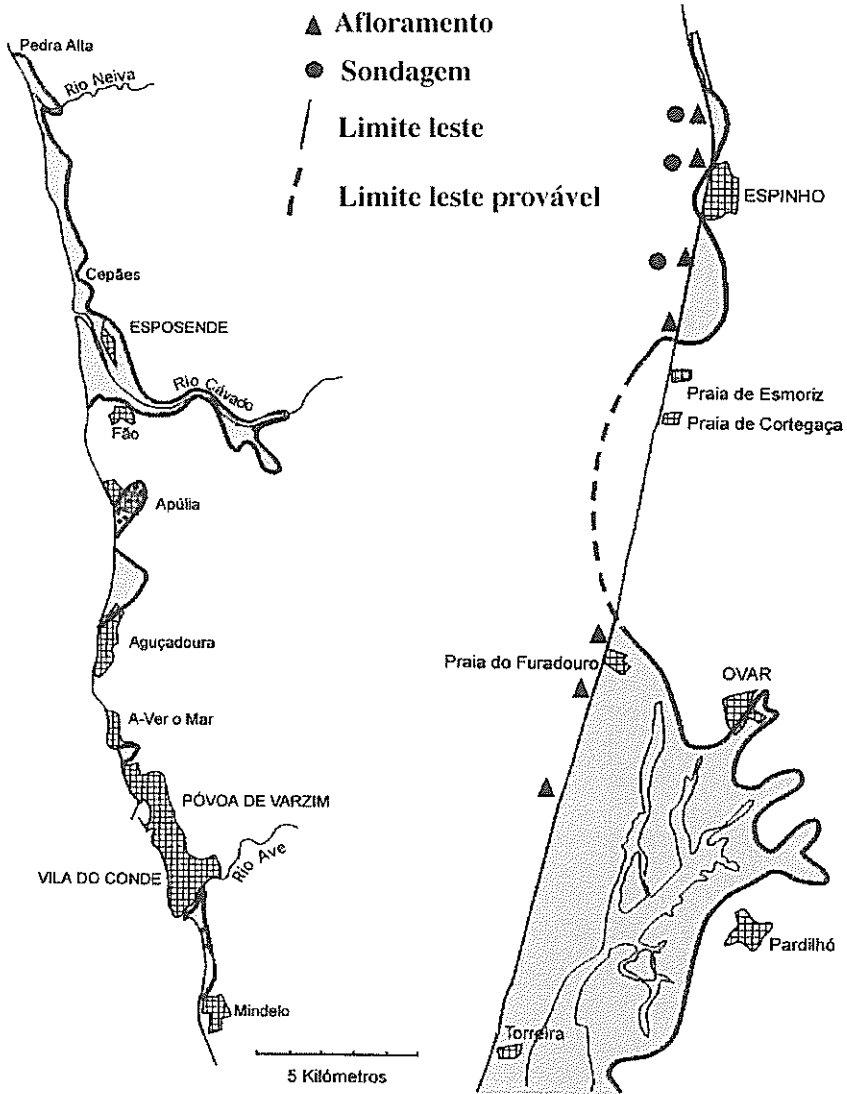


Fig. 2 - Esquema representando a área ocupada por depósitos lagunares holocénicos, a norte da laguna de Aveiro (modificado de Granja e Carvalho, 2000)

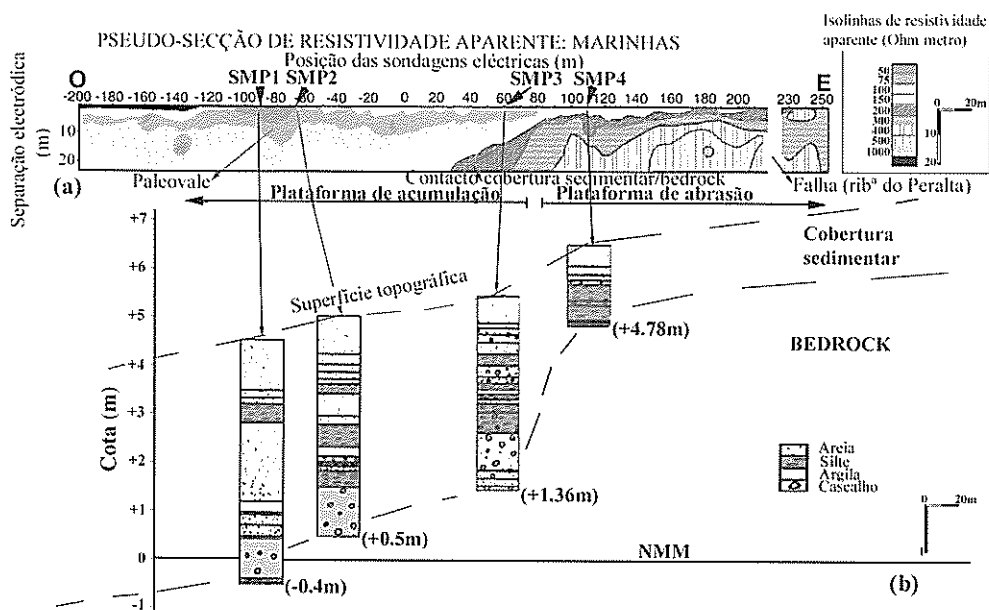


Fig. 3 - Perfil de resistividade e corte geológico na plataforma baixa. Marinhas, Esposende (segundo Ribeiro e Granja, 2000)



Fig. 4 - Afloramento de depósito lagunar holocénico, com conchas de *Cerastoderma edule* datadas de 2060 ± 65 anos BP Praia dos Marretas, 2001



Fig. 5 - Horizonte A1 de um podzol truncado por areias de praia. Corte da praia de Cortegaça.

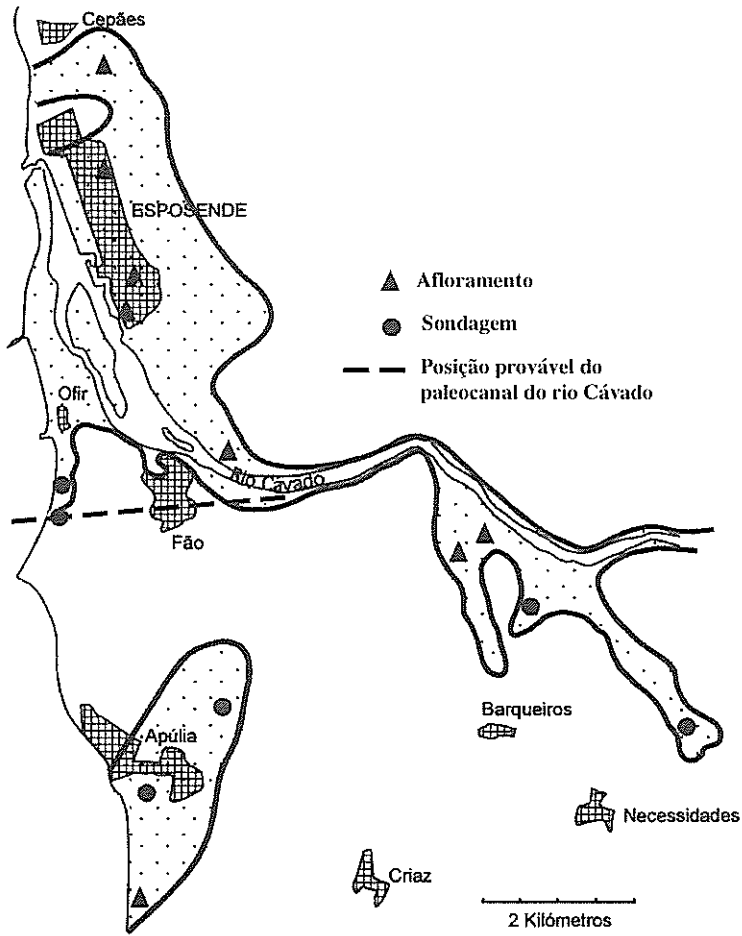


Fig. 6 - Paleoestúário do rio Cávado e localização hipotética da antiga foz (modificado de Granja e Carvalho, 2000)

