

Relatório de Estágio

Ocupação da orla costeira, sua morfologia e riscos inerentes. Caso de Estudo Caminha-Espinho

Mestrado em Engenharia Civil - Ramo de Infraestruturas

Relatório final da Unidade Curricular Dissertação/Projeto/Estágio

Estágio realizado na Agência Portuguesa do Ambiente

(www.apambiente.pt)

ARHN DRHL Norte

Autor: Ricardo Filipe Gomes Fernandes Leite

Orientador: Professor Tiago Abreu

Supervisor: Engenheiro Sérgio Fortuna (Chefe da DRHL Norte)

ÍNDICE GERAL

Índice Geral	I
Resumo.....	III
Abstract	V
Índice de Texto	VII
Índice de Figuras	IX
1 Introdução.....	1
2 Trabalhos desenvolvidos no decorrer do estágio	11
3 Considerações Finais.....	41
Bibliografia	43
ANEXOS	45

RESUMO

Neste relatório é descrito o estágio curricular efetuado na Agência Portuguesa do Ambiente – Administração da Região Hidrográfica do Norte, na Divisão de Recursos Hídricos do Litoral no âmbito da unidade curricular de Dissertação/Projeto/Estágio do Mestrado em Engenharia Civil – ramo de Infraestruturas do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Durante o estágio pretendeu-se estudar a ocupação e ordenamento da orla costeira Caminha-Espinho, estudar fenómenos de erosão/acreção de sedimentos, bem como analisar riscos a ela inerentes.

Foram desenvolvidos três trabalhos distintos. No primeiro, identificaram-se e caracterizaram-se as ocupações em Domínio Público Marítimo. De seguida, pretendeu-se quantificar balanços sedimentares desta orla, utilizando como referência dados dos anos 2001 e 2011. Por fim, abordaram-se os riscos associados à orla costeira, soluções implementadas e intervenções efetuadas pela APA sobre algumas zonas de risco. Cada trabalho levou à produção de um anexo respetivo que apresenta com maior detalhe os resultados obtidos.

ABSTRACT

This report describes the internship carried out at the Agência Portuguesa do Ambiente – Administração da Região Hidrográfica do Norte, Divisão de Recursos Hídricos do Litoral within the course Dissertação/Projeto/Estágio inserted in the Civil Engineer Master’s Degree, Instituto Superior de Engenharia do Porto.

It is intended to study the occupation and management of coastal areas, study the erosion/accretion and the risk inherent to them.

Three separate studies were developed, on the first one it is proposed to study and identify the occupations of the DPM (Public Maritime Domain). The second paper aims to make a sedimentary balance and comparison using data from the year 2001 and 2011. As a final work, it is intended to study existing risks in the coastal areas, the methods to solve them and present some interventions made by APA on those areas.

All results are presented in three correspondent annexes.

ÍNDICE DE TEXTO

1	Introdução.....	1
1.1	Enquadramento geral.....	1
1.1.1	Zonas Costeiras e ocupação do litoral.....	1
1.2	Apresentação do estágio.....	4
1.3	Apresentação da instituição.....	5
2	Trabalhos desenvolvidos no decorrer do estágio.....	11
2.1	<i>Identificação e Caracterização da ocupação do domínio público – Orla Costeira Caminha-Espinho</i>	13
2.1.1	Considerações iniciais.....	13
2.1.2	Objetivo.....	16
2.1.3	Ortofotomapas.....	16
2.1.4	ArcGis.....	17
2.1.5	Metodologia.....	18
2.1.6	Resultados.....	22
2.2	<i>balanço sedimentar na Orla costeira Caminha-Espinho</i>	24
2.2.1	Introdução.....	24
2.2.2	Objectivo e metodologia.....	24
2.3	Definição de zonas de risco/Intervenções da APA sobre as mesmas.....	33
2.3.1	Considerações gerais.....	33

2.3.2	Intervenções de defesa Costeira	34
3	Considerações Finais	41
	Bibliografia.....	43
	ANEXOS.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução da população residente no Norte em 1991, 2001 e 2011 (Gomes. 2011)	1
Figura 2 - Erosão costeira (http://forumcivil.ist.utl.pt).....	2
Figura 3 – Localização da DRHL Norte no panorama da ARH Norte	6
Figura 4 – Área de Jurisdição da DRHL Norte.....	7
Figura 5 – Representação a sombreado da área do DPM em Matosinhos.....	15
Figura 6 – Exemplo de Ortofotomapa da cidade do Porto	16
Figura 7 – Exemplo de funcionamento e representações em ArcGis	19
Figura 8 – Informação de Ocupação no ArcGis	20
Figura 9 – Ficha de Identificação da Ocupação	21
Figura 10 – Gráfico demonstrativo, percentualmente, da legalidade das ocupações situados no DPM	22
Figura 13 – Perfis de praia no Concelho de Caminha.....	25
Figura 14 – Perfis de praia no Concelho de Viana do Castelo (Norte do Rio Lima)	25
Figura 15 – Perfis de praia no Concelho de Viana do Castelo (a Sul do Rio Lima)	25
Figura 16 – Perfis de praia no Concelho de Esposende	25
Figura 17 – Perfis de praia no Concelho da Póvoa do Varzim.....	26
Figura 18 – Perfis de praia no Concelho de Vila do Conde	26
Figura 19 – Perfis de praia no Concelho de Matosinhos.....	26
Figura 20 – Perfis de praia no Concelho do Porto.....	26
Figura 21 – Perfis de praia no Concelho da Vila Nova de Gaia	27

Figura 22 – Perfis de praia no Concelho de Espinho	27
Figura 23 – Exemplo de perfil definido no ArcGis	27
Figura 24 – Perfis da praia da Aguda no ano 2001 e 2011, correspondentemente.....	28
Figura 25 – Linha de costa representadas para 2001 (azul) e 2011 (vermelho).	28
Figura 26 – Exemplo de apresentação comparativa dos perfis 2001/2011	29
Figura 27 – Áreas e desenvolvimentos.....	30
Figura 28 – Representação do desenvolvimento transversal (d) e comprimento longitudinal (L)	30
Figura 29 – Volume para o perfil 63	31
Figura 30 – Representação gráfica dos volumes calculados	31
Figura 31 – Diferença de Volumes, no perfil 63 existe uma acreção de cerca de 800000m ³ (Praia da Aguda)	32
Figura 32 – Praia D. Ana, no Algarve. Na figura à direita o aspeto antes da intervenção e na figura maior o atual. (fonte: cmjornal.xl.pt).....	35
Figura 33 – Impacto de um Esporão, acreção a montante e erosão a jusante. Canide, Vila Nova de Gaia (maps.google.com).....	36
Figura 34 – Conjunto de Esporões na zona de Paramos, Espinho (maps.google.com).....	37
Figura 35 – Impacto do quebra-mar inicialmente destacado na extensão da praia da Aguda (Gonçalves, 2015).....	38
Figura 36 – Exemplo de estrutura em enrocamento na praia do Mindelo, Vila do Conde.....	39

1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO GERAL

1.1.1 Zonas Costeiras e ocupação do litoral

O ser humano sempre procurou ocupar as zonas litorais pois estas forneciam-lhe recursos importantes para a sua sobrevivência. Ainda hoje, estas zonas constituem um valioso recurso natural do qual o Homem obtém alimentos, mas também porque são zonas apelativas no que toca a turismo e lazer. Desde sempre existiu uma fuga das zonas interiores para as zonas mais costeiras onde os recursos, condições de sobrevivências e oportunidades parecem ser superiores. Por esse motivo, os grandes centros urbanos encontram-se no litoral e cerca de 80% da população mundial habita zonas litorais. (Borges et al., 2009).

Segundo dados do INE (Gomes, 2011) cerca de 54% da população do norte de Portugal Continental ocupa o litoral, sendo que o considerado norte interior apenas apresenta uma ocupação de 11% em relação a toda a população do Norte do país. A Figura 1 espelha essa situação, apresentando a população residente durante os três últimos censos (anos de 1991, 2001 e 2011). É também importante referir que a densidade populacional do Litoral Norte tem vindo sempre a aumentar, enquanto no Interior Norte o nº de habitantes tem diminuído constantemente.

Evolução da população residente no Norte em 1991, 2001 e 2011			
População residente	1991	2001	2011
Norte	3 472 715	3 687 293	3 689 713
Norte litoral	1 830 979	1 981 427	1 992 779
Norte interior	473 936	445 186	410 795

Figura 1 - Evolução da população residente no Norte em 1991, 2001 e 2011 (Gomes. 2011)

A linha costeira é uma zona onde se dá a interação constante entre o domínio marítimo e o domínio continental, sendo uma zona em constante mutação e bastante dinâmica. Por esse motivo a previsão do seu comportamento reveste-se de alguma complexidade, representando ainda um desafio. Devido à ação mecânica das ondas, correntes e marés, existem zonas na costa onde são verificados processos de erosão ou acreção de sedimentos.

Os processos de erosão devem-se à abrasão marítima aquando do contacto com a costa terrestre, culminando no recuo da linha de costa. O processo de acreção significa que existe um rácio superior de deposição de sedimentos em relação ao retiro dos mesmos, culminando assim num avanço da linha de costa.

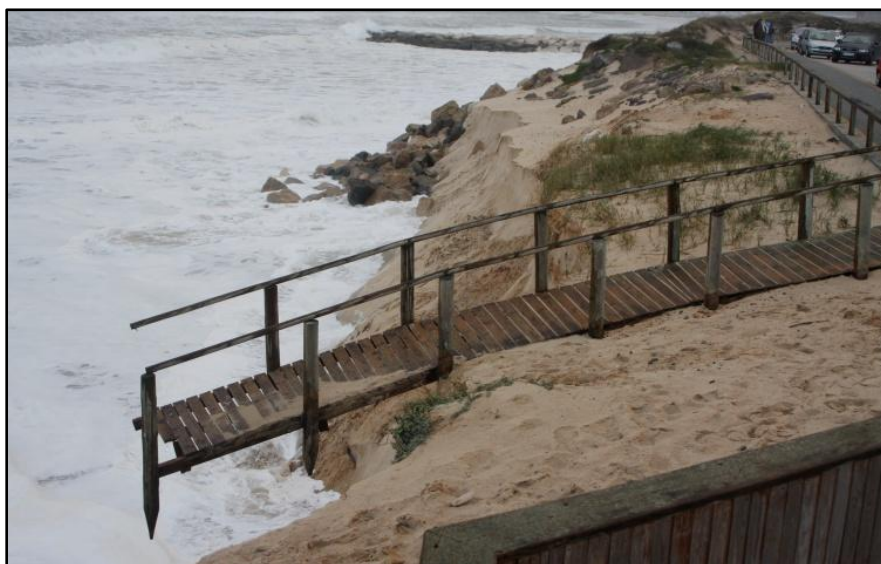


Figura 2 - Erosão costeira (<http://forumcivil.ist.utl.pt>)

Atualmente devido a diversos fatores ambientais e antrópicos existe uma grande falta de equilíbrio entre estes dois processos. Quando o processo de erosão é dominante e se verifica uma tendência do seu crescimento, podem surgir problemas que põem em risco o bem-estar das pessoas que habitam nas proximidades.

Tendo em conta que este fenómeno tem apresentado uma tendência em aumentar existirá um contínuo recuo da linha costeira e conseqüente perda de território, culminando em impactos severos a nível económico, patrimonial e ecológico.

É preponderante, então, perceber quais as causas do constante aumento deste fenómeno de erosão. A erosão costeira surge como um processo natural, sendo uma forma da natureza se regenerar de forma cíclica. Podemos dizer que a observação do processo de erosão costeira se pode fazer a diferentes escalas, sendo que existem fatores que a fazem ser notória a longo ou a curto prazo.

A longo prazo:

- Subida e descida constante do nível do mar – faz com que muitos sedimentos sejam levados da costa e depositados em fundos marítimos;
- Alteração das correntes marítimas – motivadas pelo vento e/ou a própria existência de correntes vai condicionar o transporte de sedimentos e alterar a morfologia da costa;

A curto prazo:

- Existência de vento – agente importante de transporte da areia que compõe sistemas dunares;

Embora estes processos já existam há milhares de anos, a intervenção humana faz com que se intensifiquem e provoquem assim, não uma regeneração, mas sim uma deterioração da costa. Apontam-se também alguns factores antrópicos para a erosão (Dias, 1993) (Mendes et al., 2008), nomeadamente:

- O aumento contínuo da emissão de gases para a atmosfera – aumenta o efeito de estufa que por sua vez aumenta a temperatura do planeta. Isto culmina num derretimento das calotes e subida do nível das águas do mar, provocando uma perda de área continental;
- A grande pressão exercida por infraestruturas e estruturas de engenharia construídas pelo homem sobre as áreas mais a litoral (estruturas sobre arribas, por exemplo, que provocam carga sobre as mesmas e as desgastam);

- As barragens – modificam os regimes de escoamento dos cursos de água e impedem o curso natural dos sedimentos, diminuindo a sua deposição nas praias (o seu destino final), provocando assim um défice de sedimentos;
- A destruição das dunas, construção de habitações sobre dunas e arribas, o arrancamento de cobertura vegetal de fixação e dragagens efetuadas.

É então peremptório fazer uma monitorização e gestão dos riscos da orla costeira e da forma como os recursos naturais chegam até ela. Esta monitorização tem como finalidade impor uma correta avaliação de cada caso/zona, individualmente, ajudando a tomar decisões aos gestores das zonas costeiras. A primeira etapa da monitorização passa pela identificação de danos/custos causados pela erosão costeira, depois de feito um estudo aprofundado consegue-se avaliar quais as medidas adequadas a implementar. Conclui-se, assim, que a finalidade do trabalho a desenvolver durante o estágio visa dar um contributo para uma gestão integrada desta zona costeira em prol da comunidade.

1.2 APRESENTAÇÃO DO ESTÁGIO

Como referido anteriormente o estágio decorreu na Agência Portuguesa do Ambiente, na Divisão de Recursos Hídricos do Litoral Norte.

O supervisor do estágio foi o Engenheiro Sérgio Ventura, Chefe dessa mesma divisão pertencente à Administração Regional Hidrográfica do Norte. Por sua vez o orientador do estágio foi o Professor Tiago André Abreu, docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Foi formada uma equipa entre o autor deste relatório e o colega Ricardo Marinho uma vez que ambos são finalistas e efetuaram o estágio nesta mesma instituição. O objetivo desta parceria foi tornar viável a conclusão de todos os trabalhos propostos, uma vez que se tratam de trabalhos muito extensos e que requerem o tratamento de uma grande quantidade de informação.

Os resultados deste estágio são descritos em três anexos apresentados posteriormente.

1.3 APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

O estágio decorreu na Agência Portuguesa do Ambiente (APA) que é um instituto público integrado na administração do Estado. Esta agência resulta da fusão de nove organismos, conforme estipulado pelo Decreto-Lei n.º 56/2012, de 12 de Março. A APA tem como missão propor, desenvolver e acompanhar a gestão integrada e participada das políticas de ambiente e de desenvolvimento sustentável. Visa um elevado nível de proteção e de valorização do ambiente e a prestação de serviços de elevada qualidade aos cidadãos. ((APA, 2015);(DL 56/2012 (APA, 2012))

Mais especificamente, o Estágio decorreu na Divisão do Litoral do departamento da Administração Regional Hidrográfica do Norte (ARH Norte). No que diz respeito à componente ambiental deste departamento, toda a sua estratégia e missão baseia-se em compatibilizar a proteção do estado das massas de água com a utilização racional dos recursos hídricos pelos agentes socioeconómicos, promovendo a minimização de riscos naturais e antrópicos, a valorização sustentável dos recursos e a evolução do conhecimento nas regiões hidrográficas do Minho-Lima, do Ave-Cávado-Leça e do Douro. (APA 2009)

Na Figura 3 é apresentada a contextualização da Divisão de Recursos Hídricos do Litoral no panorama geral da Agência Portuguesa do Ambiente.



Figura 3 – Localização da DRHL Norte no panorama da ARH Norte

Uma vez que o estudo é desenvolvido na DRHL Norte, a área sobre o qual se debruça corresponde à área de jurisdição deste departamento, considerando-se a orla costeira de Caminha a Espinho. Esta orla abrange 8 concelhos, por mais de 100 km de distância (Caminha, Viana do Castelo, Esposende, Póvoa do Varzim, Vila do Conde, Matosinhos, Porto, Gaia e Espinho). A APA apenas tem jurisdição sobre uma parte desta distância uma vez que as áreas portuárias estão sobre jurisdição das instituições correspondentes (APDL para o Porto de Leixões, como exemplo). A Figura 4 ilustra a área de jurisdição e a divisão dos concelhos considerados.

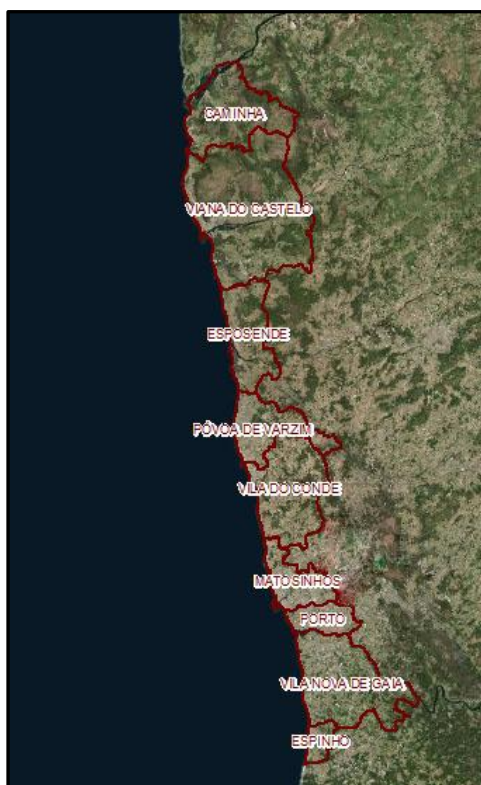


Figura 4 – Área de Jurisdição da DRHL Norte

Segundo o Decreto-Lei nº 56/2012, de 12 de Março, no artigo 3º, a DRHL tem as seguintes atribuições a executar, visando:

- a) Propor, desenvolver e acompanhar a execução da política nacional dos recursos hídricos, de forma a assegurar a sua gestão sustentável, bem como garantir a efetiva aplicação da Lei da Água e demais legislação complementar;
- b) Assegurar a proteção, o planeamento e o ordenamento dos recursos hídricos;
- c) Promover o uso eficiente da água e o ordenamento dos usos das águas;
- d) Emitir títulos de utilização dos recursos hídricos e fiscalização do cumprimento da sua aplicação;
- e) Aplicar o regime económico e financeiro dos recursos hídricos;
- f) Estabelecer e implementar programas de monitorização dos recursos hídricos;
- g) Gerir situações de seca e de cheia, coordenar a adoção de medidas excecionais em situações extremas de seca ou de cheias e dirimir os diferendos entre utilizadores relacionados com as obrigações e prioridades decorrentes da Lei da Água e diplomas complementares;
- h) Promover a conciliação de eventuais conflitos que envolvam utilizadores de recursos hídricos, nomeadamente, promovendo o recurso a arbitragens, cooperando na criação de centros de arbitragem e estabelecendo acordos com centros de arbitragem institucionalizados já existentes;
- i) Promover a elaboração e a execução da estratégia de gestão integrada da zona costeira e assegurar a sua aplicação ao nível regional, assegurando a proteção e a valorização das zonas costeiras;
- j) Desenvolver as estratégias de comunicação e informação sobre as políticas de ambiente e desenvolvimento sustentável;
- l) Exercer as competências próprias de licenciamento, qualificação, produção de normas técnicas e uniformização de procedimentos em matérias ambientais específicas.

Em jeito de sinopse a DRHL tem como principais funções a gestão, licenciamento e fiscalização de ocupações e infraestruturas e prestar apoio técnico às atividades de gestão de recursos hídricos.

De notar que para algumas funções específicas é necessário que esta divisão trabalhe em conjunto com outras entidades ou serviços administrativos para proporcionar e garantir um cumprimento de todas as normas envolvidas.

2 TRABALHOS DESENVOLVIDOS NO DECORRER DO ESTÁGIO

Os trabalhos a desenvolver durante o estágio dividem-se em 3 partes distintas que serão apresentados neste capítulo, nomeadamente:

Trabalho 1 “Identificação e Caracterização da ocupação do Domínio Público Marítimo – Orla Costeira Caminha-Espinho”

Existe uma área delimitada junto à costa que se define como a área de Domínio Público Marítimo que é reservada para o uso comum do cidadão. Esta tem como funcionalidade atuar como primeira proteção terrestre em relação às investidas marítimas. Contudo, existe nela um elevado número de construções legais e ilegais que condicionam a sua função de proteção e conservação da orla costeira.

O objetivo deste trabalho passa por fazer um apanhado das ocupações que se encontram em Domínio Público Marítimo, averiguando a sua legalidade e procurando encontrar soluções para uma melhor gestão desta zona.

Trabalho 2 “Balanço sedimentar na Orla costeira Caminha-Espinho”

Definiram-se perfis transversais ao longo da orla costeira em estudo para um dado horizonte temporal (2001-2011). Nesse período, efetuou-se uma estimativa do balanço sedimentar, recorrendo a diversos perfis de praia, produzindo-se gráficos que indicam as variações de volume (erosão ou acreção) para os locais estudados.

No final, procura-se obter informação suficiente para estudar a evolução da linha costeira nessas zonas, procurando avaliar se é notória a influência das construções antrópicas nesses locais.

Trabalho 3 “Definição de zonas de risco/Intervenções da APA sobre as mesmas”

Procurou-se fazer uma breve definição de zona de risco, apresentar possíveis soluções e registar algumas das intervenções adotadas pela APA para prevenir/anular estes riscos durante o período de estágio curricular.

2.1 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO DO DOMÍNIO PÚBLICO – ORLA COSTEIRA CAMINHA-ESPINHO

2.1.1 Considerações iniciais

A definição de Domínio Público Marítimo (DPM) surgiu a 31 de Dezembro de 1864 quando é emitido um Decreto real de forma a prevenir que as áreas de interesse público sejam vendidas ou ocupadas de forma arbitrária. Este decreto torna públicas as águas do mar e respetivas margens que não tenham sido tornadas privadas até à data. Esta requisição, por parte do Estado, teve como objetivos a defesa nacional, a proteção da atividade piscatória (preponderante para a economia do país) e também facilitar os acessos para pessoas e bens.

É então definido o domínio público como sendo “imprescritível, para além das estradas e das ruas, os portos de mar e praias, os rios navegáveis e flutuáveis com as suas margens, os canais e valas, portos artificiais e docas existentes ou que de futuro se construam”. (APA Dominio Publico Hidrico 2015)

Refira-se que neste decreto foram salvaguardadas as ocupações privadas à *priori* da sua emissão, sendo que estas permaneceriam privadas. São considerados apenas terrenos privados aqueles que apresentem prova da sua exploração antes de 1 de Dezembro de 1892.

Todas as parcelas privadas de leitos e margens de águas públicas estão sujeitas às regras estabelecidas por lei e, nomeadamente, a um uso público, no interesse geral de acesso às águas e de passagem ao longo das águas, da pesca, da navegação e da flutuação, quando se trate de águas navegáveis ou flutuáveis, e da fiscalização e policiamento das águas pelas entidades competentes.

Esta Lei, para além de definir quais os bens que integram o DPM (Domínio Público Marítimo), também define as noções de leito e de margem (artigos 10º e 11º, respectivamente), estabelece as condições a observar quando se regista o recuo ou avanço das águas (artigos 13º e 14º, respectivamente), estabelece as regras e procedimentos a observar no reconhecimento de propriedade privada sobre parcelas de leitões e margens públicos (artigo 15º) e fixa as linhas gerais da delimitação do DPH (artigo 17º).

Seguidamente, apresentam-se algumas definições importantes para o DPM segundo o DL 468/71, de 5 de Novembro, nomeadamente acerca das definições de “leito” e “margem”.

- Definição de leito (Artigo 10º)

O leito é definido como o terreno coberto pelas águas, quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades. O leito das águas do mar é limitado pela linha da máxima preia-mar de águas vivas equinociais. Essa linha é definida para cada local em função do espriamento das vagas em condições médias de agitação do mar.

- Definição de margem (Artigo 11º)

Faixa de terreno contígua ou sobranceira à linha de limite das águas. É de referir que as margens das águas do mar, têm a largura de 50m (a contar a partir da linha limite do leito). Quando a margem apresenta natureza de praia para além desses 50 m considera-se que a margem se estende até ao final de tal natureza.

Em termos práticos considera-se pertencente ao DPM a área que se encontra delimitada pela adição de 50 metros à linha limite do leito. Na figura 5, está representado a sombreado a área correspondente ao DPM de uma zona do concelho de Matosinhos.



Figura 5 – Representação a sombreado da área do DPM em Matosinhos

O que torna o estudo do DPM em algo de relevante é o facto de nele se encontrarem bastantes ocupações, por vezes ilegais, incapacitando o Domínio Público Marítimo de exercer as funções de proteção e preservação da Orla costeira. É também de referir que esta gestão do DPM é importante pois tem o intuito de prevenir danos e perdas materiais no caso da ocorrência de intempéries e prevenir possíveis riscos que as ocupações e seus habitantes mais a litoral podem correr.

2.1.2 Objetivo

O objetivo deste capítulo é identificar quais as ocupações que se inserem na margem e verificar a sua situação quanto à legalidade. Para tal recorreu-se a várias ferramentas que são explicadas neste capítulo. É utilizado um *software* de edição/visualização geográfico (**ArcGis**) onde serão visualizados **ortofotomapas** para numa fase inicial ser possível definir a área delimitada pela Linha da Máxima Preia-mar de Águas Vivas Equinociais (LMPAVE) e a Linha Limite do Leito (LLL). Posteriormente, adicionam-se 50 m à LLL, assinalando a linha limite de ocupação do DPM. Desta forma, torna-se fácil identificar as edificações que se encontram na área considerada de Domínio Público Marítimo e sobre as quais este Decreto-lei se debruça.

Neste mesmo *software*, identificam-se todas estas ocupações individualmente, a cada ocupação é atribuído um código que está ligado a um conjunto de atributos, entre os quais, a sua legalidade, processo correspondente na APA, área, etc.

2.1.3 Ortofotomapas

Neste estudo recorreu-se a ortofotomapas que são mapas criados através da sobreposição de várias ortofotos. A ortofotografia é uma representação fotográfica de uma zona da superfície em que todos os elementos apresentam a mesma escala, sem deformações, todas relativas a um mesmo plano cartográfico.



Figura 6 – Exemplo de Ortofotomapa da cidade do Porto

Um ortofotomapa pode ser obtido através da sobreposição de várias imagens aéreas (tiradas através de um satélite, avião ou drone), sendo corrigidas de forma a representar uma projeção ortogonal sem efeitos de perspectiva. Desta forma, é possível aplicar escalas e fazer medições exatas.

Resumidamente, um ortofotomapa é um conjunto de fotografias aéreas às quais são aplicadas as propriedades geométricas para representar um plano.

Estes permitem (InforPortugal 2015):

- Produzir e atualizar mapas de forma mais rápida e mais económica, em comparação com a cartografia;
- Elaborar estudos de ocupação do solo;
- Apoiar o planeamento de território;
- Executar o levantamento de ocupações;
- Integrar os Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

2.1.4 ArcGis

O termo geoprocessamento define uma disciplina que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para fazer o tratamento de informação geográfica. Esta tem influência direta sobre várias áreas tais como Cartografia, Comunicações, Energia e Planeamento Urbano.

As ferramentas computacionais para geoprocessamento, denominadas como Sistemas de Informação Geográfica "GIS" - sigla em Inglês para SIG, permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bases de dados georreferenciadas. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos. (Câmara et al., 2005)

Neste trabalho recorreu-se ao ArcGis, *software* da companhia ESRI (*Environmental Systems Research Institute*) de manipulação de informações vectoriais e matriciais para o uso e gestão sobre sistemas de informação geográfica. Este *software* permite aliar de forma simples os sistemas SIG a objetos, gráficos, fontes (letras) e figuras, com a finalidade de fazer um mapeamento personalizado.

2.1.5 Metodologia

Como referido anteriormente tem-se por base ortofotomapas de toda a área em estudo para marcar a área do DPM (Linha Limite do Leito + 50 metros). Assim, é possível saber quais as construções dentro dessa área, o que permite delimitar cada parcela/ocupação através de uma forma poligonal e a um objecto *ID*. A figura 7 apresenta uma zona do Concelho de Vila do Conde, onde se vê representada a área do DPM delimitada até à linha amarela e as ocupações definidos por polígonos desenhados em ArcGis.



Figura 7 – Exemplo de funcionamento e representações em ArcGis

No desenvolver do trabalho consultou-se os processos já existentes na DRHL, levantando-se a localização das ocupações legalizadas ou em fase de legalização, o seu nº de processo, requerente, área, finalidade da construção e a sua validade. Foi criada uma base de dados com todos estes campos. A cada ocupação desta base de dados foi atribuído uma identificação (*ID*), que se associou ao polígono correspondente no ArcGis.

É um processo importante pois permite uma rápida e fácil interação entre a parcela e toda a sua informação. Com este cruzamento de informações foi possível, por exclusão, localizar todas as ocupações que se encontram não legalizadas ou com situação indefinida.

Depois de conjugada toda a informação, através de um clique na ocupação pretendida é possível ter acesso ao inventário com as informações mais pormenorizadas, exemplo na Figura 8.

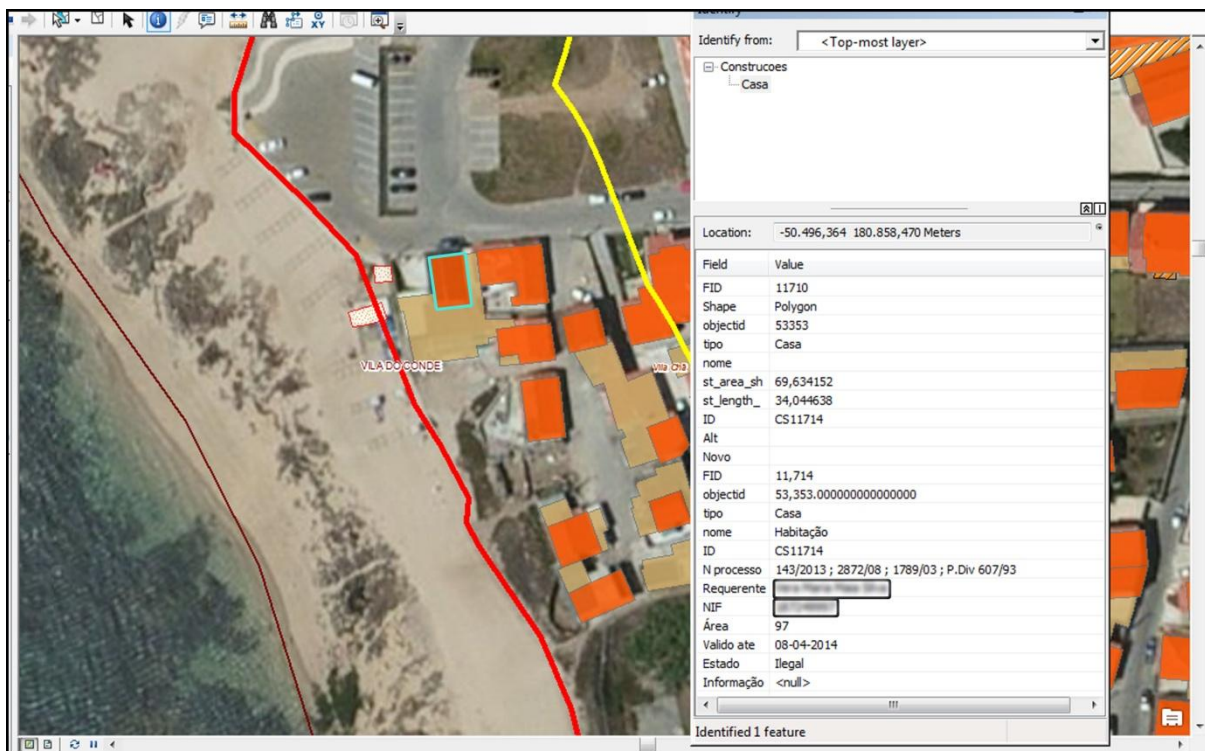


Figura 8 – Informação de Ocupação no ArcGis

Seguidamente, inventariaram-se as ocupações das quais não havia registo e a sua localização. Através da deslocação ao local, foi tirada uma foto de cada uma delas e criada uma ficha de identificação contendo uma breve descrição, morada e a sua finalidade. Na Figura 9 encontra-se a ficha modelo com os campos por preencher.


<p>Ficha de Identificação da Ocupação</p>	 <p>Administração da Região Hidrográfica do Norte I.P.</p>
<p>Localização</p>	
Distrito:	<input type="text"/>
Concelho:	<input type="text"/>
Freguesia:	<input type="text"/>
Rua:	<input type="text"/>
Nº Porta:	<input type="text"/>
<p>Identificação do Proprietário</p>	
Nome:	<input type="text"/>
Morada:	<input type="text"/>
NIF:	<input type="text"/>
Contacto:	<input type="text"/>
<p>Características da ocupação</p>	
Finalidade:	<input type="text"/>
Área:	<input type="text"/>
Descrição:	<input type="text"/>
<p>Observações</p>	
<div style="background-color: #cccccc; width: 100%; height: 40px;"></div>	

Figura 9 – Ficha de Identificação da Ocupação

Este trabalho tem como finalidade ser associado ao geovisualizador da APA, ferramenta semelhante ao Google maps. No **Anexo 1** encontra-se a apresentação dos resultados na íntegra.

2.1.6 Resultados

Para além da criação de um fácil sistema de localização das fracções e saber as suas informações de forma intuitiva é possível retirar deste estudo algumas informações estatísticas acerca da ocupação da orla costeira Caminha-Espinho.

Assim sendo,

foram localizadas 800 ocupações em toda a orla costeira Caminha-Espinho, das quais apenas 194 se encontram licenciadas e 606 estão com situação ilegal ou indefinida.

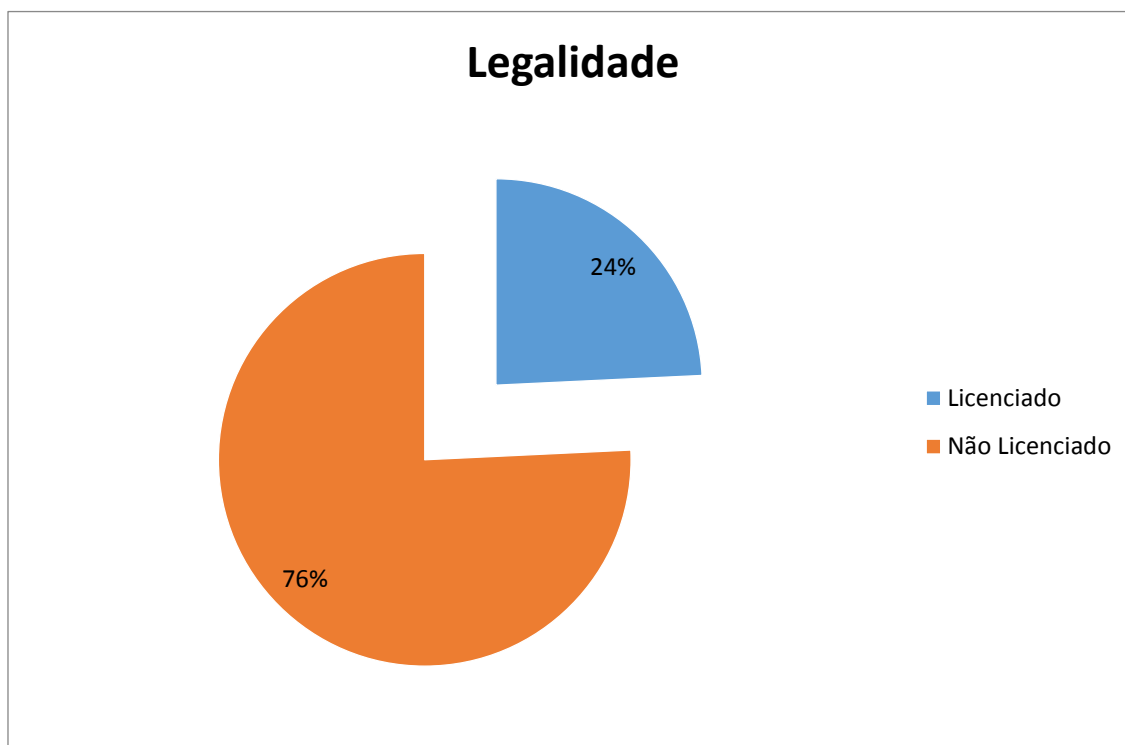


Figura 10 – Gráfico demonstrativo, percentualmente, da legalidade das ocupações situados no DPM

Em termos da sua localização conclui-se que os Concelhos com maior ocupação do DPM são Espinho com 25% do total de ocupações, seguido de Vila do Conde e Póvoa do Varzim. Repare-se que embora a faixa de Esposende seja muito extensa apenas 1% das 800 ocupações registadas se encontram lá.

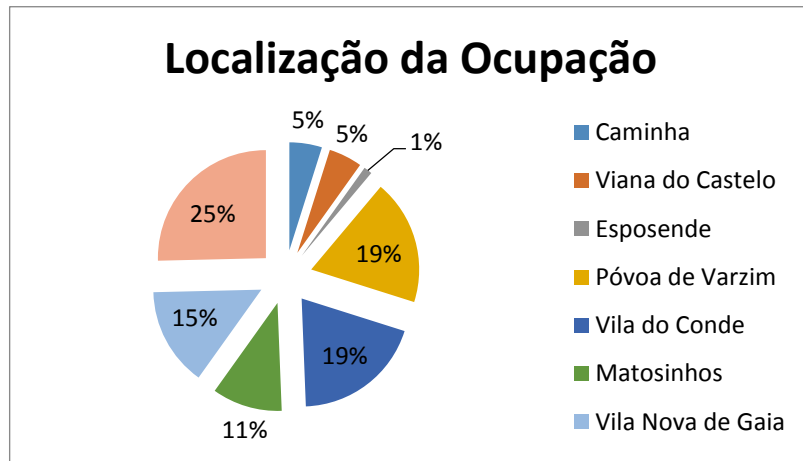


Figura 11 – Gráfico demonstrativo, percentualmente, da localização das ocupações situados no DPM

No que diz respeito à finalidade das ocupações, 74% delas são utilizadas com o propósito de habitação (é de referir que o DPM interseta algumas zonas muito urbanizadas, exemplos da marginal de Espinho e Póvoa do Varzim), como era de esperar existe uma grande percentagem de explorações com fins lucrativos como é o caso dos apoios de praia (maioritariamente bares e esplanadas) e área de comércio/restauração que no conjunto concentram 19% da ocupação do DPM.

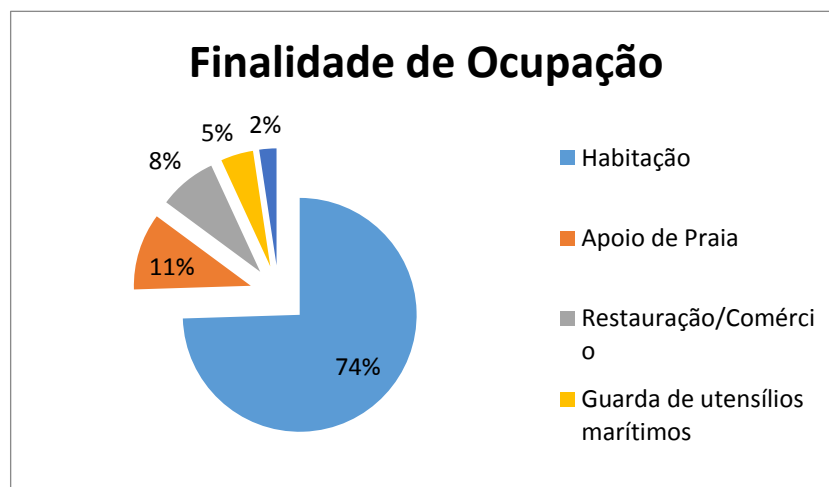


Figura 12 – Gráfico demonstrativo, percentualmente, da finalidade das ocupações situados no DPM

2.2 BALANÇO SEDIMENTAR NA ORLA COSTEIRA CAMINHA-ESPINHO

2.2.1 Introdução

Este trabalho é composto por um levantamento de vários perfis ao longo da costa em estudo e aferir se essa zona se encontra em erosão ou acreção. São utilizados dados do ano de 2001 e 2011 para comparação de valores. Todos os perfis utilizados encontram-se identificados no software ArcGis.

2.2.2 Objectivo e metodologia

O conceito de balanço sedimentar foi desenvolvido com o objectivo de definir a magnitude e a direcção do transporte de sedimentos de uma determinada região de interesse como, por exemplo, os trechos de erosão e acreção ao longo da costa. Interessa analisar em que medida as atividades antrópicas na faixa costeira, tais como construção de esporões e de molhes influenciam estes fenómenos. (Gomes et al., 2010)

Para cumprir o objectivo proposto foram definidos vários perfis ao longo da costa em estudo, todos perpendiculares à linha de rebentação. Uma vez que não foi possível colocar os perfis distanciados uniformemente (pretendia-se fixar a distância entre perfis em 1 km), foi implicada a escolha de zonas chave para a colocação dos mesmos. Os fatores que condicionaram a escolha da localização atenderam à colocação de perfis a montante e jusante de quebra-mares e/ou esporões, a zonas onde a erosão ou acreção é latente e também a zonas de risco conhecido. Nas zonas onde a costa aparenta ser sensivelmente uniforme, os perfis foram colocados de forma mais espaçada, uma vez que a variação espectável não é muito significativa.

Apresentação de todos os perfis definidos, por concelho:



Figura 13 – Perfis de praia no Concelho de Caminha



Figura 14 – Perfis de praia no Concelho de Viana do Castelo (Norte do Rio Lima)



Figura 15 – Perfis de praia no Concelho de Viana do Castelo (a Sul do Rio Lima)



Figura 16 – Perfis de praia no Concelho de Esposende



Figura 17 – Perfis de praia no Concelho da Póvoa do Varzim



Figura 18 – Perfis de praia no Concelho de Vila do Conde



Figura 19 – Perfis de praia no Concelho de Matosinhos

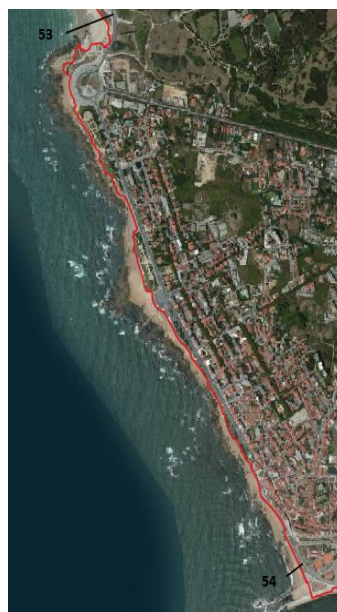


Figura 20 – Perfis de praia no Concelho do Porto

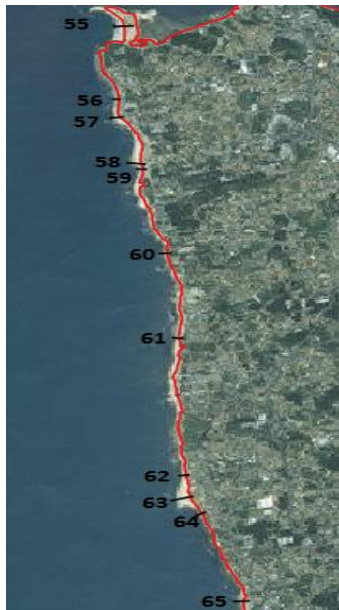


Figura 21 – Perfis de praia no Concelho da Vila Nova de Gaia



Figura 22 – Perfis de praia no Concelho de Espinho

Na Figura 23 encontra-se, como exemplo, representado a verde o perfil 63 definido para a praia da Aguda, Vila Nova de Gaia.

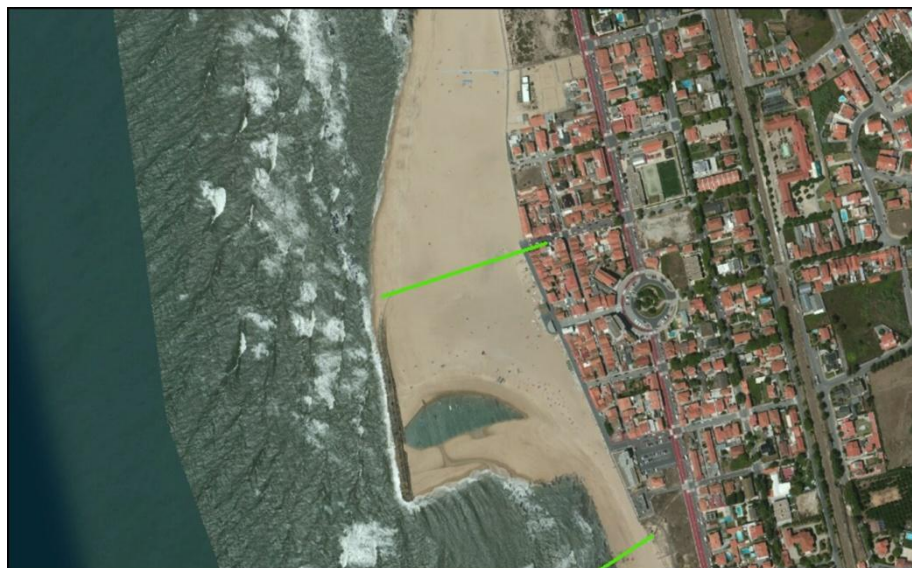


Figura 23 – Exemplo de perfil definido no ArcGis

Depois de definidos e representados os perfis no ArcGis, estes são cruzados com dados topográficos de 2001 e dados do LiDAR de 2011 – LiDAR significa Light Detection and Ranging, método que se baseia na emissão e reflexão de impulsos laser, através do tempo de propagação é possível saber a distância ao solo. O *software* ArcGis trata de forma automática os dados topográficos inseridos e fornece-nos valores correspondentes ao desenvolvimento do perfil nas abcissas e valores altimétricos nas ordenadas (Figura 24), de referir que estes gráficos são posteriormente tratados em Autocad para lhes ser dada a forma final de um perfil. Também são definidos manualmente valores de início de costa para ambos os anos, estes que influenciam a extensão de cada perfil. (Figura 25)

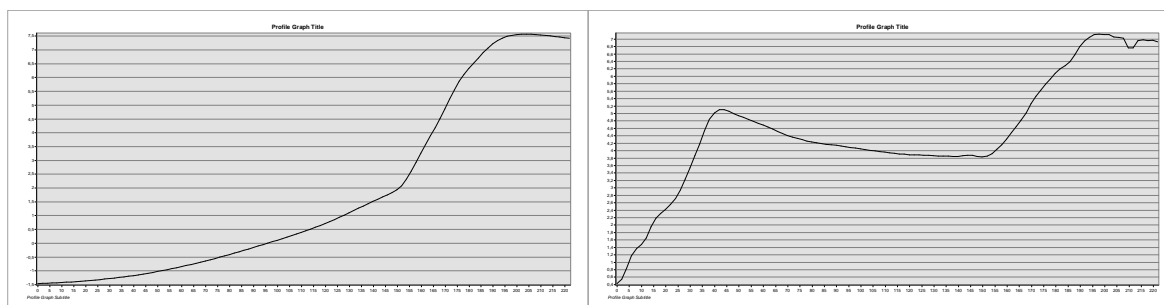


Figura 24 – Perfis da praia da Aguda no ano 2001 e 2011, correspondentemente.



Figura 25 – Linha de costa representadas para 2001 (azul) e 2011 (vermelho).

São transferidos os perfis para AutoCad e definidas as linhas de costa é possível então fazer uma representação precisa do perfil da praia em questão. Obtendo-se o resultado que se apresenta na figura 26.

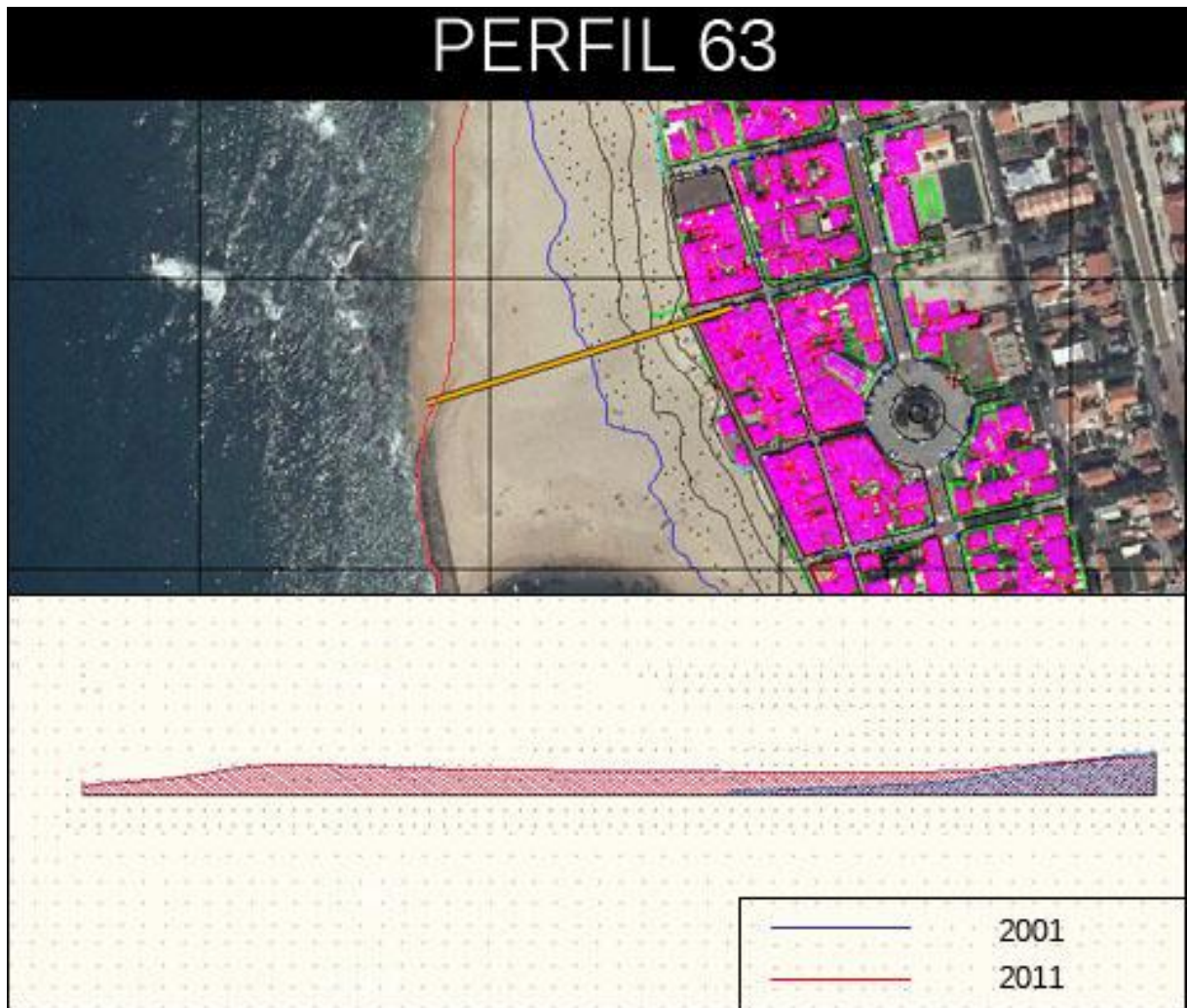


Figura 26 – Exemplo de apresentação comparativa dos perfis 2001/2011

A próxima fase será sustentar a visível modificação do perfil neste espaço de tempo com valores concretos. Para tal, através do Autocad é possível calcular as áreas de cada perfil, apresentadas na Figura 27.

Localização: Praia da Aguda, Vila Nova de Gaia		
Perfil 63	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	70	180
Área (m ²):	215	750

Figura 27 – Áreas e desenvolvimentos

Foi necessário recorrer a um método menos preciso para o cálculo dos volumes, já que a área dos perfis é uma informação linear transversal e os volumes requerem informações detalhadas do seu desenvolvimento longitudinal. Para contornar esta adversidade considerou-se que a as características do perfil seriam as mesmas durante um desenvolvimento longitudinal definido. Exemplo na Figura 28.



Figura 28 – Representação do desenvolvimento transversal (d) e comprimento longitudinal (L)

Através da multiplicação da área de cada ano pelo desenvolvimento L é possível obter um volume relativamente preciso, como apresenta a Figura 29.

Localização: Praia da Aguda, Vila Nova de Gaia		
Perfil 63	Ano	
	2001	2011
Área A (m ²):	215	750
Desenvolvimento L(m):	1450	1450
Volume (A x L)(m ³):	31175	1087500

Figura 29 – Volume para o perfil 63

De seguida apresenta-se um excerto do gráfico que apresenta todos os volumes calculados (gráfico na integra no **Anexo 2**) (Figura 30).

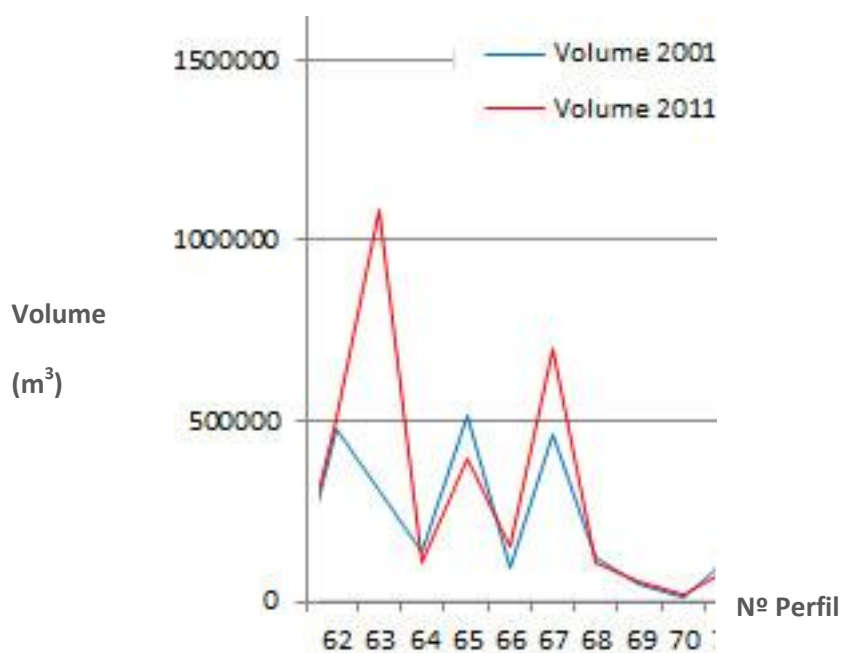


Figura 30 – Representação gráfica dos volumes calculados

A finalidade deste estudo é conseguir definir facilmente quais as zonas que se encontram em erosão ou acreção, para tal foi calculada a diferença entre os volumes do ano 2011 e do ano 2001 considerando-se que às diferenças positivas corresponderiam fenómenos de acreção ($V_{2011} > V_{2001}$) e no caso contrário estaríamos na presença de fenómenos de erosão ($V_{2011} < V_{2001}$). Para interpretar estes resultados de forma mais intuitiva foi idealizado um gráfico onde estão representados todos os perfis e o seu correspondente balanço, gráfico o qual é como que uma conclusão para o **Anexo 2**. De seguida (Figura 31) é apresentado um excerto deste mesmo gráfico, sendo possível consultá-lo na íntegra e em formato A3 no final do **Anexo 2**.

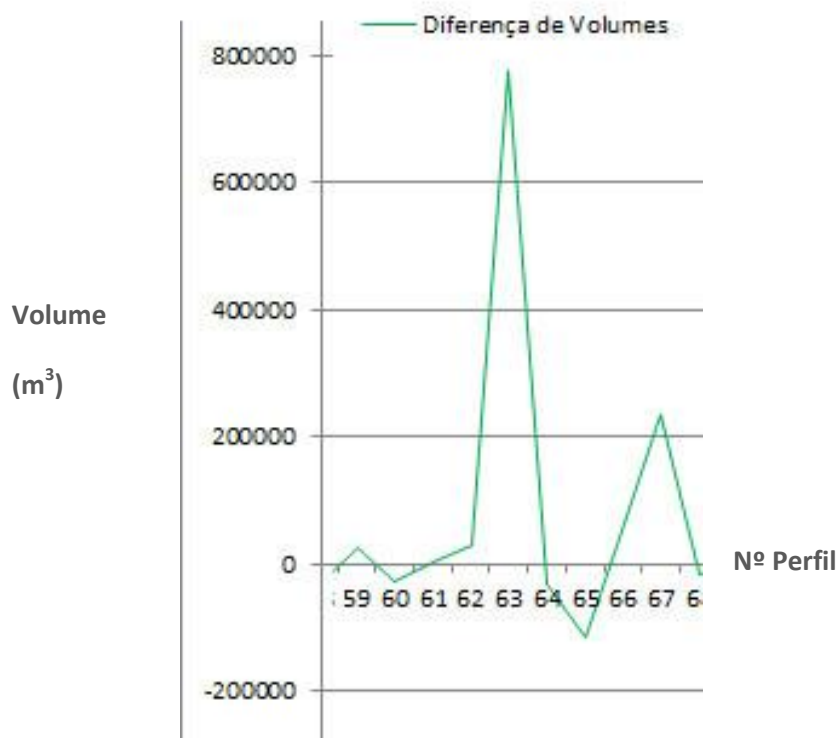


Figura 31 – Diferença de Volumes, no perfil 63 existe uma acreção de cerca de 800000m^3 (Praia da Aguda)

2.3 DEFINIÇÃO DE ZONAS DE RISCO/INTERVENÇÕES DA APA SOBRE AS MESMAS

2.3.1 Considerações gerais

Considera-se uma zona de risco os territórios costeiros com património edificado ameaçado pelo mar. Nestes territórios verifica-se ou prevêem-se erosões que conduzam à perda irreversível de território da zona costeira e também a inundações da faixa litoral, para controlar e tomar medidas para combater estas ameaças é proposta a criação de uma carta de risco.

O traçado de uma carta de Risco aparece através do Decreto-Lei 368/71 onde se fala na delimitação de territórios costeiros que possam ser considerados ameaçados pelo mar. As ameaças são medidas através das alterações morfológicas registadas empiricamente ao longo dos últimos anos.

A carta de risco do litoral propõe uma imagem dos territórios litorais que numa primeira instância podem ser considerados como ameaçados pelo mar. Ela define de forma sucinta o zonamento efetuado para todo o litoral português.

Esta criação da carta de risco baseia-se em estudos de base efetuados no âmbito do Plano de Ordenamento da Orla Costeira POOC (DL 151/95 – planos especiais de ordenamento de território). Tem-se por finalidade articular soluções estruturais para os problemas existentes nas zonas em estudo, também se pretende planejar e gerir as diferentes atividades realizadas na faixa costeira, estabelecendo normas para a construção de apoios de praia, garantindo a melhoria das condições do uso comum do DPM – acessos, estacionamento e utilização razoável da área da praia, disciplinando também os usos privativos.

Não se considera erosão o recuo da costa devido aos movimentos marítimos sazonais.

Com a utilização da carta de risco é possível determinar quais as zonas em maior risco, sobre as quais é preciso uma intervenção mais reativa e também perceber quais são as medidas necessárias para combater a erosão e diminuir os riscos, com esta análise é possível perceber quais são as intervenções de defesa costeira mais apropriadas para cada situação. Neste trabalho

procurou-se identificar quais as intervenções de defesa mais utilizadas, fazer a sua descrição e dar alguns exemplos da sua aplicação pela APA e o impacto que tiveram em algumas zonas estudadas durante o estágio.

2.3.2 Intervenções de defesa Costeira

2.3.2.1 Alimentação artificial de praias

Uma alimentação artificial de praias pode ser definida como uma “colocação, por meios artificiais, de materiais arenosos em locais imersos ou emersos adequados à obtenção de um determinado perfil de praia (ou mesmo de duna) favorável à dissipação de energia das ondas e a uso balnear, simulando situações naturais” (Gomes, 1991).

Através da introdução de sedimentos consegue-se minorar os efeitos do desequilíbrio sedimentar existente de forma funcional, no entanto é de referir que esta técnica não resolve os problemas da erosão costeira caso não sejam encontradas as suas causas. É uma técnica dispendiosa e uma vez que se trata de uma movimentação de sedimentos, esta pode causar efeitos negativos na zona de extração.

A alimentação artificial pode ser feita através de extrações de areia ao longo da costa e seu posterior depósito em zonas deficitárias, normalmente de barlamar para sotamar de intervenções antrópicas. Exemplo disso é o facto de através da construção de esporões ser provocada uma grande acumulação de sedimentos a montante e um défice a jusante, faz-se nestes casos o transporte de sedimentos de montante para jusante do mesmo esporão, com o intuito da reposição do perfil de praia original. Também se pode recorrer ao transporte de sedimentos de outras zonas onde estes abundam, no entanto, é necessário ter em atenção quais as características dos mesmos, se estes são adequados para a zona de depósito, a sua granulometria e se cumprem as legislações a aplicar.

O depósito dos sedimentos pode ser feito também de duas formas distintas, podem ser depositados diretamente na zona emersa da praia, o que provoca um impacto visual imediato, como mostra a imagem 32, (o que será benéfico para o turismo, lazer e segurança) e também porque permite definir diretamente o perfil de praia médio esperado, caso seja pretendido. Por outro lado o depósito pode ser feito em fundos imersos ao largo da costa, este método não tem efeitos visíveis e imediatos, mostrando-se no entanto eficaz quanto à proteção contra as investidas marítimas (Frias, 2011).



Figura 32 – Praia D. Ana, no Algarve. Na figura à direita o aspeto antes da intervenção e na figura maior o atual. (fonte: cmjornal.xl.pt)

2.3.2.2 Esporões

Um esporão é uma estrutura rígida construída perpendicularmente à linha da costa, é uma obra de engenharia com o principal propósito de proteger determinadas zonas no que diz respeito à erosão costeira, aumentando a acumulação de areias a montante da estrutura.

Os esporões podem variar em forma e em tipo de material, embora por defeito sejam construídos com forma rectilínea. Os materiais mais utilizados na construção são o betão, enrocamento (estruturas construídas com blocos de rochas), tetrápodes, gabiões e sacos de areia ou

pedras. Esta variedade de materiais vai fazer com que a estrutura seja mais ou menos permeável e/ou resistente, como desejado. Uma das adversidades deste tipo de intervenção é o facto de causar um déficit de sedimentos a jusante (Figura 33), isto implica normalmente que sejam construídos vários esporões sequencialmente com o intuito de equilibrar o balanço sedimentar (Figura 34). O comprimento, a cota de coroamento e o espaçamento entre esporões são condicionados pela amplitude da maré, pela energia da onda incidente e pelo pendor da praia.

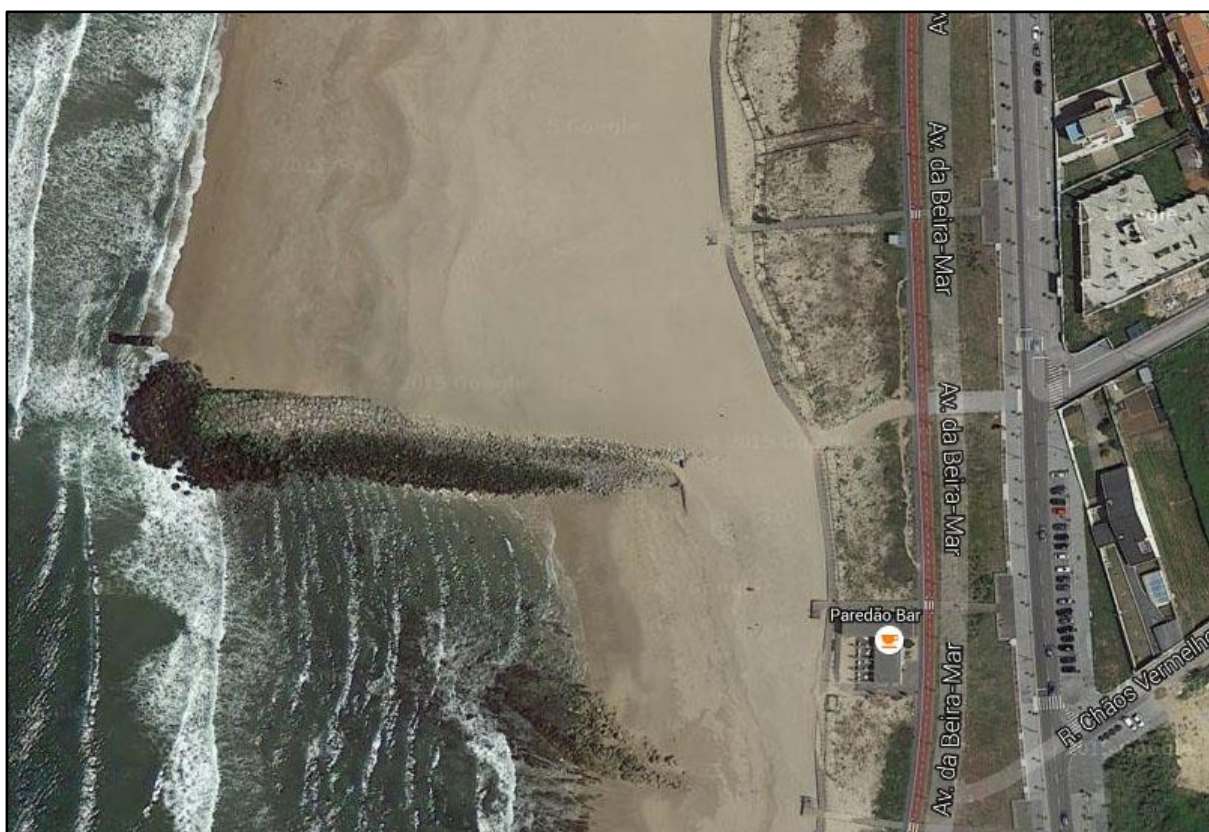


Figura 33 – Impacto de um Esporão, acreção a montante e erosão a jusante. Canide, Vila Nova de Gaia (maps.google.com)



Figura 34 – Conjunto de Esporões na zona de Paramos, Espinho (maps.google.com)

A sua aplicação está cada vez a causar mais polémica e a cair em desuso porque causam impactos no ambiente muito perceptíveis a curto prazo. Assim, a utilização destes está a ser substituída por alimentação artificial de areias (APRH, 2015).

2.3.2.3 Quebra-mares destacados

Por norma os quebra-mares destacados são utilizados para regularizar e proteger as entradas das áreas portuárias ou estuários, podem proteger também áreas piscatórias, fixar canais de correntes e também para melhorar áreas balneares, evitando a sua erosão. Podem ser construídos de forma emersa ou submersa e a sua orientação é normalmente paralela à linha da costa. São uma das intervenções mais populares porque são as mais eficazes no controlo da rebentação e proteção da linha da costa.

Uma vez paralelos à linha da costa e perpendiculares à rebentação os quebra-mares destacados “acabam por criar novas condições em que a difração da onda nas extremidades deste propiciam, na zona de sombra, transporte sedimentar convergente, do que resulta a formação de uma praia saliente. Se o quebra-mar não foi dimensionado de forma adequada, isto é, se o seu comprimento não é pequeno relativamente à distância à costa, a acumulação sedimentar acaba, com o tempo, por se converter num tómbolo, ficando a estrutura ligada diretamente à praia.” (João M et al., n.d.) Exemplo deste fenómeno é o que acontece na praia da Aguda (figura 35) que foi dimensionado como quebra-mar destacado e deixou de o ser num curto espaço de tempo.



Figura 35 – Impacto do quebra-mar inicialmente destacado na extensão da praia da Aguda (Gonçalves, 2015)

2.3.2.4 Defesas aderentes

As defesas aderentes são construções longitudinais que estão em contacto direto com o areal, normalmente são definidas como paredões ou enrocamentos. Têm como objetivo fixar e proteger a costa numa área muito específica e a curto espaço de tempo. Os paredões são estruturas rígidas que podem ser construídos em materiais diversificados, designadamente betão, materiais rochosos, gabiões ou materiais metálicos. A sua arquitetura vai ser condicionada pela quantidade de energia de onda que desejam dissipar, vão desde arquiteturas simples e lisas até estruturas em degrau e inclinadas ou côncavas para obter uma maior dissipação de onda.

Os enrocamentos (Figura 36) pretendem diminuir a erosão através da indução de um maior declive na praia e da diminuição da zona arenosa, fazendo aparecer substrato rochoso (rígido) onde antes havia apenas substrato móvel. São compostos por maciços de pedras ou rochas compactadas, criando uma barreira contra a erosão.



Figura 36 – Exemplo de estrutura em enrocamento na praia do Mindelo, Vila do Conde

No **Anexo 3** são descritos 3 tipos diferentes de trabalhos aos quais foi possível fazer uma visita durante a duração do estágio curricular. O primeiro será relacionado com o reforço de um cordão dunar através da instalação de tubos geotêxtis (método inovador e de certo modo experimental) em Moledo. O segundo foca-se na construção de uma rampa de acesso para as embarcações junto do quebra-mar de Castelo de Neiva e no último será apresentado o reforço de um enrocamento na praia de Mindelo .

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No primeiro trabalho conclui-se que a ocupação do DPM continua a ser feita de forma um pouco arbitrária, sendo que as entidades competentes deviam intervir, controlar e fiscalizar esta ocupação de forma mais pró-ativa. A funcionalidade do Domínio Público Marítimo está posta em risco no seu todo e existem ocupações e ocupantes em constante perigo devido ao seu posicionamento.

É importante referir que 76 % das ocupações do DPM não estão legalizadas ou não contêm um registo coerente, embora uma parte destas ocupações sejam habitações em área considerada urbanizada e portanto à margem da lei do DPM.

Aquando da tentativa de identificação das ocupações não legalizadas o autor deparou-se com algumas dificuldades, nomeadamente a dificuldade em identificar a limitação da ocupação e o seu proprietário. Assim, o preenchimento da ficha de identificação ficou um pouco aquém das expectativas uma vez que embora tenha existido a deslocação até ao local foi impossível abordar todos os proprietários de todas as ocupações, isto seria um trabalho muito exaustivo senão impossível tendo em conta a duração do estágio. De qualquer forma todos os dados recolhidos foram cedidos à APA e aconselha-se que no futuro as fichas de identificação sejam completadas.

No que diz respeito ao segundo trabalho, através da análise do gráfico síntese dos balanços sedimentares apresentado no **Anexo 2** é possível concluir que embora existam bastantes zonas de erosão acentuada ao longo da faixa (como era esperado) existem também zonas de grande acreção, esta que está normalmente associada a construções de defesa costeira como o caso dos quebra-mares destacadas da Aguda e Castelo de Neiva. Quando encontramos intervenções perpendiculares à costa (caso dos esporões) estão sempre acompanhadas de uma grande acreção a montante e erosão a jusante. Ao fazer o somatório de todas as diferenças dos volumes constatamos que existe um ganho de 623225m^3 global, o que não deixa de ser um valor surpreendente tendo em conta que inicialmente era esperado um grande défice de sedimentos. É de frisar que este aumento

da quantidade de areia não significa que a costa se encontre mais segura ou a ganhar terreno em relação ao mar uma vez que as zonas de acreção são muito pontuais (embora se façam notar mais por moverem volumes de grandes dimensões). De referir, também, que as zonas de erosão estão em maior quantidade mas com volumes menos significativos comparativamente. É também importante apontar que existem erros de cálculo de certo modo grosseiros uma vez que os desenvolvimentos dos perfis tiveram que ser estimados.

Como referido anteriormente, existiu uma grande dificuldade em determinar os desenvolvimentos longitudinais dos perfis uma vez que não foi possível fazer todos os perfis que eram desejados, com distanciamento fixo entre eles. Outra dificuldade foi a inexistência de dados topográficos mais detalhados e de outro intervalo de tempo, tanto anterior a 2001 como posterior a 2011. De qualquer forma, os resultados representam um estudo do desenvolvimento da costa de forma não linear (uma vez que os perfis não estão uniformemente distanciados), tendo sido obtidos resultados interessantes e conclusivos em locais de interesse.

BIBLIOGRAFIA

APA, 2015. Agência Portuguesa do Ambiente. Available at: www.apambiente.pt.

APA, 2009. Relatório de Sustentabilidade 2009.

APA Dominio Publico Hidrico, 2015. Domínio Publico Hidrico. Available at:
<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=1076>.

APRH, 2015. Esporão.

Borges, P., Lameiras, G. & Calado, H., 2009. A erosão costeira como factor condicionante da sustentabilidade. , pp.66–75.

Câmara G., Davis C., Monteiro A., M.V., 2005. Introdução à Ciência da Geoinformação.

Decreto-Lei n.º 56/2012 (APA, I.P.), 2012. Decreto-Lei n.º 56/2012 (APA, I. P.). , pp.1093 – 1098.

Dias, J., 1993. Estudo de avaliação da situação ambiental e proposta de medidas de salvaguarda para a faixa costeira portuguesa (Geologia costeira). *Liga para a Protecção da Natureza, Lisboa*, pp.13–38. Available at:
[http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Estudo+de+Avalia??o+da+Situa??o+Ambiental+e+Proposta+de+Medidas+de+Salvaguarda+para+a+Faixa+Costeira+Portuguesa+\(Geologia+Costeira\)#0](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Estudo+de+Avalia??o+da+Situa??o+Ambiental+e+Proposta+de+Medidas+de+Salvaguarda+para+a+Faixa+Costeira+Portuguesa+(Geologia+Costeira)#0).

Frias, R., 2011. ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL DE PRAIAS EM AMBIENTES ENERGÉTICOS INTERMÉDIOS Beach Nourishments in Moderately Energetic Environments. , (1), pp.29–40.

Gomes, F.V., 1991. Algumas reflexões sobre a problemática das obras de protecção costeira, Actas do 2º Simpósio sobre a protecção e revalorização da faixa costeira do Minho ao Liz. , pp.128–143.

Gomes, M.C.S., 2011. PORTUGAL (des)continuidades demográficas. , pp.139–168.

Gomes, Mendes.S, André J., C.P., 2010. Mendes.S; André J.; Cunha P.; Gomes. *A Monitorização da morfologia costeira das praias de Quiaios à Leirosa, de setembro a dezembro de 2009*.

Gonçalves, A., 2015. Novas tecnologias de levantamento aéreo para monitorização costeira Resumo.

InforPortugal, 2015. Ortofotomapas. Available at: <<http://infoportugal.pt/ortofotomapas/>>).

João M. Alveirinho Dias, Definição de Quebra-mar. *Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, Faro, Portugal*. Available at:
<http://www.aprh.pt/rgci/glossario/quebra-mar.html>.

Mendes, J.N. V & Pinho, J.L.S., 2008. Erosão Costeira – Metodologias para a sua Quantificação. , pp.139–150.

ANEXOS

ANEXO 1 - “IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO DO DOMÍNIO PÚBLICO MARÍTIMO – ORLA COSTEIRA CAMINHA-ESPINHO”

ANEXO 2 - “BALANÇO SEDIMENTAR NA ORLA COSTEIRA CAMINHA-ESPINHO”

ANEXO 3 - “DEFINIÇÃO DE ZONAS DE RISCO/INTERVENÇÕES DA APA SOBRE AS MESMAS”

Gestão de Zonas Costeiras: caso de estudo Caminha-Espinho

ANEXO 1 – IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS OCUPAÇÕES EM DOMÍNIO PÚBLICO MARÍTIMO (DPM) NA ORLA COSTEIRA CAMINHA-ESPINHO

Este trabalho realizou-se em parceria com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) I.P./Administração da Região Hidrográfica do Norte (ARHN), em ambiente de estágio empresarial. Decorreu entre março e maio de 2015.

É composto pelas imagens aéreas com a localização das ocupações, por freguesias e concelho, pelas tabelas que caracterizam as ocupações quanto à finalidade e estado legal e por gráficos finais que agrupam o total de ocupações por estado legal, finalidade e concelho da orla costeira Caminha-Espinho.

Caminha	2
Viana do Castelo.....	11
Esposende	15
Póvoa de Varzim.....	16
Vila do Conde	33
Matosinhos.....	50
Vila Nova de Gaia.....	65
Espinho.....	94

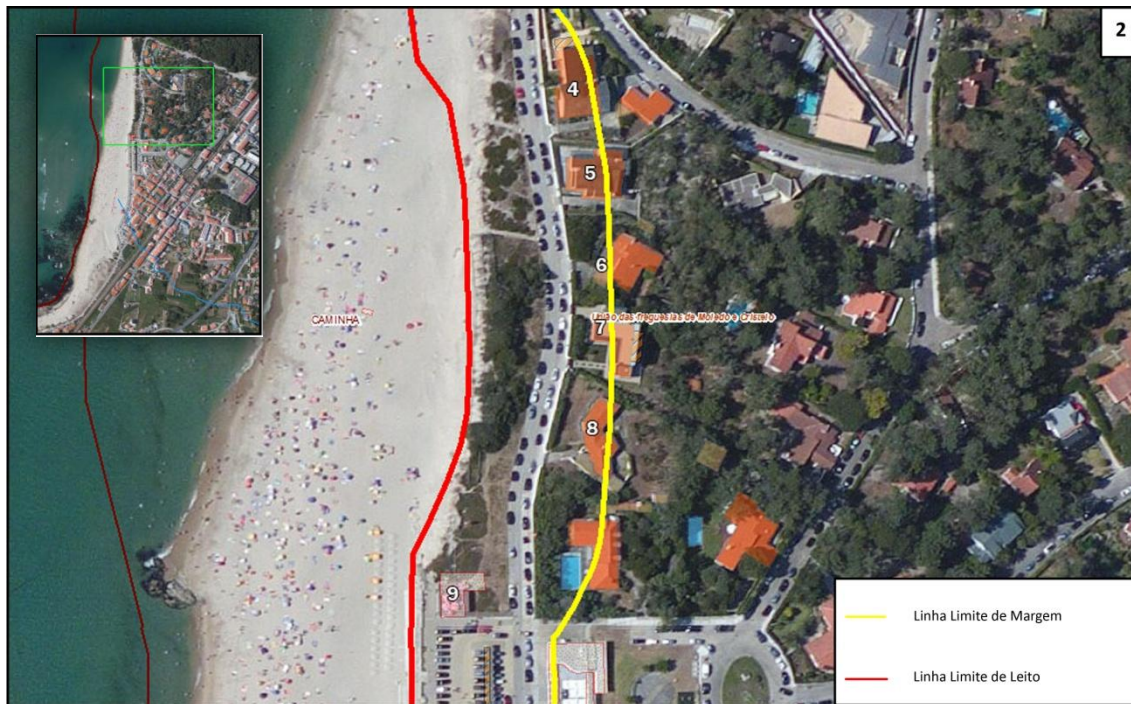
CAMINHA

Caminha (Matriz) e Vilarelho



Número	Finalidade	Legalidade
1	Apoio de Praia	LICENCIADO
2	Apoio de Praia	LICENCIADO
3	Apoio de Praia	LICENCIADO

Moledo e Cristelo



Número	Finalidade	Legalidade
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO
9	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
10	Comércio	NÃO LICENCIADO
11	Habitação	NÃO LICENCIADO
12	Habitação	NÃO LICENCIADO
13	Habitação	NÃO LICENCIADO
14	Habitação	NÃO LICENCIADO
15	Habitação	NÃO LICENCIADO
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	NÃO LICENCIADO
18	Habitação	NÃO LICENCIADO
19	Habitação	NÃO LICENCIADO
20	Habitação	NÃO LICENCIADO
21	Comércio	NÃO LICENCIADO
22	Habitação	NÃO LICENCIADO
23	Restauração	NÃO LICENCIADO
24	Apoio de Praia	LICENCIADO
25	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
26	Habitação	NÃO LICENCIADO
27	Habitação	NÃO LICENCIADO
28	Habitação	NÃO LICENCIADO
29	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
30	Habitação	NÃO LICENCIADO
31	Habitação	NÃO LICENCIADO

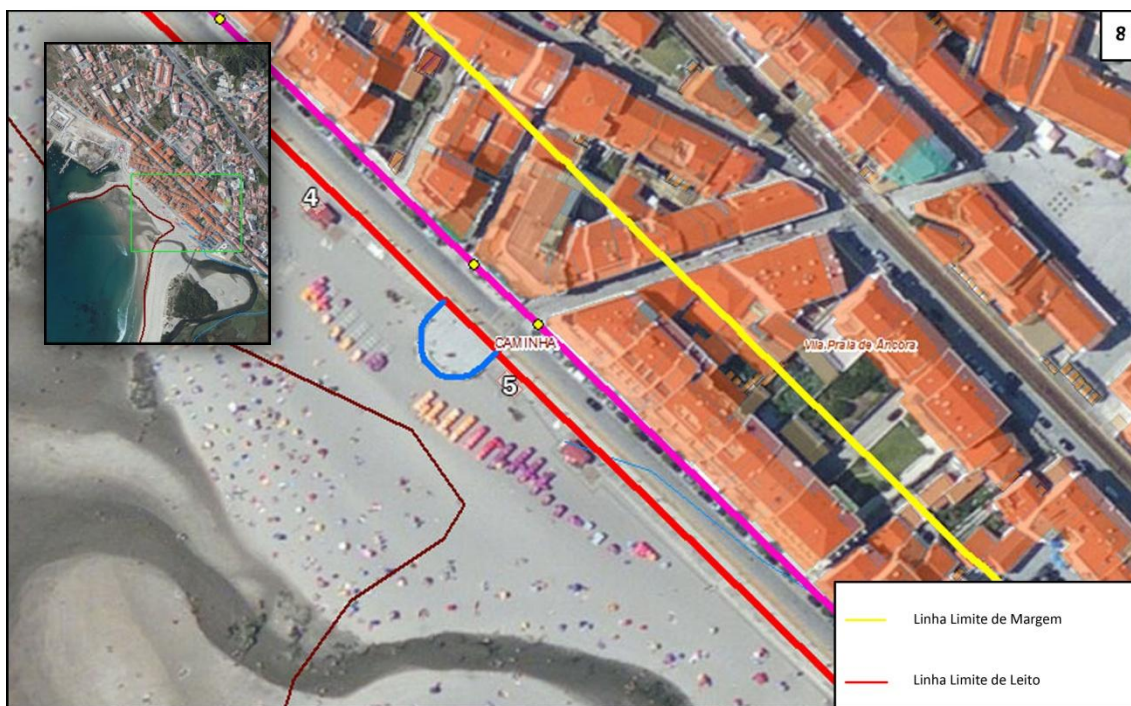
Vila Praia de Âncora



Número	Finalidade	Legalidade
1	Comércio	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
1	Comércio	LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
4	Apoio de Praia	LICENCIADO
5	Apoio de Praia	LICENCIADO

Âncora



Número	Finalidade	Legalidade
1	Apoio de Praia	LICENCIADO
2	Habitação	LICENCIADO

VIANA DO CASTELO

Areosa



Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação (moinho)	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO
9	Habitação	NÃO LICENCIADO
10	Habitação	NÃO LICENCIADO
11	Habitação	NÃO LICENCIADO
12	Habitação	NÃO LICENCIADO
13	Habitação	NÃO LICENCIADO
14	Habitação	NÃO LICENCIADO
15	Restauração	NÃO LICENCIADO
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	NÃO LICENCIADO
18	Habitação	NÃO LICENCIADO
19	Restauração	NÃO LICENCIADO
20	Habitação	NÃO LICENCIADO
21	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO
9	Habitação	NÃO LICENCIADO
10	Habitação	NÃO LICENCIADO
11	Habitação	NÃO LICENCIADO
12	Habitação	NÃO LICENCIADO
13	Habitação	NÃO LICENCIADO
14	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
15	Habitação	NÃO LICENCIADO
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	NÃO LICENCIADO
18	Habitação	NÃO LICENCIADO
19	Habitação	NÃO LICENCIADO

ESPOSENDE

Apúlia e Fão



Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação/comércio	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO
9	Habitação	NÃO LICENCIADO
10	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO

PÓVOA DO VARZIM

Aguçadoura



Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO
9	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
11	Habitação	NÃO LICENCIADO
12	Habitação	NÃO LICENCIADO
13	Habitação	NÃO LICENCIADO
14	Habitação	NÃO LICENCIADO
15	Habitação	NÃO LICENCIADO
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	NÃO LICENCIADO
18	Habitação	NÃO LICENCIADO
19	Habitação	NÃO LICENCIADO
20	Habitação	NÃO LICENCIADO
21	Apoio de Praia	LICENCIADO
22	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
23	Habitação	NÃO LICENCIADO
24	Habitação	NÃO LICENCIADO
25	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
26	Habitação	NÃO LICENCIADO
27	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
28	Habitação	NÃO LICENCIADO
29	Habitação	NÃO LICENCIADO
30	Habitação	NÃO LICENCIADO
31	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
32	Habitação/Arrumos	NÃO LICENCIADO
33	Habitação/Arrumos	NÃO LICENCIADO
34	Habitação	NÃO LICENCIADO
35	Habitação	NÃO LICENCIADO
36	Habitação	NÃO LICENCIADO
37	Habitação	NÃO LICENCIADO
38	Habitação	NÃO LICENCIADO
39	Habitação	NÃO LICENCIADO
40	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
41	Habitação	NÃO LICENCIADO
42	Habitação	NÃO LICENCIADO
43	Habitação	NÃO LICENCIADO
44	Habitação	NÃO LICENCIADO
45	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
1	Apoio de Praia	LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO



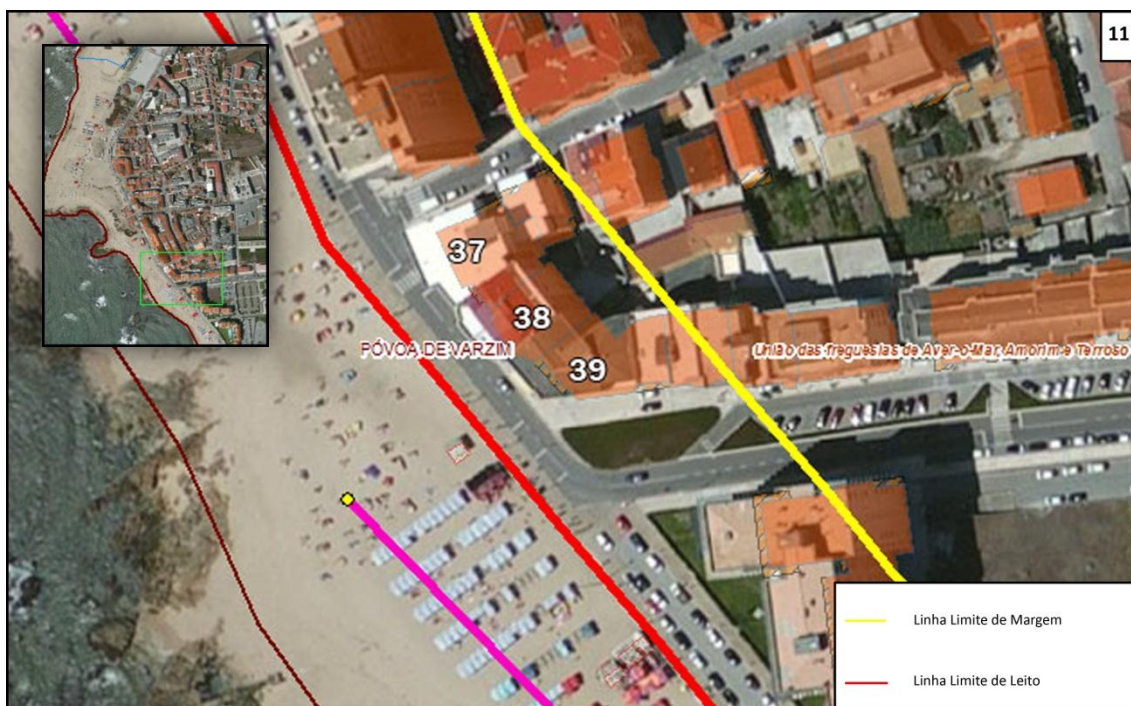
Número	Finalidade	Legalidade
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO
9	Habitação	NÃO LICENCIADO
10	Habitação	NÃO LICENCIADO
11	Habitação	NÃO LICENCIADO
12	Habitação	NÃO LICENCIADO
13	Habitação	NÃO LICENCIADO
14	Habitação	NÃO LICENCIADO
15	Habitação	NÃO LICENCIADO
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	NÃO LICENCIADO
18	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
19	Habitação	NÃO LICENCIADO
20	Habitação	NÃO LICENCIADO
21	Habitação	NÃO LICENCIADO
22	Habitação	NÃO LICENCIADO
23	Habitação	NÃO LICENCIADO
24	Habitação	NÃO LICENCIADO
25	Habitação	NÃO LICENCIADO
26	Habitação	NÃO LICENCIADO
27	Habitação	NÃO LICENCIADO
28	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
29	Habitação	NÃO LICENCIADO
30	Habitação	NÃO LICENCIADO
31	Habitação	NÃO LICENCIADO
32	Habitação	NÃO LICENCIADO
33	Habitação	NÃO LICENCIADO
34	Habitação	NÃO LICENCIADO
35	Habitação	NÃO LICENCIADO
36	Habitação	NÃO LICENCIADO



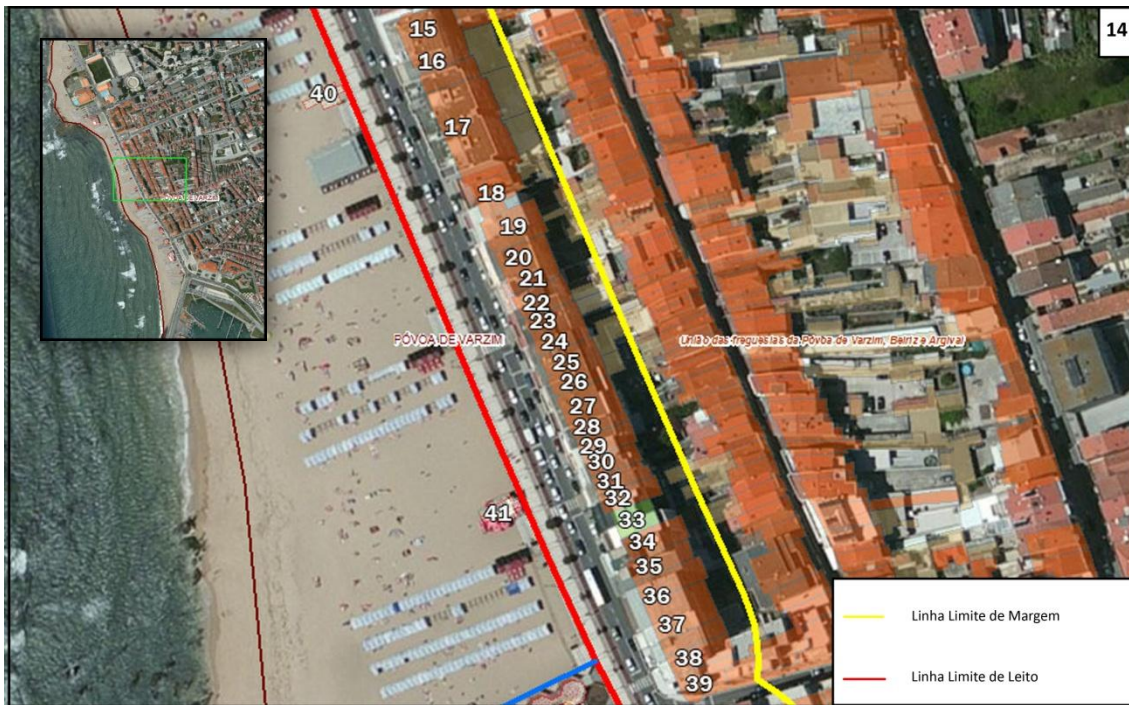
Número	Finalidade	Legalidade
37	Habitação	NÃO LICENCIADO
38	Habitação	NÃO LICENCIADO
39	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
1	Apoio de Praia	LICENCIADO
2	Apoio de Praia	LICENCIADO
3	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
9	Habitação	NÃO LICENCIADO
10	Habitação	NÃO LICENCIADO
11	Habitação	NÃO LICENCIADO
12	Habitação	NÃO LICENCIADO
13	Habitação/Comércio	NÃO LICENCIADO
14	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
15	Habitação	NÃO LICENCIADO
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	NÃO LICENCIADO
18	Habitação	NÃO LICENCIADO
19	Habitação	NÃO LICENCIADO
20	Habitação	NÃO LICENCIADO
21	Habitação	NÃO LICENCIADO
22	Habitação	NÃO LICENCIADO
23	Habitação	NÃO LICENCIADO
24	Habitação	NÃO LICENCIADO
25	Habitação	NÃO LICENCIADO
26	Habitação	NÃO LICENCIADO
27	Habitação	NÃO LICENCIADO
28	Habitação	NÃO LICENCIADO
29	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
30	Habitação	NÃO LICENCIADO
31	Habitação	NÃO LICENCIADO
32	Habitação	NÃO LICENCIADO
33	Habitação	NÃO LICENCIADO
34	Habitação	NÃO LICENCIADO
35	Habitação	NÃO LICENCIADO
36	Habitação	NÃO LICENCIADO
37	Habitação	NÃO LICENCIADO
38	Habitação	NÃO LICENCIADO

39	Habitação	NÃO LICENCIADO
40	Apoio de Praia	LICENCIADO
41	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
42	Habitação	NÃO LICENCIADO
43	Habitação	NÃO LICENCIADO
44	Habitação	NÃO LICENCIADO
45	Habitação	NÃO LICENCIADO
46	Habitação	NÃO LICENCIADO
47	Habitação	NÃO LICENCIADO
48	Habitação	NÃO LICENCIADO
49	Habitação	NÃO LICENCIADO
50	Habitação	NÃO LICENCIADO
51	Habitação	NÃO LICENCIADO
52	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
53	Habitação	NÃO LICENCIADO
54	Habitação	NÃO LICENCIADO
55	Habitação	NÃO LICENCIADO
56	Habitação	NÃO LICENCIADO
57	Habitação	NÃO LICENCIADO
58	Apoio de Praia	LICENCIADO
59	Habitação	NÃO LICENCIADO
60	Habitação	NÃO LICENCIADO
61	Habitação	NÃO LICENCIADO
62	Habitação	NÃO LICENCIADO
63	Habitação	NÃO LICENCIADO
64	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
65	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
66	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO

VILA DO CONDE

Árvore



Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Apoio de Praia	LICENCIADO

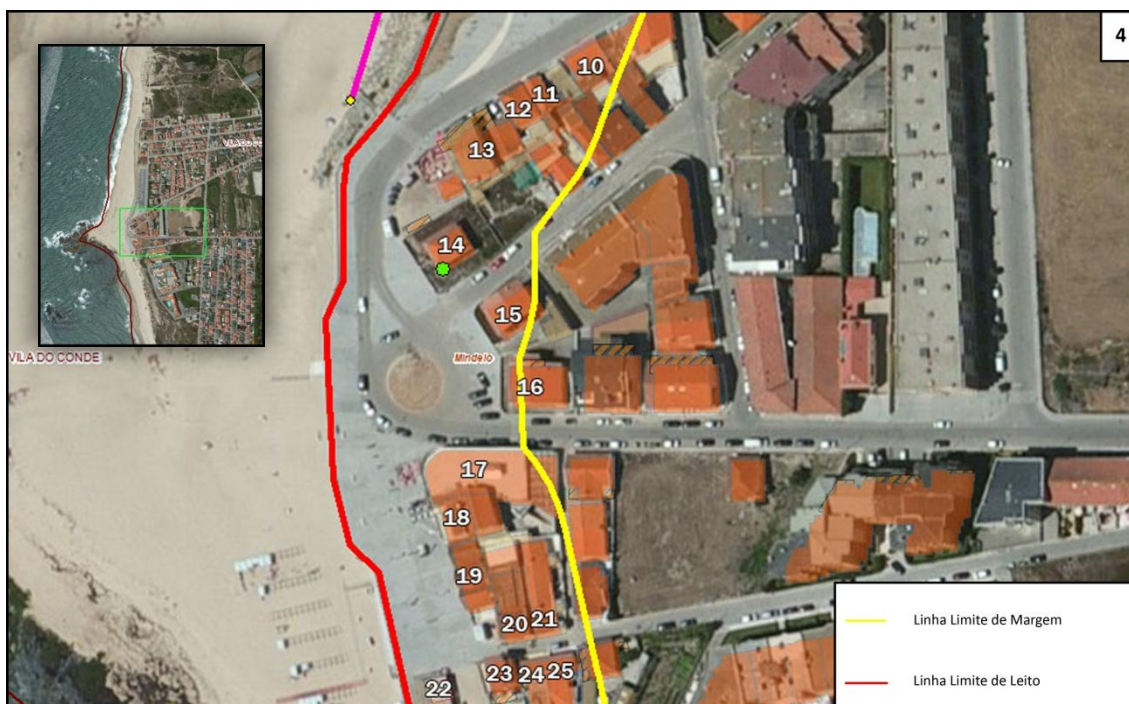


Número	Finalidade	Legalidade
9	Habitação	NÃO LICENCIADO
10	Habitação	NÃO LICENCIADO
11	Habitação	NÃO LICENCIADO

Mindelo



Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO
9	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
10	Habitação	NÃO LICENCIADO
11	Habitação	NÃO LICENCIADO
12	Habitação	NÃO LICENCIADO
13	Comércio	NÃO LICENCIADO
14	Habitação	NÃO LICENCIADO
15	Habitação	NÃO LICENCIADO
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Restauração	NÃO LICENCIADO
18	Restauração	NÃO LICENCIADO
19	Habitação	NÃO LICENCIADO
20	Habitação	NÃO LICENCIADO
21	Habitação	NÃO LICENCIADO
22	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
23	Habitação	NÃO LICENCIADO
24	Habitação	NÃO LICENCIADO
25	Habitação	NÃO LICENCIADO

Vila Chã



Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
8	Apoio de Praia	LICENCIADO



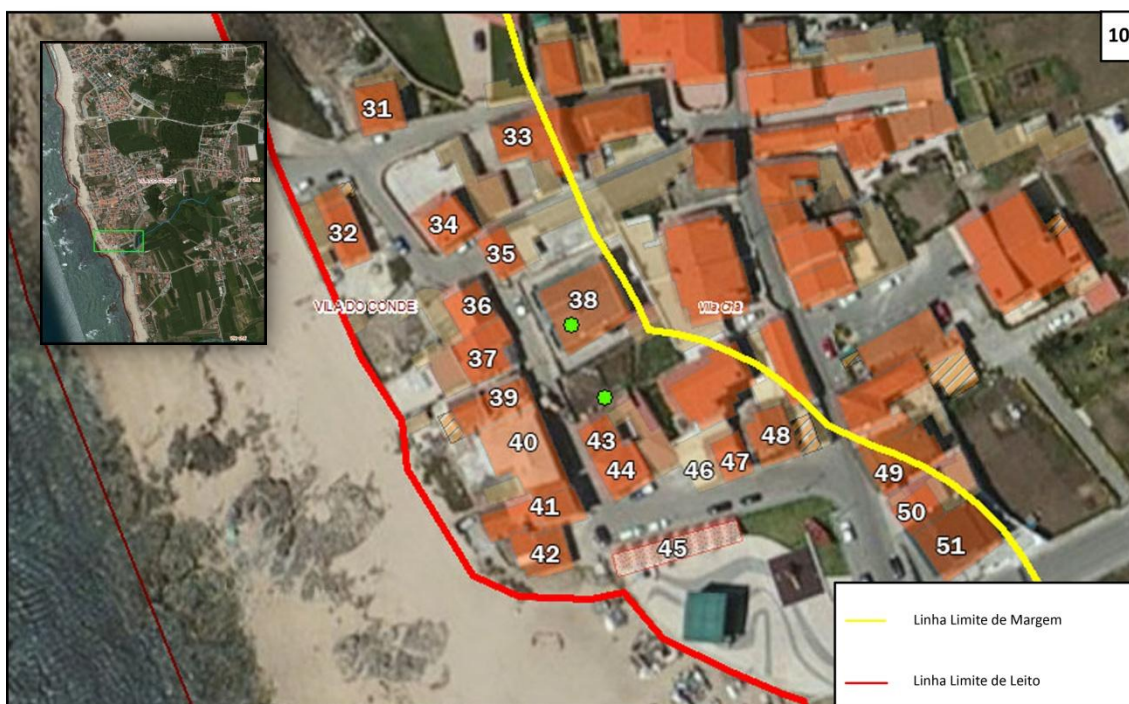
Número	Finalidade	Legalidade
9	Habitação	NÃO LICENCIADO
10	Habitação	NÃO LICENCIADO
11	Habitação	NÃO LICENCIADO
12	Habitação	NÃO LICENCIADO
13	Habitação	NÃO LICENCIADO
14	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
15	Habitação	NÃO LICENCIADO
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	NÃO LICENCIADO
18	Habitação	NÃO LICENCIADO
19	Habitação	NÃO LICENCIADO
20	Habitação	NÃO LICENCIADO
21	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
22	Habitação	LICENCIADO
23	Habitação	LICENCIADO
24	Habitação	LICENCIADO
25	Habitação	LICENCIADO
26	Habitação	LICENCIADO
27	Habitação	NÃO LICENCIADO
28	Habitação	LICENCIADO
29	Habitação	LICENCIADO
30	Habitação	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
31	Habitação	LICENCIADO
32	Habitação	NÃO LICENCIADO
33	Habitação	NÃO LICENCIADO
34	Habitação	LICENCIADO
35	Habitação	NÃO LICENCIADO
36	Habitação	LICENCIADO
37	Habitação	LICENCIADO
38	Habitação	NÃO LICENCIADO
39	Habitação	LICENCIADO
40	Habitação	LICENCIADO
41	Habitação	LICENCIADO
42	Habitação	LICENCIADO
43	Habitação	NÃO LICENCIADO
44	Habitação	NÃO LICENCIADO
45	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
46	Habitação	NÃO LICENCIADO
47	Habitação	NÃO LICENCIADO
48	Habitação	LICENCIADO
49	Habitação	NÃO LICENCIADO
50	Habitação	NÃO LICENCIADO
51	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
52	W.C	LICENCIADO
53	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
54	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
55	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
56	ISN Salva-vidas	LICENCIADO
57	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
58	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
59	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
60	Habitação	NÃO LICENCIADO
61	Habitação	NÃO LICENCIADO
62	Habitação	LICENCIADO
63	Habitação/Guarda	LICENCIADO
64	Habitação	LICENCIADO
65	Habitação	LICENCIADO
66	Habitação	LICENCIADO
67	Habitação	LICENCIADO
68	Habitação	LICENCIADO
69	Comércio	LICENCIADO
70	Comércio	LICENCIADO
71	Habitação	LICENCIADO
72	Habitação	LICENCIADO
73	Habitação	LICENCIADO
74	Habitação	LICENCIADO
75	Habitação	LICENCIADO

76	Habitação	LICENCIADO
77	Guarda de Utensilios Maritimos	LICENCIADO
78	Habitação	LICENCIADO
79	Habitação	LICENCIADO
80	Habitação	LICENCIADO
81	Habitação	LICENCIADO
82	Habitação	LICENCIADO
83	Habitação	NÃO LICENCIADO
84	Habitação	LICENCIADO
85	Habitação	LICENCIADO
86	Habitação	LICENCIADO
87	Habitação	LICENCIADO
88	Habitação	LICENCIADO
89	Habitação	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
90	Restauração	LICENCIADO
91	Habitação	NÃO LICENCIADO
92	Habitação	NÃO LICENCIADO
93	Habitação	NÃO LICENCIADO
94	Habitação	NÃO LICENCIADO
95	Habitação	NÃO LICENCIADO
96	Habitação	NÃO LICENCIADO
97	Habitação	NÃO LICENCIADO
98	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
99	Habitação	NÃO LICENCIADO
100	Habitação	NÃO LICENCIADO
101	Habitação	NÃO LICENCIADO
102	Restauração	NÃO LICENCIADO
103	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
104	Habitação	LICENCIADO
105	Habitação	NÃO LICENCIADO
106	Habitação	NÃO LICENCIADO
107	Habitação	NÃO LICENCIADO
108	Habitação	NÃO LICENCIADO
109	Habitação	NÃO LICENCIADO
110	Habitação	NÃO LICENCIADO

Labruge



Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Fábrica	NÃO LICENCIADO



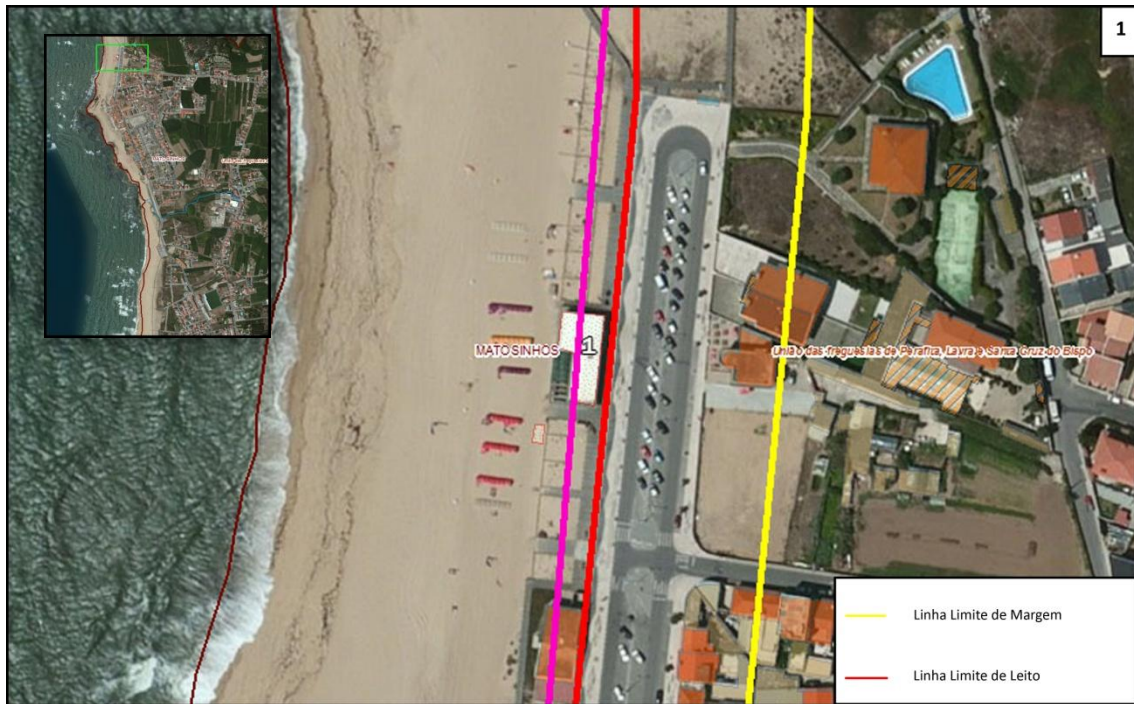
Número	Finalidade	Legalidade
5	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
6	Jardim	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Apoio de Praia	LICENCIADO



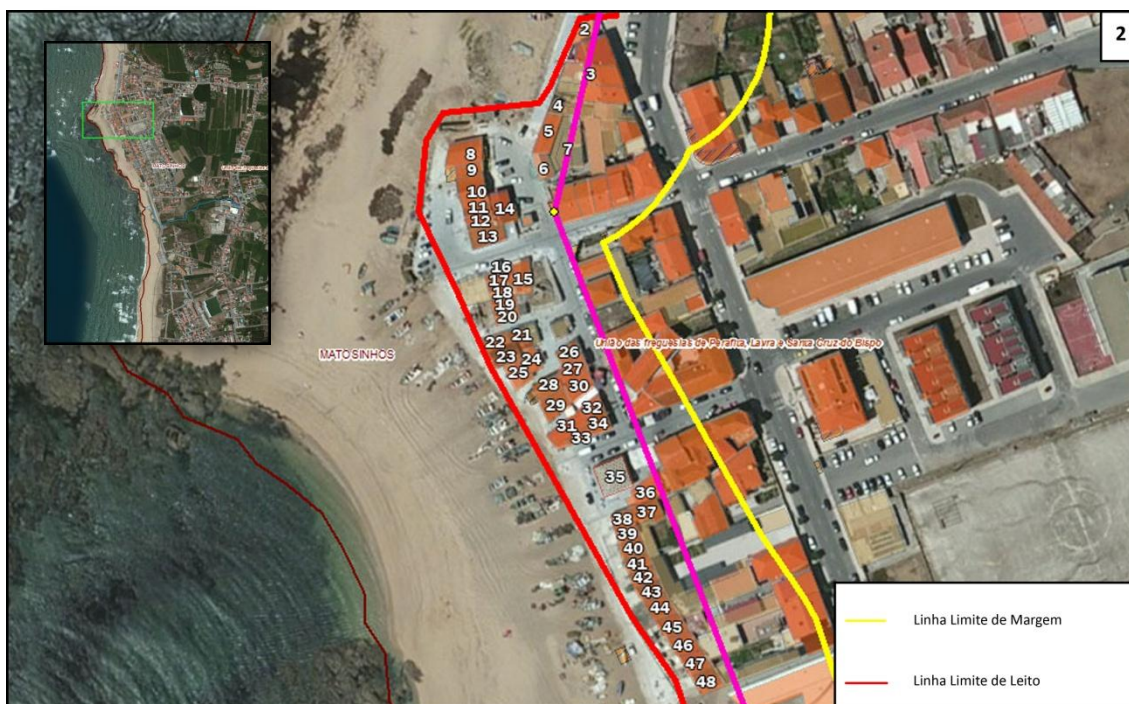
Número	Finalidade	Legalidade
9	Apoio de Praia	LICENCIADO
10	Apoio de Praia	LICENCIADO

MATOSINHOS

Perafita, Lavra e Santa Cruz do Bispo

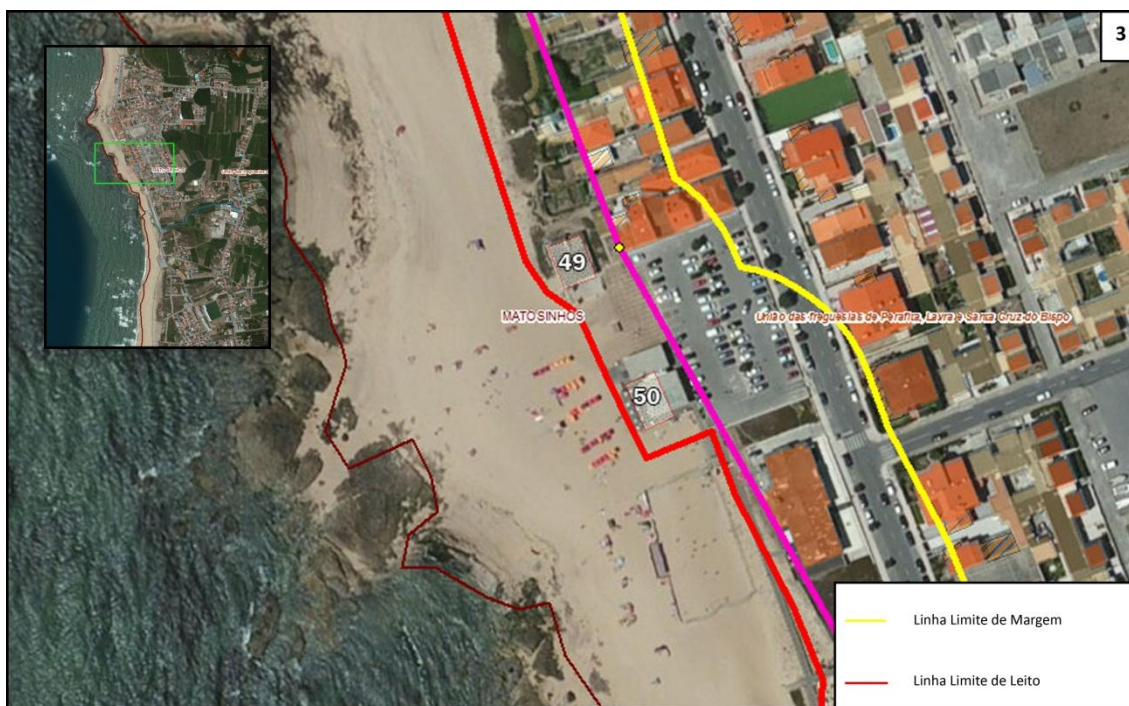


Número	Finalidade	Legalidade
1	Apoio de Praia	LICENCIADO

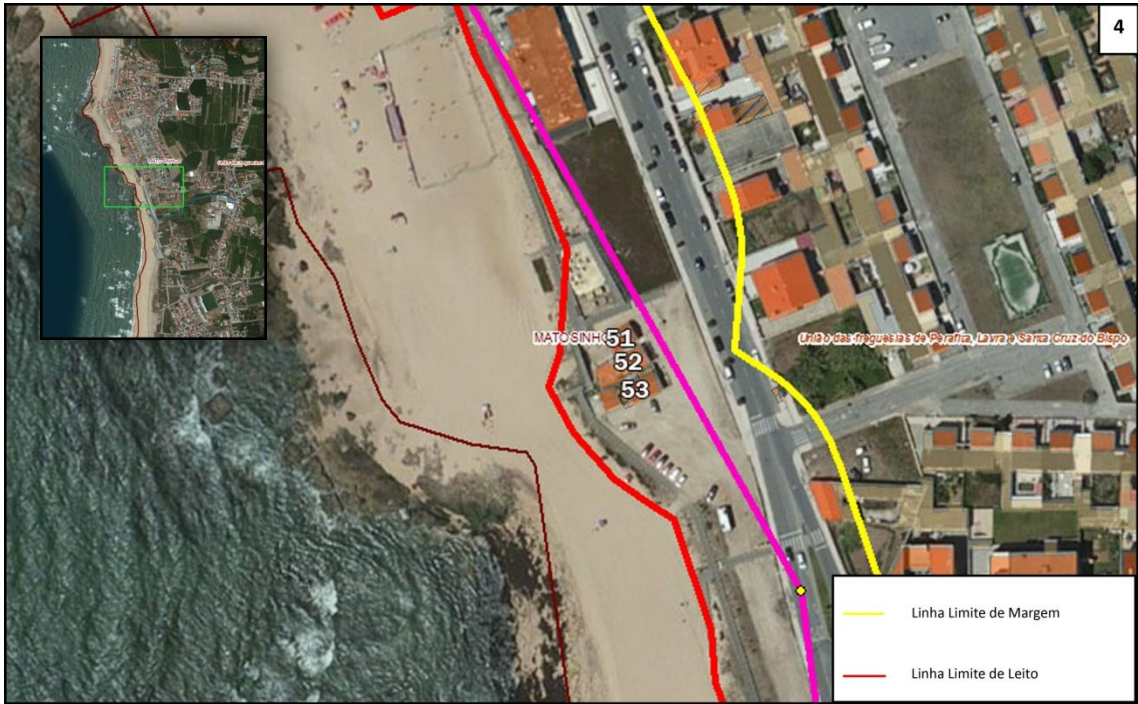


Número	Finalidade	Legalidade
2	Garagem	LICENCIADO
3	Arrumos	LICENCIADO
4	Habitação	LICENCIADO
5	Habitação	LICENCIADO
6	Habitação	LICENCIADO
7	Habitação	LICENCIADO
8	Comércio	LICENCIADO
9	Habitação/Arrumos	LICENCIADO
10	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
11	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
12	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
13	Habitação	LICENCIADO
14	Habitação	LICENCIADO
15	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
16	W.C	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	LICENCIADO
18	Habitação	LICENCIADO
19	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
20	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
21	Habitação	LICENCIADO
22	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
23	Habitação	NÃO LICENCIADO
24	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
25	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO

26	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
27	Não Identificada	LICENCIADO
28	Habitação	LICENCIADO
29	Ocupação Ilegal	NÃO LICENCIADO
30	Restauração	NÃO LICENCIADO
31	ISN Salvavidas	LICENCIADO
32	Comércio	LICENCIADO
33	Habitação	LICENCIADO
34	Habitação	NÃO LICENCIADO
35	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
36	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
37	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
38	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
39	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
40	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
41	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
42	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
43	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
44	Habitação	LICENCIADO
45	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
46	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
47	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
48	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO



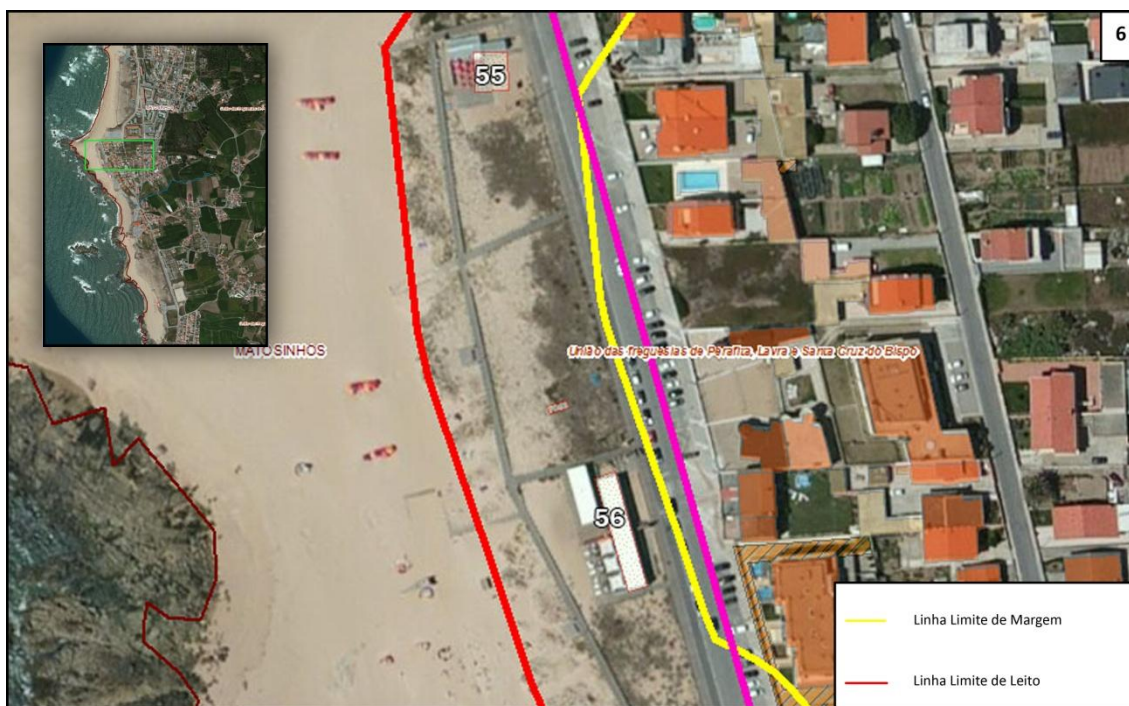
Número	Finalidade	Legalidade
49	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
50	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
51	Habitação	NÃO LICENCIADO
52	Habitação	NÃO LICENCIADO
53	Habitação	NÃO LICENCIADO



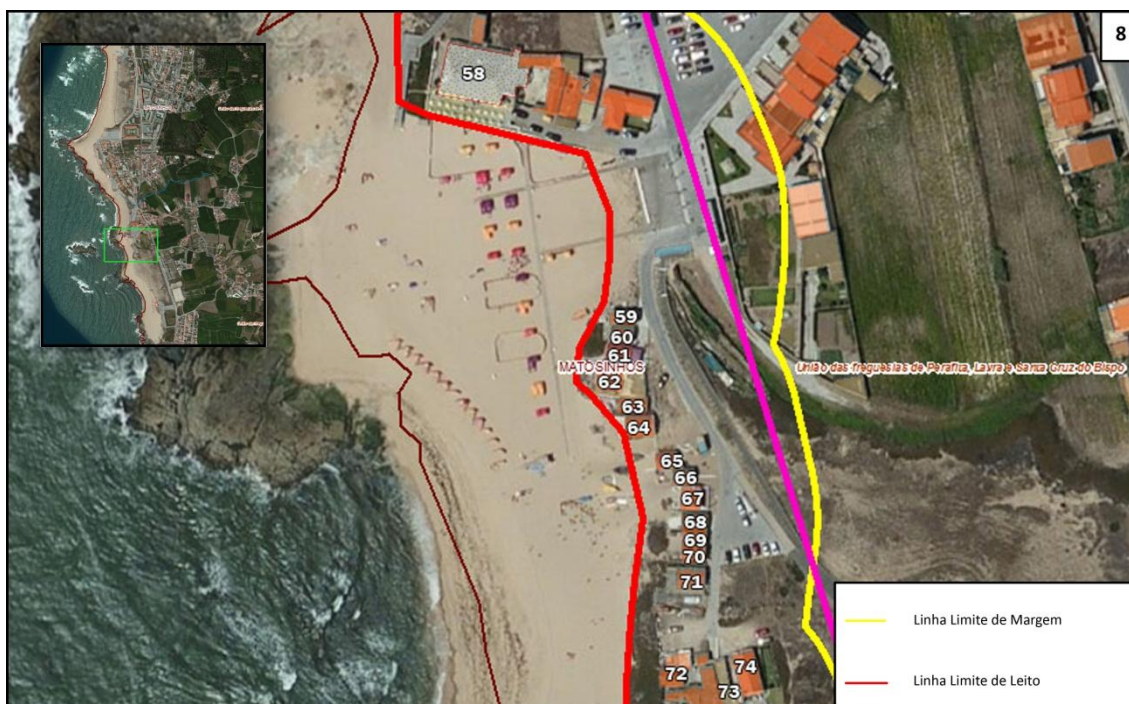
Número	Finalidade	Legalidade
54	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
55	Apoio de Praia	LICENCIADO
56	Apoio de Praia	LICENCIADO



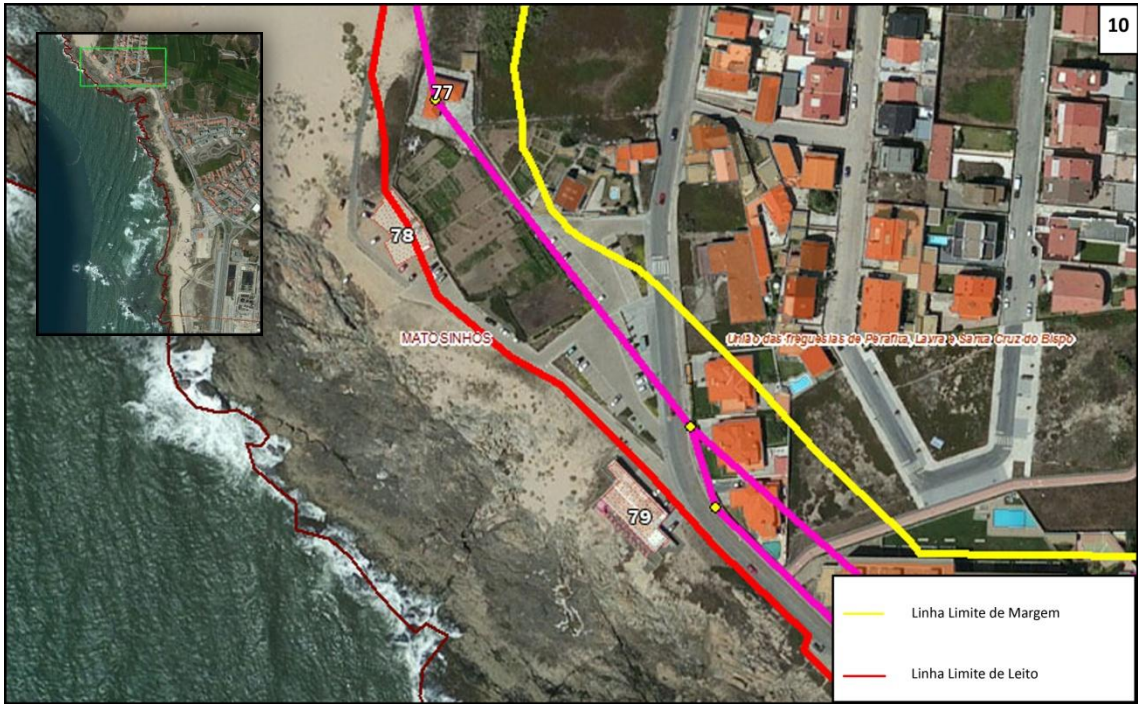
Número	Finalidade	Legalidade
57	Apoio de Praia	LICENCIADO



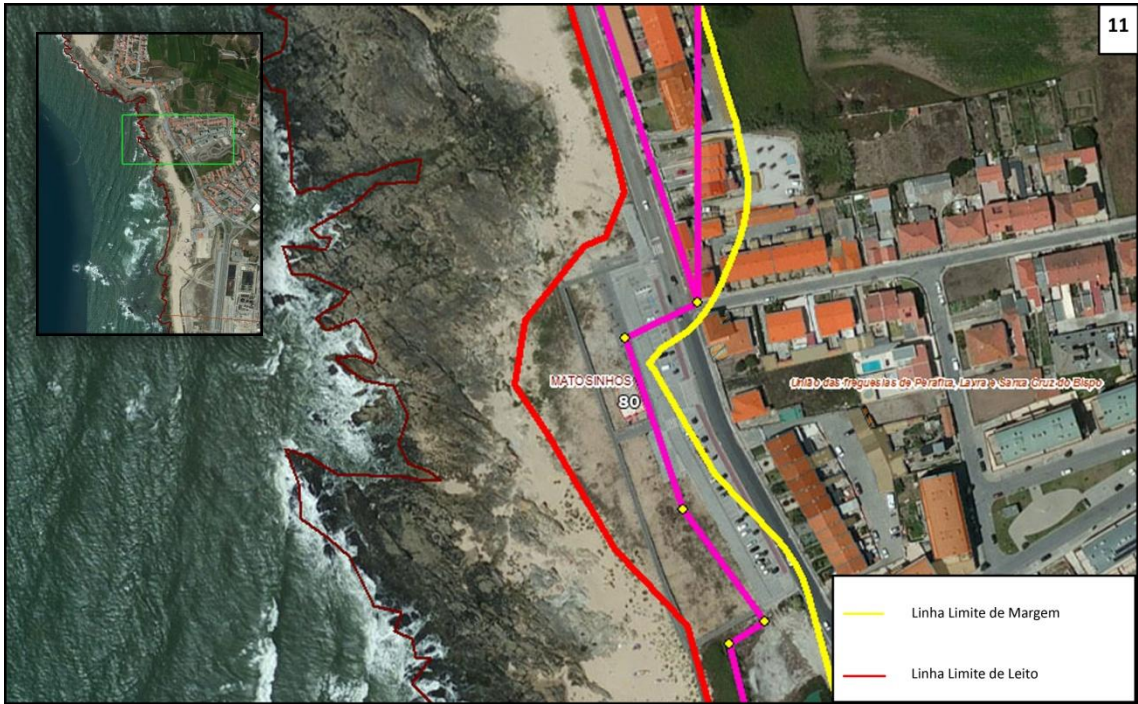
Número	Finalidade	Legalidade
58	Apoio de Praia	LICENCIADO
59	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
60	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
61	Habitação	LICENCIADO
62	Habitação	LICENCIADO
63	Habitação	LICENCIADO
64	Habitação	LICENCIADO
65	Habitação	LICENCIADO
66	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
67	Habitação	NÃO LICENCIADO
68	Habitação	LICENCIADO
69	Guarda de Utensílios Marítimos	LICENCIADO
70	Habitação	LICENCIADO
71	Habitação	LICENCIADO
72	Habitação	LICENCIADO
73	Habitação	LICENCIADO
74	Habitação	LICENCIADO



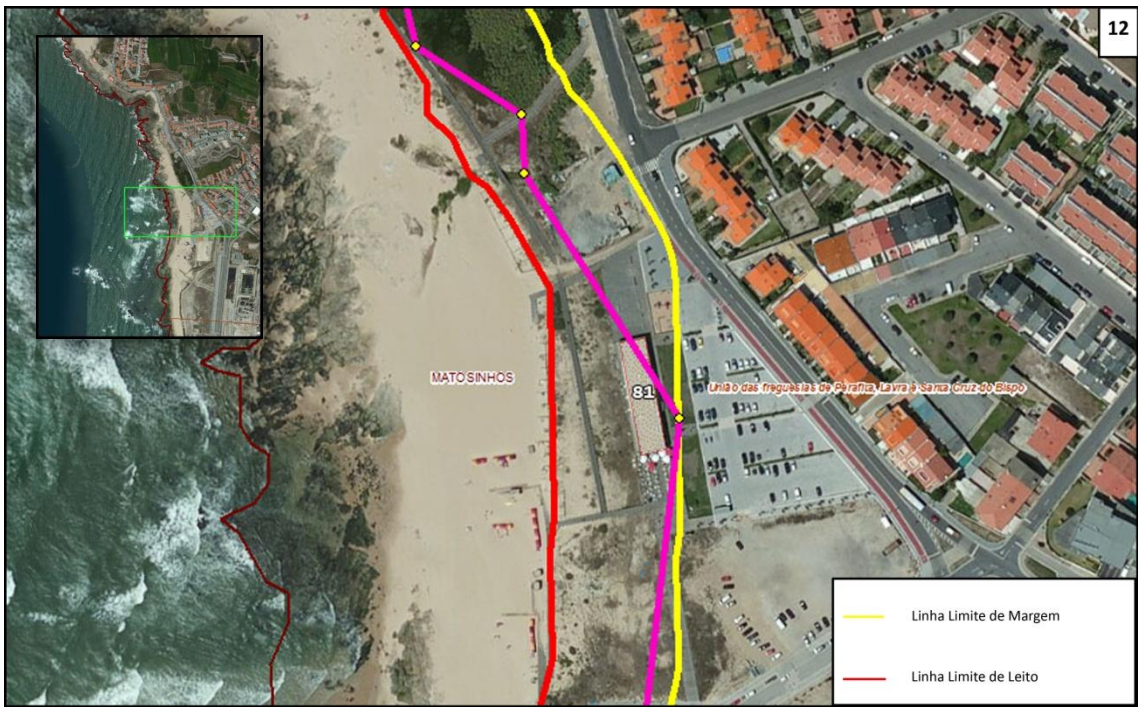
Número	Finalidade	Legalidade
75	Apoio de Praia	LICENCIADO
76	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
77	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
78	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
79	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
80	Apoio de Praia	LICENCIADO

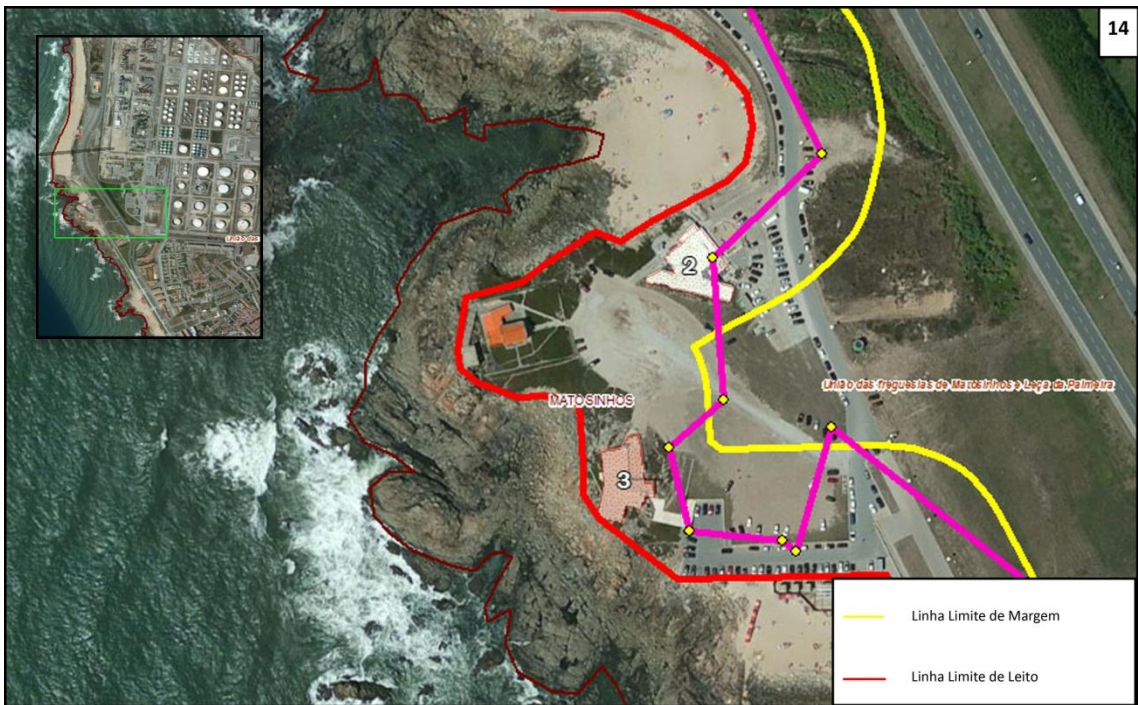


Número	Finalidade	Legalidade
81	Apoio de Praia	LICENCIADO

Matosinhos e Leça da Palmeira



Número	Finalidade	Legalidade
1	ETAR	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
2	Apoio de Praia	LICENCIADO
3	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO

VILA NOVA DE GAIA

Canidelo



Número	Finalidade	Legalidade
1	Apoio de Praia	LICENCIADO
2	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
3	Apoio de Praia	LICENCIADO
4	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
5	Apoio de Praia	LICENCIADO
6	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
7	Apoio de Praia	LICENCIADO
8	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
9	Apoio de Praia	LICENCIADO
10	Apoio de Praia	LICENCIADO

Madalena



Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Comércio	NÃO LICENCIADO
6	Restauração	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
7	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
8	Habitação	NÃO LICENCIADO
9	Habitação	NÃO LICENCIADO
10	Restauração	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
11	Habitação	NÃO LICENCIADO
12	Habitação	NÃO LICENCIADO
13	Habitação	NÃO LICENCIADO

Gulphilhães e Valadares



Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
7	Apoio de Praia	LICENCIADO
8	Escola	NÃO LICENCIADO
9	Habitação	NÃO LICENCIADO
10	Habitação	NÃO LICENCIADO
11	Habitação	NÃO LICENCIADO
12	Habitação	NÃO LICENCIADO
13	Restauração	NÃO LICENCIADO
14	Habitação	NÃO LICENCIADO
15	Habitação	NÃO LICENCIADO
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	NÃO LICENCIADO
18	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
19	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
20	Habitação	NÃO LICENCIADO
21	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
22	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
23	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
24	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
25	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
26	Apoio de Praia	LICENCIADO
27	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO



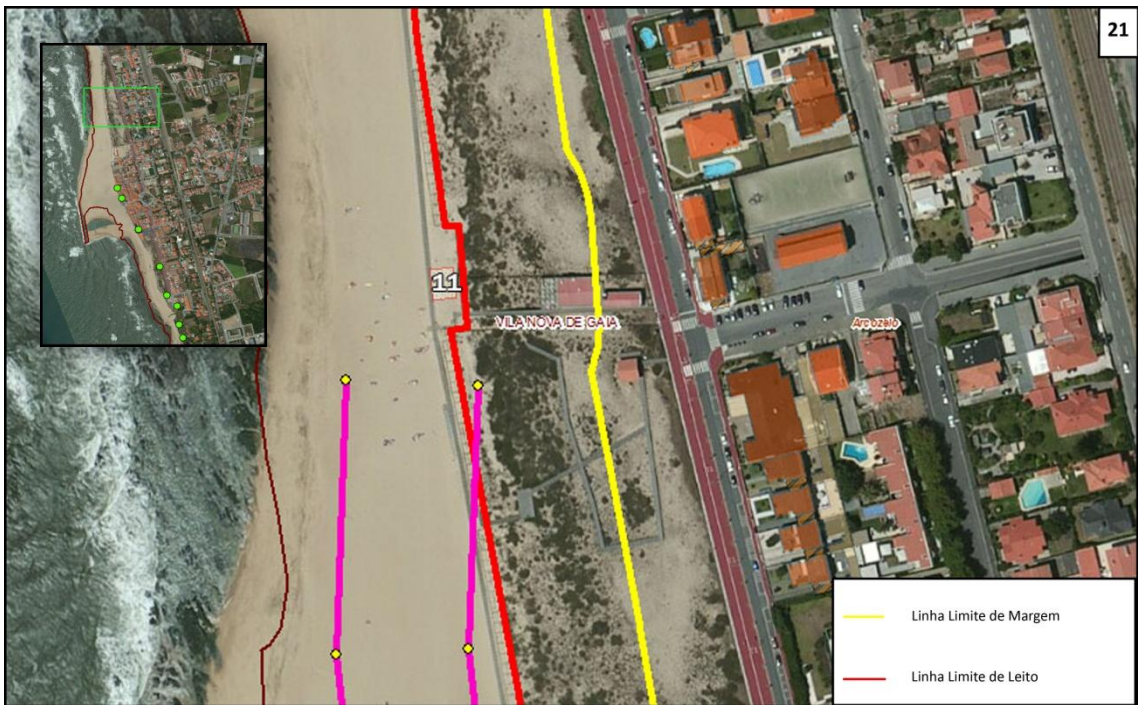
Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
7	Apoio de Praia	LICENCIADO
8	Apoio de Praia	LICENCIADO



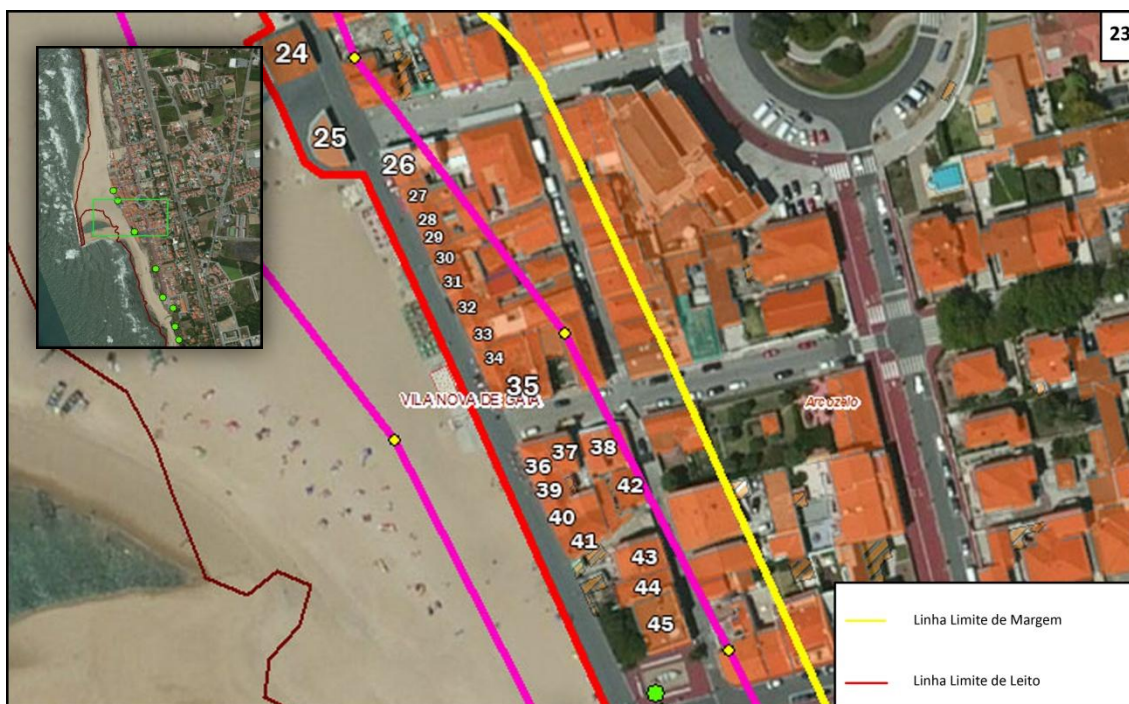
Número	Finalidade	Legalidade
9	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
10	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
11	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
12	Junta de Turismo	NÃO LICENCIADO
13	Habitação	NÃO LICENCIADO
14	Habitação	NÃO LICENCIADO
15	Habitação	NÃO LICENCIADO
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	NÃO LICENCIADO
18	Habitação	NÃO LICENCIADO
19	Habitação	NÃO LICENCIADO
20	Habitação	NÃO LICENCIADO
21	Habitação	NÃO LICENCIADO
22	Habitação	NÃO LICENCIADO
23	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
24	Sanitário	NÃO LICENCIADO
25	Comércio	NÃO LICENCIADO
26	Comércio	LICENCIADO
27	Habitação	NÃO LICENCIADO
28	Restauração	NÃO LICENCIADO
29	Habitação	NÃO LICENCIADO
30	Habitação	NÃO LICENCIADO
31	Habitação	NÃO LICENCIADO
32	Habitação	NÃO LICENCIADO
33	Habitação	NÃO LICENCIADO
34	Habitação	NÃO LICENCIADO
35	Restauração	NÃO LICENCIADO
36	Restauração	NÃO LICENCIADO
37	Habitação	NÃO LICENCIADO
38	Habitação	NÃO LICENCIADO
39	Habitação	NÃO LICENCIADO
40	Habitação	NÃO LICENCIADO
41	Habitação	NÃO LICENCIADO
42	Habitação	NÃO LICENCIADO
43	Habitação	NÃO LICENCIADO
44	Habitação	NÃO LICENCIADO
45	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
46	Estação Litoral da Aguda	NÃO LICENCIADO
47	Estação Elevatória	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
48	Hotelaria	NÃO LICENCIADO



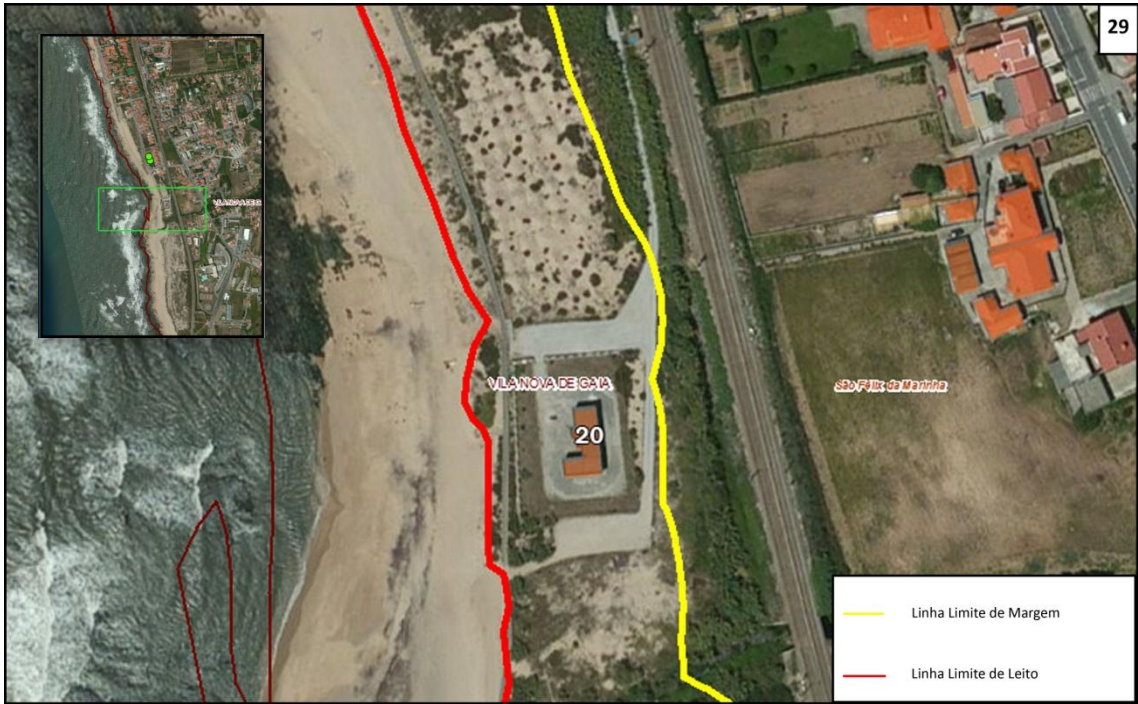
Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	LICENCIADO
2	Habitação	LICENCIADO
3	Habitação	LICENCIADO
4	Habitação	LICENCIADO
5	Habitação	LICENCIADO
6	Habitação	LICENCIADO
7	Habitação	LICENCIADO
8	Habitação	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
10	Habitação	LICENCIADO
11	Habitação	LICENCIADO
12	Habitação	LICENCIADO
13	Habitação	LICENCIADO
14	Habitação	LICENCIADO
15	Habitação	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	NÃO LICENCIADO
18	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
19	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
20	-	NÃO LICENCIADO

ESPINHO

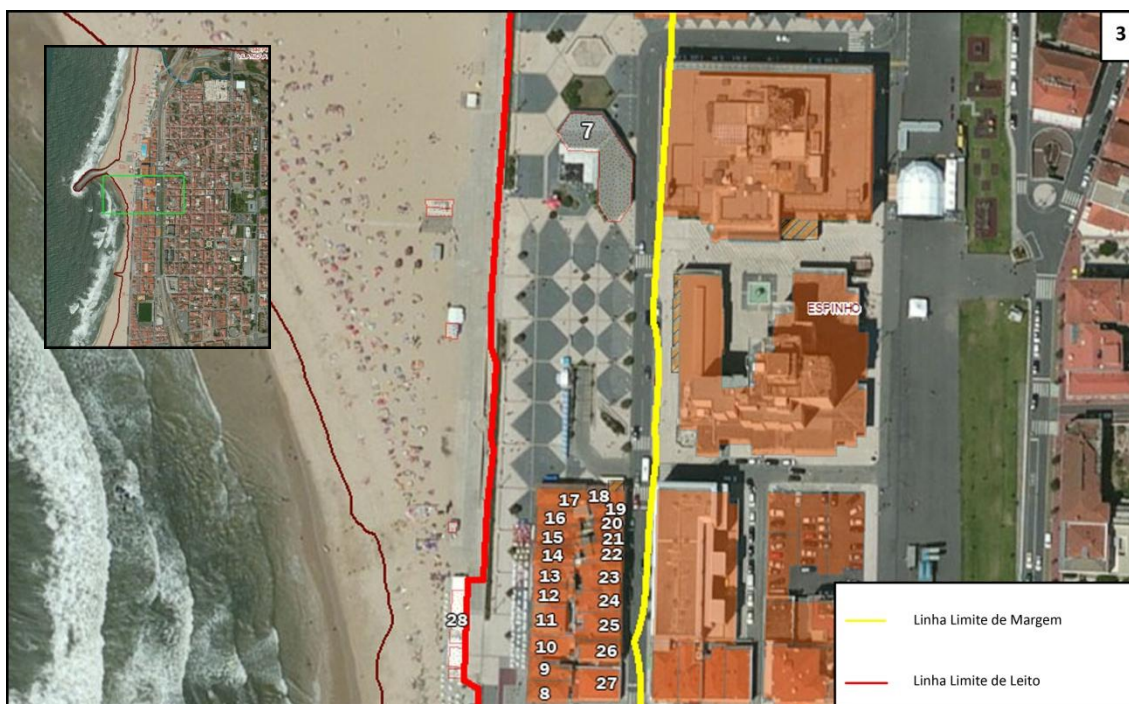
Espinho



Número	Finalidade	Legalidade
1	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
2	Piscina	NÃO LICENCIADO
3	Apoio de Praia	LICENCIADO
4	Hotelaria	NÃO LICENCIADO
5	Restauração	NÃO LICENCIADO
6	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
7	Restauração	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO
9	Habitação	NÃO LICENCIADO
10	Habitação	NÃO LICENCIADO
11	Habitação	NÃO LICENCIADO
12	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
13	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
14	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
15	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
16	Habitação	NÃO LICENCIADO
17	Habitação	NÃO LICENCIADO
18	Habitação	NÃO LICENCIADO
19	Restauração	NÃO LICENCIADO
20	Habitação	NÃO LICENCIADO
21	Habitação	NÃO LICENCIADO
22	Habitação/Comércio	NÃO LICENCIADO
23	Habitação	NÃO LICENCIADO
24	Habitação	NÃO LICENCIADO
25	Habitação	NÃO LICENCIADO
26	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
27	Habitação	NÃO LICENCIADO
28	Apoio de Praia	LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
29	Restauração	NÃO LICENCIADO
30	Restauração	NÃO LICENCIADO
31	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
32	Habitação	NÃO LICENCIADO
33	Habitação	NÃO LICENCIADO
34	Habitação	NÃO LICENCIADO
35	Habitação	NÃO LICENCIADO
36	Habitação	NÃO LICENCIADO
37	Habitação	NÃO LICENCIADO
38	Restauração	NÃO LICENCIADO
39	Habitação	NÃO LICENCIADO
40	Restauração	NÃO LICENCIADO
41	Restauração	NÃO LICENCIADO
42	Restauração	NÃO LICENCIADO
43	Habitação	NÃO LICENCIADO
44	Habitação	NÃO LICENCIADO
45	Habitação	NÃO LICENCIADO
46	Habitação	NÃO LICENCIADO
47	Habitação	NÃO LICENCIADO
48	Habitação	NÃO LICENCIADO
49	Habitação	NÃO LICENCIADO
50	Habitação	NÃO LICENCIADO
51	Habitação	NÃO LICENCIADO
52	Habitação	NÃO LICENCIADO

53	Habitação	NÃO LICENCIADO
54	Habitação	NÃO LICENCIADO
55	Apoio de Praia	LICENCIADO
56	Habitação	NÃO LICENCIADO
57	Habitação	NÃO LICENCIADO
58	Habitação	NÃO LICENCIADO
59	Habitação	NÃO LICENCIADO
60	Habitação	NÃO LICENCIADO
61	Habitação	NÃO LICENCIADO
62	Habitação	NÃO LICENCIADO
63	Habitação	NÃO LICENCIADO
64	Habitação	NÃO LICENCIADO
65	Habitação	NÃO LICENCIADO
66	Habitação	NÃO LICENCIADO
67	Habitação	NÃO LICENCIADO
68	Habitação	NÃO LICENCIADO
69	Habitação	NÃO LICENCIADO
70	Habitação	NÃO LICENCIADO
71	Habitação	NÃO LICENCIADO
72	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
73	Habitação	NÃO LICENCIADO
74	Habitação	NÃO LICENCIADO
75	Habitação	NÃO LICENCIADO
76	Habitação	NÃO LICENCIADO
77	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
78	Habitação	NÃO LICENCIADO
79	Habitação	NÃO LICENCIADO
80	Habitação	NÃO LICENCIADO
81	Habitação	NÃO LICENCIADO
82	Habitação	NÃO LICENCIADO
83	Habitação	NÃO LICENCIADO
84	Habitação	NÃO LICENCIADO
85	Habitação	NÃO LICENCIADO
86	Habitação	NÃO LICENCIADO
87	Habitação	NÃO LICENCIADO
88	Habitação	NÃO LICENCIADO
89	Habitação	NÃO LICENCIADO
90	Habitação	NÃO LICENCIADO
91	Habitação	NÃO LICENCIADO
92	Habitação	NÃO LICENCIADO
93	Habitação	NÃO LICENCIADO
94	Habitação	NÃO LICENCIADO
95	Comércio	NÃO LICENCIADO
96	Restauração	NÃO LICENCIADO

97	Habitação	NÃO LICENCIADO
98	Restauração	NÃO LICENCIADO
99	Habitação	NÃO LICENCIADO
100	Habitação	NÃO LICENCIADO
101	Habitação	NÃO LICENCIADO
102	Habitação	NÃO LICENCIADO
103	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
104	Habitação	NÃO LICENCIADO
105	Habitação	NÃO LICENCIADO
106	Habitação	NÃO LICENCIADO
107	Habitação	NÃO LICENCIADO
108	Habitação	NÃO LICENCIADO
109	Habitação	NÃO LICENCIADO
110	Habitação	NÃO LICENCIADO
111	Habitação	NÃO LICENCIADO
112	Habitação	NÃO LICENCIADO
113	Habitação	NÃO LICENCIADO
114	Habitação	NÃO LICENCIADO
115	Habitação	NÃO LICENCIADO
116	Habitação	NÃO LICENCIADO
117	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
118	Habitação	NÃO LICENCIADO
119	Restauração	NÃO LICENCIADO
120	Habitação	NÃO LICENCIADO
121	Habitação	NÃO LICENCIADO
122	Habitação	NÃO LICENCIADO
123	Habitação	NÃO LICENCIADO
124	Habitação	NÃO LICENCIADO
125	Habitação	NÃO LICENCIADO
126	Habitação	NÃO LICENCIADO
127	Habitação	NÃO LICENCIADO

128	Habitação	NÃO LICENCIADO
129	Habitação	NÃO LICENCIADO
130	Habitação	NÃO LICENCIADO
131	Habitação	NÃO LICENCIADO
132	Habitação	NÃO LICENCIADO
133	Habitação	NÃO LICENCIADO
134	Restauração	NÃO LICENCIADO
135	Habitação	NÃO LICENCIADO
136	Habitação	NÃO LICENCIADO
137	Habitação	NÃO LICENCIADO
138	Restauração	NÃO LICENCIADO
139	Habitação	NÃO LICENCIADO
140	Restauração	NÃO LICENCIADO
141	Restauração	NÃO LICENCIADO
142	Habitação	NÃO LICENCIADO
143	Habitação	NÃO LICENCIADO
144	Habitação	NÃO LICENCIADO
145	Habitação	NÃO LICENCIADO
146	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
147	Habitação	NÃO LICENCIADO
148	Habitação	NÃO LICENCIADO
149	Habitação	NÃO LICENCIADO
150	Habitação	NÃO LICENCIADO
151	Habitação	NÃO LICENCIADO
152	Habitação	NÃO LICENCIADO
153	Restauração	NÃO LICENCIADO
154	Habitação	NÃO LICENCIADO
155	Habitação/Comércio	NÃO LICENCIADO
156	Habitação	NÃO LICENCIADO
157	Habitação	NÃO LICENCIADO
158	Habitação	NÃO LICENCIADO
159	Habitação	NÃO LICENCIADO
160	Habitação	NÃO LICENCIADO
161	Habitação	NÃO LICENCIADO
162	Habitação	NÃO LICENCIADO
163	Habitação	NÃO LICENCIADO
164	Restauração	NÃO LICENCIADO
165	Habitação	NÃO LICENCIADO



Número	Finalidade	Legalidade
166	Habitação	NÃO LICENCIADO
167	Habitação	NÃO LICENCIADO
168	Habitação	NÃO LICENCIADO
169	Habitação	NÃO LICENCIADO
170	Habitação	NÃO LICENCIADO
171	Habitação	NÃO LICENCIADO
172	Habitação	NÃO LICENCIADO
173	Habitação	NÃO LICENCIADO
174	Habitação	NÃO LICENCIADO
175	Restauração	NÃO LICENCIADO
176	Arrumos	NÃO LICENCIADO
177	Comércio	NÃO LICENCIADO
178	Habitação	NÃO LICENCIADO
179	Habitação	NÃO LICENCIADO
180	Restauração	NÃO LICENCIADO
181	Guarda utensílios marítimos	NÃO LICENCIADO
182	Guarda Utensílios marítimos	NÃO LICENCIADO
183	Habitação	NÃO LICENCIADO
184	Habitação	NÃO LICENCIADO

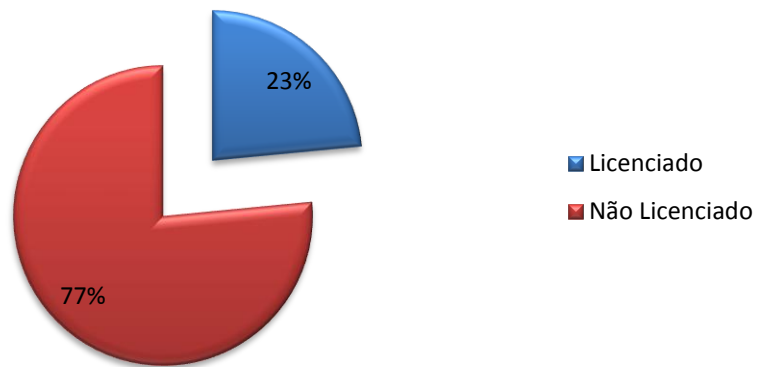


Número	Finalidade	Legalidade
185	Habitação	NÃO LICENCIADO
186	Habitação	NÃO LICENCIADO
187	Habitação	NÃO LICENCIADO
188	Habitação	NÃO LICENCIADO
189	Habitação	NÃO LICENCIADO
190	Habitação	NÃO LICENCIADO
191	Habitação	NÃO LICENCIADO
192	Habitação	NÃO LICENCIADO
193	Habitação	NÃO LICENCIADO
194	Habitação	NÃO LICENCIADO
195	Habitação	NÃO LICENCIADO

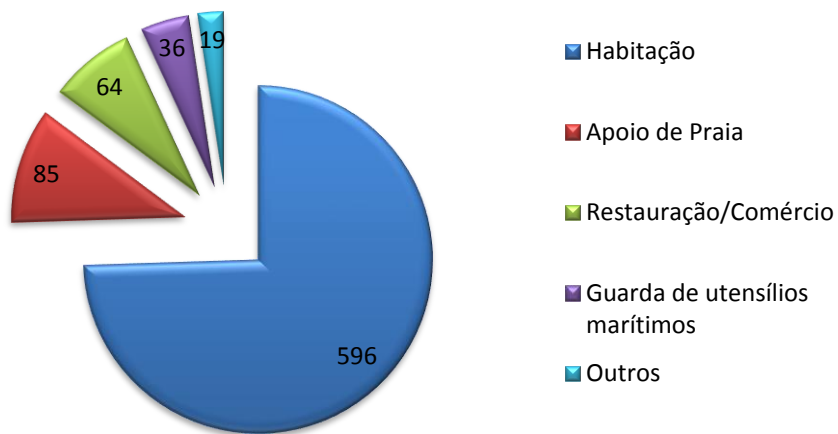


Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Restauração	NÃO LICENCIADO
3	Sanitários	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO

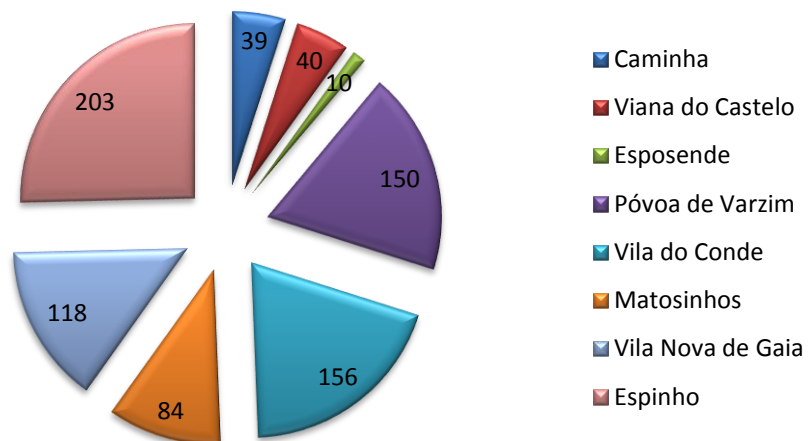
Estado Legal



Finalidade



Concelho



ANEXO 2 - BALANÇO SEDIMENTAR NA ORLA COSTEIRA CAMINHA-ESPINHO, DE 2001 A 2011

Este trabalho realizou-se em parceria com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) I.P./Administração da Região Hidrográfica do Norte (ARHN), em ambiente de estágio empresarial. Decorreu entre junho e julho de 2015.

É composto pelas imagens aéreas com a localização dos perfis, por concelho, por todos os perfis de praia nos dois períodos de tempo em estudo, e por gráficos finais que ilustram a variação do volume dos areais, ao longo da extensão de costa Caminha-Espinho.

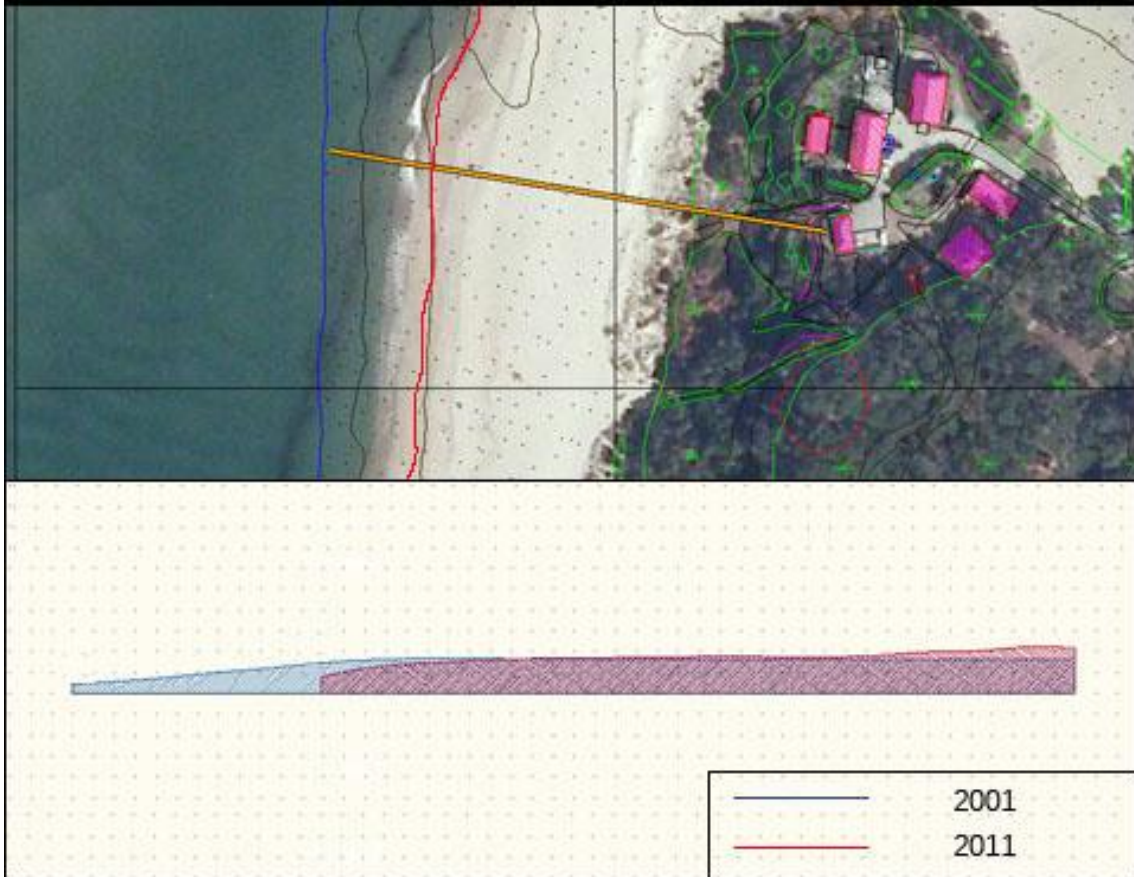
- Perfis de praia do concelho de Caminha.....	2
- Perfis de praia do concelho de Viana do Castelo, a Norte do Rio Lima	10
- Perfis de praia do concelho de Viana do Castelo, a Sul do Rio Lima	17
- Perfis de praia do concelho de Esposende	26
- Perfis de praia do concelho da Póvoa de Varzim.....	37
- Perfis de praia do concelho de Vila do Conde	42
- Perfis de praia do concelho de Matosinhos.....	48
- Perfis de praia do concelho do Porto.....	53
- Perfis de praia do concelho de Vila Nova de Gaia	56
- Perfis de praia do concelho de Espinho	67

CAMINHA

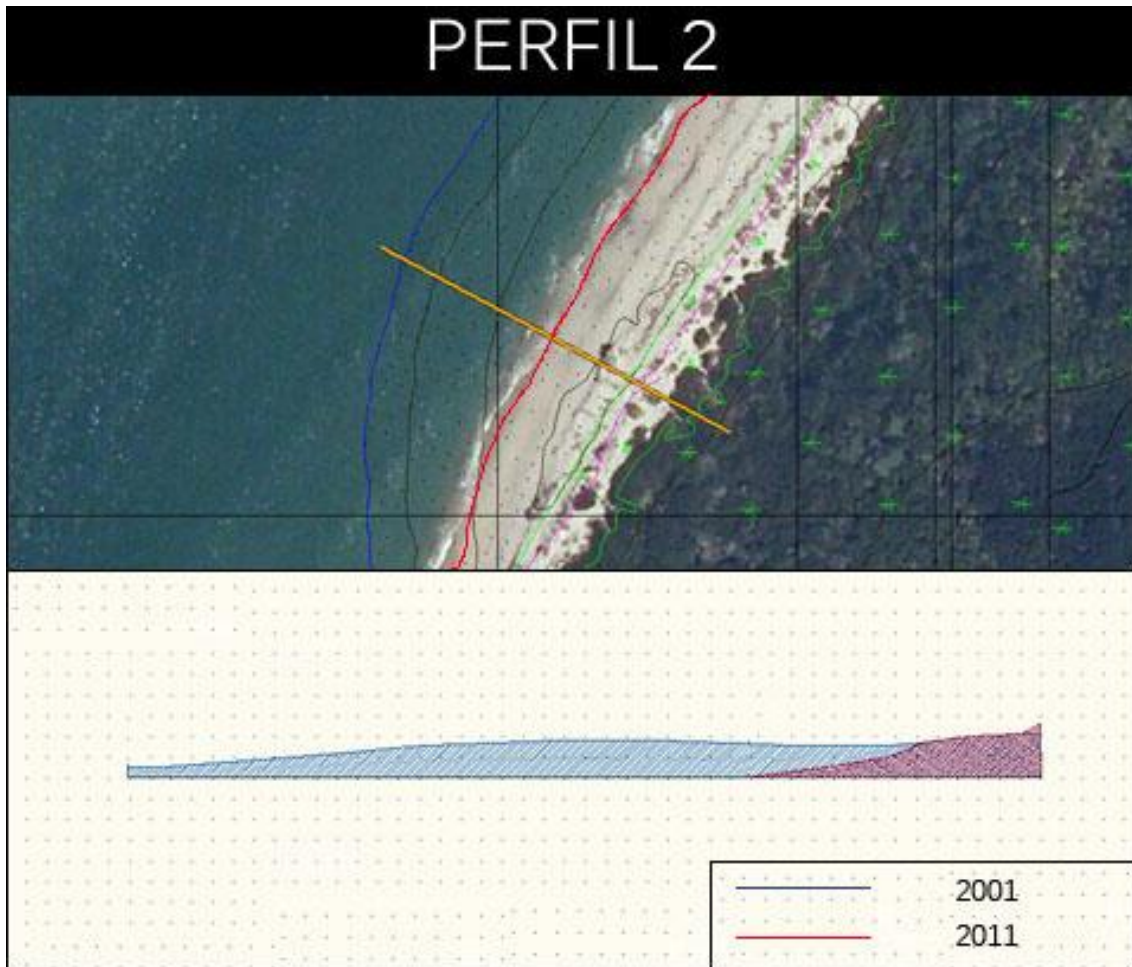


Figura 1 - Perfis de praia do concelho de Caminha

PERFIL 1

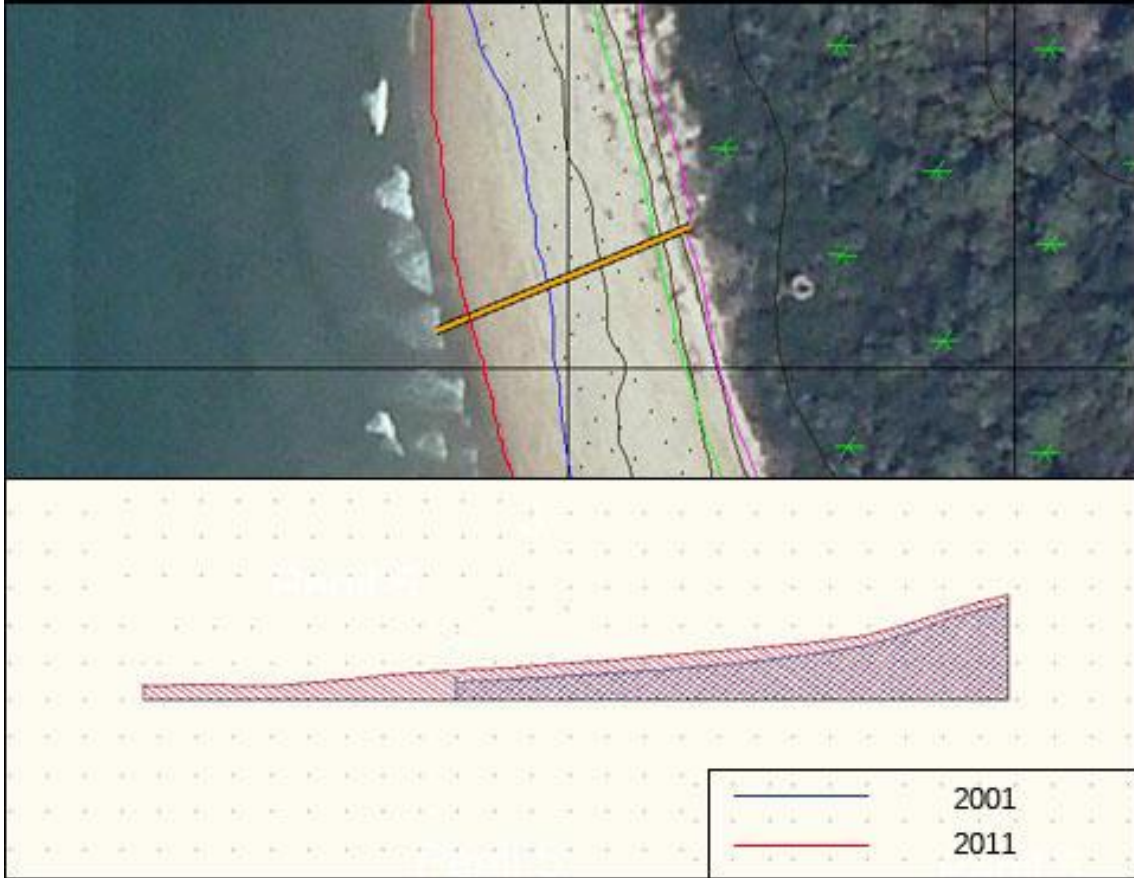


Localização: Praia de Moledo, Caminha		
Perfil 1	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	120	90
Área (m ²):	435	390

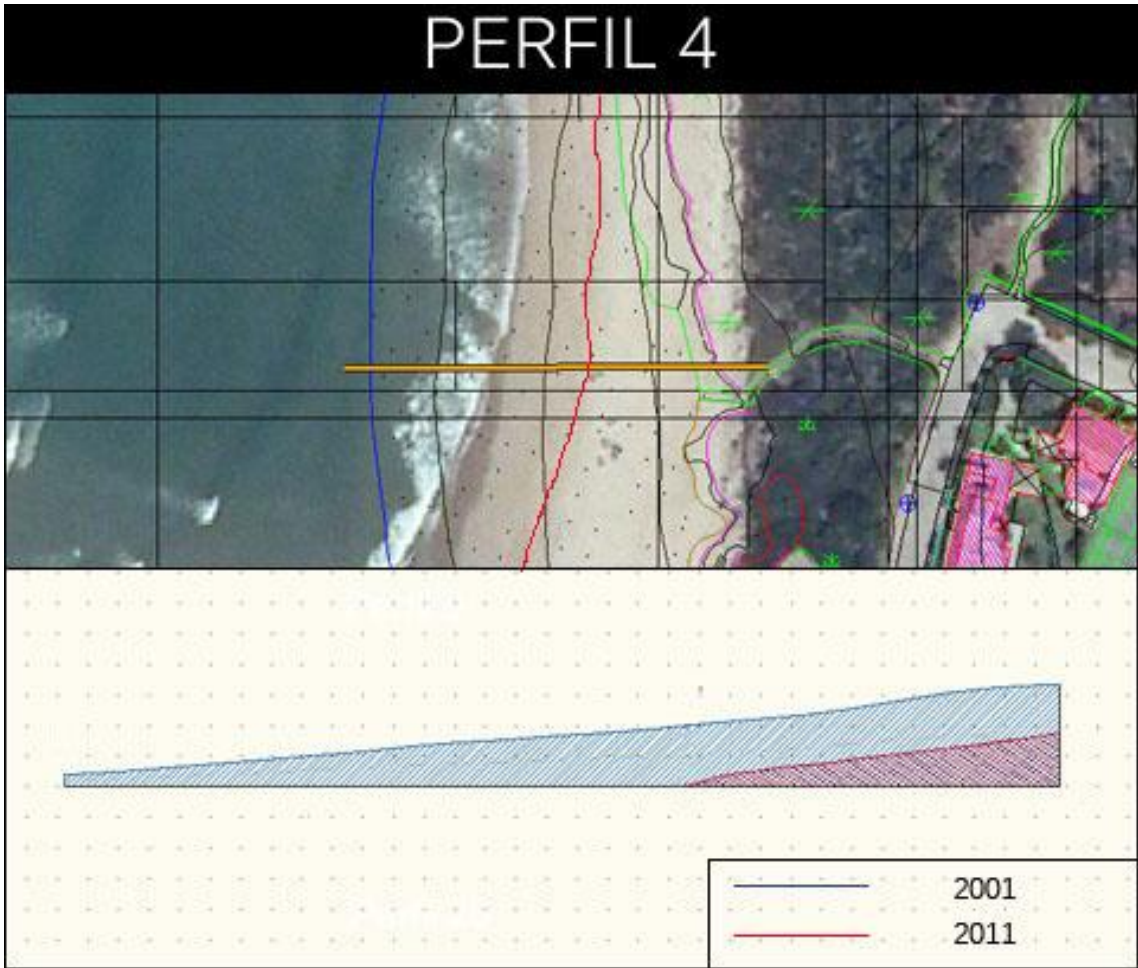


Localização: Praia de Moledo, Caminha		
Perfil 2	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	110	50
Área (m ²):	410	80

PERFIL 3

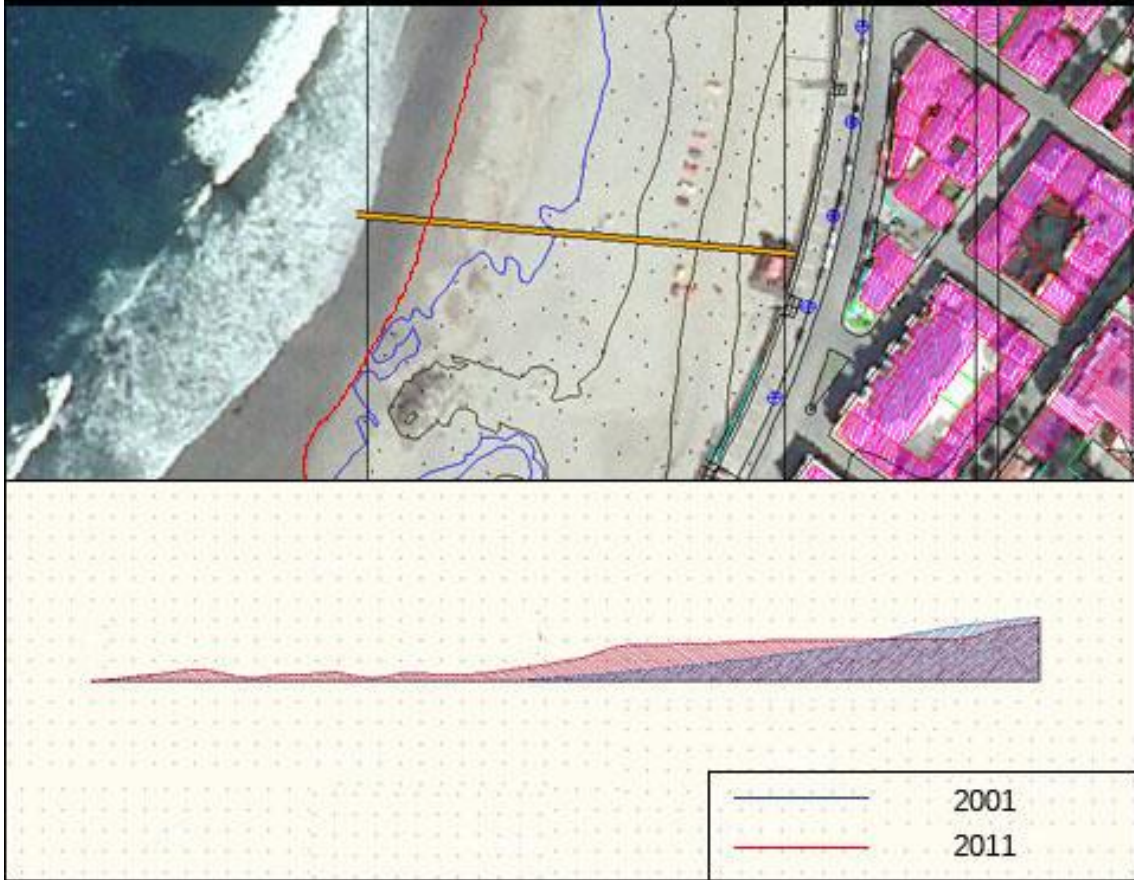


Localização: Praia de Moledo, Caminha		
Perfil 3	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	40	60
Área (m ²):	110	165



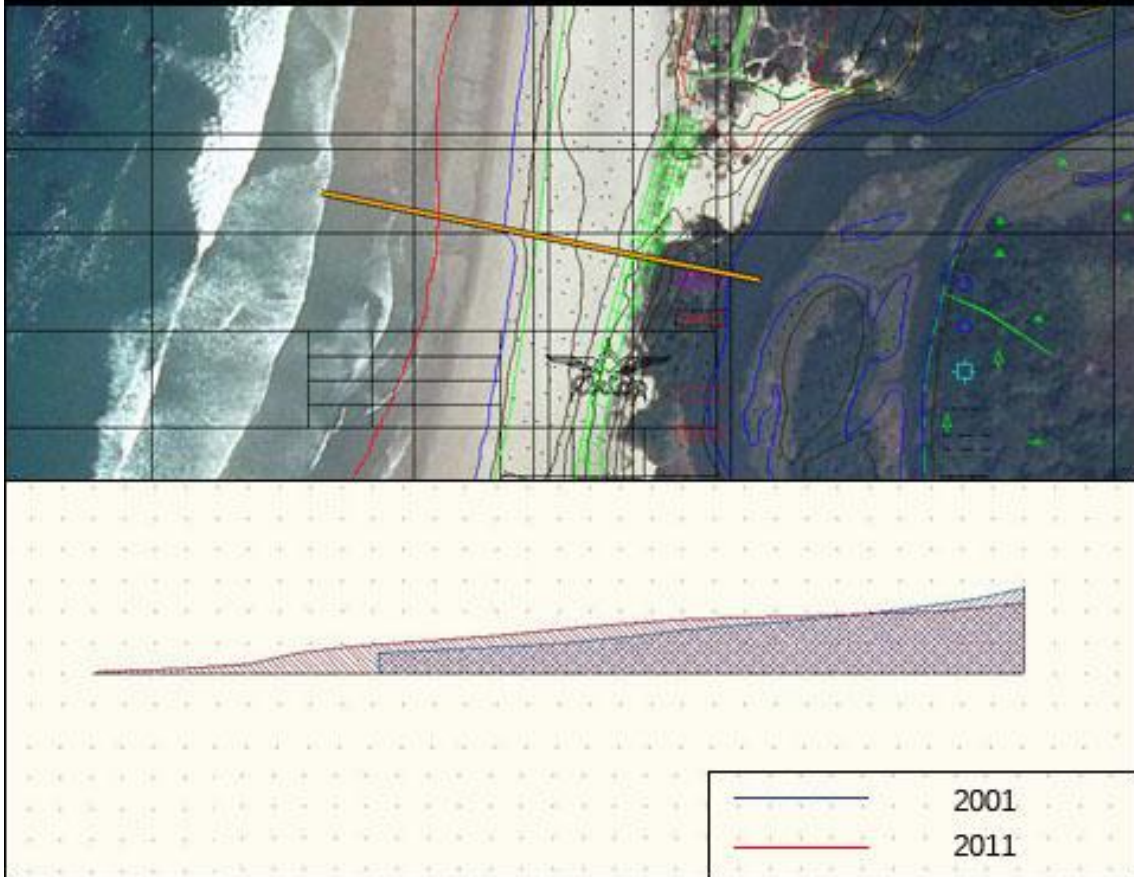
Localização: Praia de Moledo, Caminha		
Perfil 4	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	80	50
Área (m²):	360	65

PERFIL 5



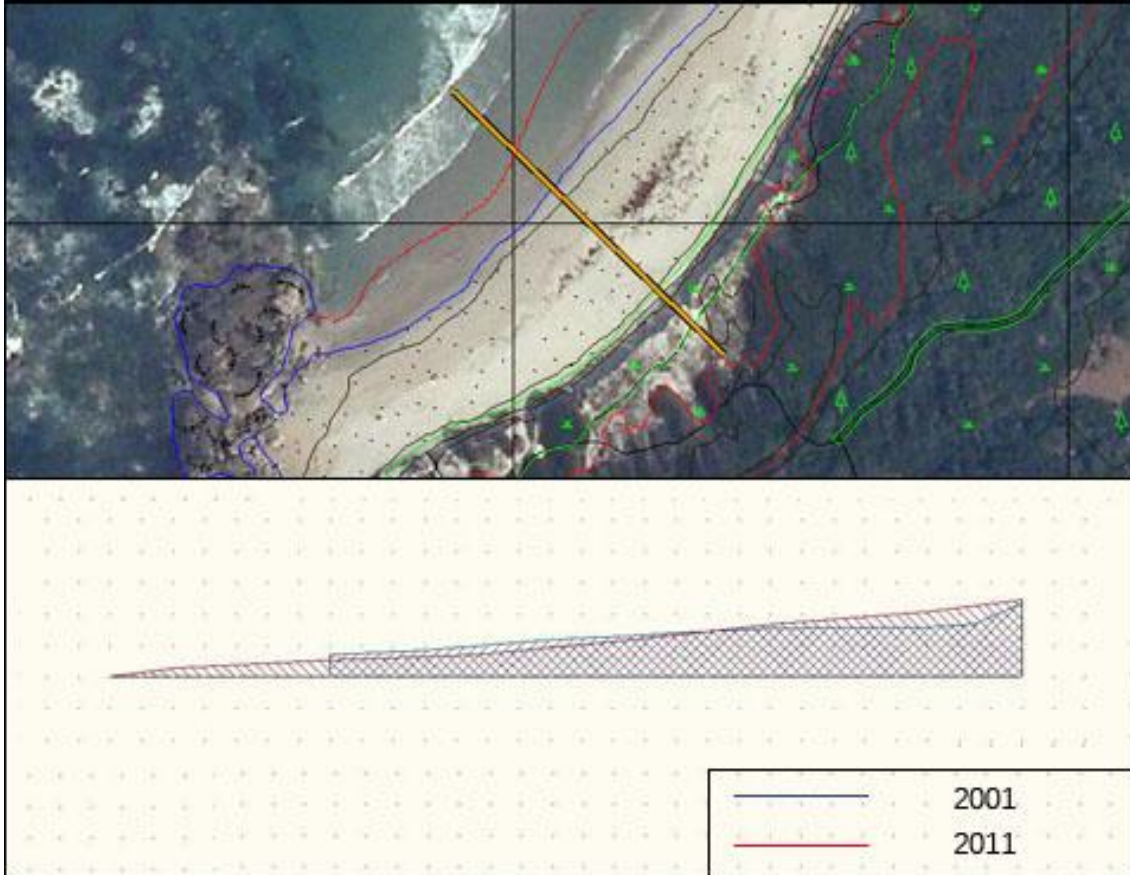
Localização: Praia de Moledo, Caminha		
Perfil 5	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	65	115
Área (m ²):	225	340

PERFIL 6



Localização: Duna do Caldeirão, Caminha		
Perfil 6	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	50	90
Área (m ²):	190	240

PERFIL 7



Localização: Praia do Forte do Cão (Gelfa), Caminha		
Perfil 7	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	55	85
Área (m ²):	180	200

Viana do Castelo (Norte)

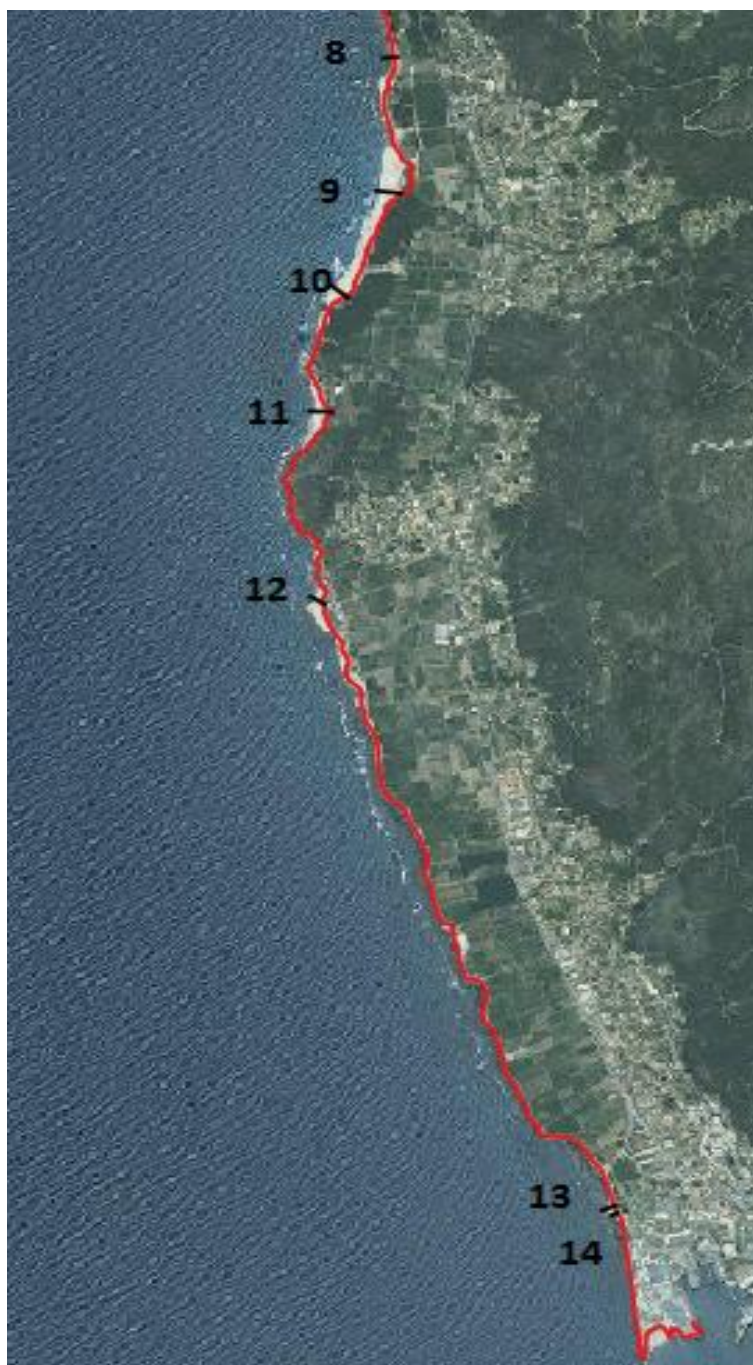
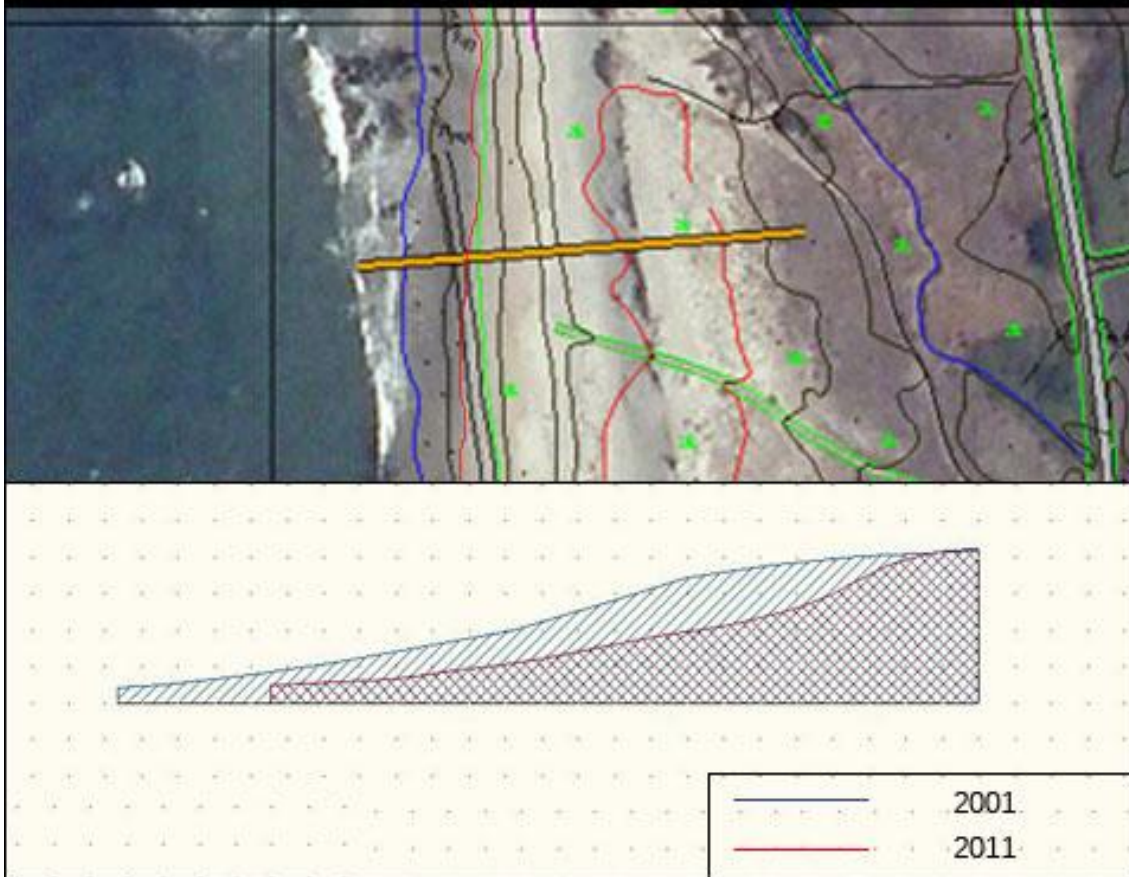


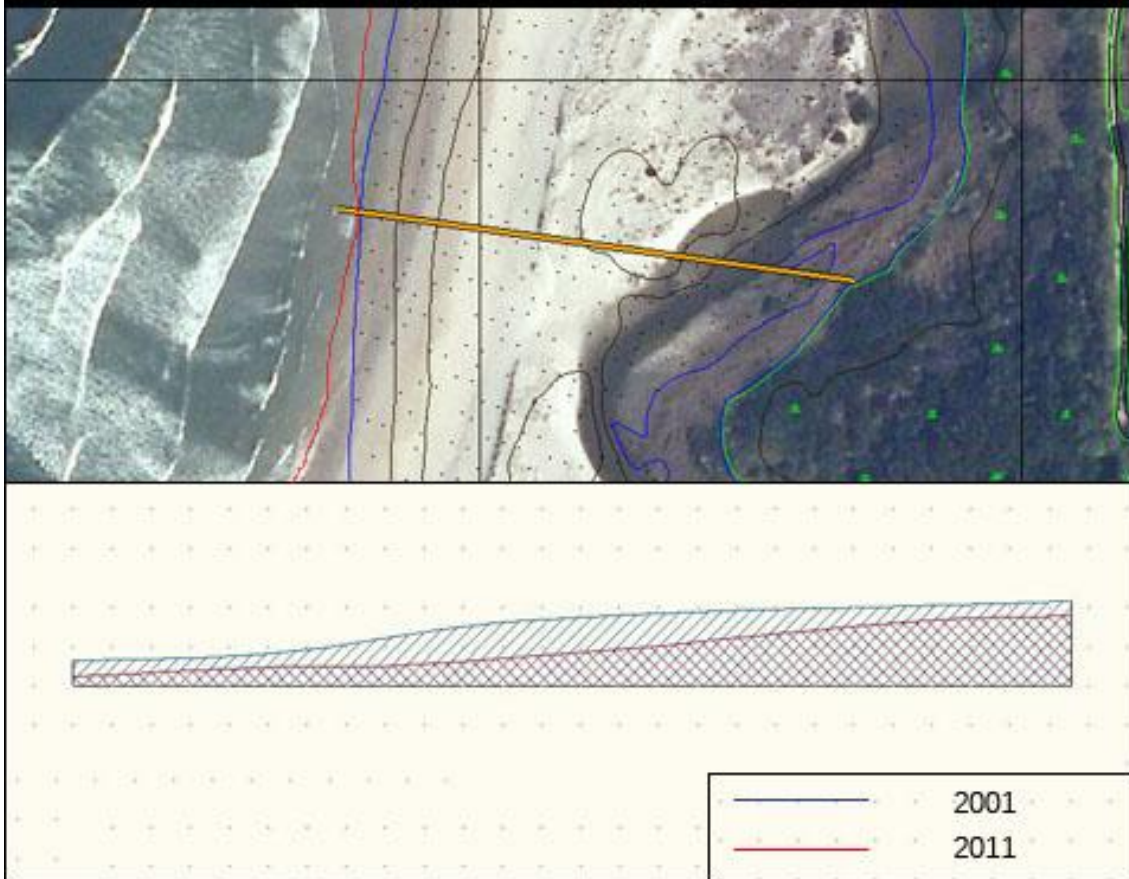
Figura 2 - Perfis de praia do concelho de Viana do Castelo, a Norte do Rio Lima

PERFIL 8



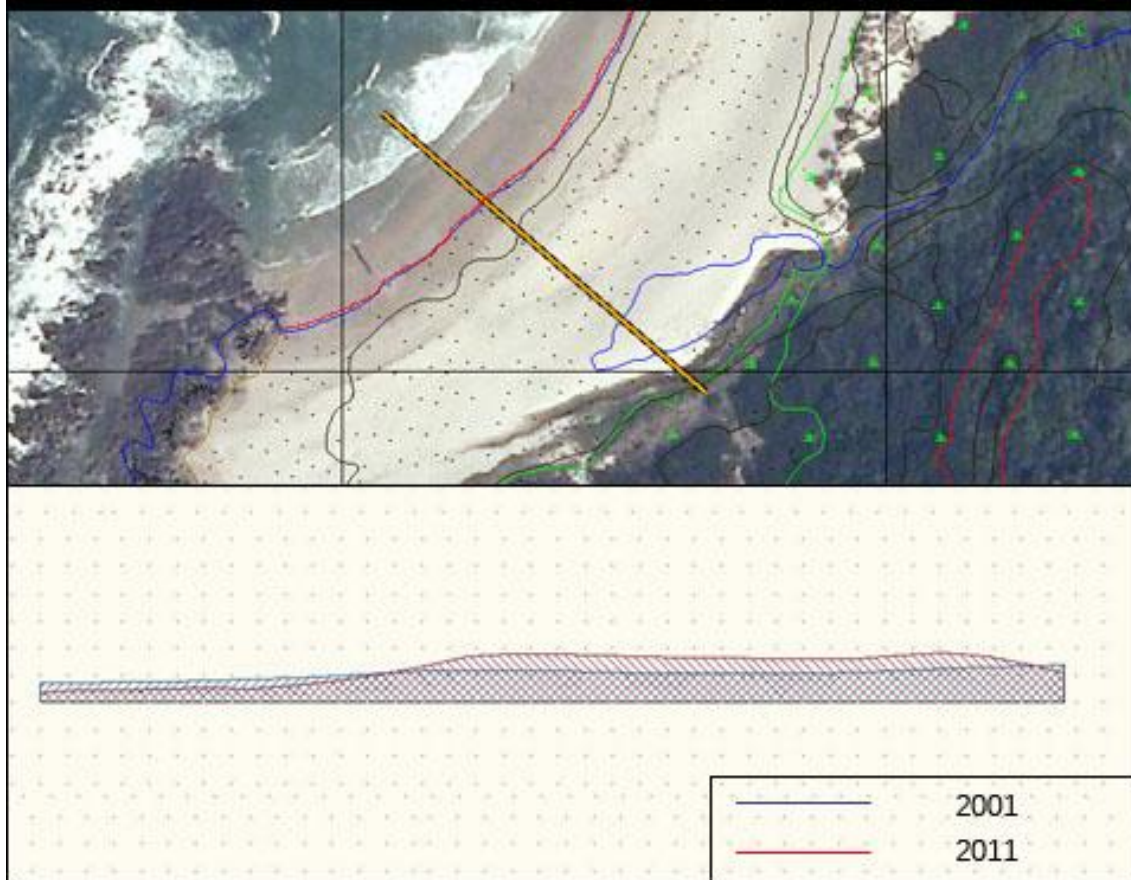
Localização: Praia de Ínsua, Viana do Castelo		
Perfil 8	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	60	50
Área (m ²):	350	230

PERFIL 9



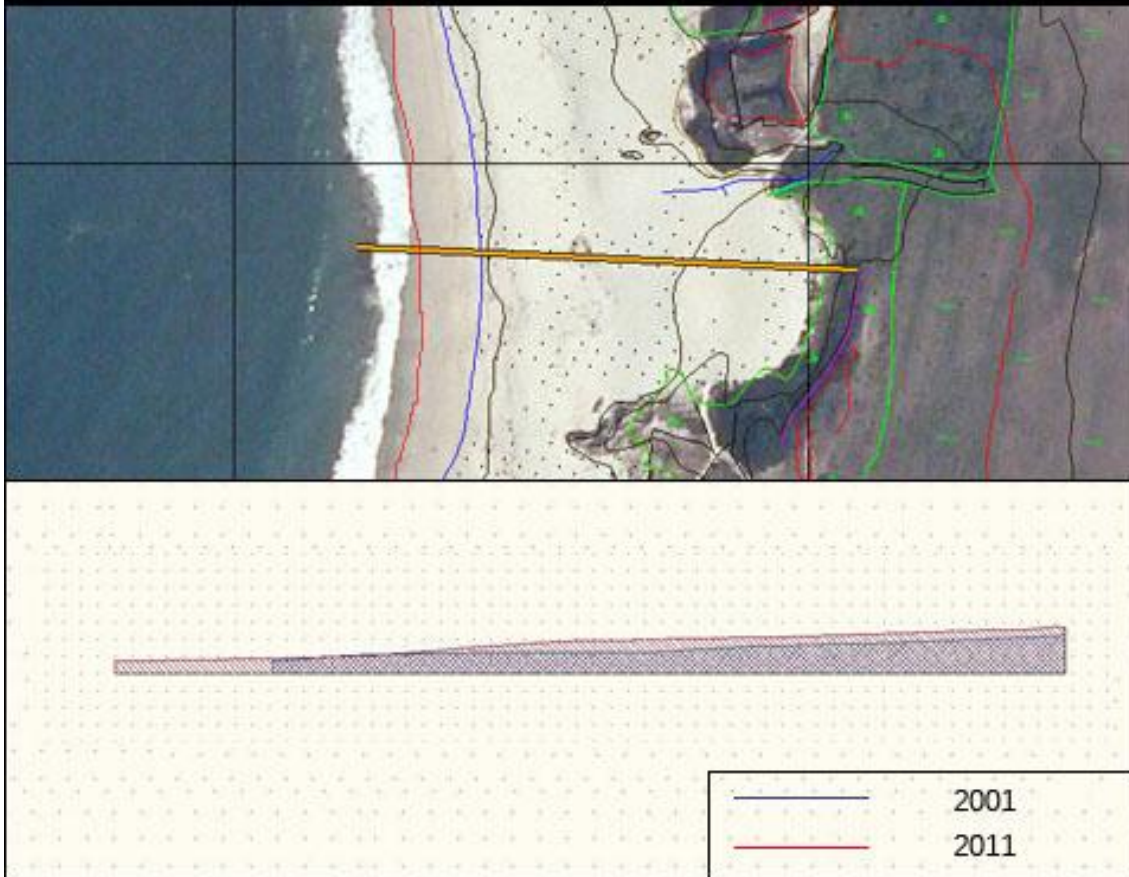
Localização: Praia de Afife, Viana do Castelo		
Perfil 9	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	65	65
Área (m ²):	245	150

PERFIL 10



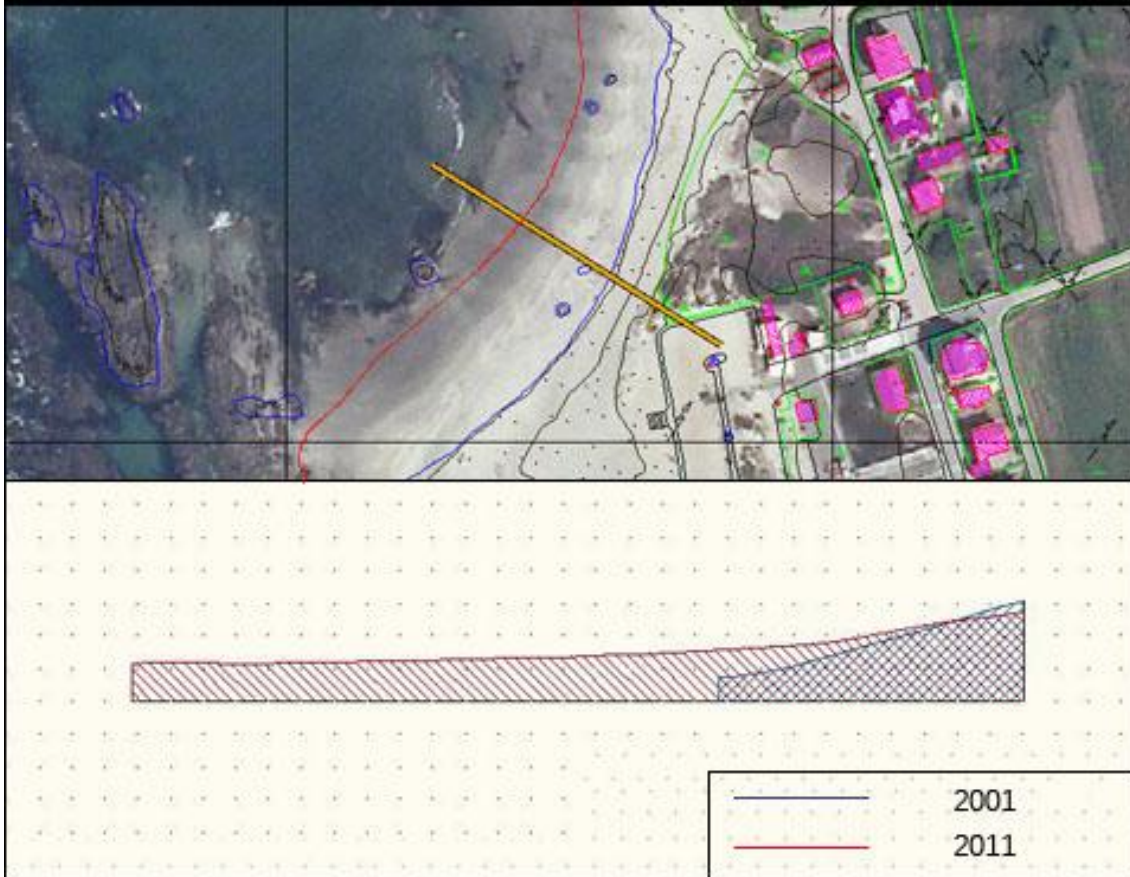
Localização: Praia da Arda, Viana do Castelo		
Perfil 10	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	95	95
Área (m ²):	245	300

PERFIL 11



Localização: Praia do Paçô, Viana do Castelo		
Perfil 11	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	120	140
Área (m ²):	420	595

PERFIL 12



Localização: Praia do Carreço, Viana do Castelo		
Perfil 12	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	25	70
Área (m ²):	100	265

PERFIL 13/14



Localização: Praia do Norte, Viana do Castelo		
Perfil 13	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	65	65
Área (m ²):	255	200

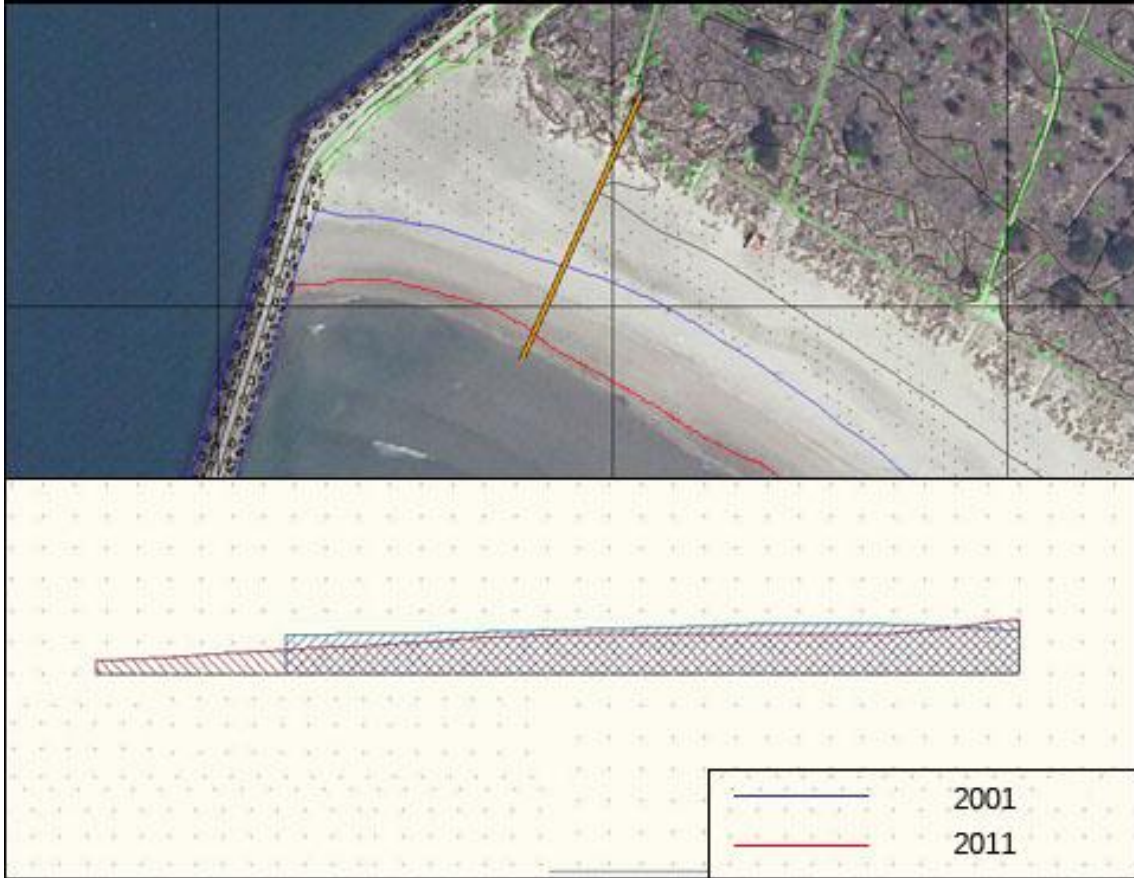
Localização: Praia do Norte, Viana do Castelo		
Perfil 14	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	25	20
Área (m ²):	60	45

Viana do Castelo (Sul)



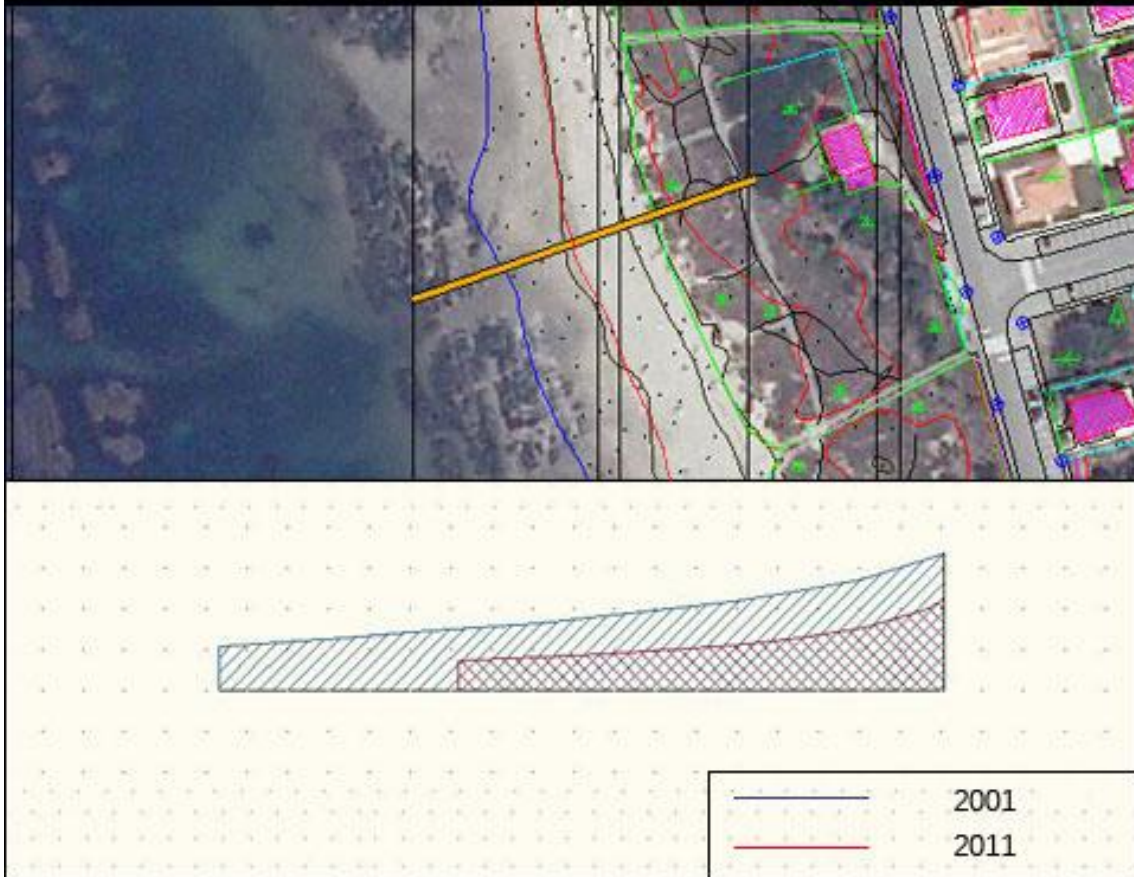
Figura 3 - Perfis de praia do concelho de Viana do Castelo, a Sul do Rio Lima

PERFIL 15



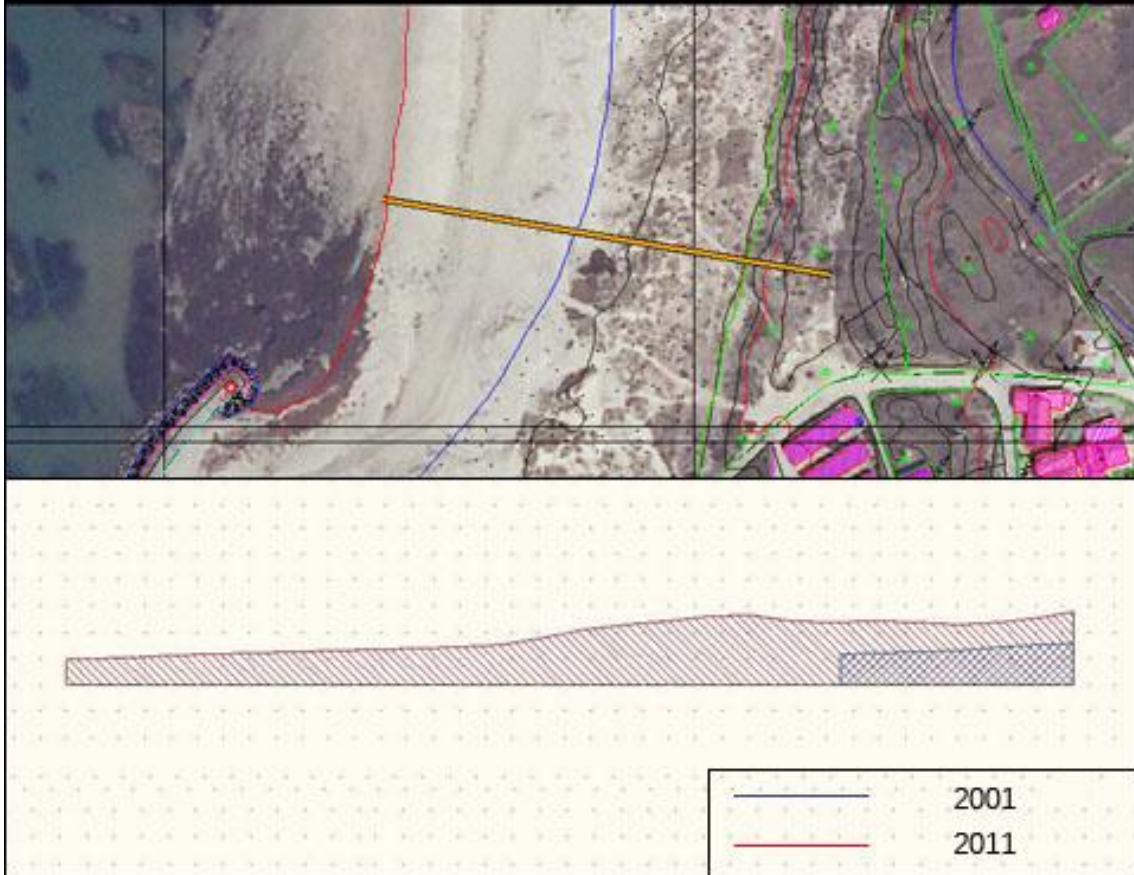
Localização: Praia do Cabedelo, Viana do Castelo		
Perfil 15	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	60	75
Área (m ²):	210	200

PERFIL 16



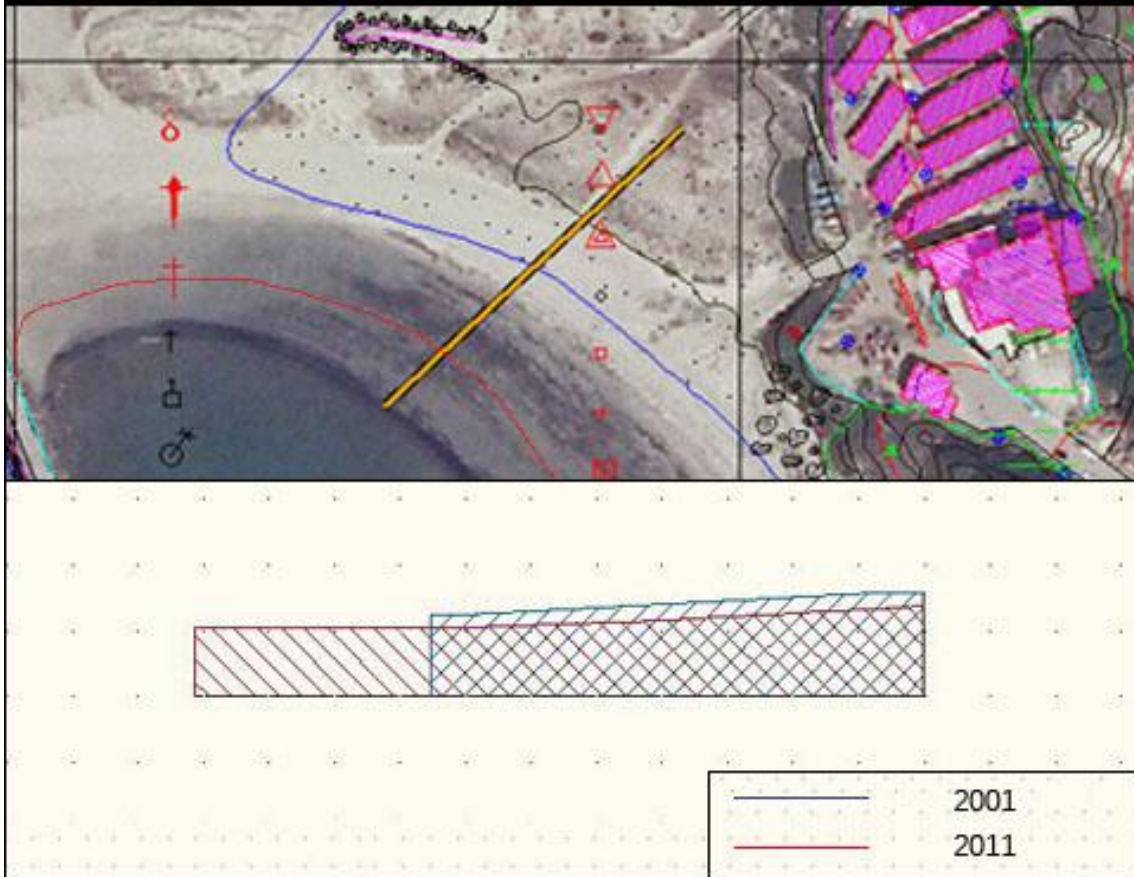
Localização: Praia da Amorosa, Viana do Castelo		
Perfil 16	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	45	30
Área (m ²):	210	85

PERFIL 17



Localização: Praia da Pedra Alta, Viana do Castelo		
Perfil 17	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	20	95
Área (m ²):	75	445

PERFIL 18



Localização: Praia da Pedra Alta, Viana do Castelo		
Perfil 18	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	20	30
Área (m ²):	65	80

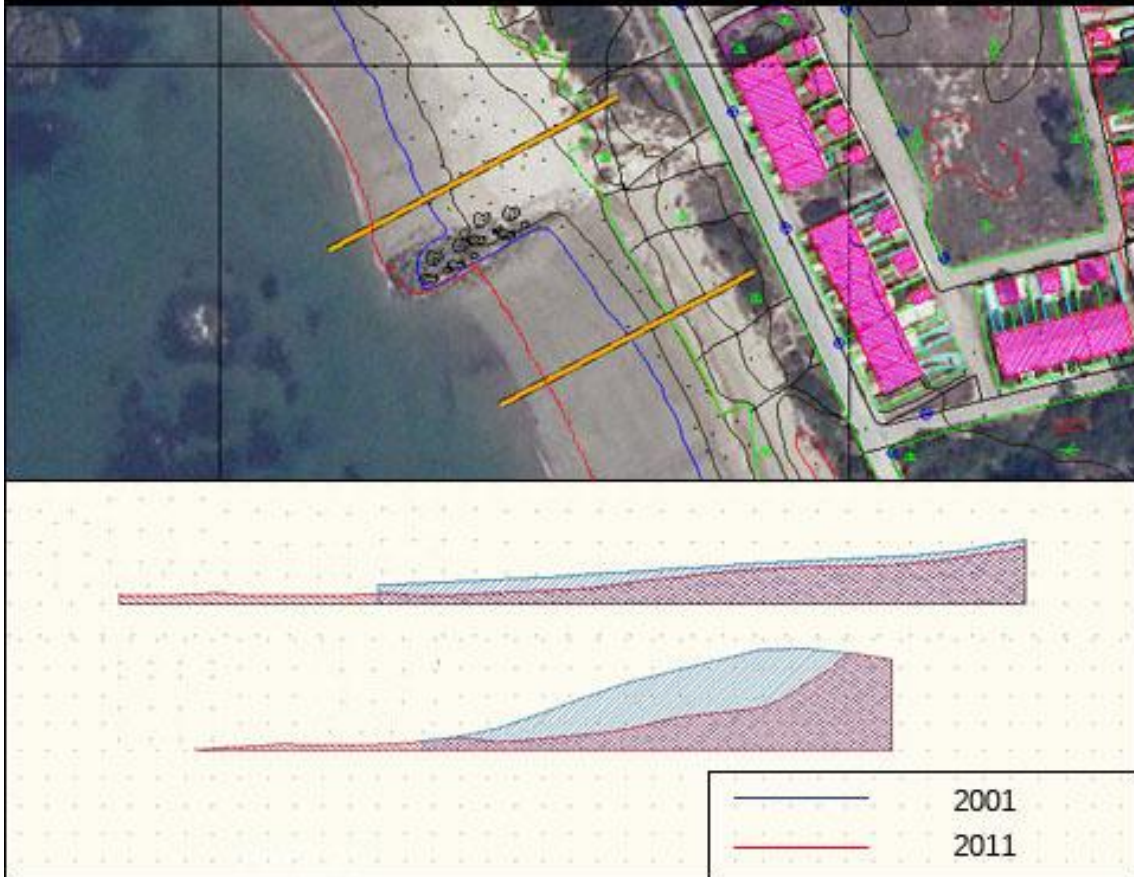
PERFIL 19/20



Localização: Praia da Pedra Alta, Viana do Castelo		
Perfil 19	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	80	80
Área (m ²):	260	130

Localização: Praia da Pedra Alta, Viana do Castelo		
Perfil 20	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	20	20
Área (m ²):	80	45

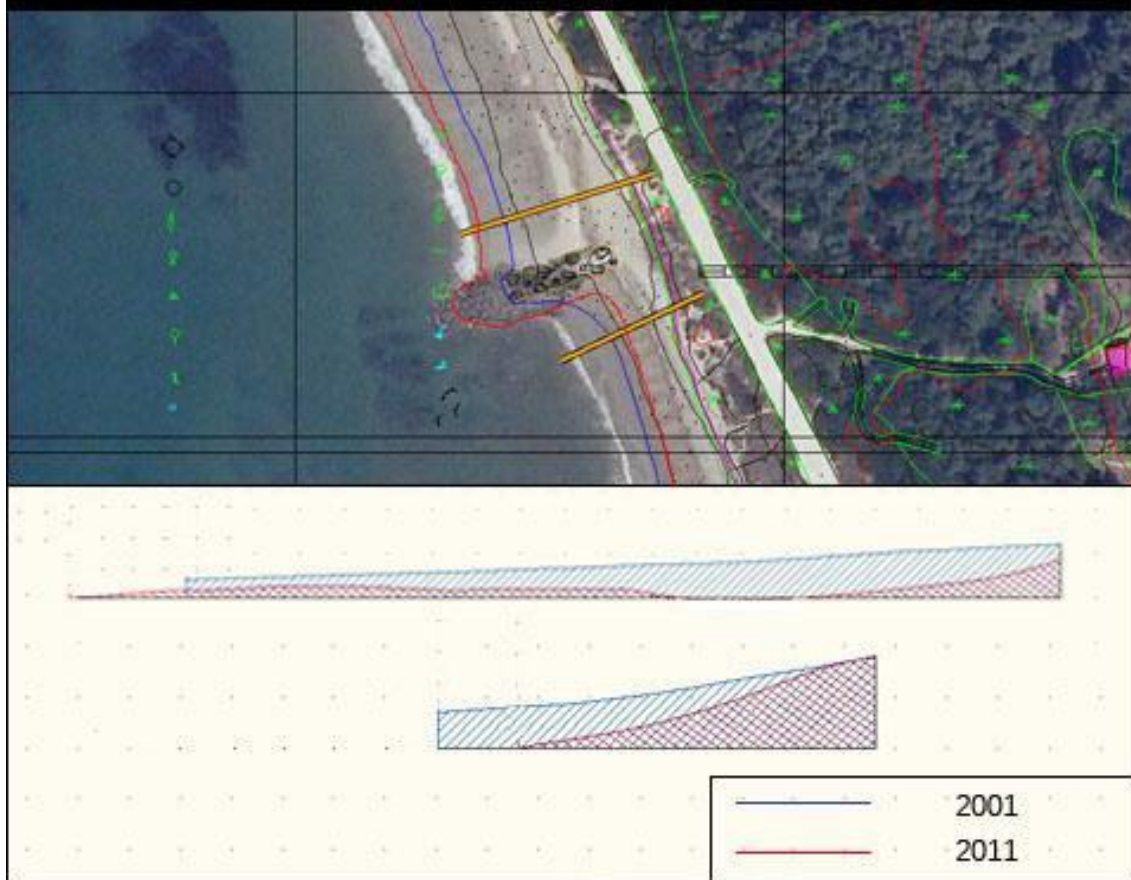
PERFIL 21/22



Localização: Praia da Pedra Alta, Viana do Castelo		
Perfil 21	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	50	70
Área (m ²):	160	135

Localização: Praia da Pedra Alta, Viana do Castelo		
Perfil 22	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	15	35
Área (m ²):	260	150

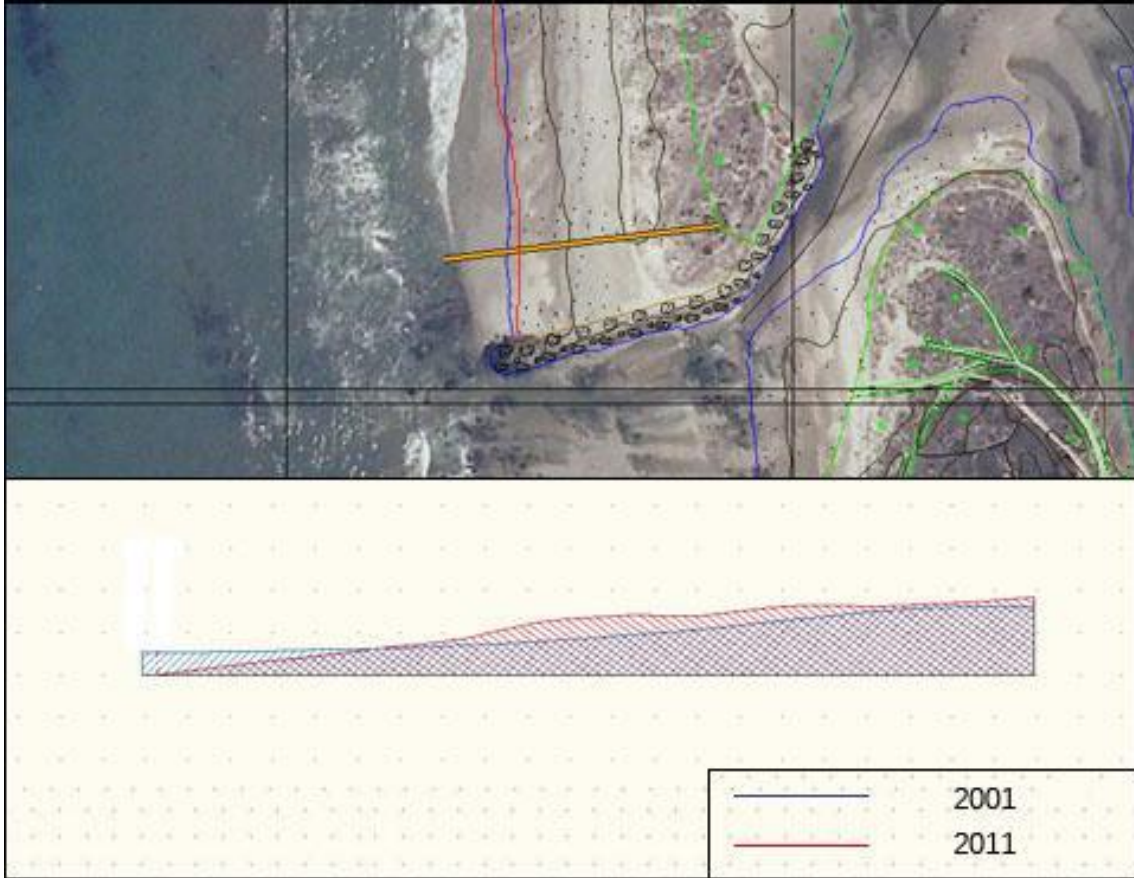
PERFIL 23/24



Localização: Praia da Pedra Alta, Viana do Castelo		
Perfil 23	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	40	60
Área (m ²):	95	100

Localização: Praia da Pedra Alta, Viana do Castelo		
Perfil 24	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	35	20
Área (m ²):	60	35

PERFIL 25



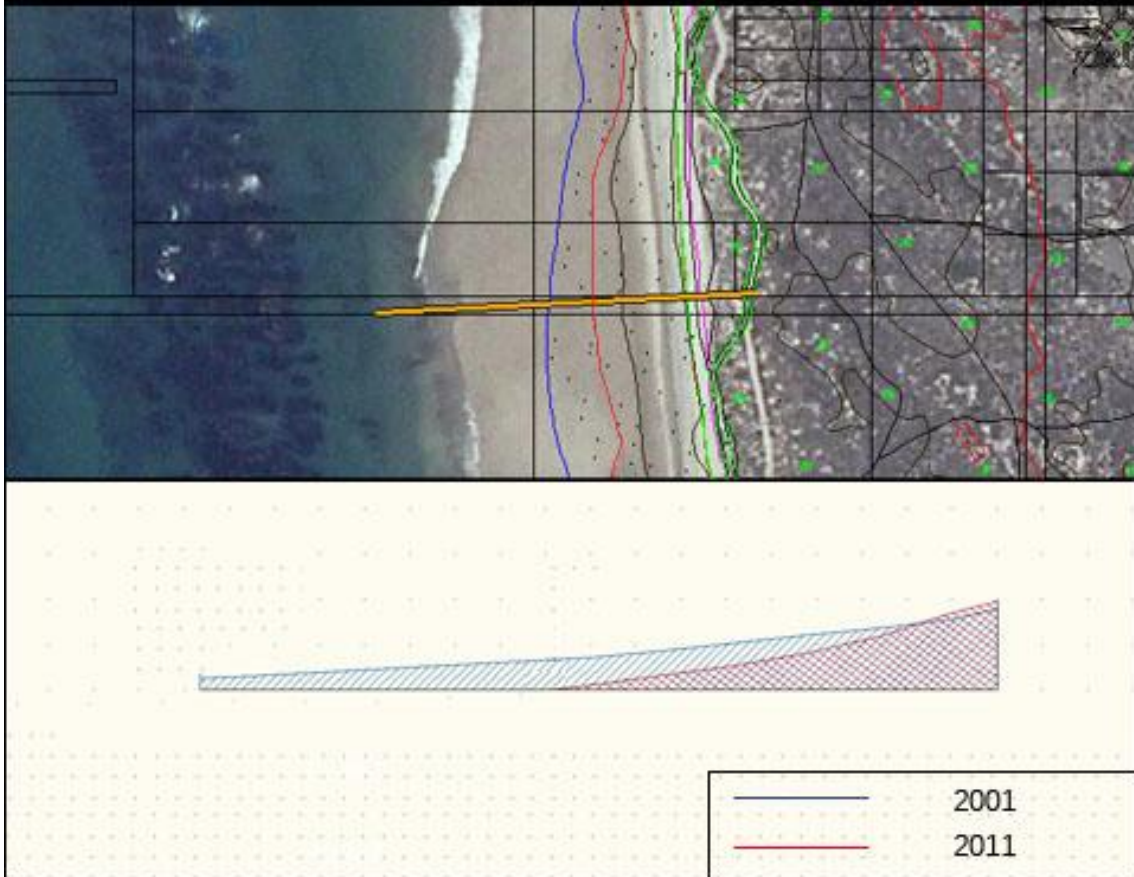
Localização: Praia da Pedra Alta, Viana do Castelo		
Perfil 25	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	65	60
Área (m ²):	130	110

Esposende



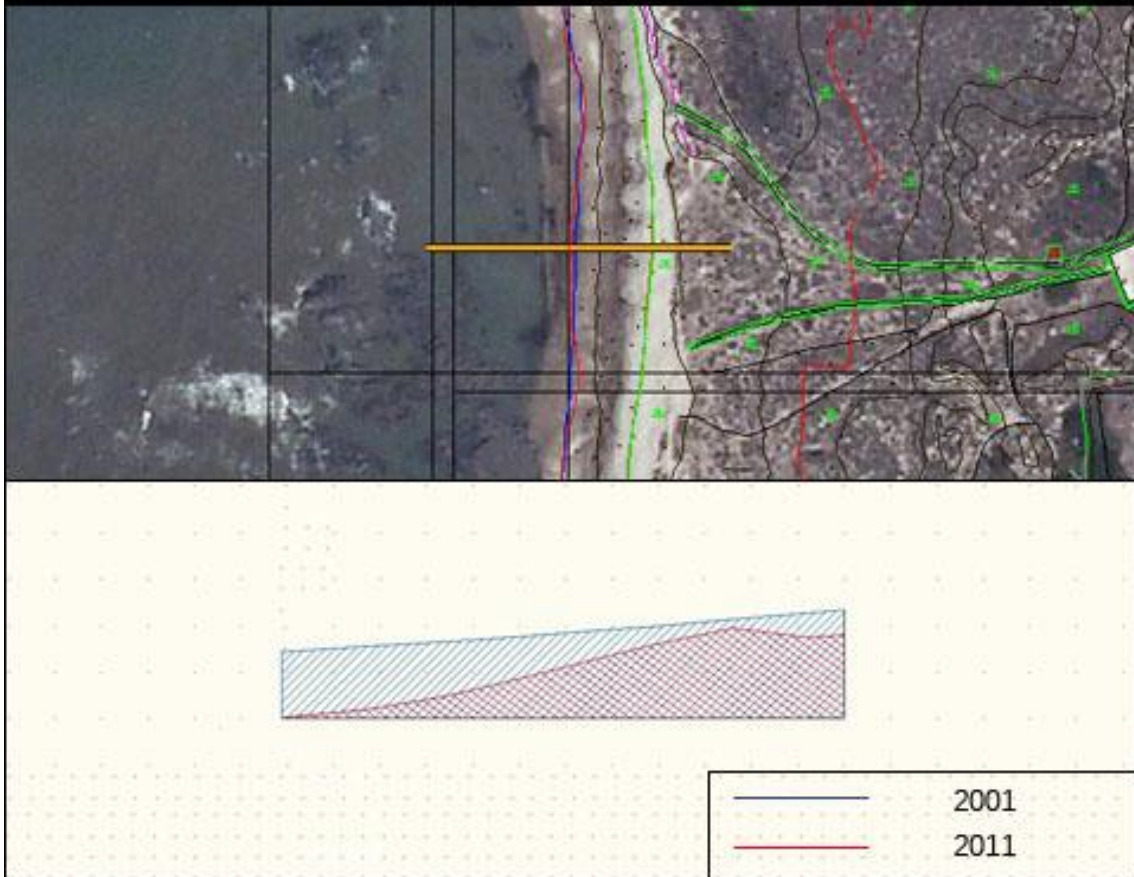
Figura 4 - Perfis de praia do concelho de Esposende

PERFIL 26



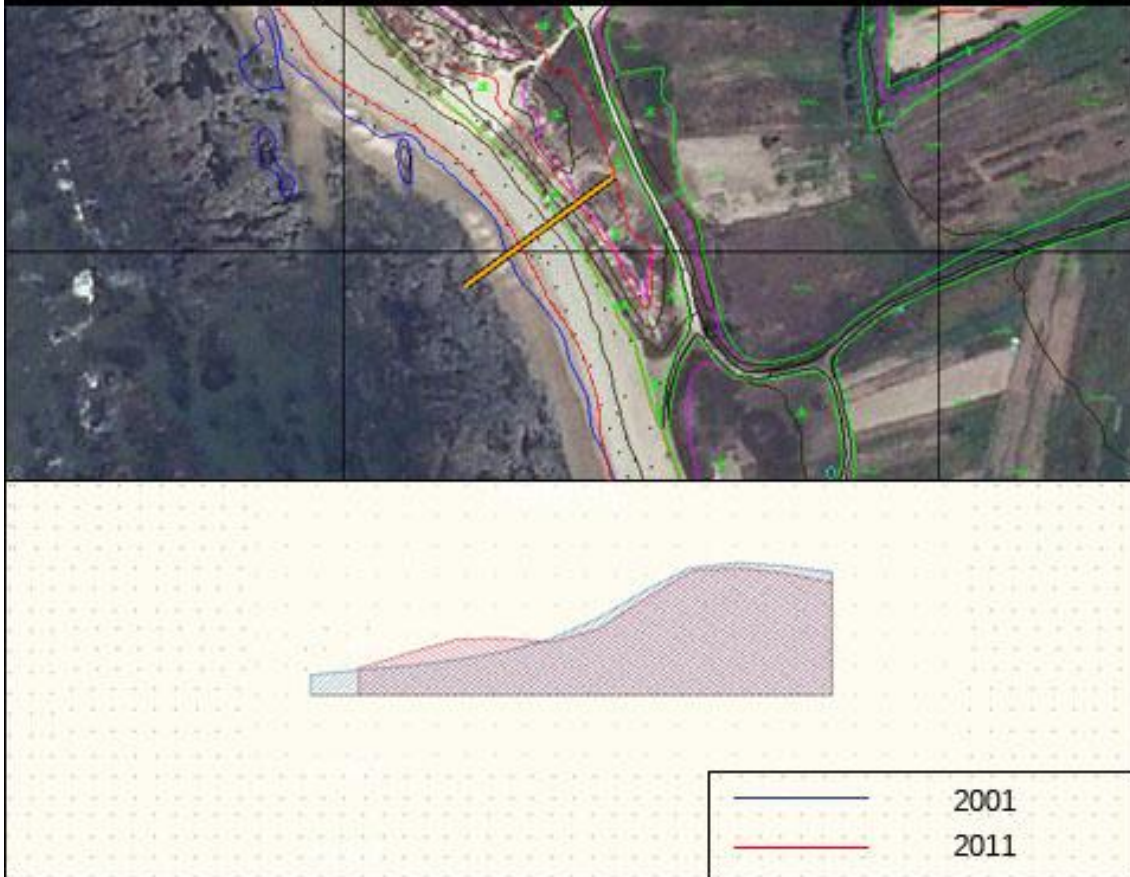
Localização: Praia de Rio de Moinhos, Esposende		
Perfil 26	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	70	45
Área (m ²):	90	55

PERFIL 27



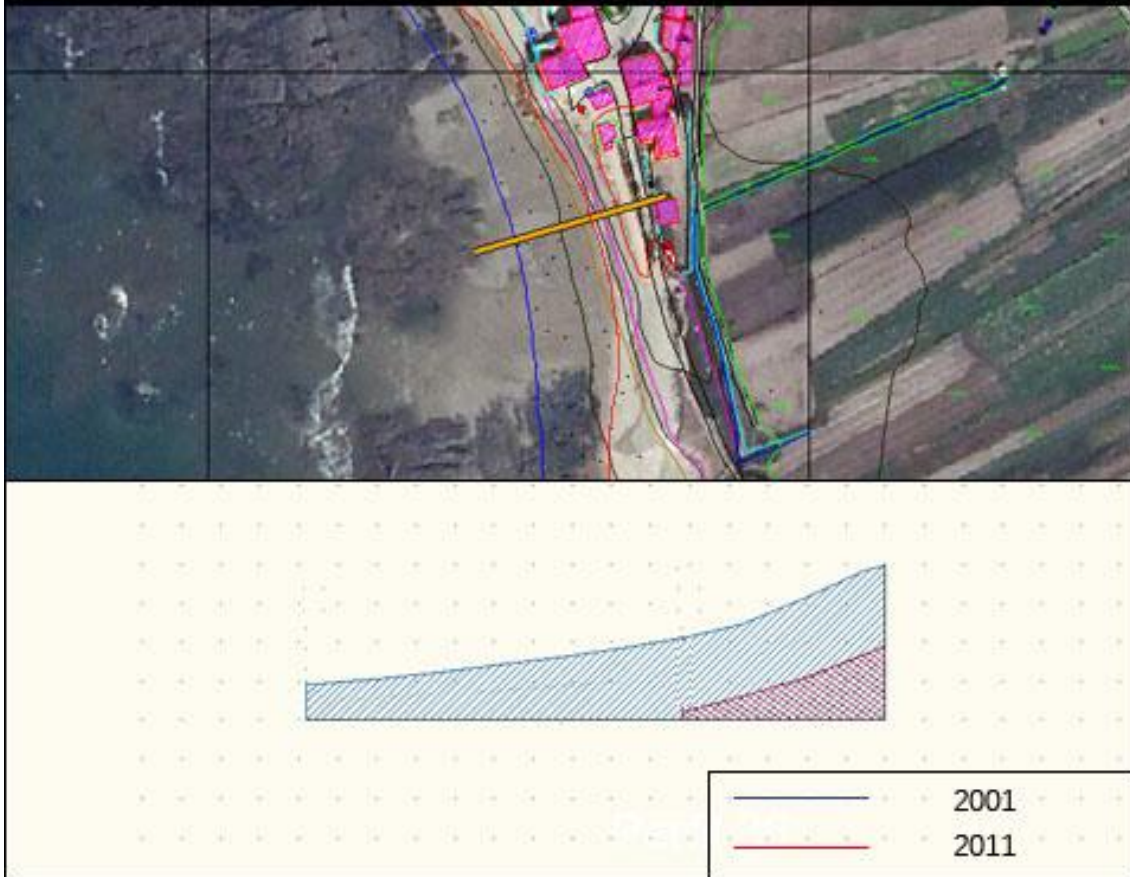
Localização: Praia de Rio de Moinhos, Esposende		
Perfil 27	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	35	35
Área (m ²):	140	85

PERFIL 28



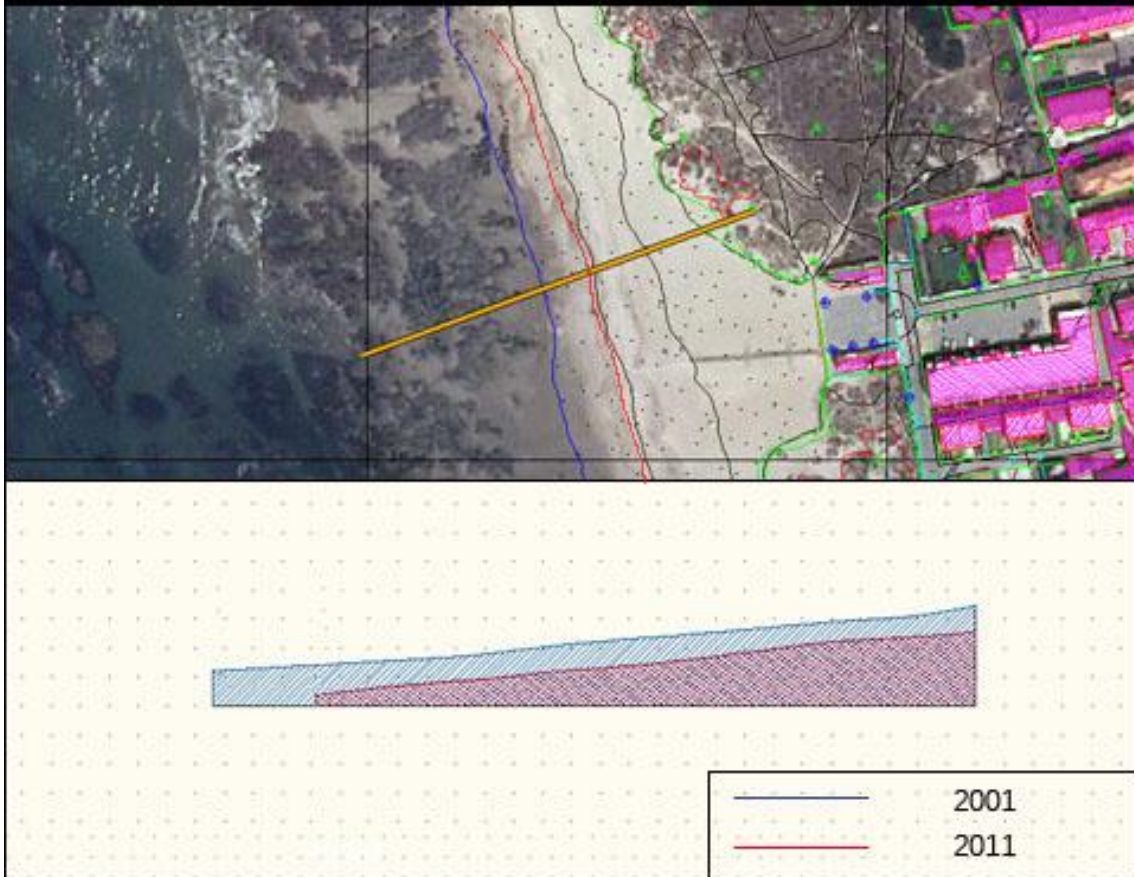
Localização: Praia de Rio de Moinhos, Esposende		
Perfil 28	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	25	20
Área (m ²):	275	265

PERFIL 29



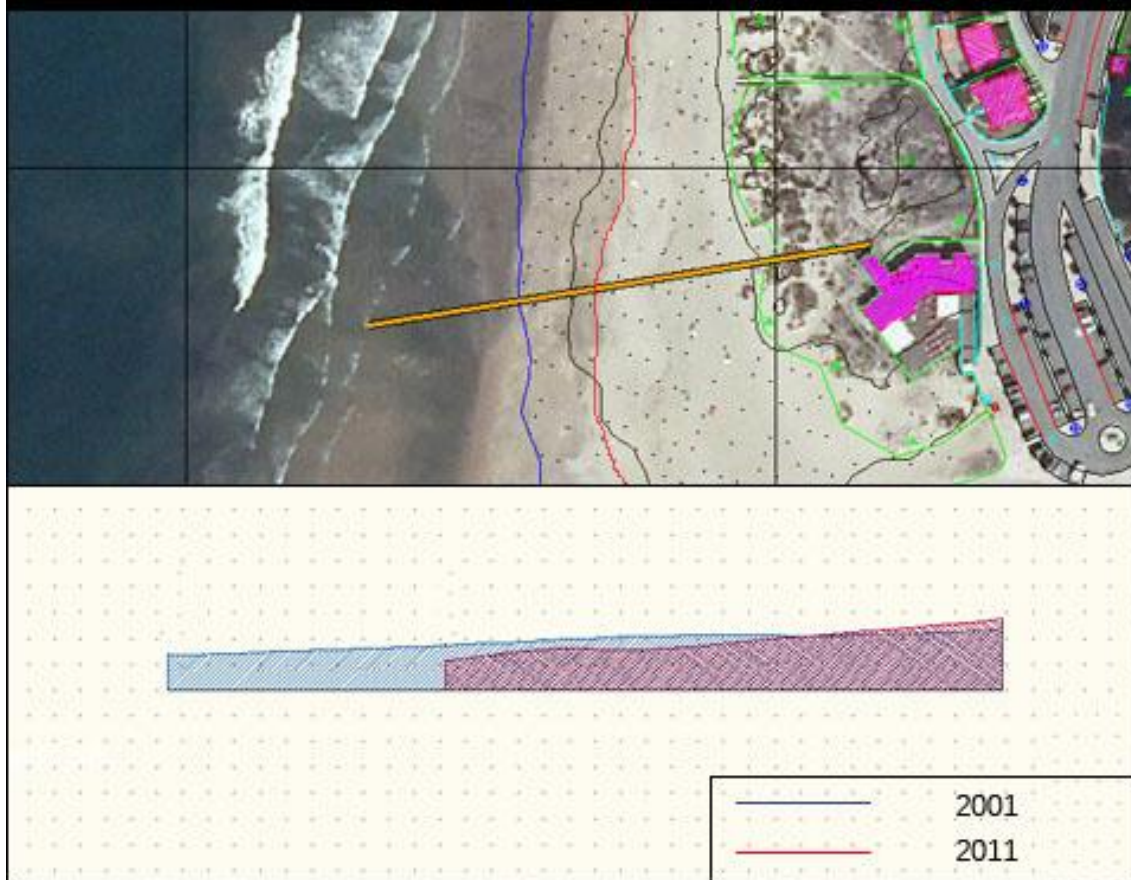
Localização: São Bartolomeu do Mar, Esposende		
Perfil 29	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	40	15
Área (m ²):	180	35

PERFIL 30



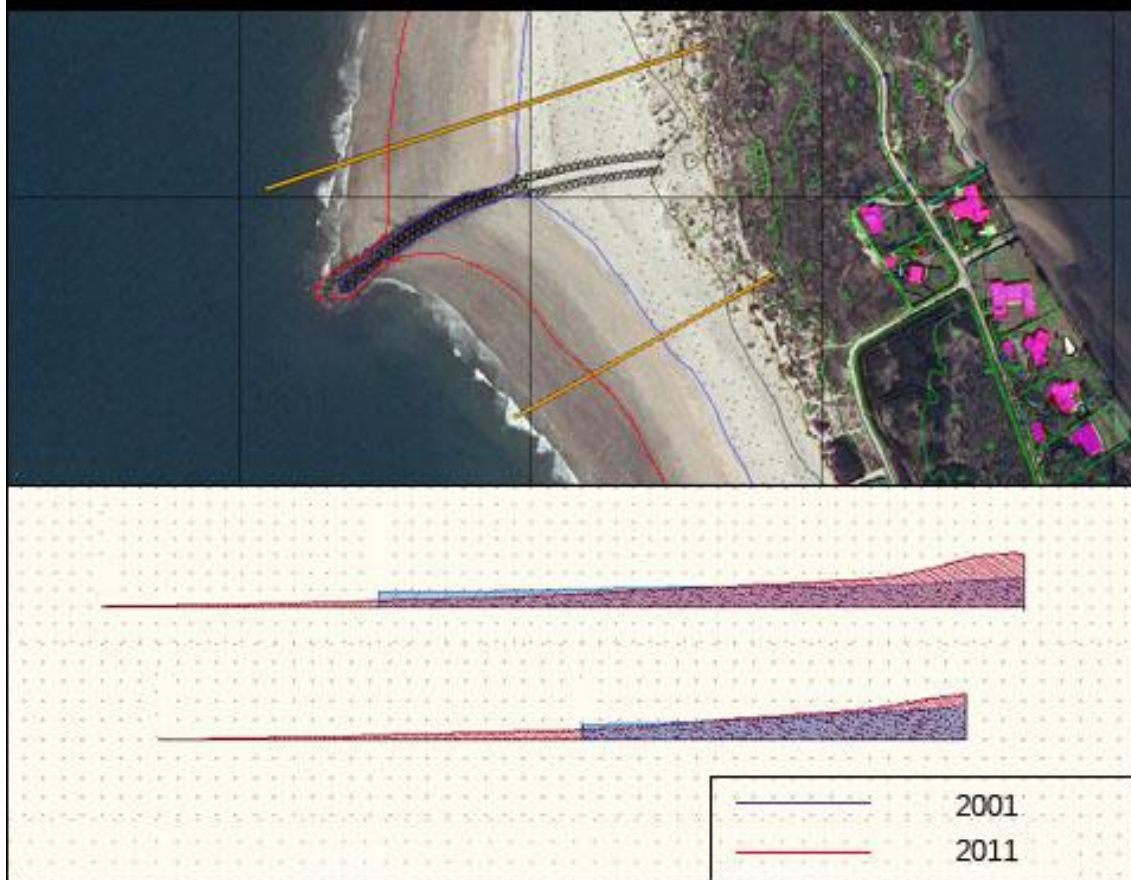
Localização: Praia de Cepães, Esposende		
Perfil 30	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	65	55
Área (m ²):	360	215

PERFIL 31



Localização: Praia de Cepães, Esposende		
Perfil 31	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	80	50
Área (m ²):	380	260

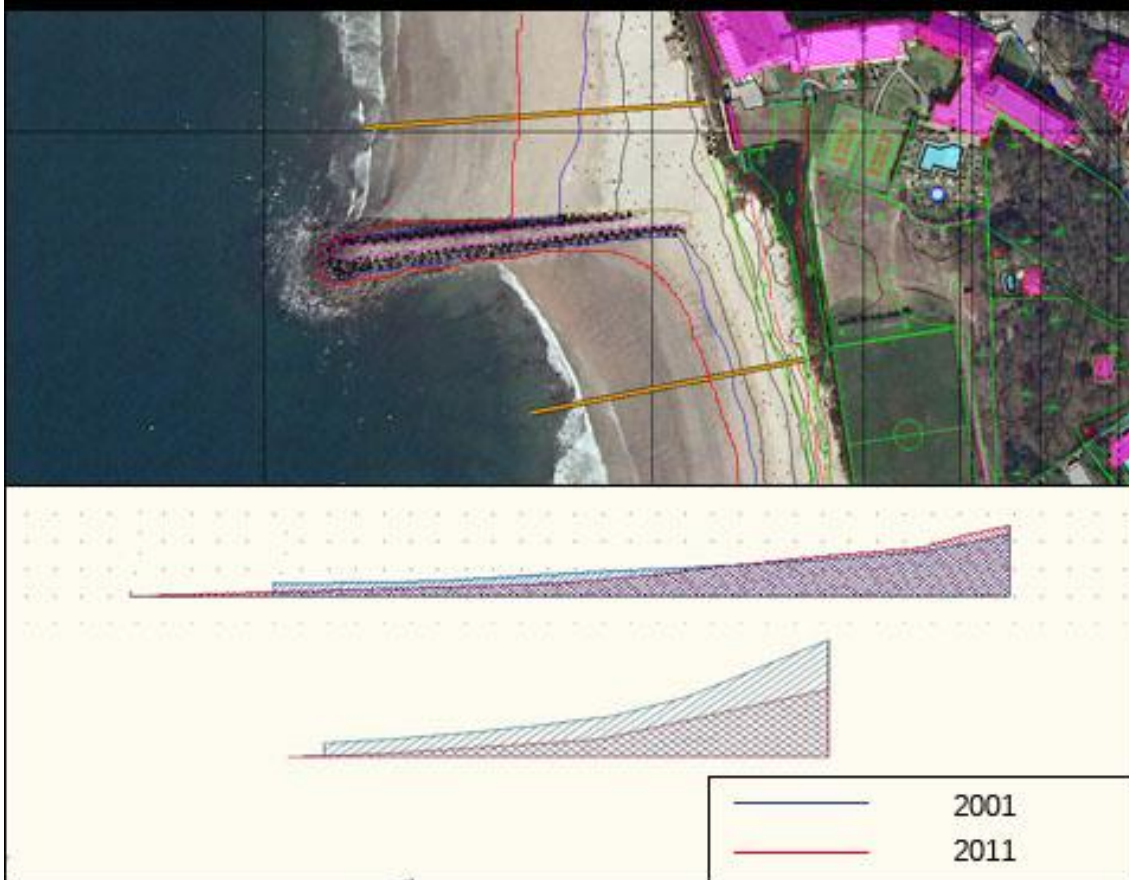
PERFIL 32/33



Localização: Praia de Ofir, Esposende		
Perfil 32	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	95	180
Área (m ²):	270	280

Localização: Praia de Ofir, Esposende		
Perfil 33	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	50	105
Área (m ²):	140	180

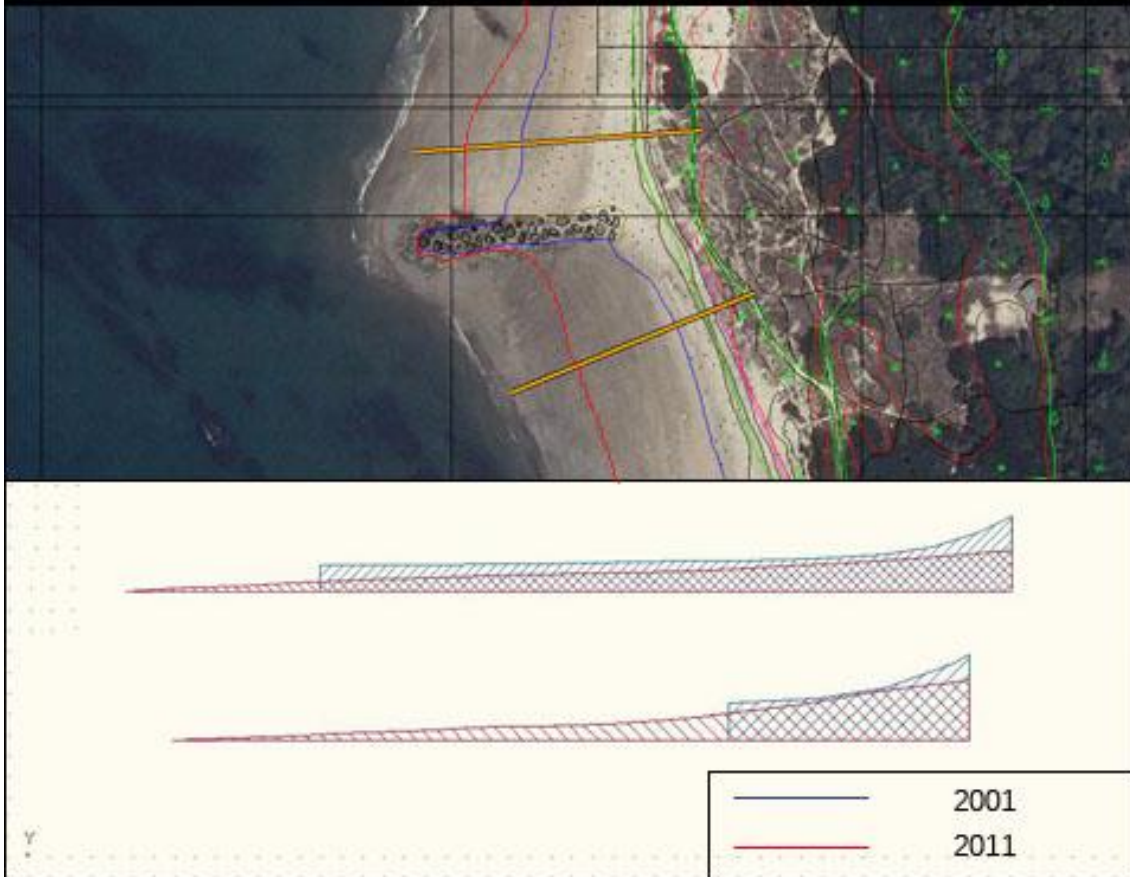
PERFIL 34/35



Localização: Praia de Ofir, Esposende		
Perfil 34	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	105	130
Área (m ²):	160	170

Localização: Praia de Ofir, Esposende		
Perfil 35	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	40	50
Área (m ²):	155	110

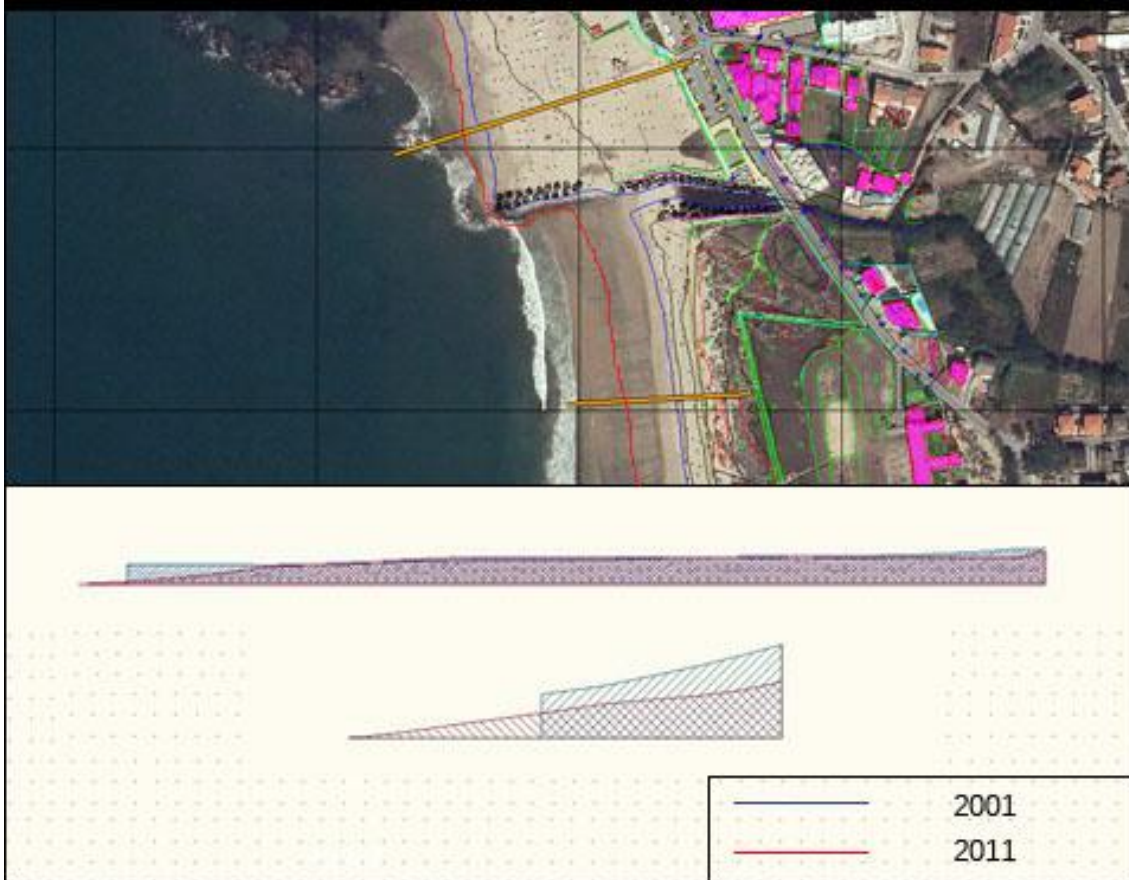
PERFIL 36/37



Localização: Praia de Ofir, Esposende		
Perfil 36	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	55	75
Área (m ²):	150	110

Localização: Praia de Ofir, Esposende		
Perfil 37	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	15	50
Área (m ²):	40	55

PERFIL 38/39



Localização: Praia da Apúlia, Esposende		
Perfil 38	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	150	170
Área (m ²):	640	590

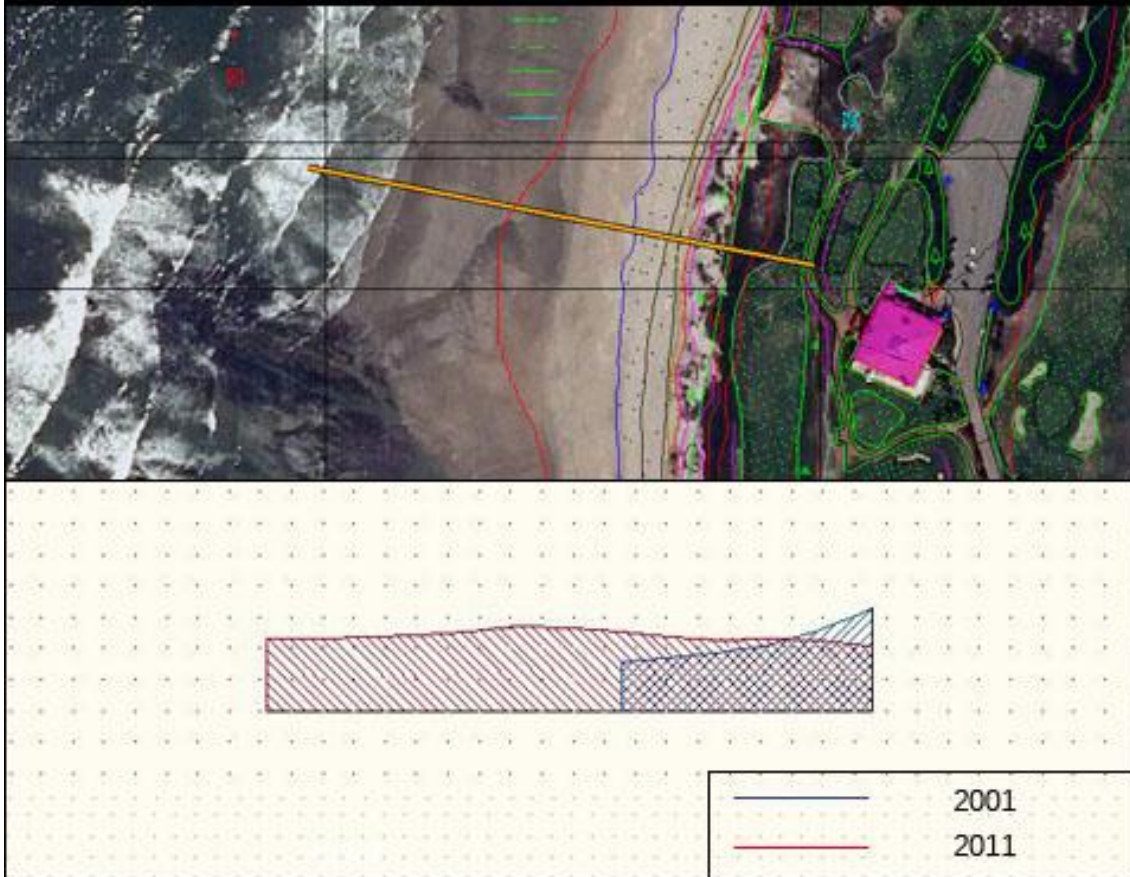
Localização: Praia da Ramalha, Esposende		
Perfil 39	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	20	35
Área (m ²):	110	85

Póvoa de Varzim



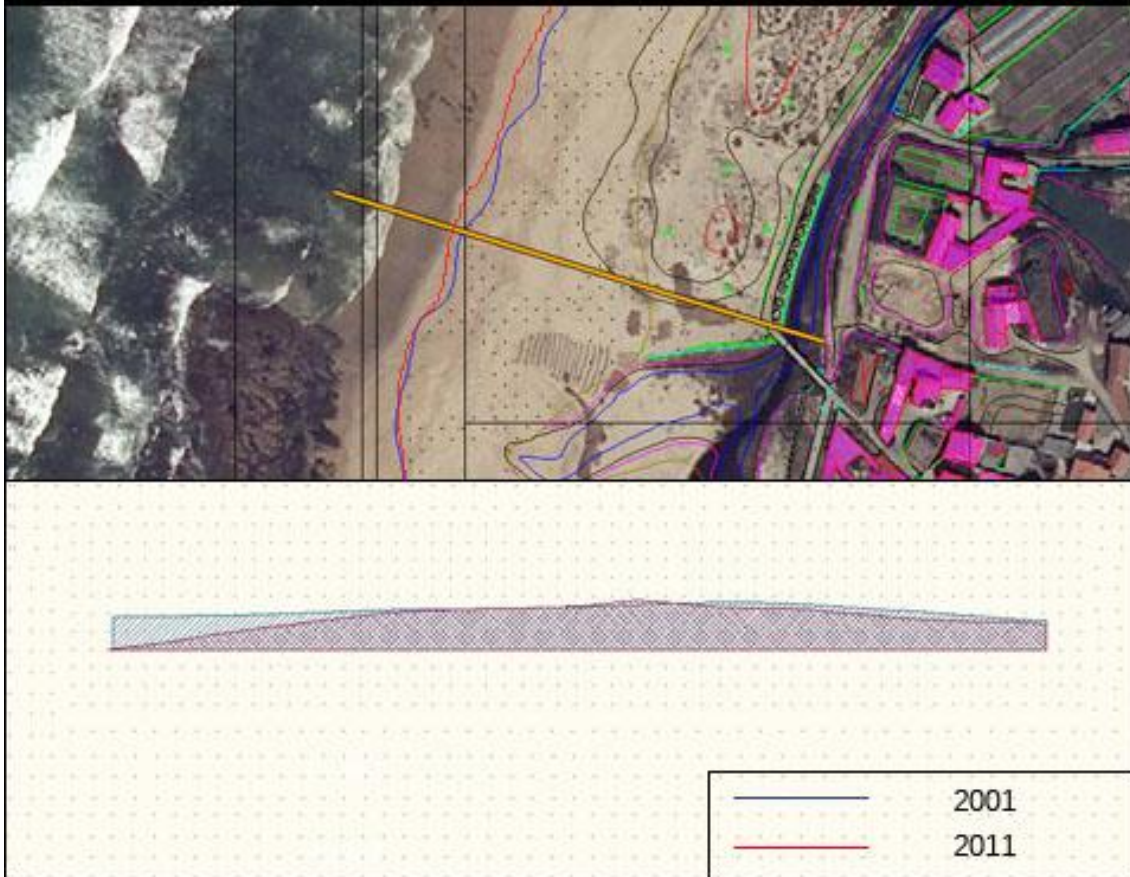
Figura 5 - Perfis de praia do concelho da Póvoa de Varzim

PERFIL 40



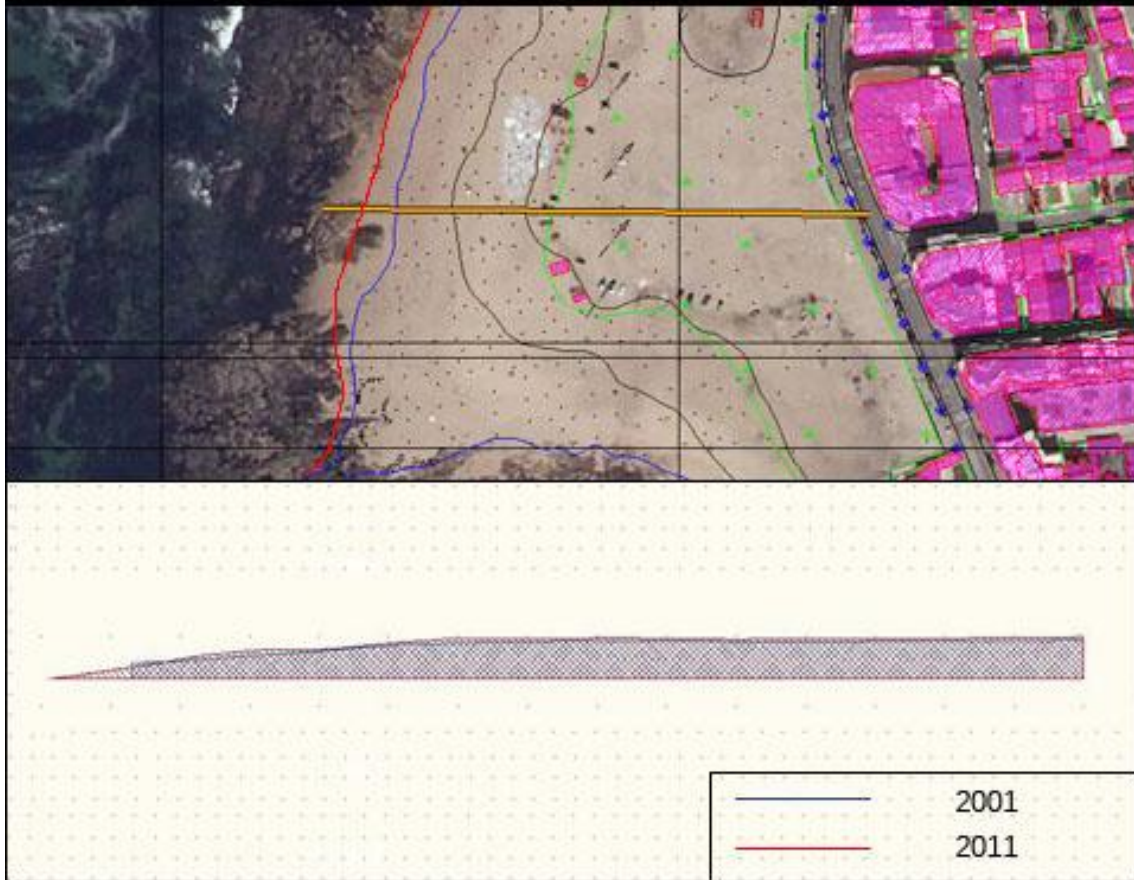
Localização: Praia da Estela, Póvoa de Varzim		
Perfil 40	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	20	50
Área (m ²):	110	290

PERFIL 41



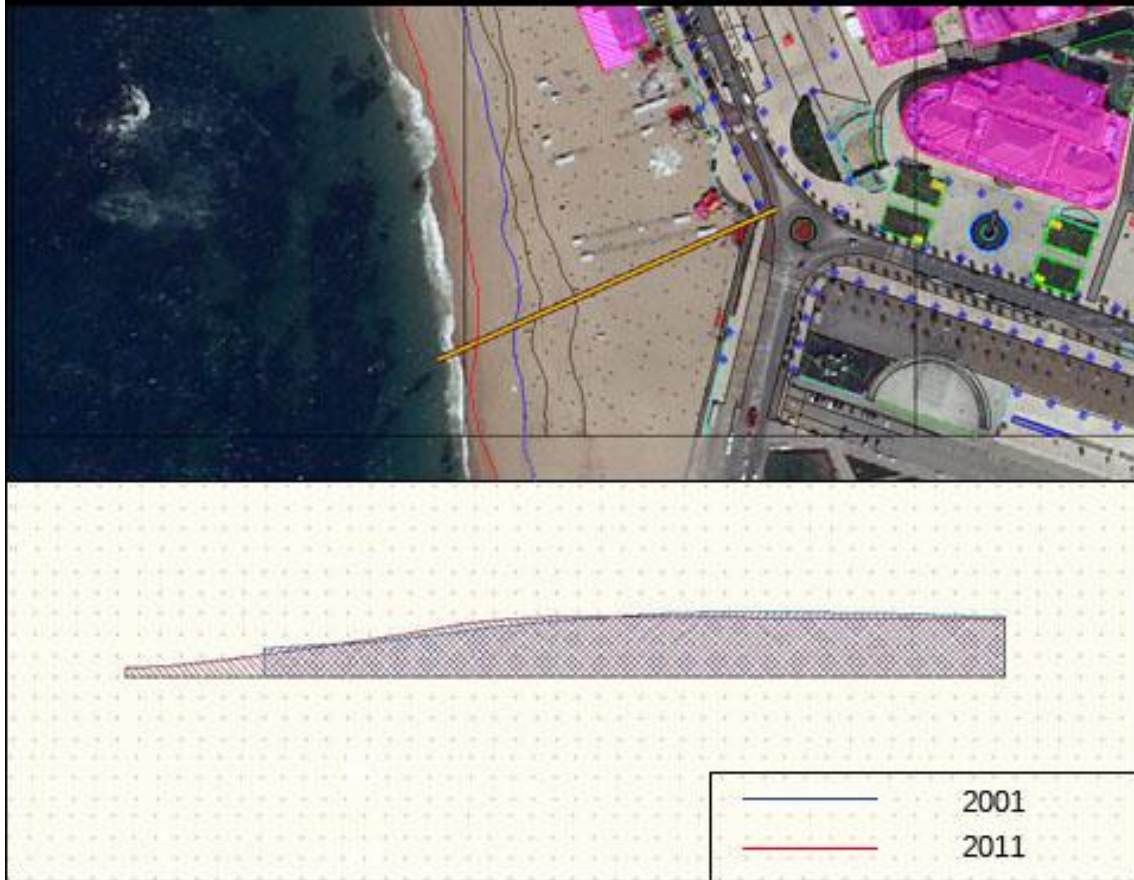
Localização: Praia da Aguçadoura, Póvoa de Varzim		
Perfil 41	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	130	135
Área (m ²):	720	600

PERFIL 42



Localização: Praia da Fragosa, Póvoa de Varzim		
Perfil 42	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	170	200
Área (m ²):	1010	1110

PERFIL 43



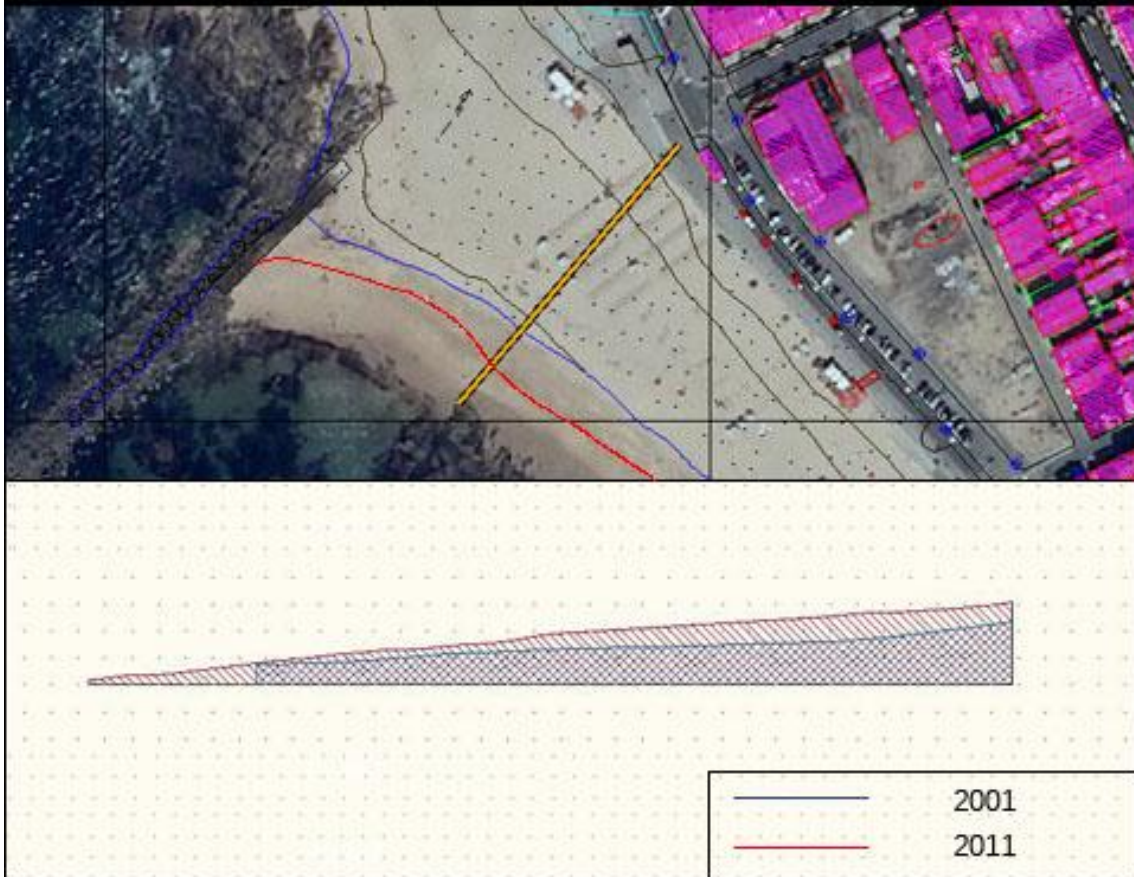
Localização: Praia da Salgueira, Póvoa de Varzim		
Perfil 43	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	90	105
Área (m ²):	565	580

Vila do Conde



Figura 6 - Perfis de praia do concelho de Vila do Conde

PERFIL 44



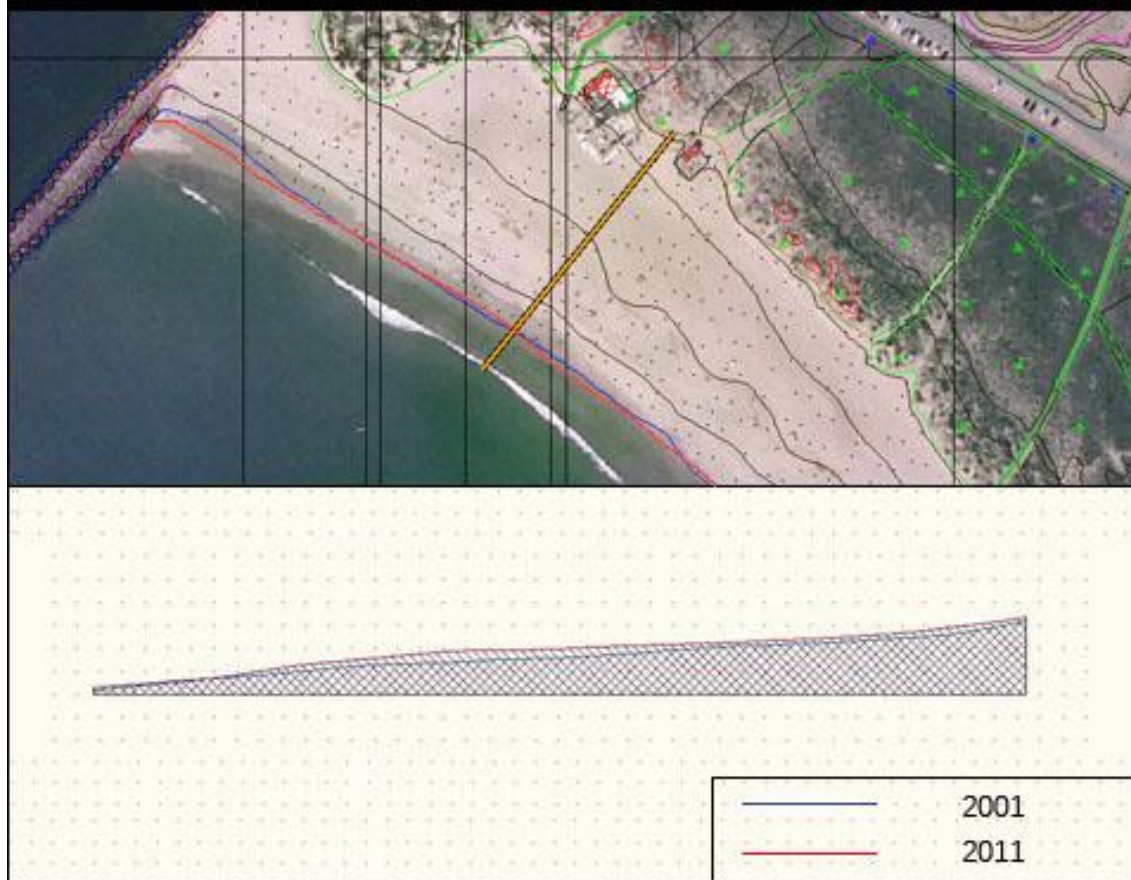
Localização: Praia do Pôr do Sol, Vila do Conde		
Perfil 44	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	70	85
Área (m ²):	250	370

PERFIL 45



Localização: Praia do Forno/Seca, Vila do Conde		
Perfil 45	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	70	70
Área (m ²):	220	245

PERFIL 46



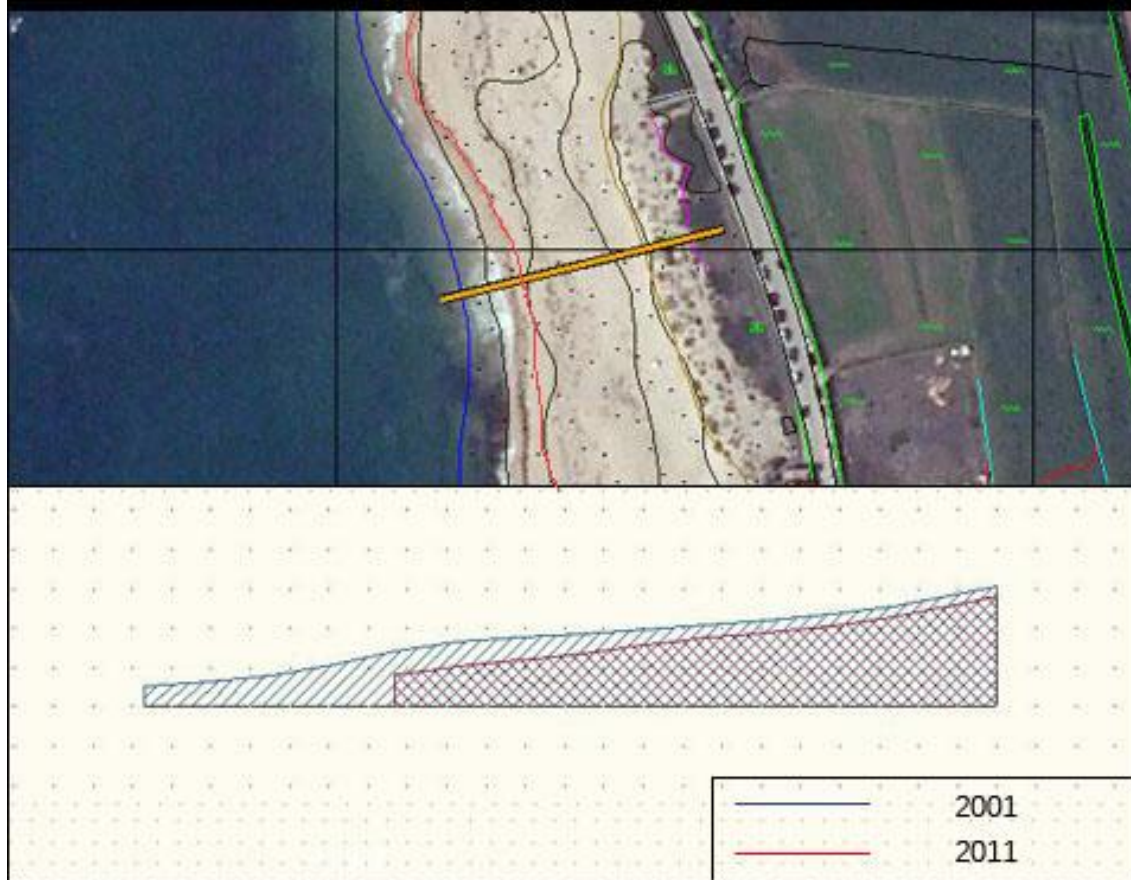
Localização: Praia da Azurara, Vila do Conde		
Perfil 46	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	100	100
Área (m ²):	415	475

PERFIL 47



Localização: Praia de Mindelo, Vila do Conde		
Perfil 47	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	60	40
Área (m ²):	165	145

PERFIL 48



Localização: Praia de S. Paio, Vila do Conde		
Perfil 48	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	55	40
Área (m ²):	240	165

Matosinhos

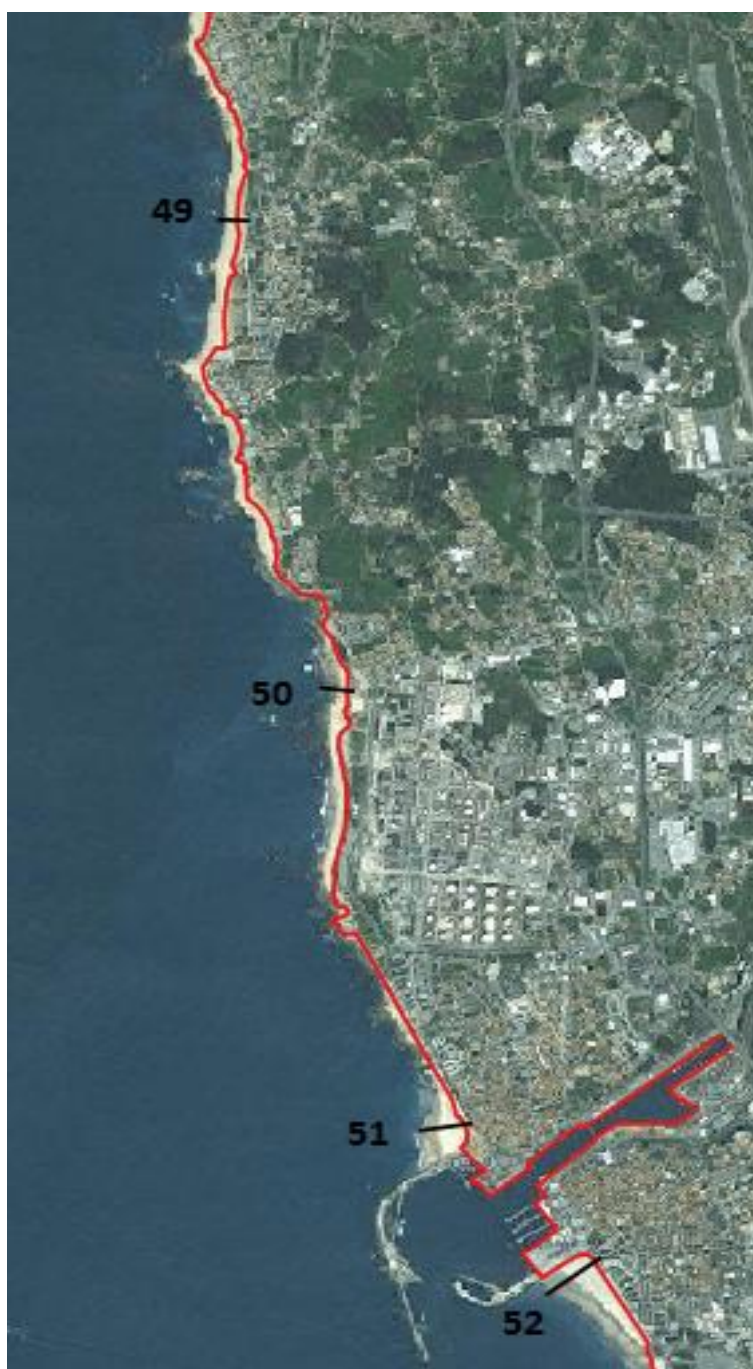
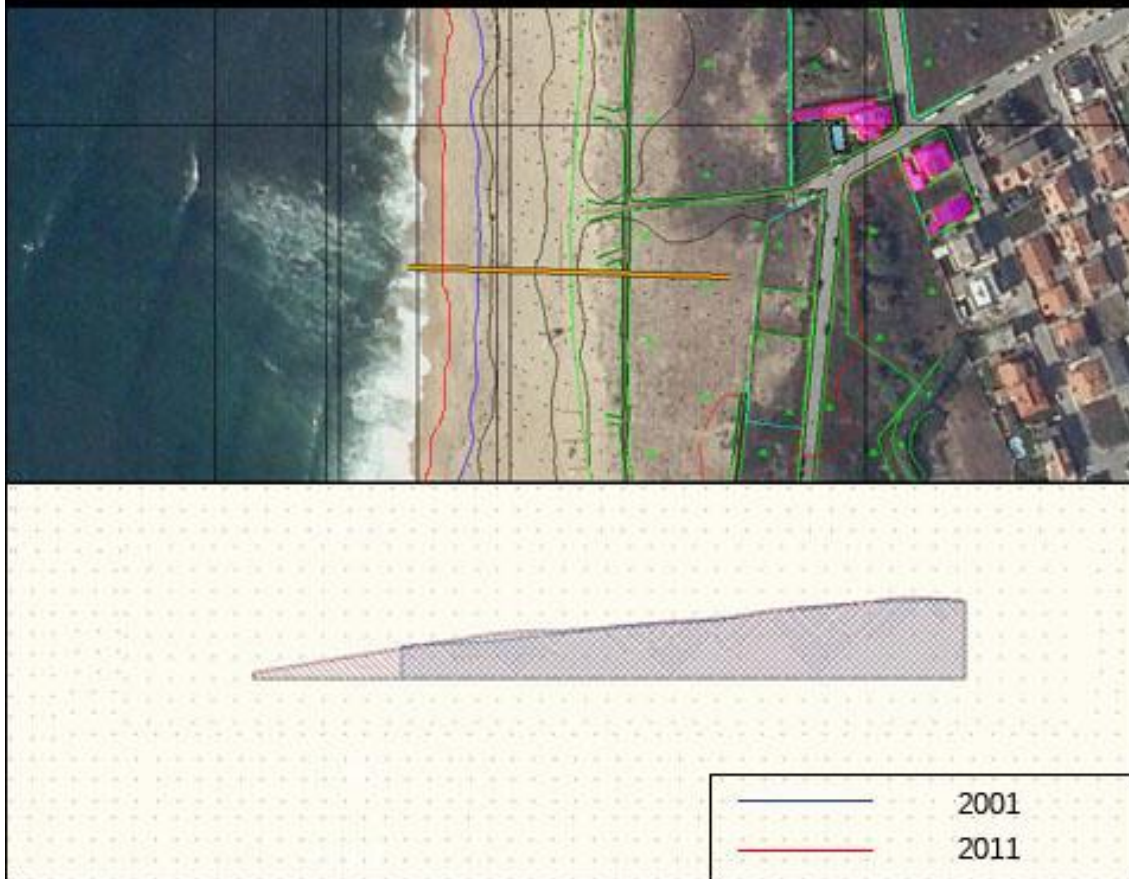


Figura 7 - Perfis de praia do concelho de Matosinhos

PERFIL 49



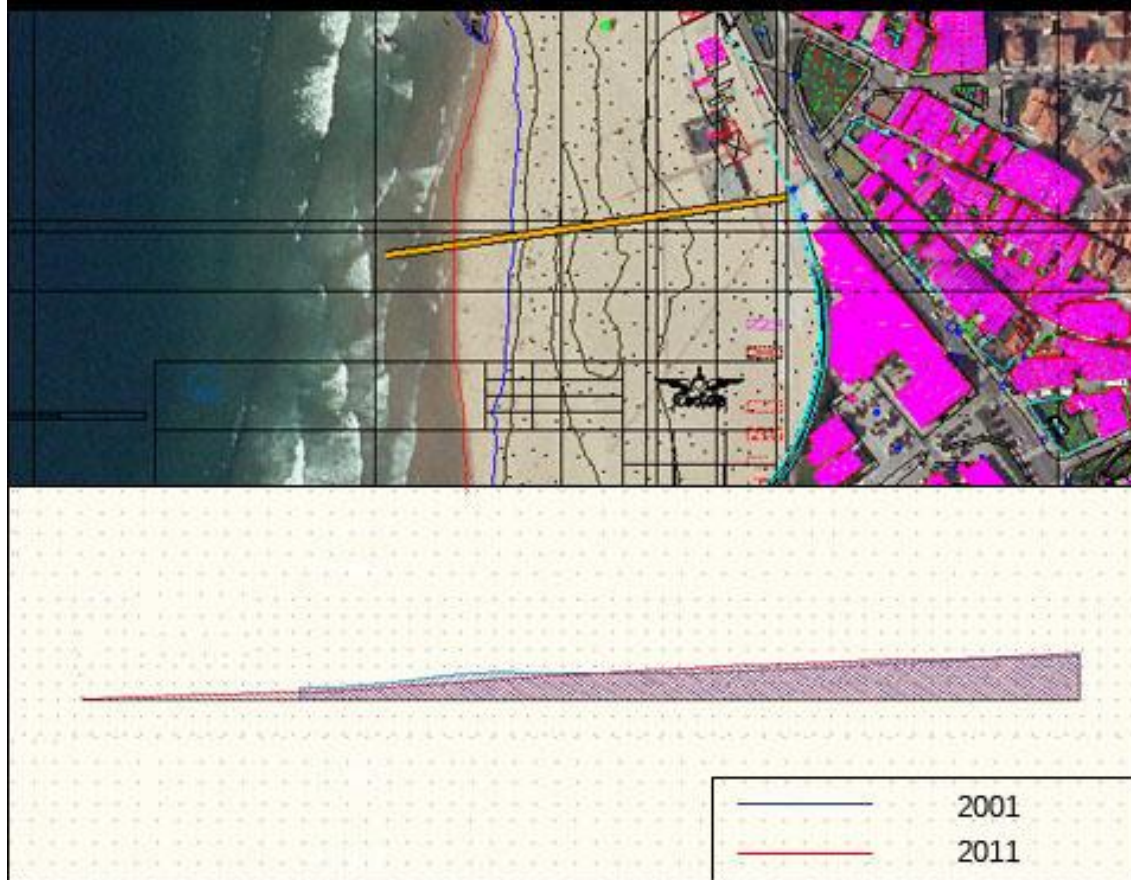
Localização: Praia das Pedras Brancas, Matosinhos		
Perfil 49	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	65	80
Área (m ²):	425	470

PERFIL 50

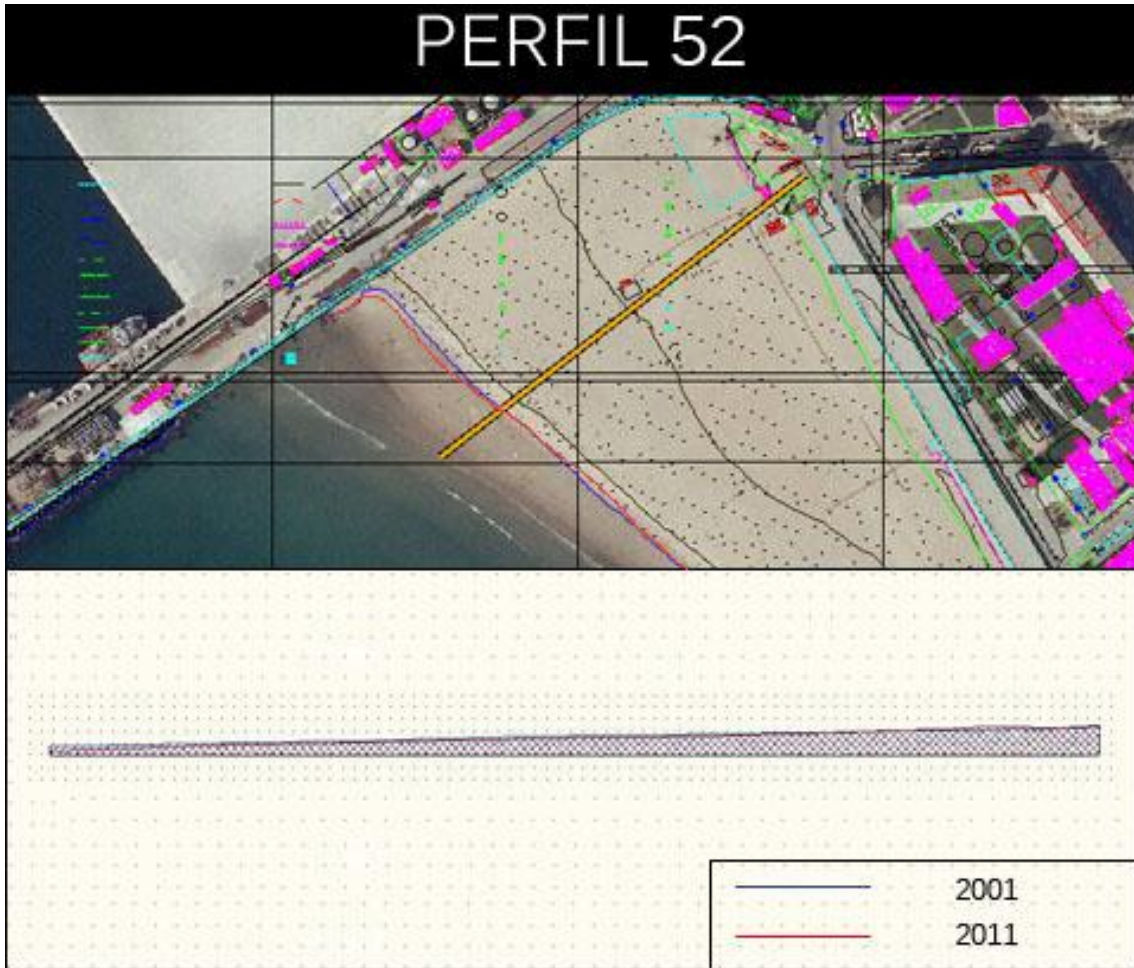


Localização: Praia do Cabo do Mundo, Matosinhos		
Perfil 50	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	55	60
Área (m ²):	195	225

PERFIL 51



Localização: Praia de Leça da Palmeira, Matosinhos		
Perfil 51	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	115	145
Área (m ²):	505	530



Localização: Praia de Matosinhos, Matosinhos		
Perfil 52	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	220	220
Área (m ²):	840	775

Porto

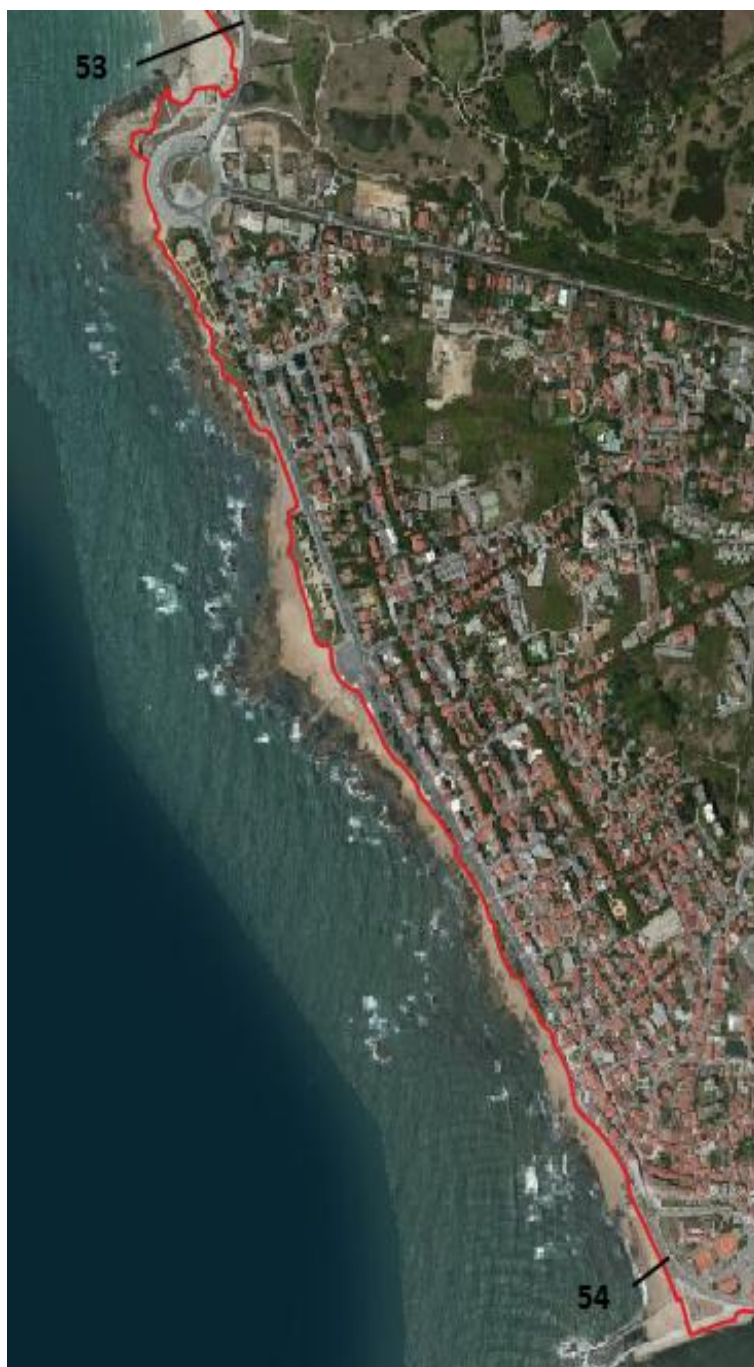
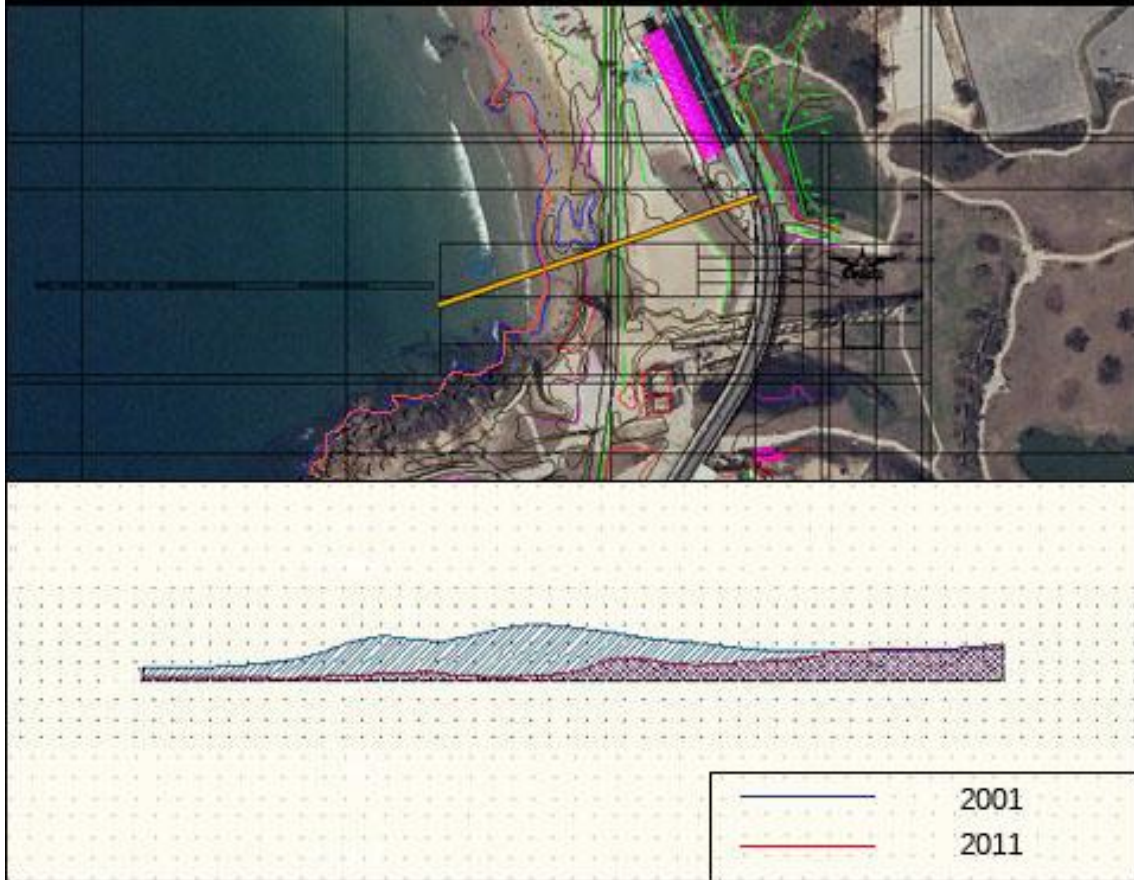


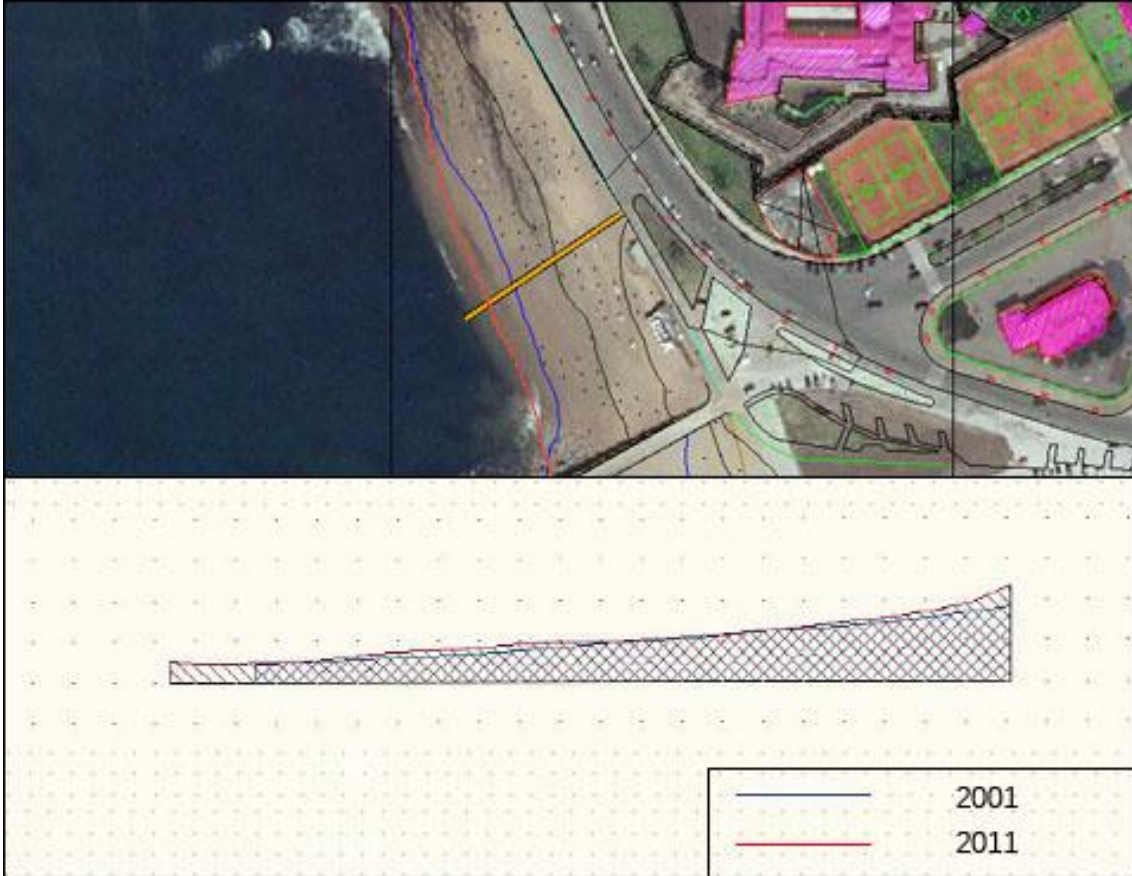
Figura 8 - Perfis de praia do concelho do Porto

PERFIL 53



Localização: Praia Internacional, Porto		
Perfil 53	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	115	115
Área (m ²):	525	225

PERFIL 54



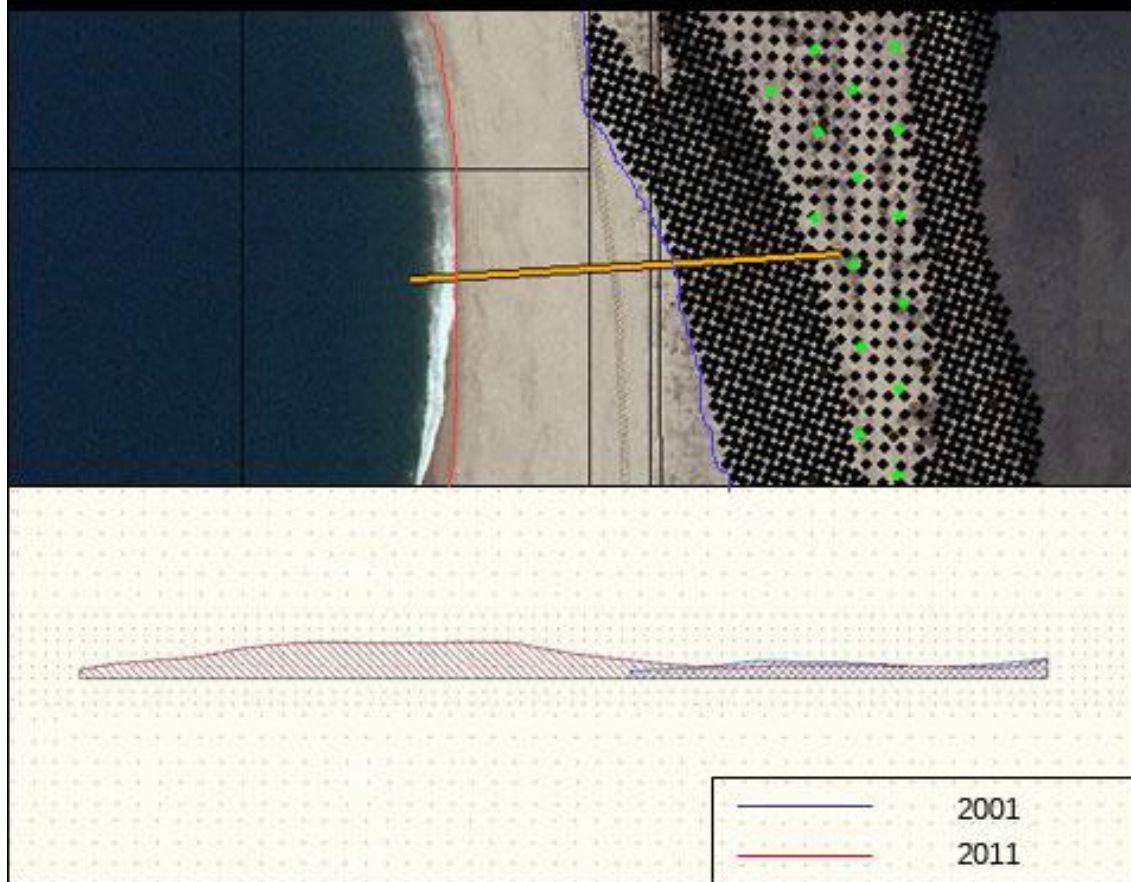
Localização: Praia do Carneiro, Porto		
Perfil 54	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	45	50
Área (m ²):	120	135

Vila Nova de Gaia



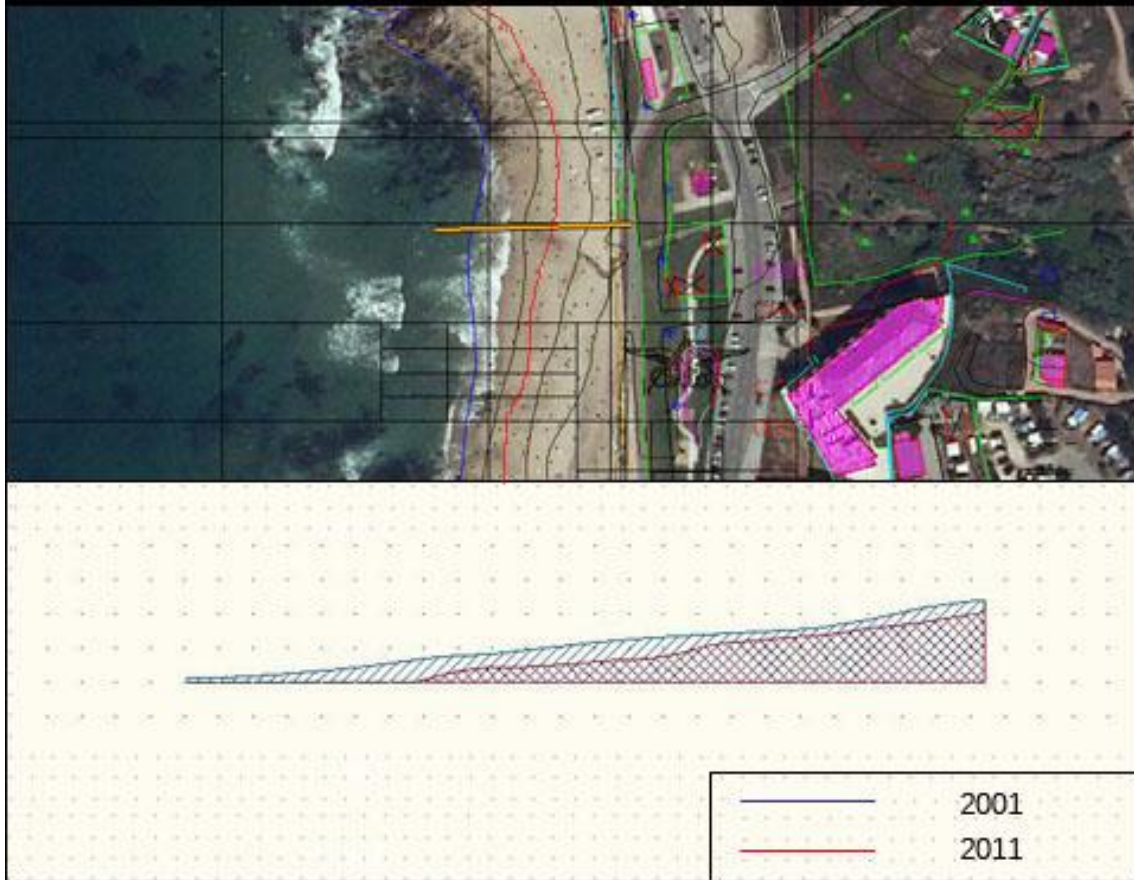
Figura 9- Perfis de praia do concelho de Vila Nova de Gaia

PERFIL 55



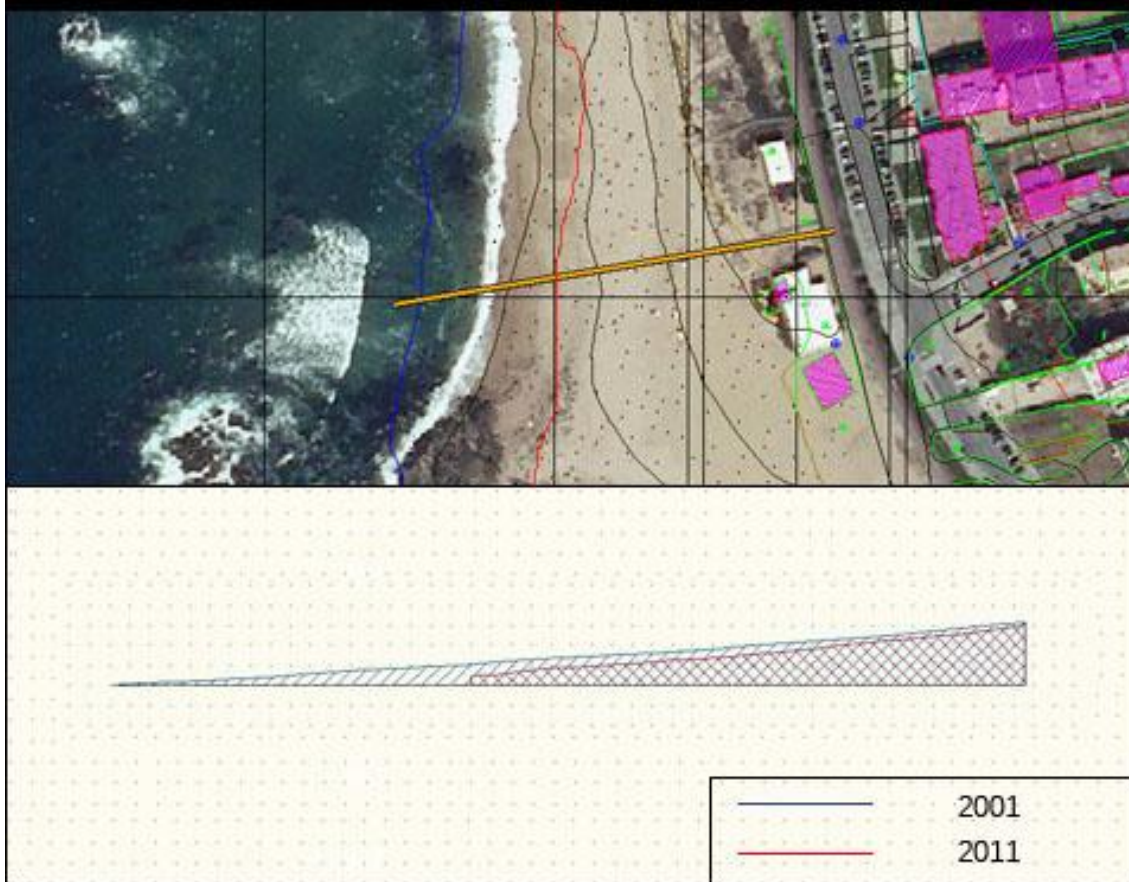
Localização: Praia do Cabedelo do Douro, Vila Nova de Gaia		
Perfil 55	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	85	195
Área (m ²):	240	850

PERFIL 56



Localização: Praia das Pedras Amarelas, Vila Nova de Gaia		
Perfil 56	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	60	45
Área (m ²):	160	105

PERFIL 57



Localização: Praia de Salgueiros, Vila Nova de Gaia		
Perfil 57	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	115	70
Área (m ²):	405	280

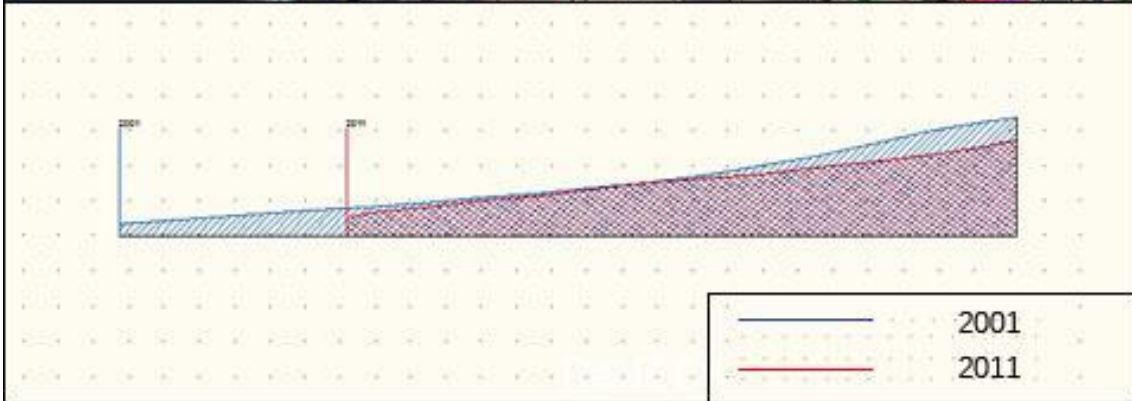
PERFIL 58/59



Localização: Praia de Canide (Norte), Vila Nova de Gaia		
Perfil 58	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	165	140
Área (m ²):	770	700

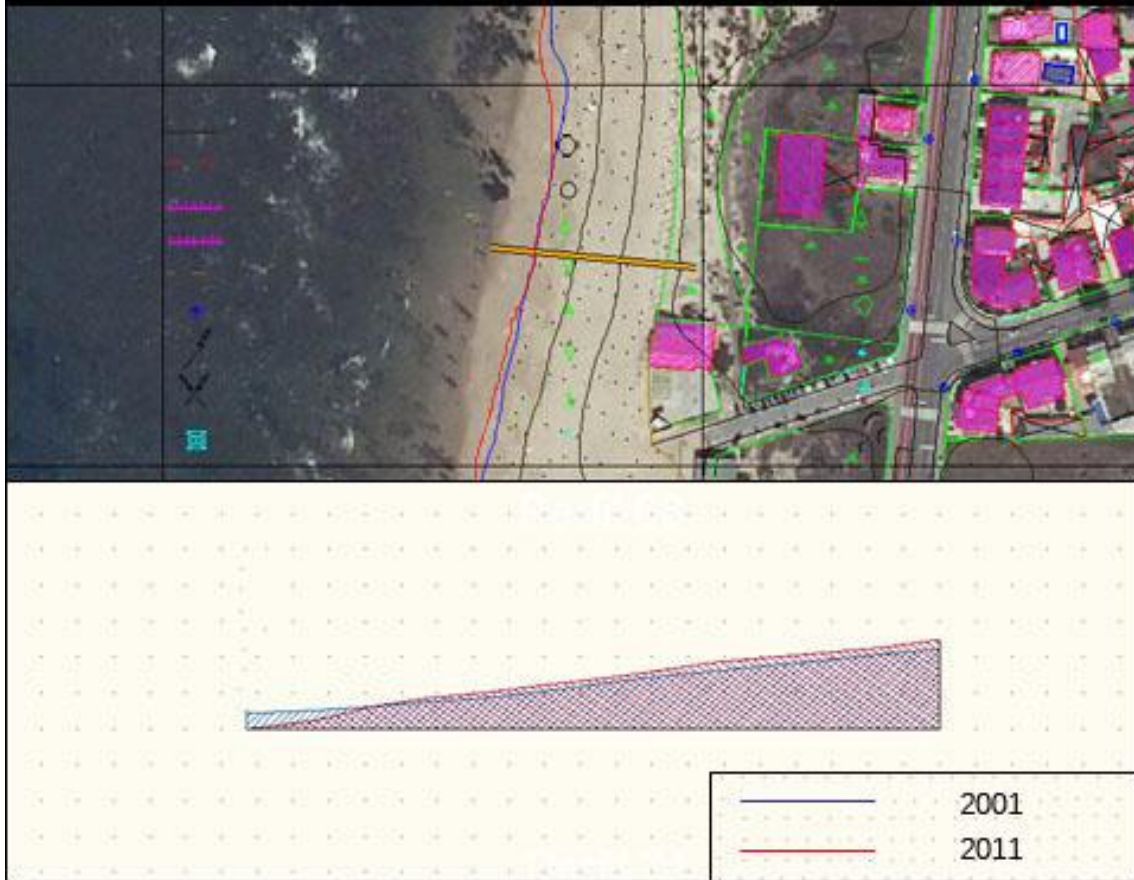
Localização: Praia de Canide (Sul), Vila Nova de Gaia		
Perfil 59	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	55	50
Área (m ²):	170	200

PERFIL 60



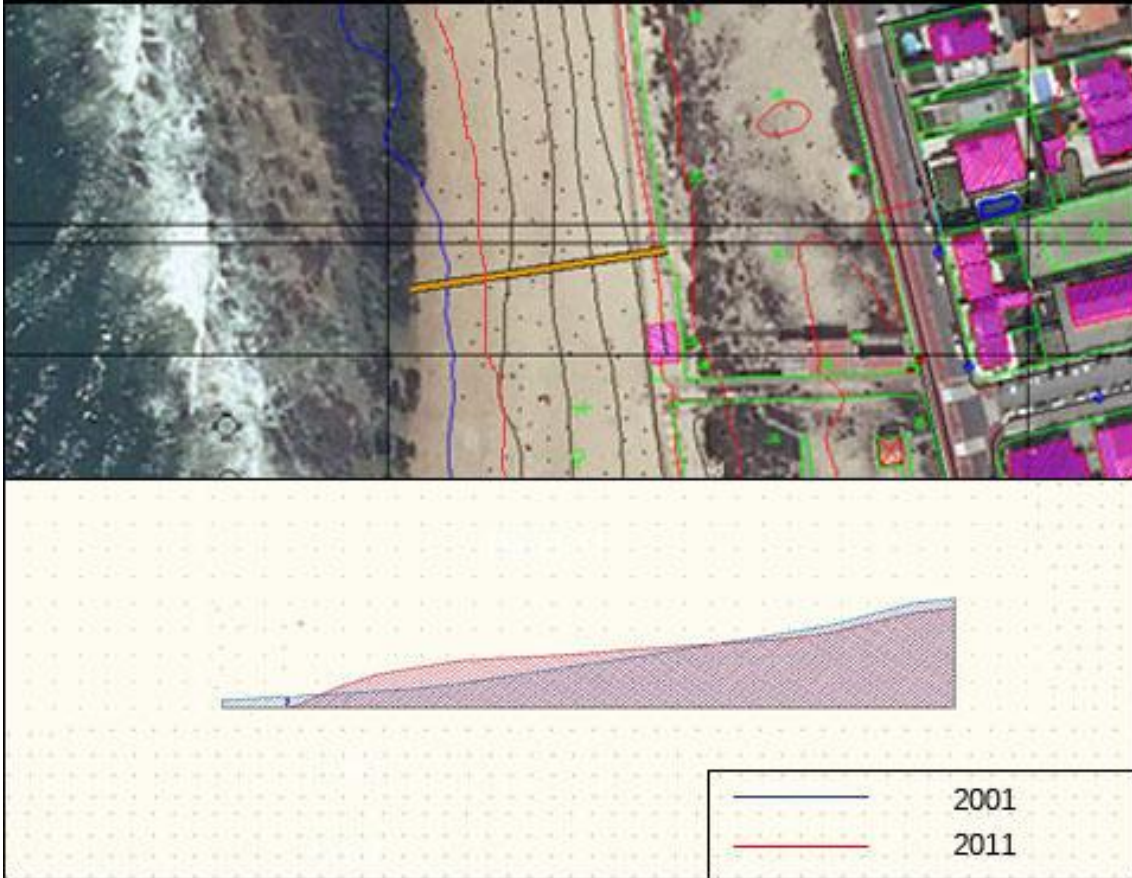
Localização: Praia da Madalena (Sul), Vila Nova de Gaia		
Perfil 60	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	65	45
Área (m ²):	240	190

PERFIL 61



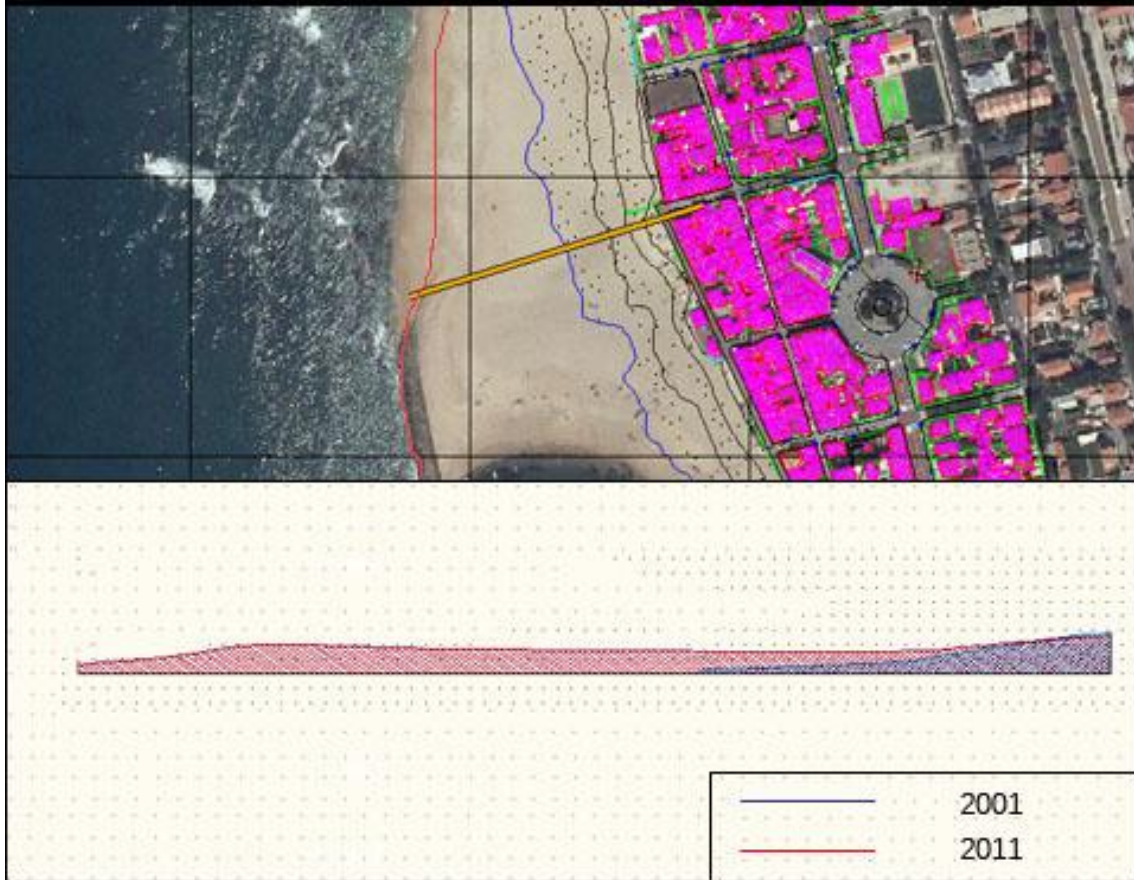
Localização: Praia de Francelos, Vila Nova de Gaia		
Perfil 61	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	50	50
Área (m ²):	150	160

PERFIL 62



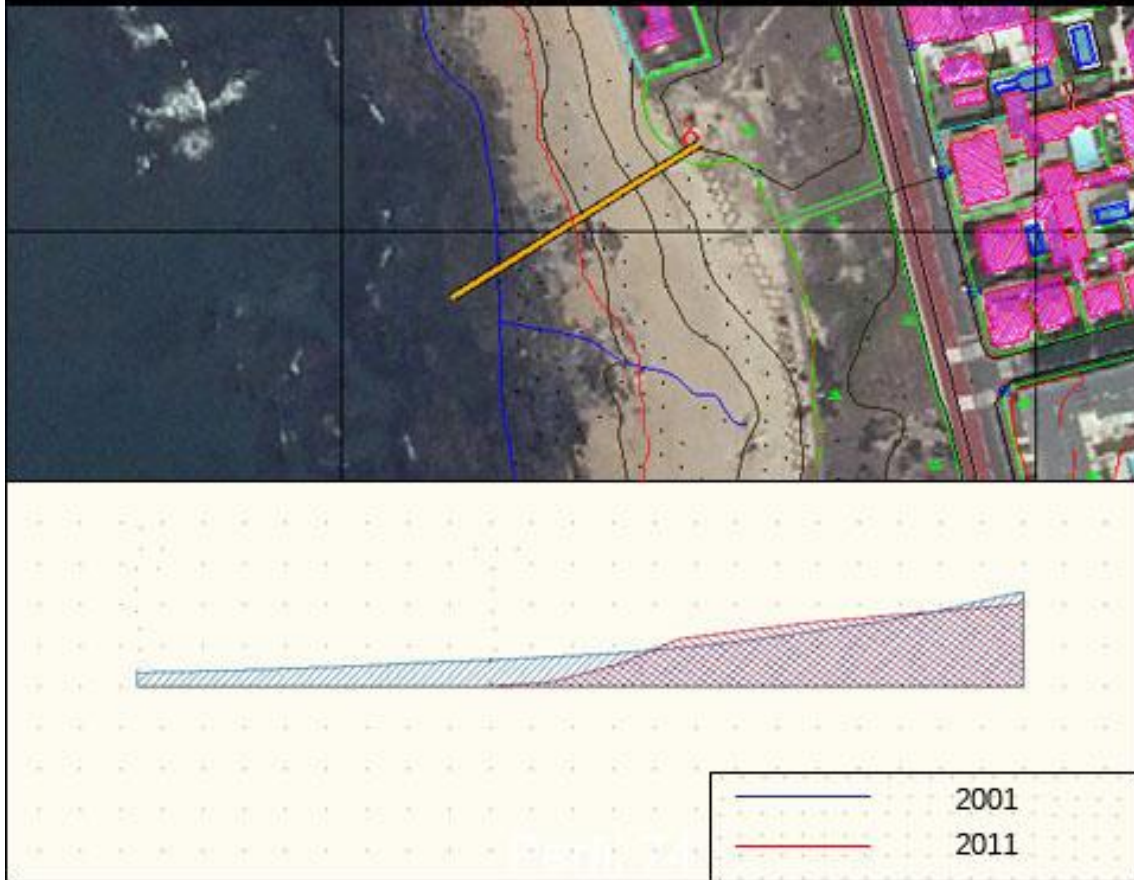
Localização: Praia da Areia Branca, Vila Nova de Gaia		
Perfil 62	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	70	60
Área (m ²):	320	340

PERFIL 63



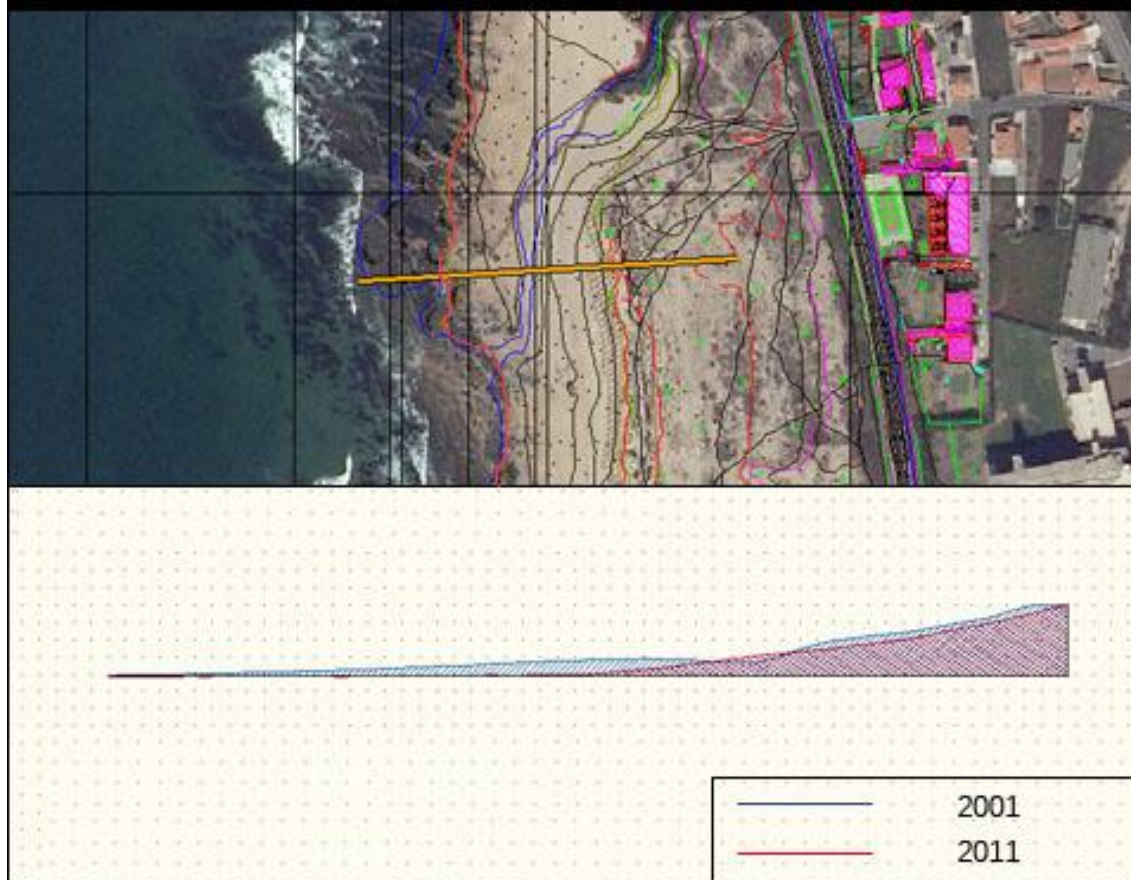
Localização: Praia da Aguda, Vila Nova de Gaia		
Perfil 63	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	70	180
Área (m ²):	215	750

PERFIL 64



Localização: Praia da Aguda, Vila Nova de Gaia		
Perfil 64	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	75	40
Área (m ²):	125	95

PERFIL 65



Localização: Praia do Hotel Solverde, Vila Nova de Gaia		
Perfil 65	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	160	120
Área (m ²):	1115	865

Espinho

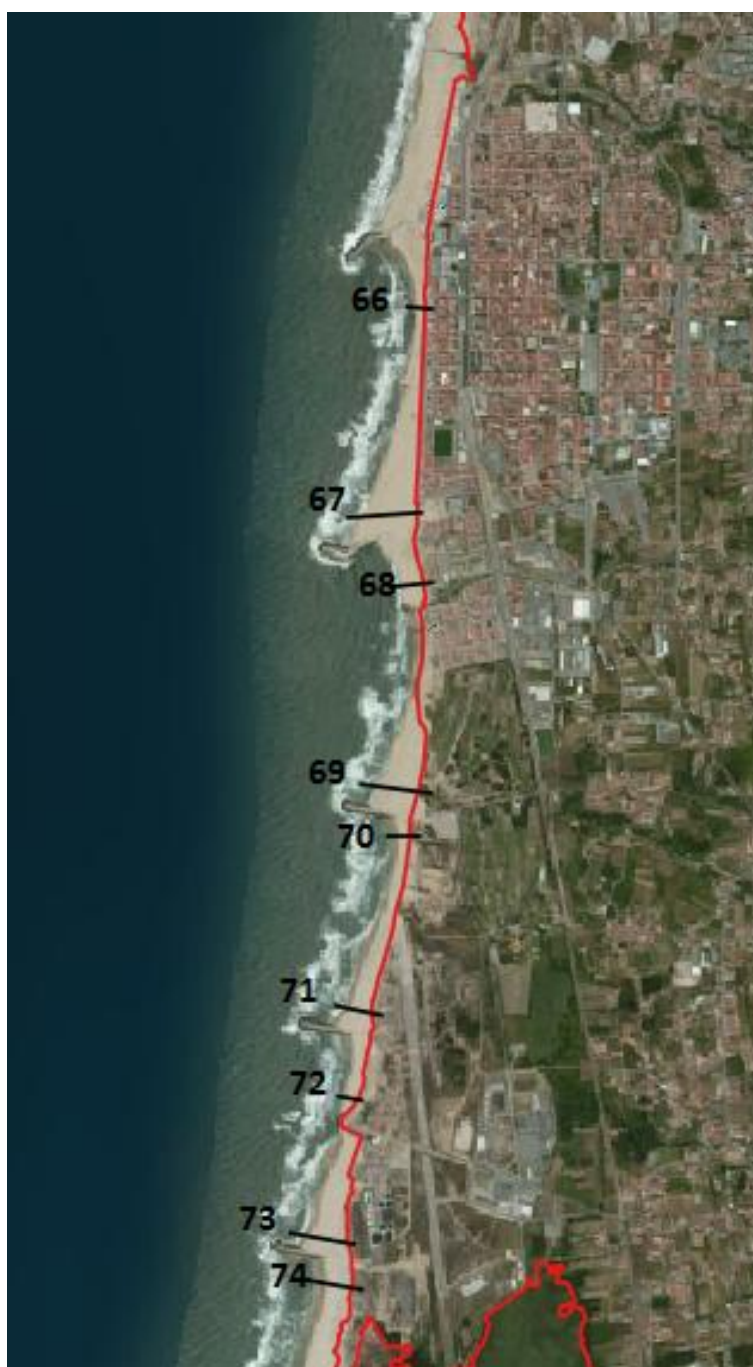
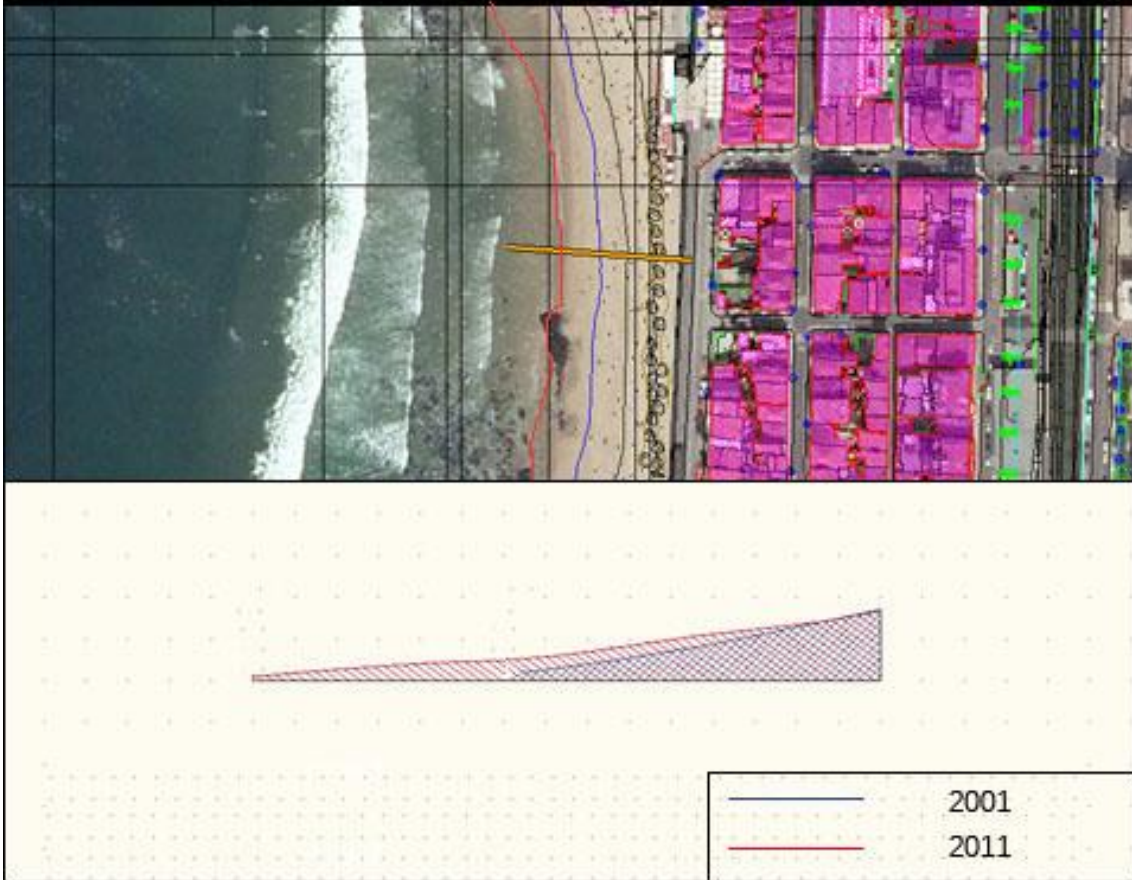


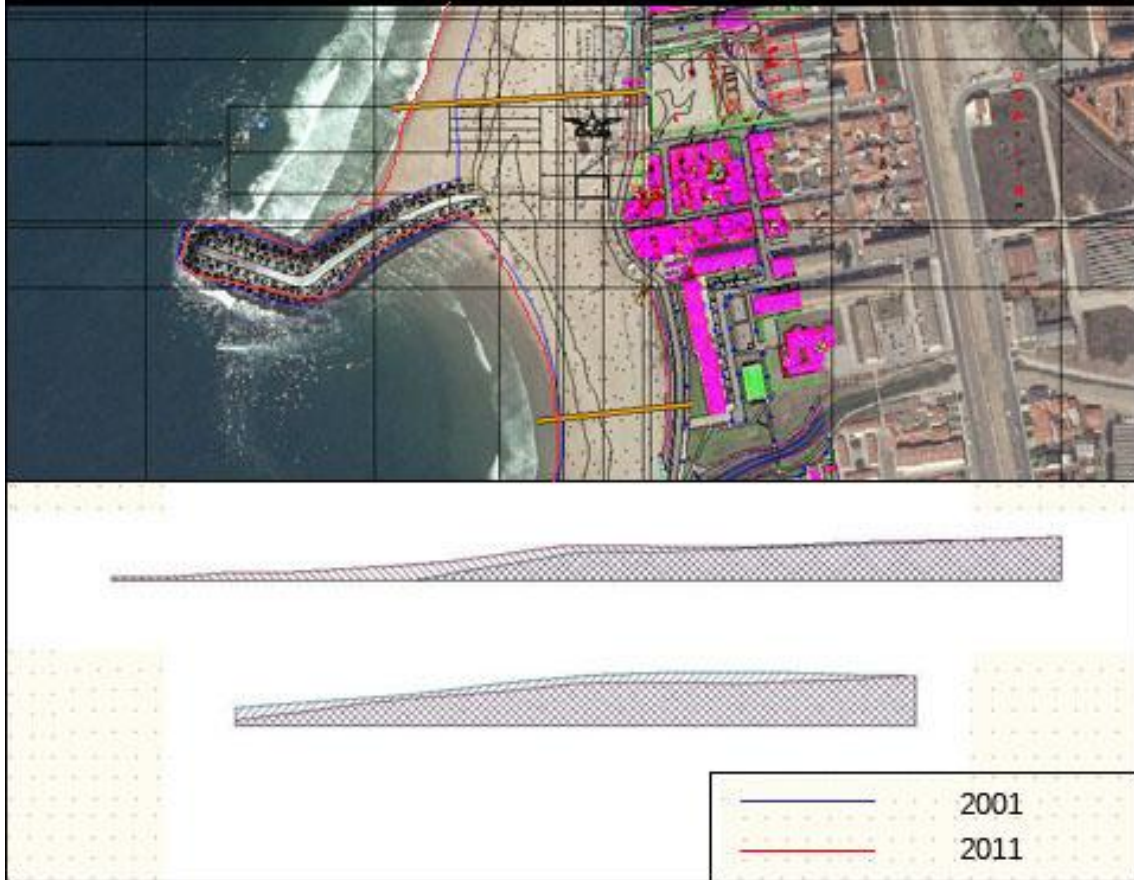
Figura 10 - Perfis de praia do concelho de Espinho

PERFIL 66



Localização: Praia da Baía, Espinho		
Perfil 66	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	25	40
Área (m ²):	45	70

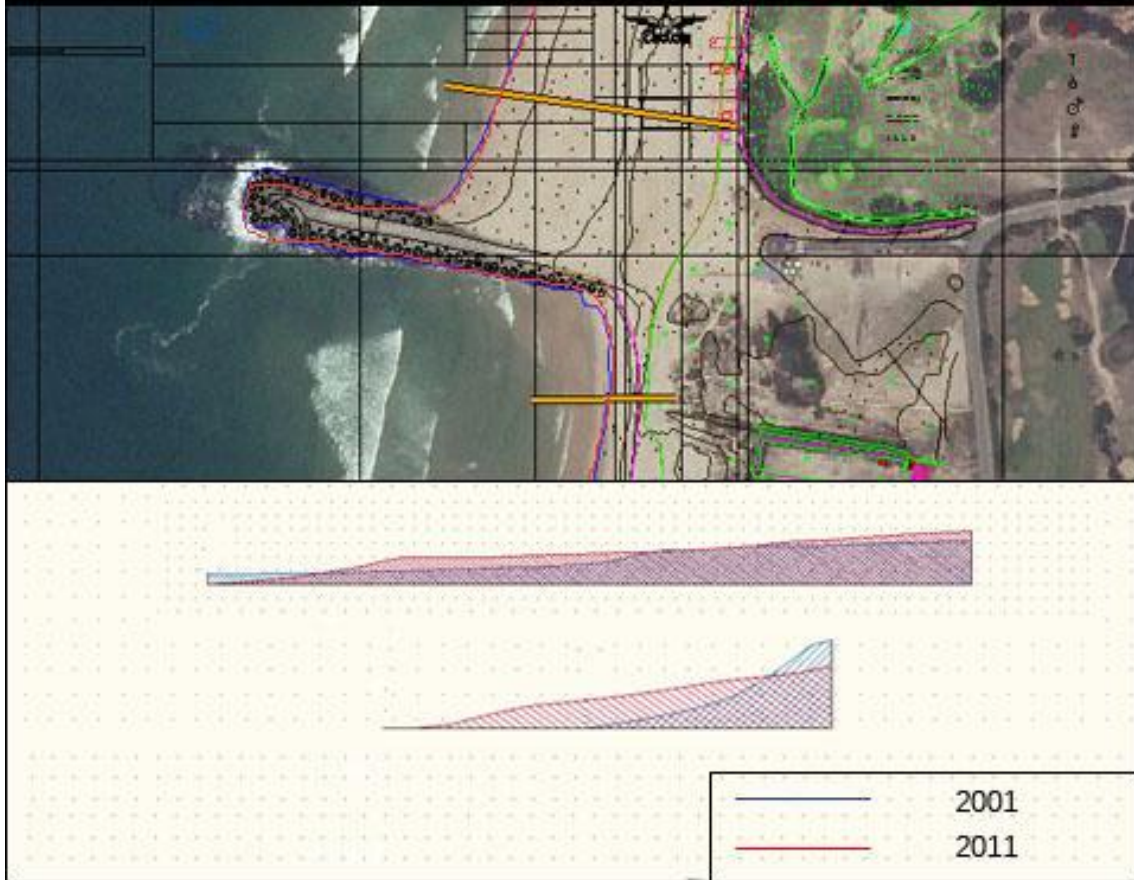
PERFIL 67/68



Localização: Praia da Baía, Espinho		
Perfil 67	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	110	140
Área (m ²):	405	610

Localização: Praia do Bairro Piscatório, Espinho		
Perfil 68	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	85	85
Área (m ²):	210	180

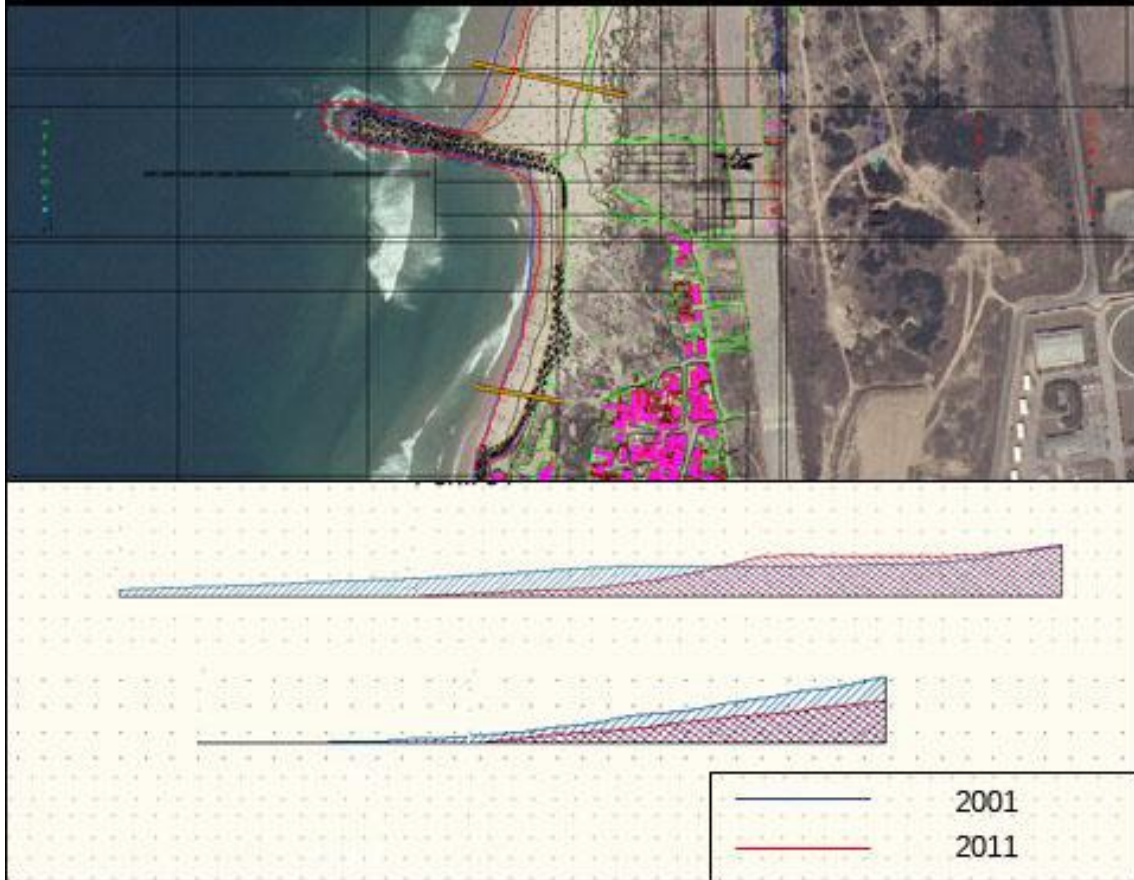
PERFIL 69/70



Localização: Praia de Silvalde, Espinho		
Perfil 69	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	110	110
Área (m ²):	410	440

Localização: Praia de Silvalde, Espinho		
Perfil 70	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	25	45
Área (m ²):	80	140

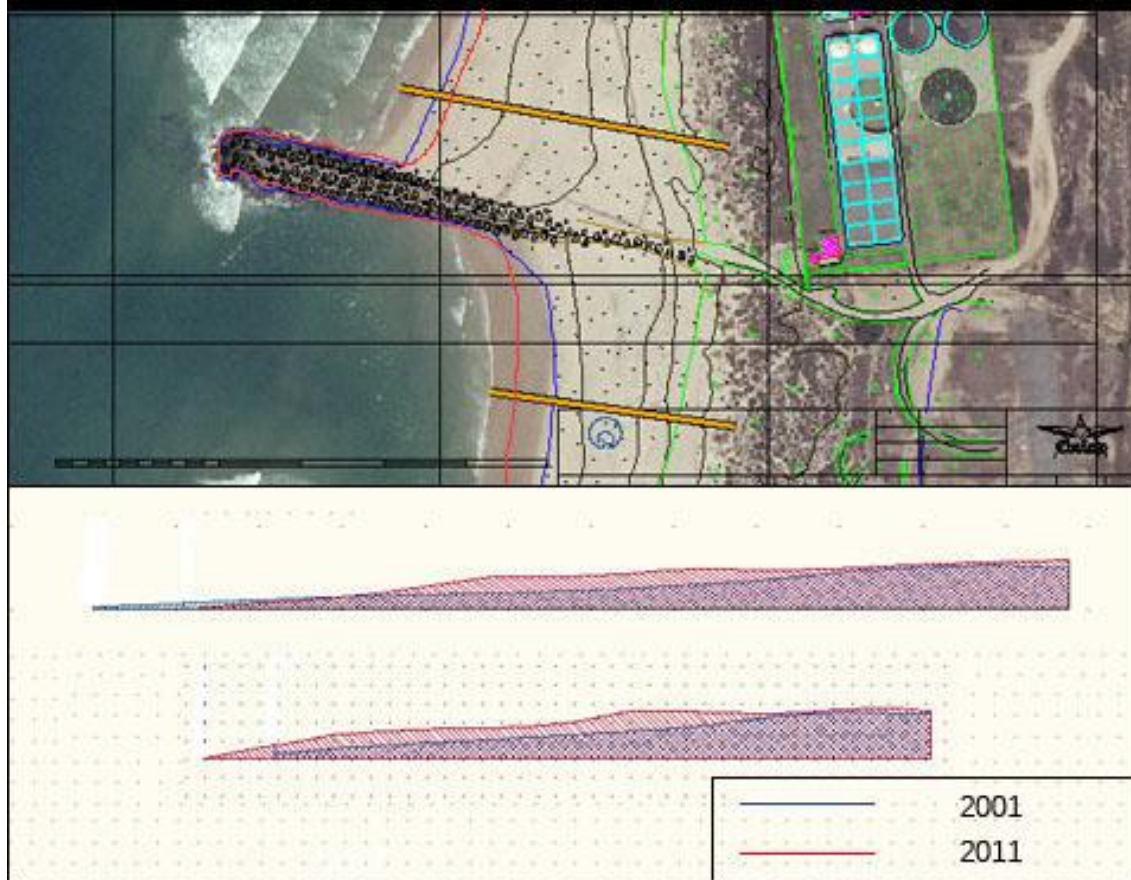
PERFIL 71/72



Localização: Praia de Silvalde, Espinho		
Perfil 71	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	105	90
Área (m ²):	310	225

Localização: Praia de Paramos, Espinho		
Perfil 72	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	30	20
Área (m ²):	140	80

PERFIL 73/74



Localização: Praia de Paramos, Espinho		
Perfil 73	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	160	145
Área (m ²):	520	760

Localização: Praia de Paramos, Espinho		
Perfil 74	Ano	
	2001	2011
Comprimento (m):	90	100
Área (m ²):	330	460

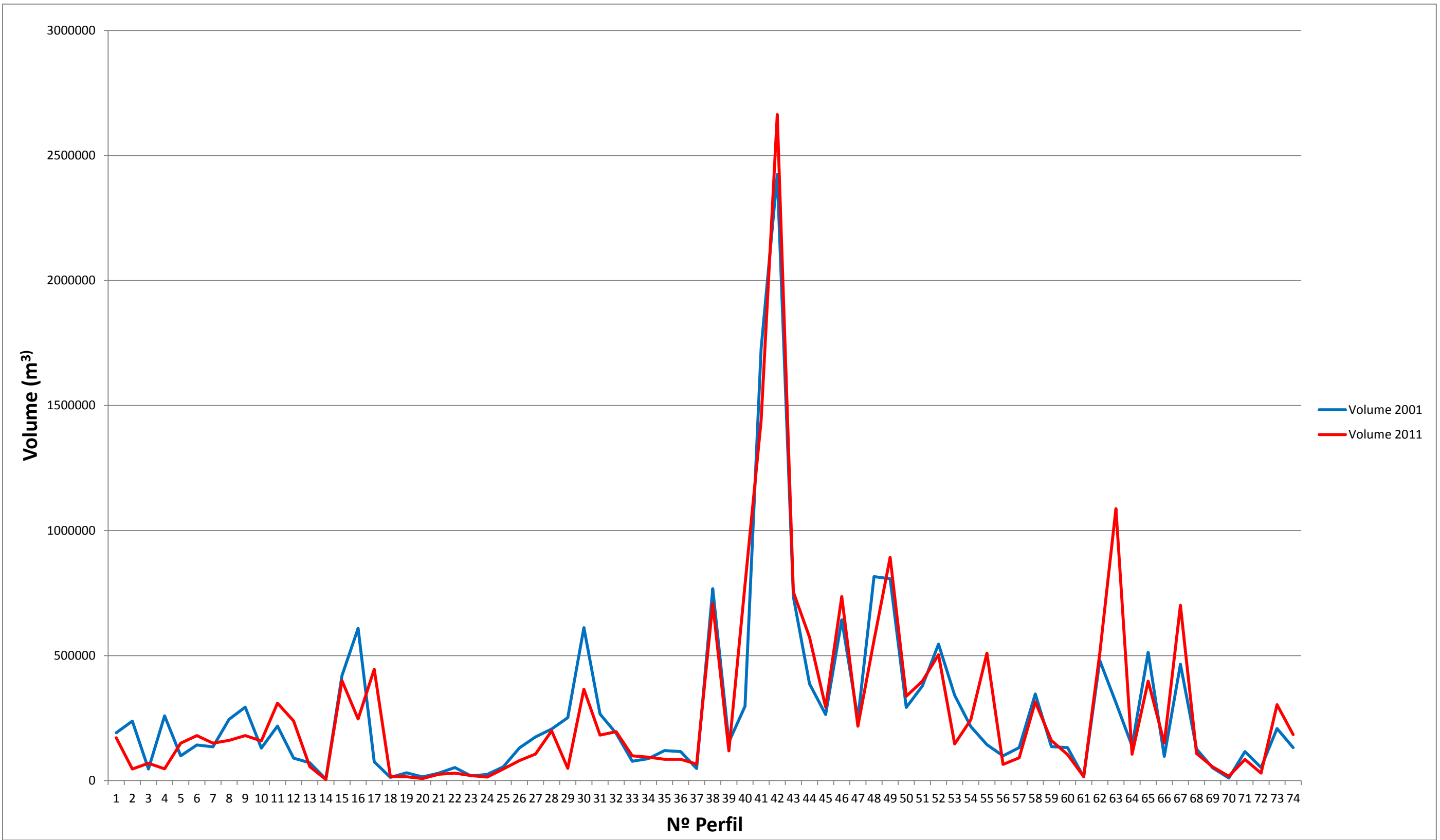


Gráfico 1 - Volumes de areia em 2001 e 2011

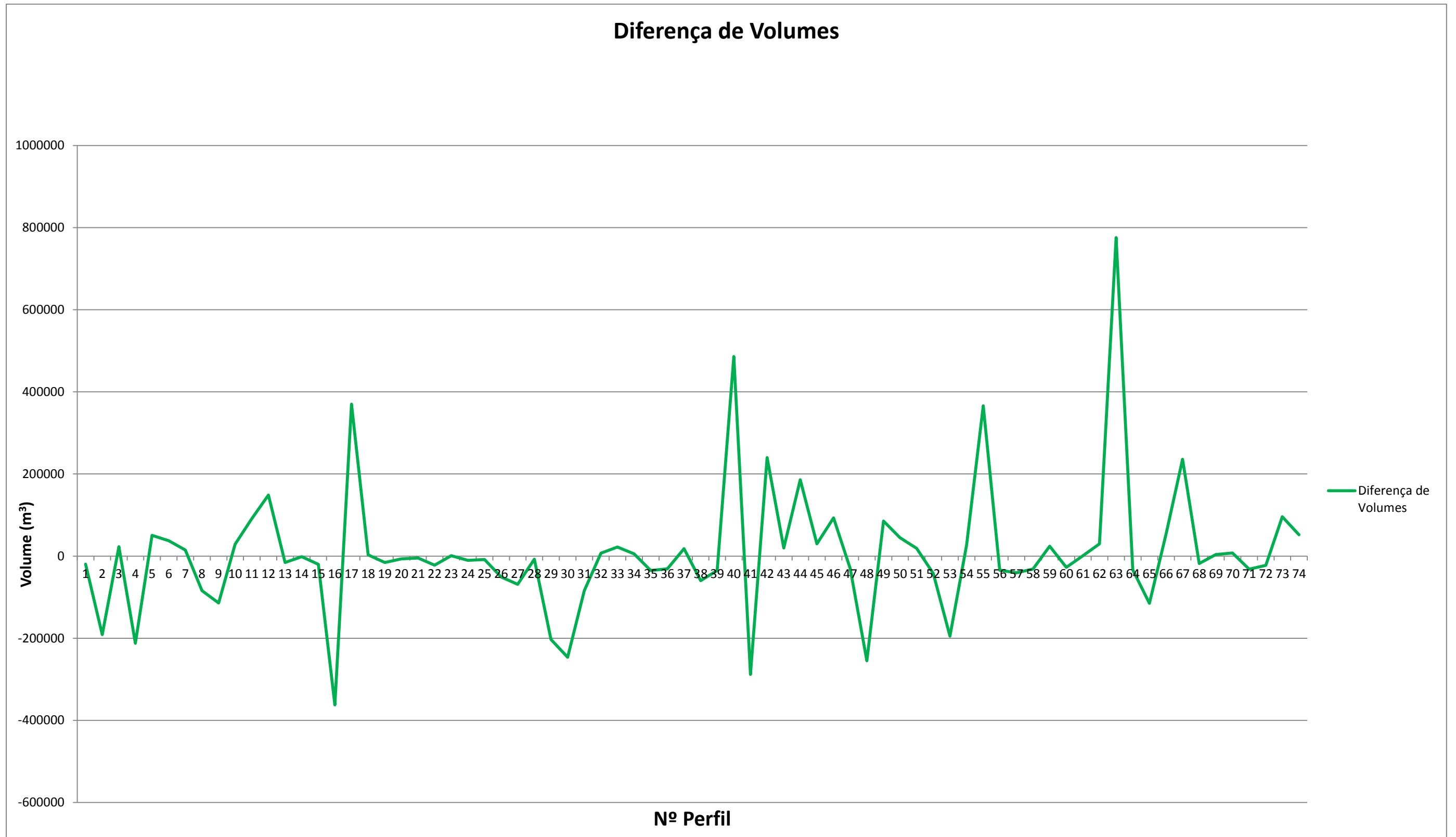


Gráfico 2 - Variação de volumes

ANEXO 3 - INTERVENÇÕES DA APA SOBRE ZONAS DE RISCO

1 RECONSTITUIÇÃO DA DUNA DA PRAIA DE MOLEDO DO MINHO

LOCALIZAÇÃO

A praia de Moledo do Minho localiza-se no extremo Norte da costa Oeste de Portugal continental, no concelho de Caminha, próximo da foz do Rio Minho.

É uma praia de areia fina com algumas formações rochosas na extremidade sul. A extremidade norte encontra-se parcialmente protegida da agitação marítima de Noroeste pela presença da Ilha de Ínsua.

DIAGNÓSTICO

Desde o inverno de 2010/2011 que se verifica uma grande erosão na arriba que se encontra a Norte da estrutura aderente localizada na marginal urbana de Moledo do Minho. A arriba de erosão da duna pôs em risco um moinho (localizado a 280 m a Norte da estrutura aderente), tendo que se recorrer a uma proteção de emergência com enrocamento não arrumado. Desde a duna até ao arruamento onde se encontram implantadas várias construções restam apenas poucos metros o que é alarmante.



- 1- Moinho envolto numa estrutura aderente de emergência
- 2- Desenvolvimento dunar
- 3- Estrutura aderente construída nos anos 40

Esta situação merece grande preocupação uma vez que a arriba erosiva se encontra a cerca de 4 m do arruamento marginal e a cerca de 12m das vivendas. Numa futura tempestade a subida do mar pode chegar ao arruamento e às habitações.



Figura 2 – Vista Norte-Sul da Arriba de Erosão (A partir do enrocamento)



Figura 3 – Vista Sul-Norte da Arriba de Erosão (A partir do Moinho)

TRABALHOS A EFETUAR

Para evitar esta situação foi projetada uma reconstituição da duna dotando-a de um núcleo artificial resistente, ou seja, a duna será revestida com um núcleo formado por cilindros em geotêxtil cheios com material sedimentar (areia).

Os cilindros terão cerca de 3 m de altura e serão “encostados” à arriba ao longo de 330m.

Projeta-se que esta estrutura depois de parcialmente cheia apresente as dimensões de 7 m de largura por 3m de altura. Na figura seguinte apresenta-se o desenvolvimento da instalação dos tubos geotêxtil.



Figura 3 – Zona de implantação da estrutura na base da arriba

Não haverá contacto direto entre os cilindros de geotêxtil e os enrocamentos, tanto a Norte como a Sul, ou com as formações rochosas naturais. Os cilindros geotêxtis a utilizar deverão ser pré-fabricados com apenas as aberturas imprescindíveis para realizar o enchimento com areia.

Na figura que se segue está presente uma representação da secção transversal tipo, os cilindros serão colocados sobre um filtro rematado em tubo com o objetivo de proteger a fundação da estrutura contra infraescavações.

Esse filtro deverá ser constituído do mesmo material geossintético do elemento cilíndrico e estar cosido a este. O tubo de ancoragem deverá ser preenchido com areia e, preferencialmente, posicionado com a face inferior ao Zero Hidrográfico.

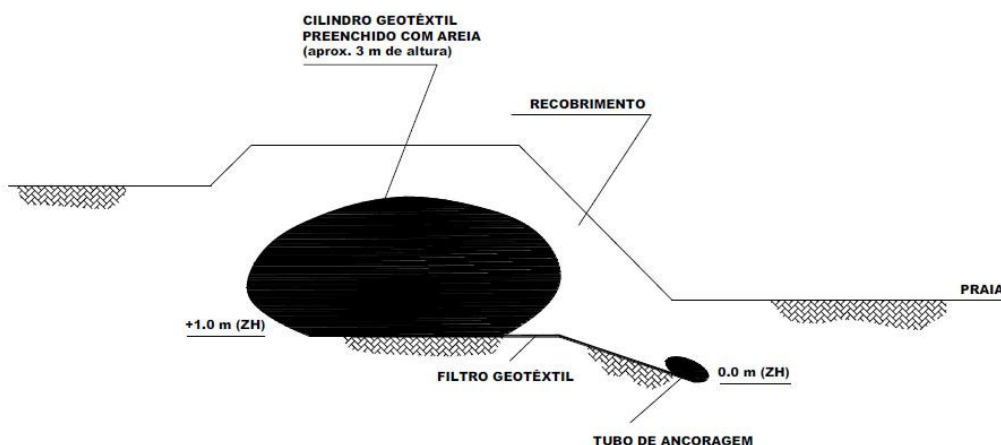


Figura 4 – Representação da secção transversal tipo

Ao longo do tempo será desejável que se proceda a um recobrimento do cilindro com sedimentos, sempre que este fique a descoberto, de forma a mitigar os impactos paisagísticos e a exposição do material às radiações ultravioleta e ao vandalismo. Muito provavelmente terá que se repetir esta reabilitação após cada Inverno.

Trata-se de uma intervenção que terá um carácter experimental, a sua monitorização possibilitará tirar conclusões quanto à sua maior ou menor eficácia.

2 CONSTRUÇÃO DE RAMPA VARADOURO NA PRAIA DE CASTELO DE NEIVA

LOCALIZAÇÃO

A intervenção incide no troço de costa entre o quebra-mar destacado de Castelo de Neiva e a foz do Rio Neiva, no concelho de Viana do Castelo.

O quebra-mar destacado do Castelo do Neiva – Pedra Alta - foi executado a pedido da comunidade piscatória local e foi equacionado no Plano de Ordenamento da Orla Costeira Caminha – Espinho. O quebra-mar visou proporcionar uma zona de abrigo aos pescadores, no sentido de melhorar as condições de segurança e operacionalidade (aumento do número de dias por ano em que as embarcações podem partir e regressar da faina). Teve também como finalidade a defesa da frente marginal edificada da Pedra Alta (Castelo de Neiva) em relação às ações diretas das ondas do mar.

JUSTIFICAÇÃO

O tómbolo que se formou assumiu proporções muito superiores às que o projetista previu(Figura 5). O tómbolo uniu rapidamente a marginal à extremidade Norte do quebra-mar e este deixou de funcionar como quebra-mar destacado e passou a funcionar como um esporão. A Norte o efeito de acumulação foi positivo ao possibilitar a constituição de uma ampla praia e o reforço natural das dunas que, entretanto também foram protegidas. O tómbolo teve efeitos inicialmente positivos porque possibilitou uma baía para acesso das embarcações. À medida que engordou começou a preencher, de uma forma excessiva, o plano de água abrigado pelo próprio quebra-mar, que ficou cada vez mais reduzido.



Figura 5 – Impacto do quebra-mar no desenvolvimento do areal

TRABALHOS A EFETUAR

- Movimentos de terras para elaboração de um dique artificial de proteção ao local de implantação da rampa;
- Colocação de enrocamento de fundação e de proteção às laterais da rampa;
- Montagem de cofragens e armaduras, e betonagem das guias limite da rampa;
- Pavimentação em betão da plataforma de circulação das embarcações;
- Transposição das areias em excesso no tómbolo para enchimento das praias a Sul do quebra-mar;



Figura 6 – Fase de execução onde se vê a armadura da estrutura à esquerda e a mesma já betonada à direita



Figura 7 – Rampa de acesso já finalizada

3 REABILITAÇÃO DA DEFESA ADERENTE DA PRAIA DO MINDELO - PONTA DA GAFA

LOCALIZAÇÃO

A praia da Gafa, no Mindelo, Concelho de Vila do Conde fica a norte de uma formação sedimentar, em tómbolo, formada pelas correntes locais de refração e difração proporcionadas pela proteção natural conferida pelas formações rochosas que constituem a Ponta da Gafa.



Figura 8 – Localização do tómbolo e da estrutura aderente

O referido tómbolo funciona como um esporão natural mas durante o inverno o seu desempenho de retenção de areias a norte fica fragilizado.

A praia da Gafa, embora parcialmente protegida por formações naturais, evidencia uma elevada dinâmica. A acumulação de areias que se verifica no Verão desaparece em significativa percentagem no Inverno.

A norte da Ponta da Gafa ocorreu um acentuado recuo de costa e foi construída uma extensa estrutura de defesa aderente para defender a frente urbana de Mindelo. Ao longo dessa estrutura e antes da construção da mesma, esteve prevista uma urbanização. Atualmente existe um parque de estacionamento asphaltado e na extensão mais a norte um conjunto de vivendas. O papel da defesa aderente é o da proteção do aglomerado urbano da praia do Mindelo.



Figura 9 - Estrutura de defesa aderente a norte da Ponta da Gafa

DIAGNÓSTICO

Percorrendo a estrutura aderente do Mindelo, de sul para norte, há que referir:

- No limite sul da estrutura de defesa aderente, o recente muro de suporte, de betão, na marginal urbana em frente à Ponta da Gafa, evidencia riscos de infra-escavação;



Figura 9 – Infra-escavação na estrutura aderente

- Ao longo de toda a sua extensão, o talude da estrutura aderente apresenta danos localizados que poderão ser corrigidos com um equipamento a partir da praia, desde que as condições do mar sejam favoráveis e com a proteção de um dique provisório.



Figura 10 – Danos localizados na estrutura aderente

- O coroamento da estrutura aderente está indevidamente coberto com um passadiço pedonal em madeira, o que impede o acesso a máquinas para manutenção e reparação.



Figura 11 – Passadiço instalada sobre estrutura aderente

- Entre o coroamento do talude da estrutura aderente e o passadiço são visíveis danos de infra-escavação provocados por galgamentos marítimos.



Figura 12 – Infra-escavação por galgamento

Decorridos cerca de doze anos após a construção da estrutura aderente em fundos móveis, sem que tivessem sido efetuados trabalhos de manutenção e desempenhando esta estrutura um papel vital na defesa do núcleo urbano consolidado da Praia do Mindelo, torna-se necessário proceder a uma intervenção de reabilitação.

TRABALHOS A EFETUAR

As intervenções a efetuar serão precedidas de um levantamento topo-hidrográfico inicial, cobrindo uma faixa 2000 m x 150 m e culminarão com um levantamento topo-hidrográfico final, cobrindo a mesma faixa.

Os trabalhos incluem a colocação de enrocamentos graníticos TOT (como regularização), de 2 a 4 tf e de 4 a 6 tf no talude, coroamento e banqueteta da defesa aderente, reconstituindo o perfil transversal existente.

Na extensão mais a norte a reconstruir, foi considerada a colocação de uma manta de geossintético de elevada resistência e permeável, com camadas de brita na envolvente do geossintético. Também nesta extensão foi considerada a construção de um muro em betão armado, de transição entre o coroamento e o arruamento, dado que este fica a uma cota inferior.

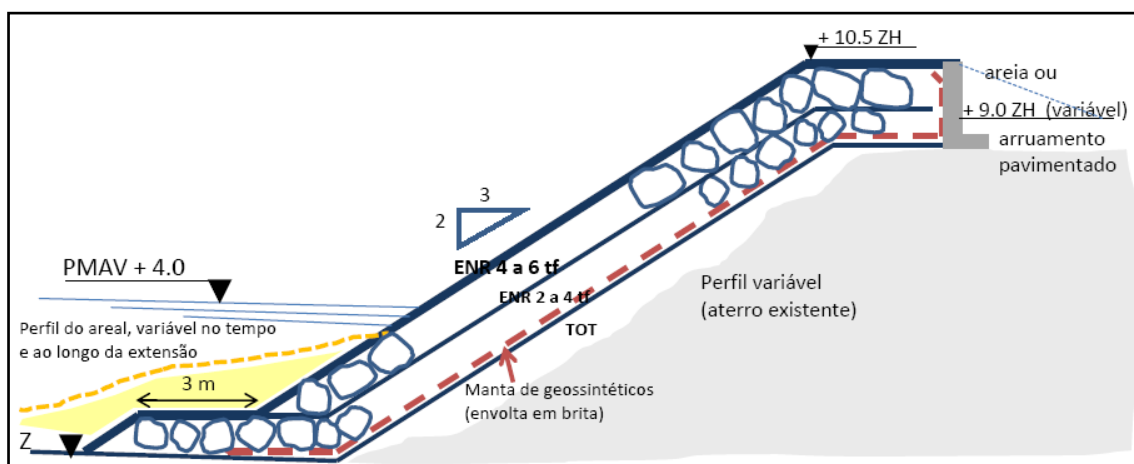


Figura 13 - Esquema transversal da intervenção

FOTOGRAFIAS FASE DE EXECUÇÃO



Figura 14 - Fase de escavação



Figura 15 – Construção de dunas com a areia retirada para proteger a zona de trabalho e instalação das primeiras pedras do enrocamento



Figura 16 – Pormenor do enrocamento



Figura 17 - Foto de uma parte da estrutura aderente já terminada