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 Identificação e Caracterização da ocupação do domínio público – Orla Costeira Caminha-Espinho 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 balanço sedimentar na Orla costeira Caminha-Espinho 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 consequente 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 Publico 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 leitos 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 espraiamento 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 Publico 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 Publico 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 conjuntos 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 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 perspetiva. 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.

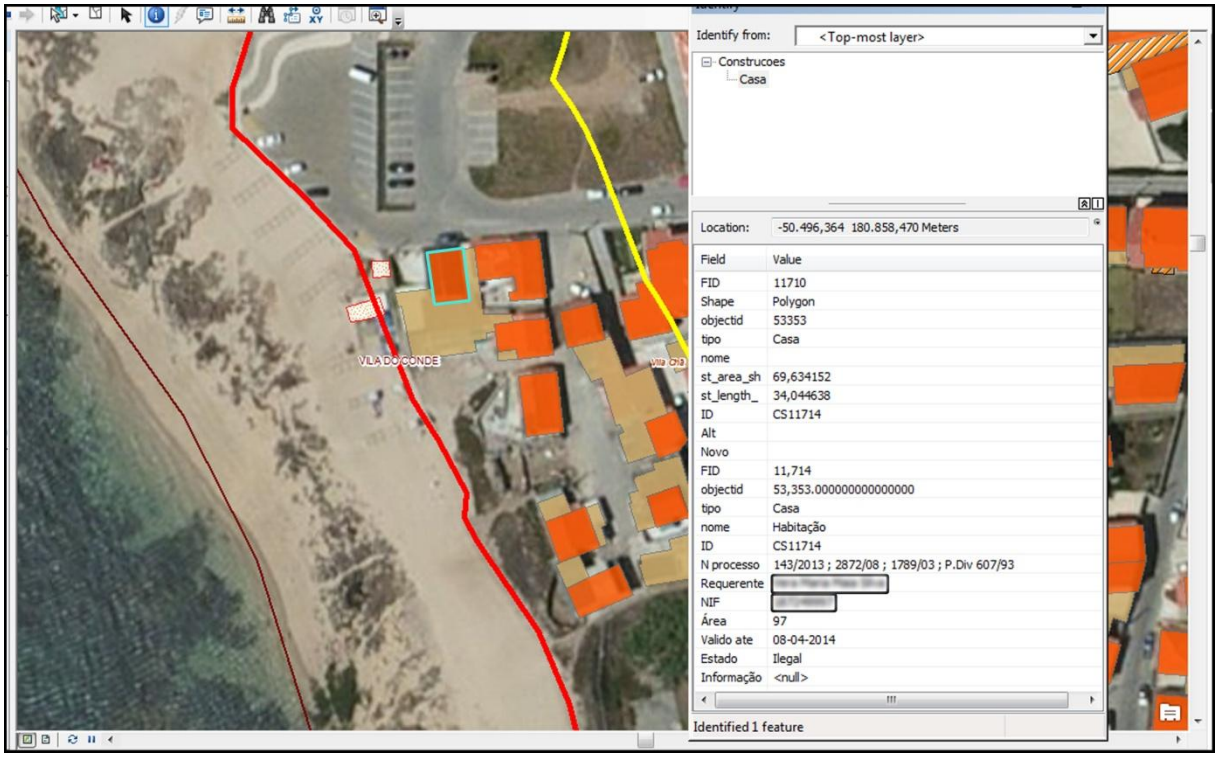


Figura 8 – Informação de Ocupação no ArcGis

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.

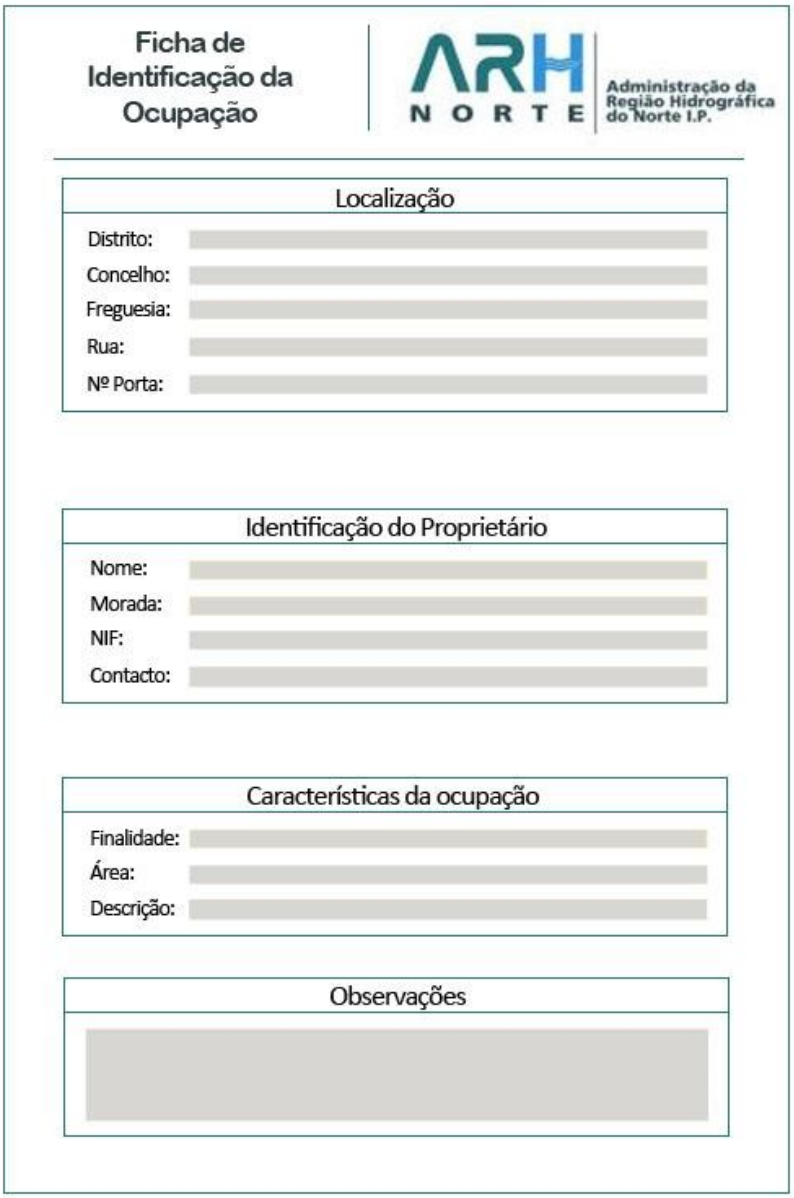


Figura 9 – Ficha de Identificação da Ocupação

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.

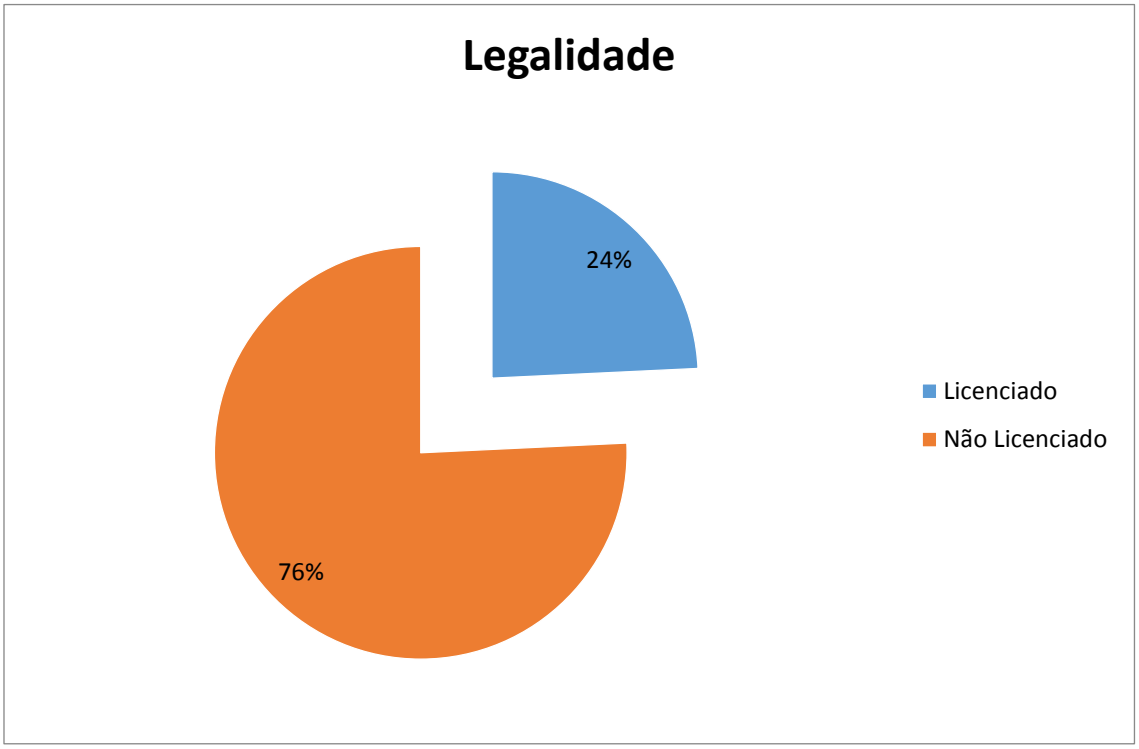


Figura 10 – Gráfico demonstrativo, percentualmente, da legalidade das ocupações situados no DPM

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.

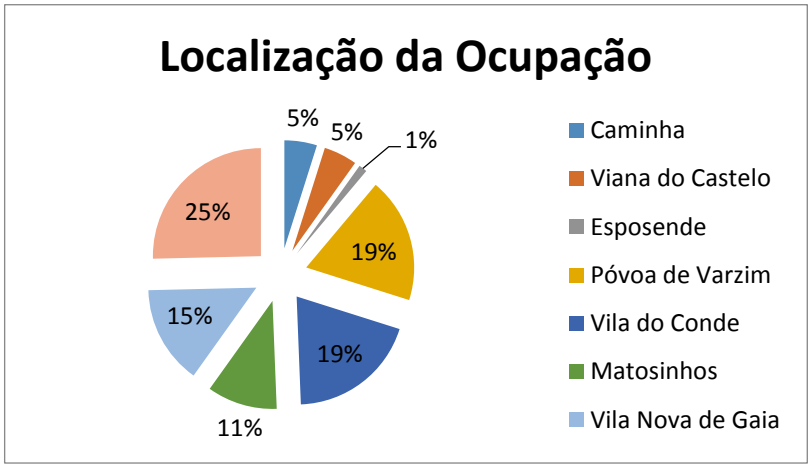


Figura 11 – Gráfico demonstrativo, percentualmente, da localização das ocupações situados no DPM

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.

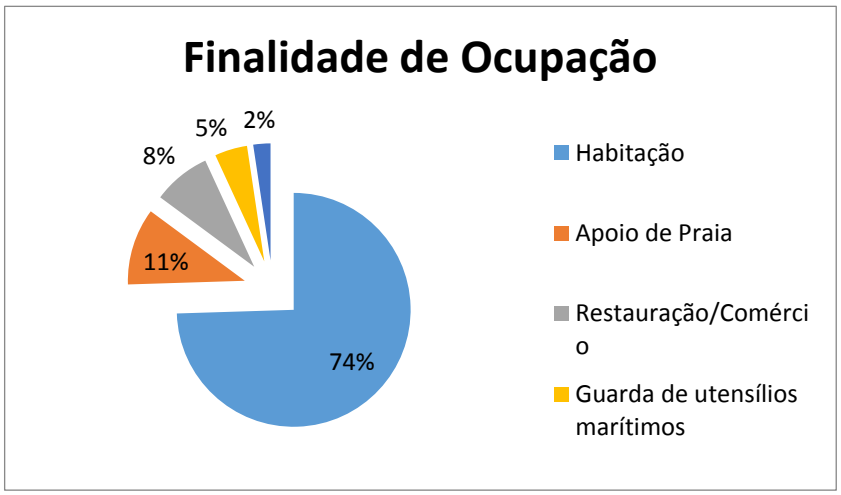


Figura 12 – Gráfico demonstrativo, percentualmente, da finalidade das ocupações situados no DPM

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 direção 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)

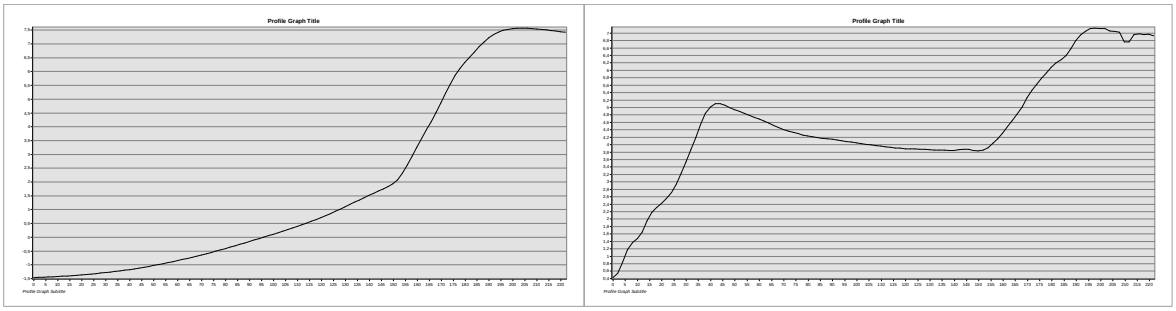


Figura 24 – Perfis da praia da Aguda no ano 2001 e 2011, correspondentemente.

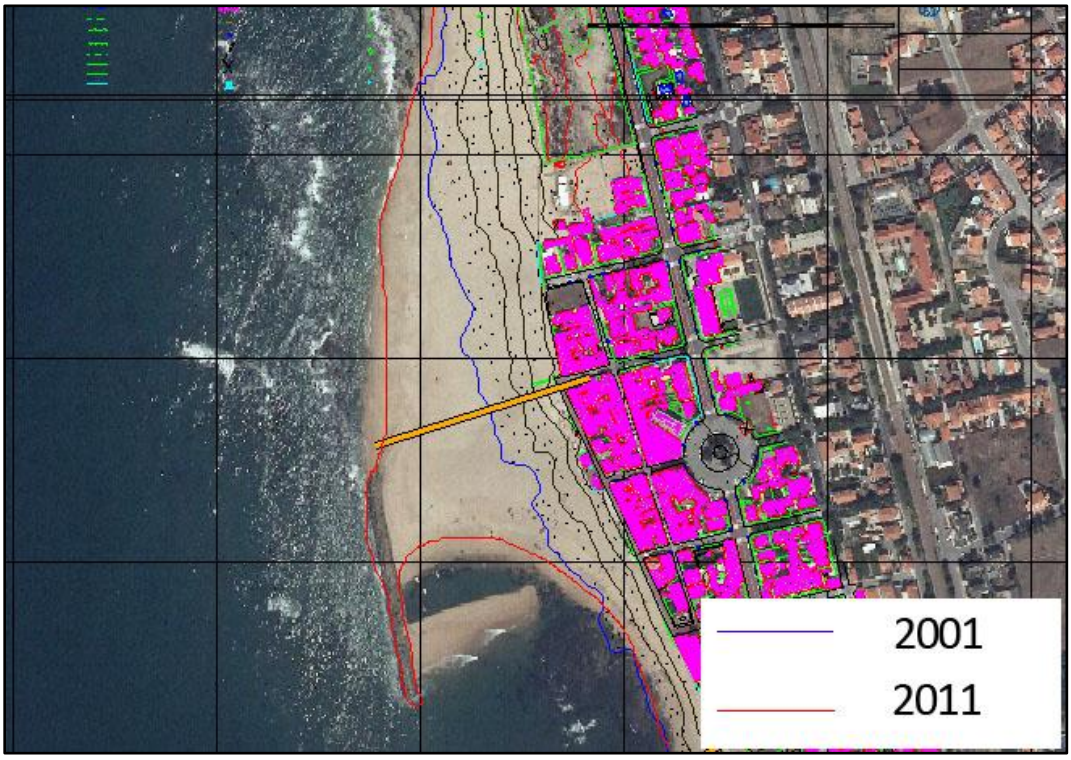


Figura 25 – Linha de costa representadas para 2001 (azul) e 2011 (vermelho).

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.

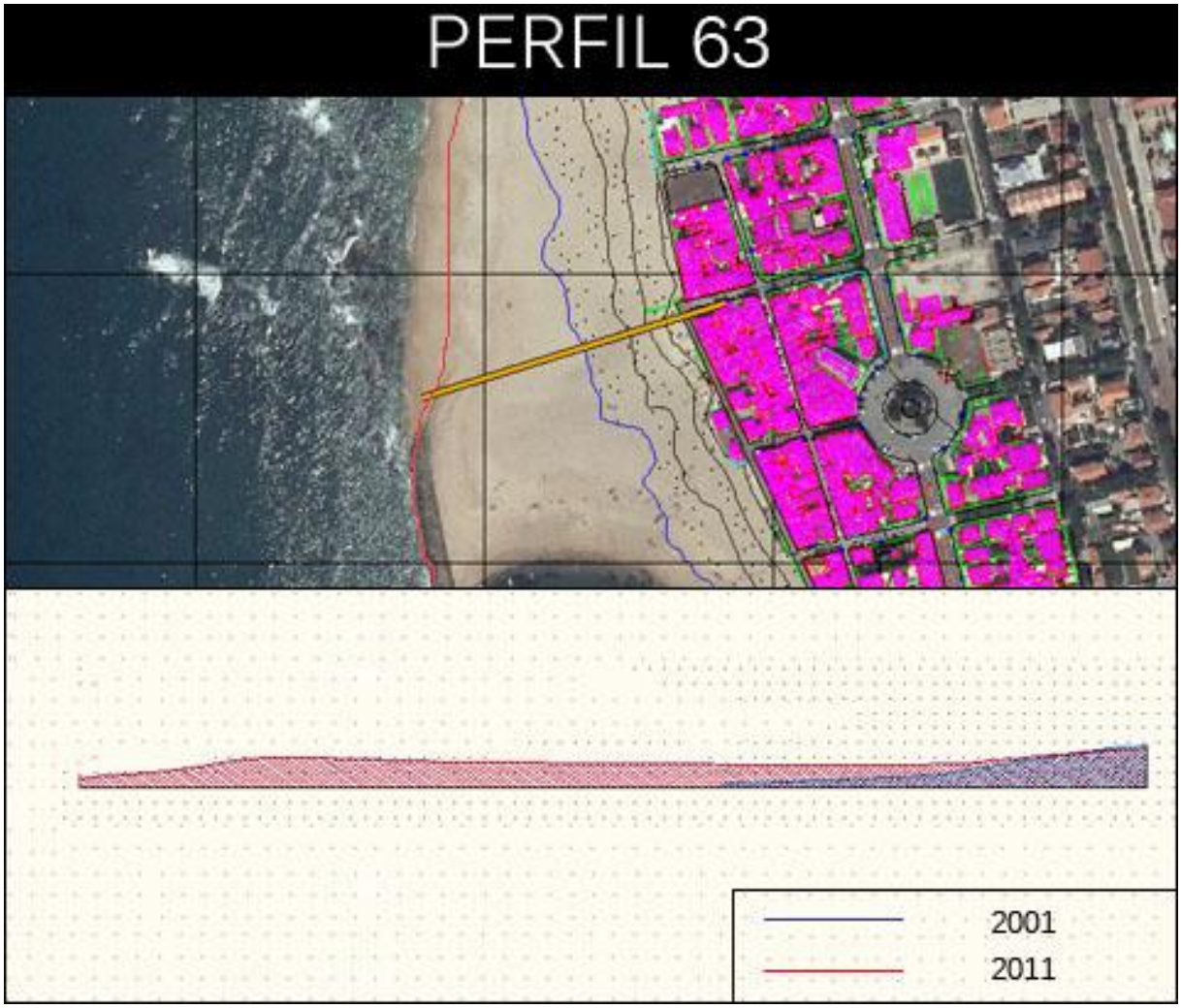


Figura 26 – Exemplo de apresentação comparativa dos perfis 2001/2011

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).

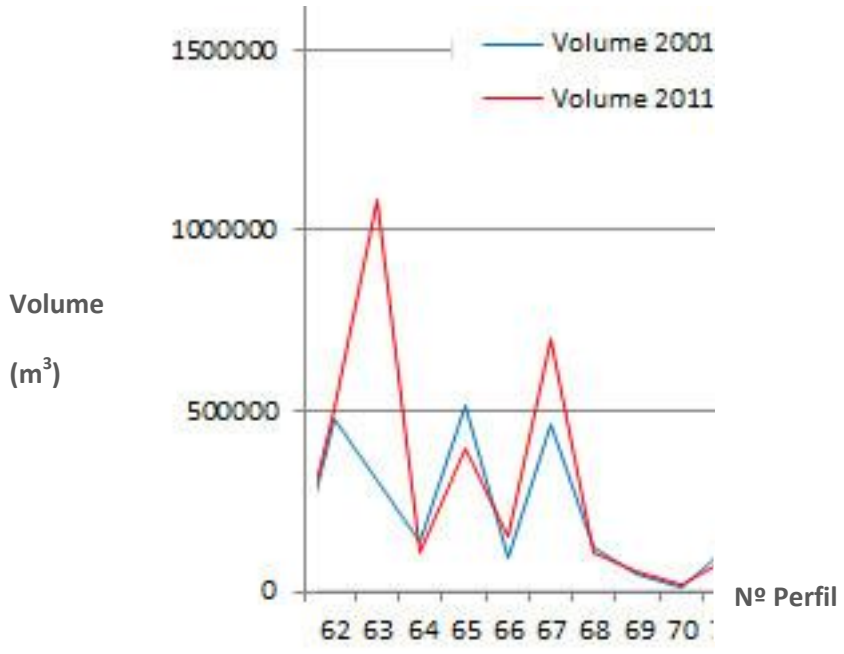


Figura 30 – Representação gráfica dos volumes calculados

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 (V2011 >V2001) e no caso contrário estaríamos na presença de fenómenos de erosão (V2011<V2001). 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**.

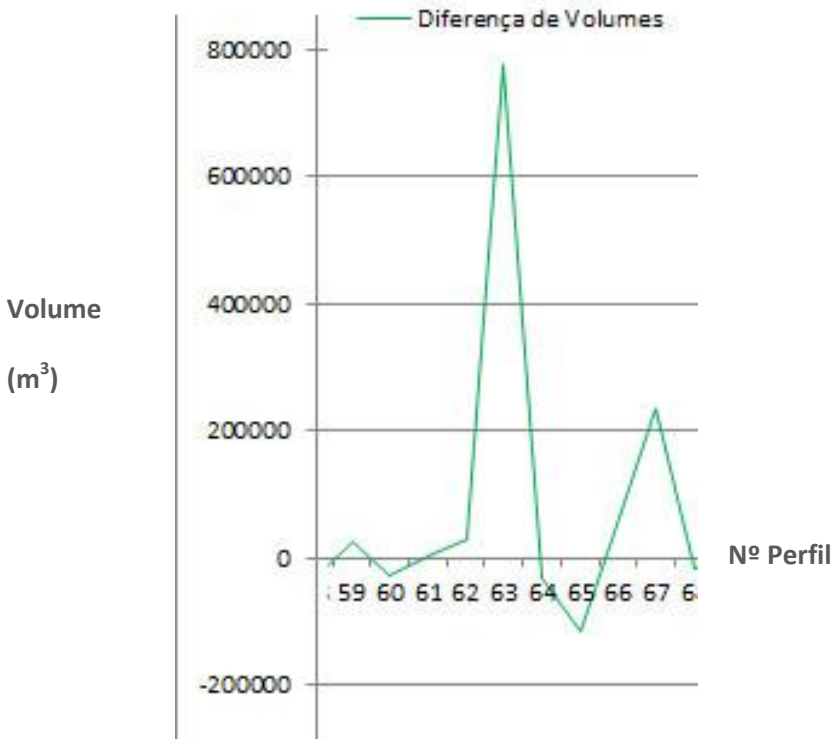


Figura 31 – Diferença de Volumes, no perfil 63 existe uma acreção de cerca de 800000m^3 (Praia da Aguda)

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 planear 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, estacionamentos 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 défice 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.

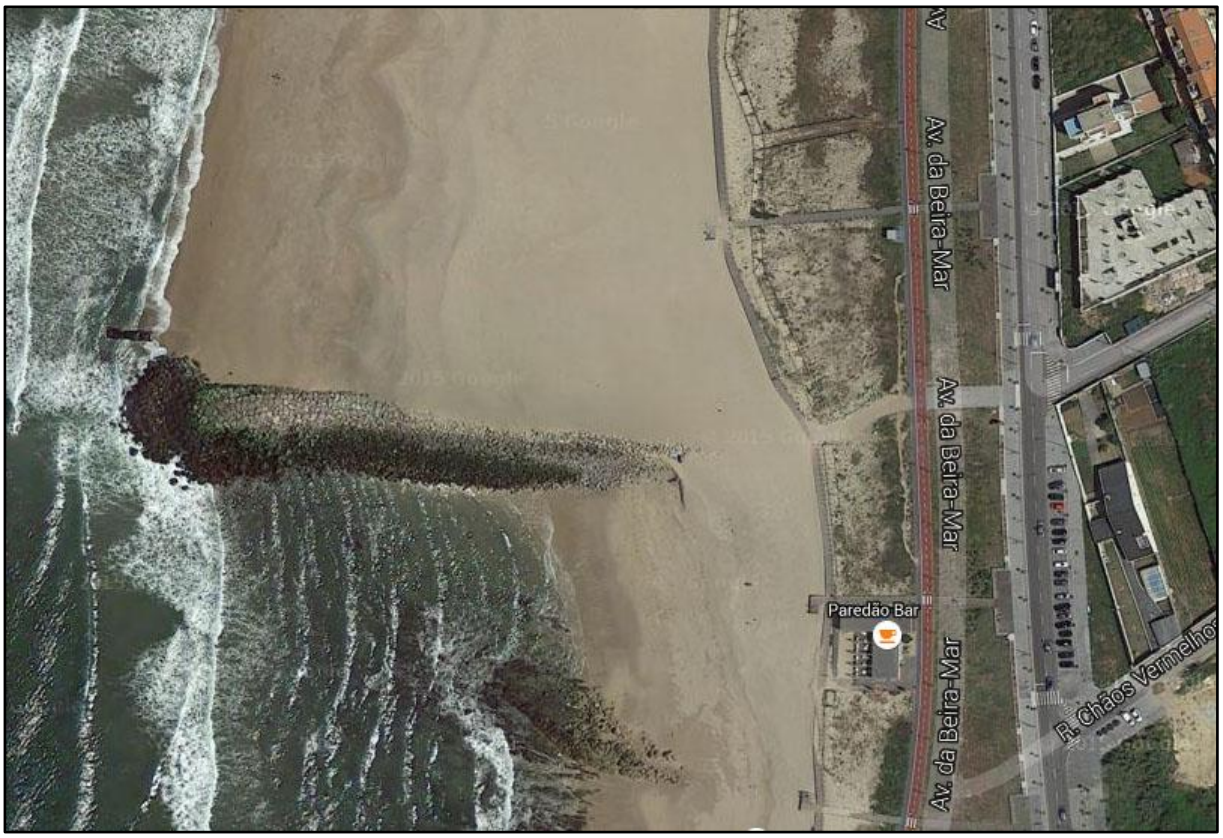


Figura 33 – Impacto de um Esporão, acreção a montante e erosão a jusante. Canide, Vila Nova de Gaia (maps.google.com)

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 tômbolo, 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 curso 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.

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

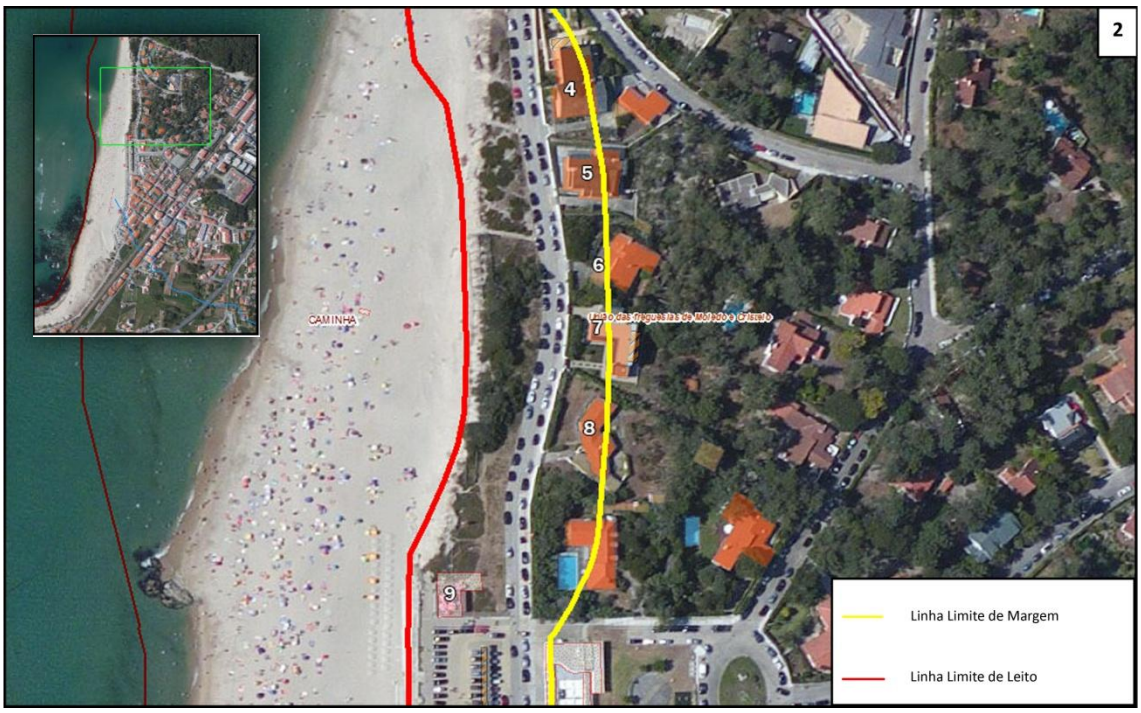
Maio 2015

CAMINHA

Caminha (Matriz) e Vilarelho

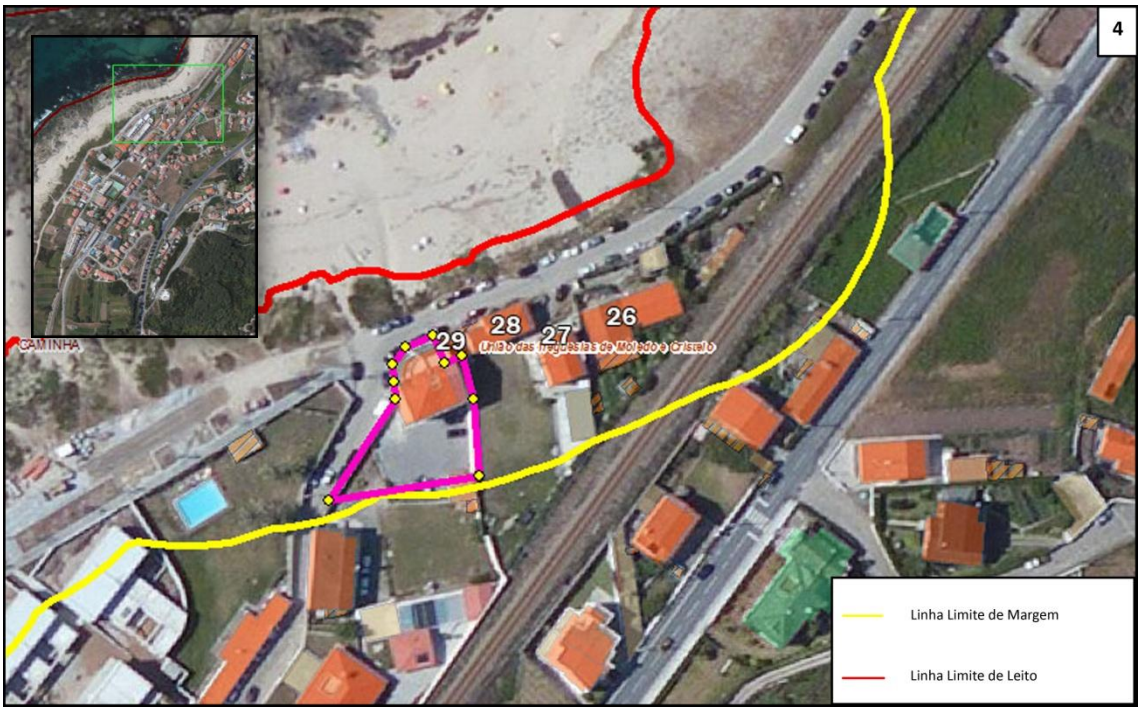
Número	Finalidade	Legalidade
1	Apoio de Praia	LICENCIADO
2	Apoio de Praia	LICENCIADO
3	Apoio de Praia	LICENCIADO

Moledo e Cristelo

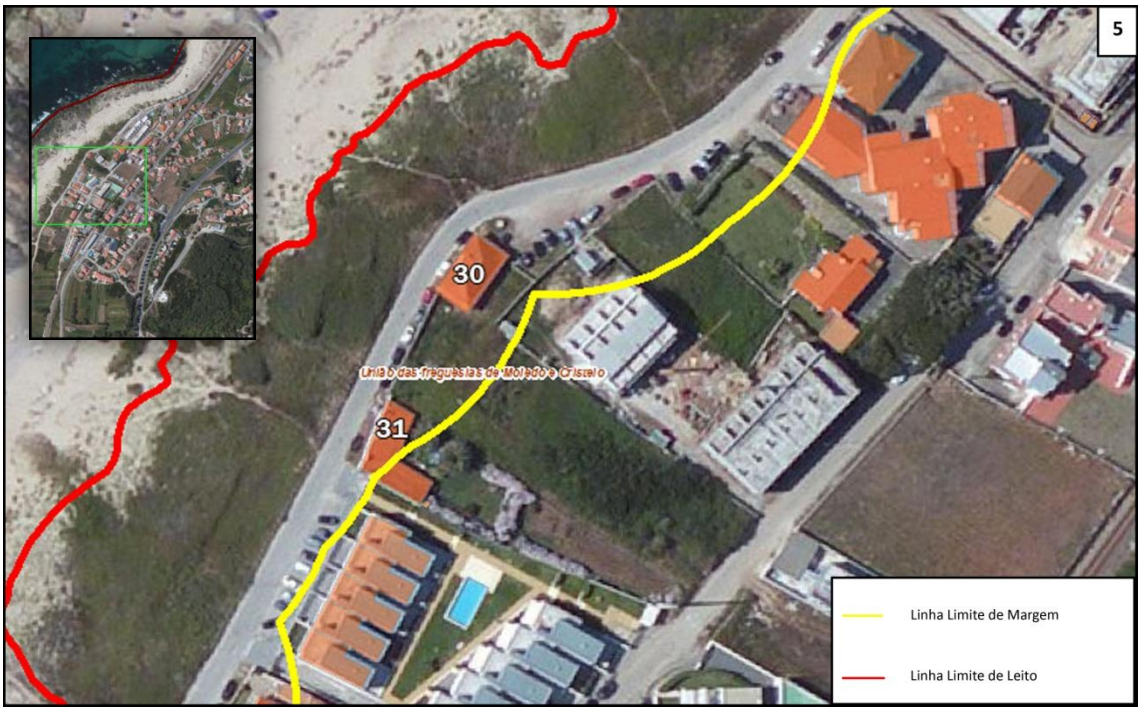


Número	Finalidade	Legalidade
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO
9	Apoio de Praia	LICENCIADO

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

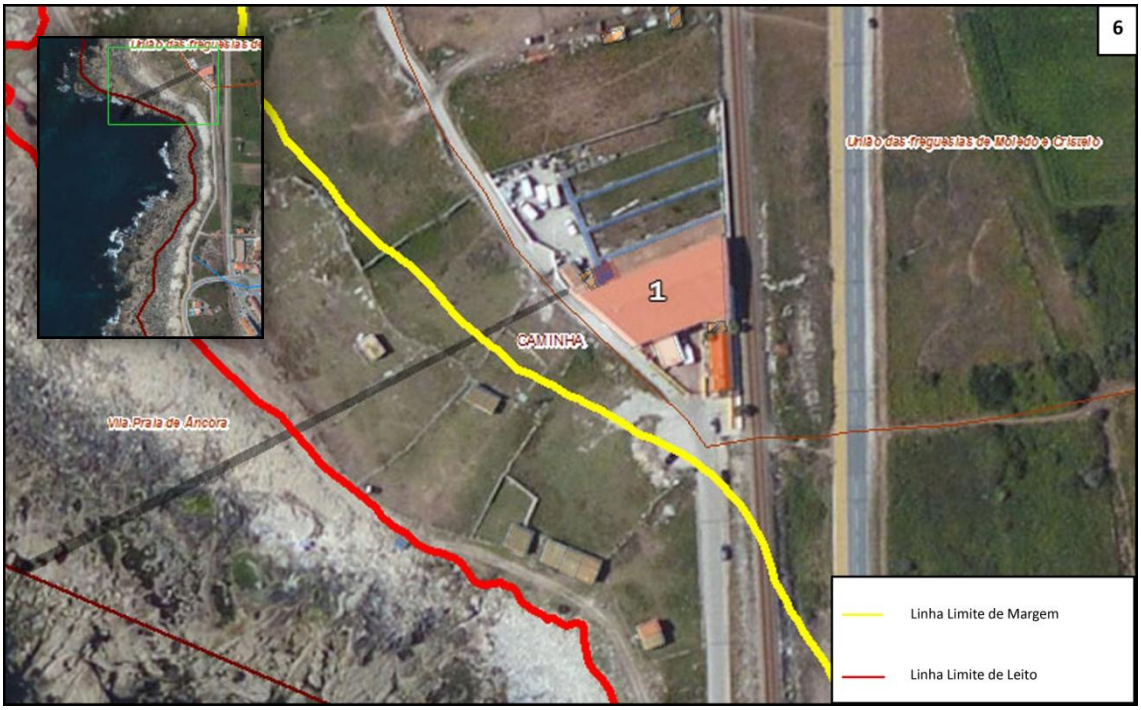


Número	Finalidade	Legalidade
26	Habitação	NÃO LICENCIADO
27	Habitação	NÃO LICENCIADO
28	Habitação	NÃO LICENCIADO
29	Habitação	NÃO LICENCIADO



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

Chafé

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

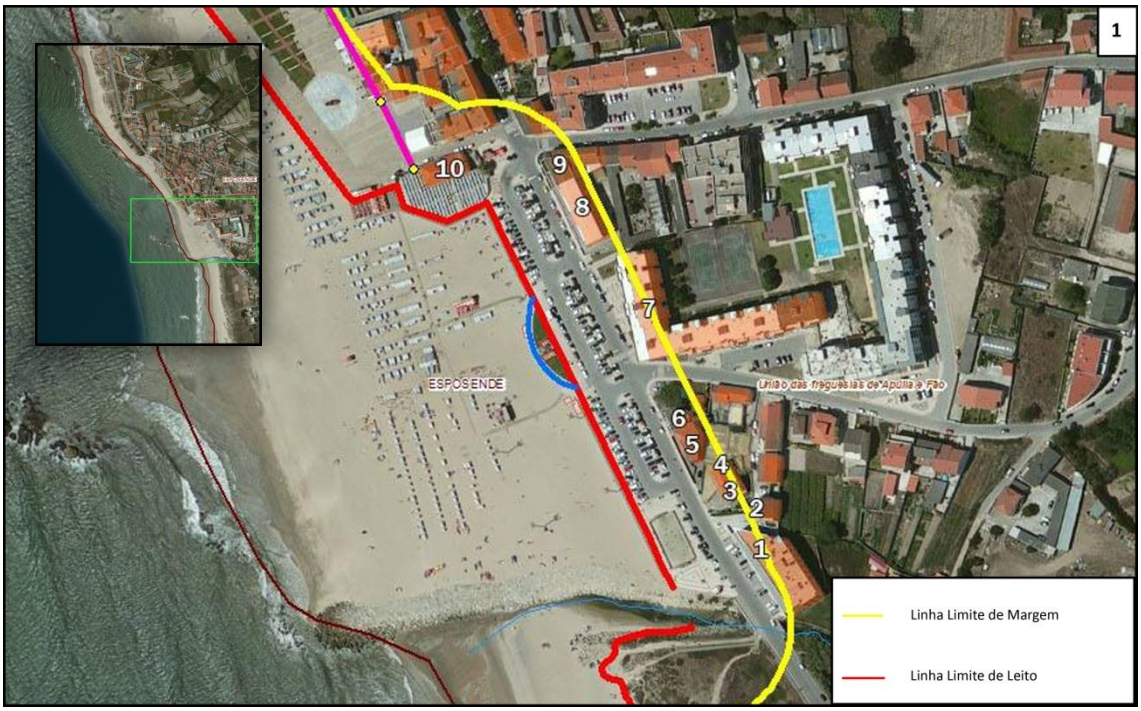
Castelo de Neiva

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

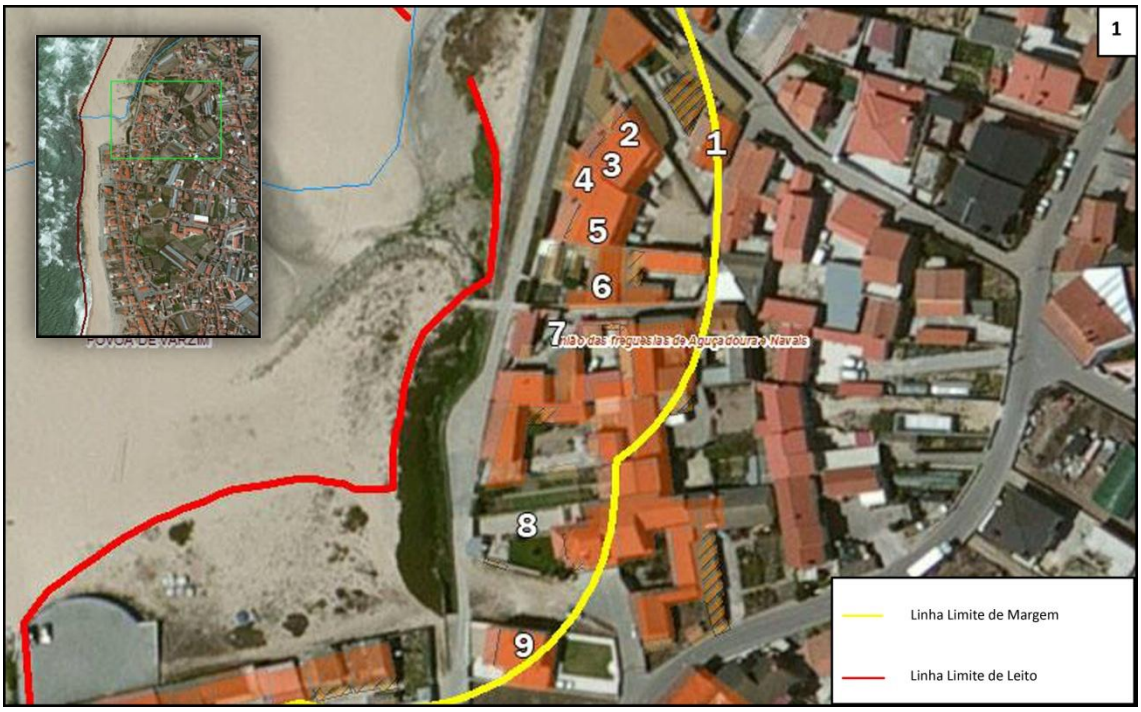
Apúlia e Fão



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

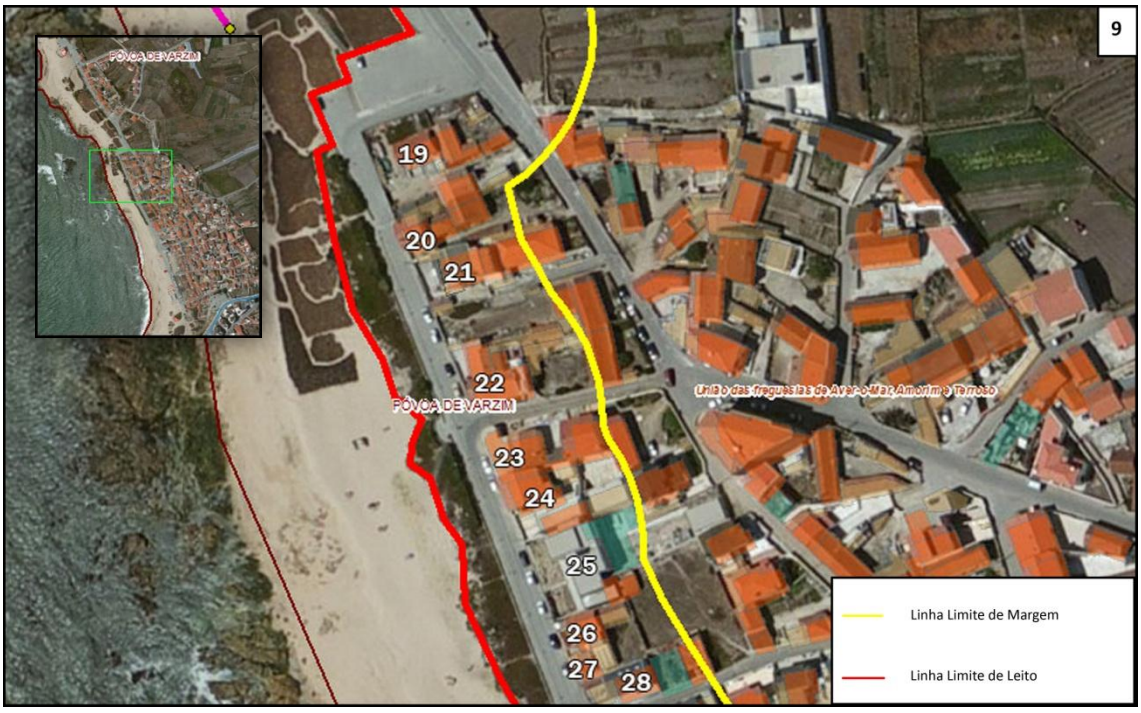
Número	Finalidade	Legalidade
32	Habitação/Arrumos	NÃO LICENCIADO
33	Habitação/Arrumos	NÃO LICENCIADO
34	Habitação	NÃO LICENCIADO
35	Habitação	NÃO LICENCIADO
36	Habitação	NÃO LICENCIADO
37	Habitação	NÃO LICENCIADO
38	Habitação	NÃO LICENCIADO
39	Habitação	NÃO LICENCIADO
40	Habitação	NÃO LICENCIADO

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

Aver-o-Mar

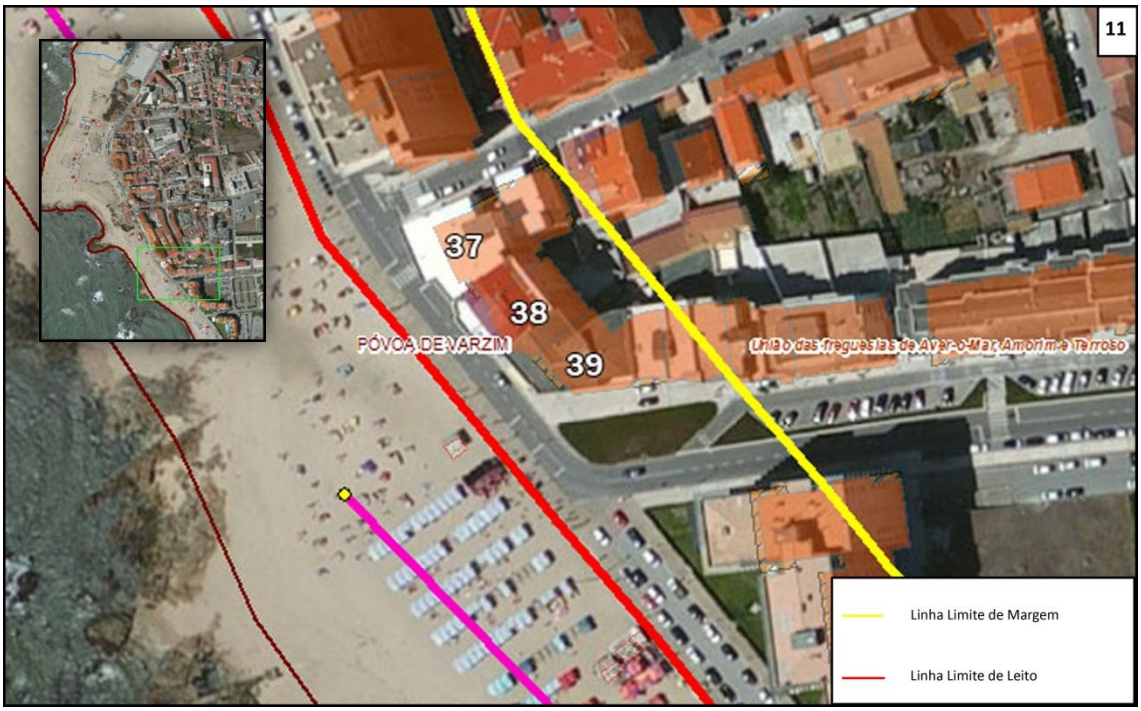
Número	Finalidade	Legalidade
1	Apoio de Praia	LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO

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



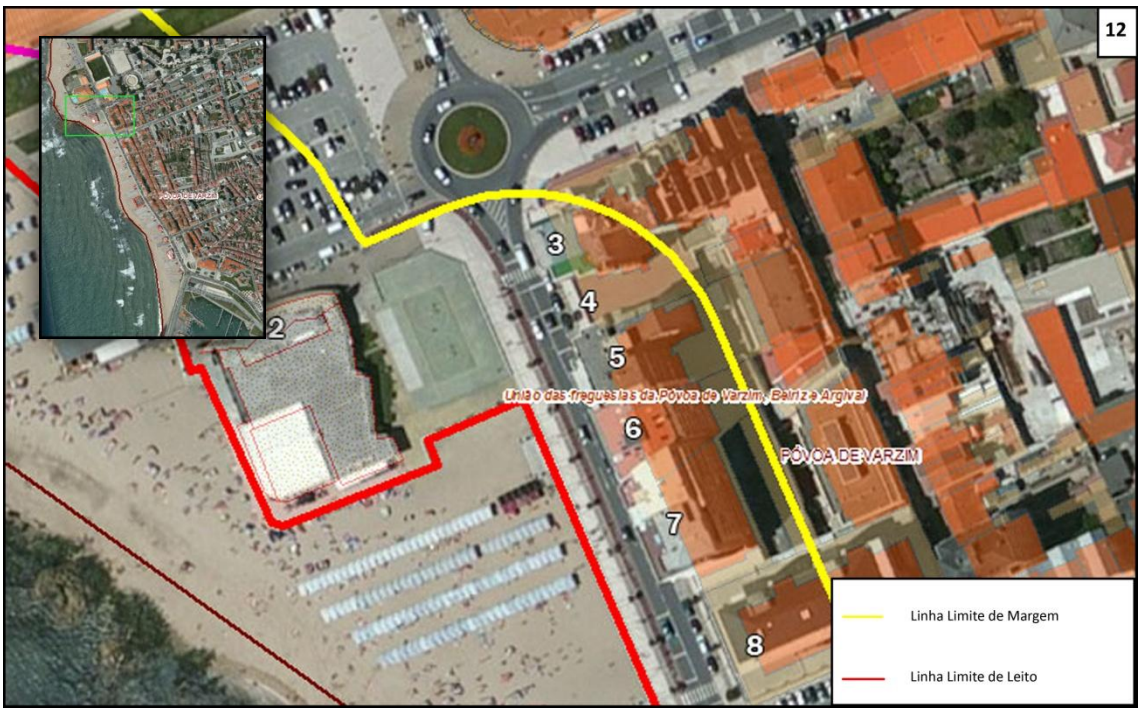
Número	Finalidade	Legalidade
19	Habitação	NÃO LICENCIADO
20	Habitação	NÃO LICENCIADO
21	Habitação	NÃO LICENCIADO
22	Habitação	NÃO LICENCIADO
23	Habitação	NÃO LICENCIADO
24	Habitação	NÃO LICENCIADO
25	Habitação	NÃO LICENCIADO
26	Habitação	NÃO LICENCIADO
27	Habitação	NÃO LICENCIADO
28	Habitação	NÃO LICENCIADO

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



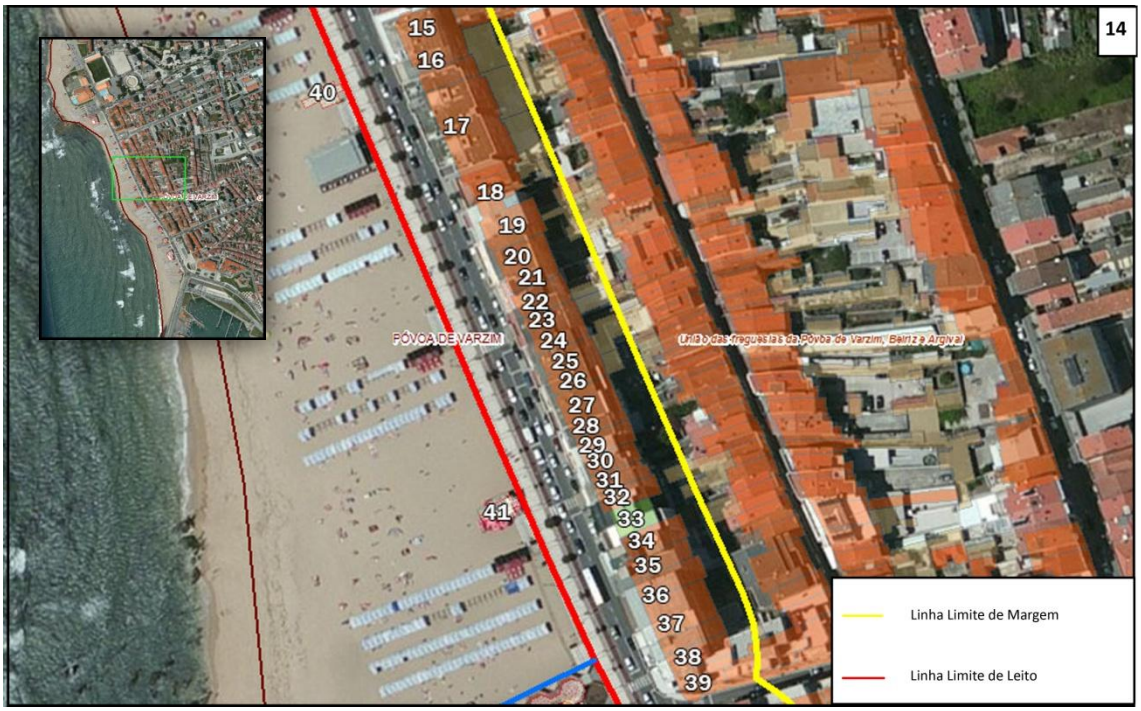
Número	Finalidade	Legalidade
37	Habitação	NÃO LICENCIADO
38	Habitação	NÃO LICENCIADO
39	Habitação	NÃO LICENCIADO

Póvoa do Varzim



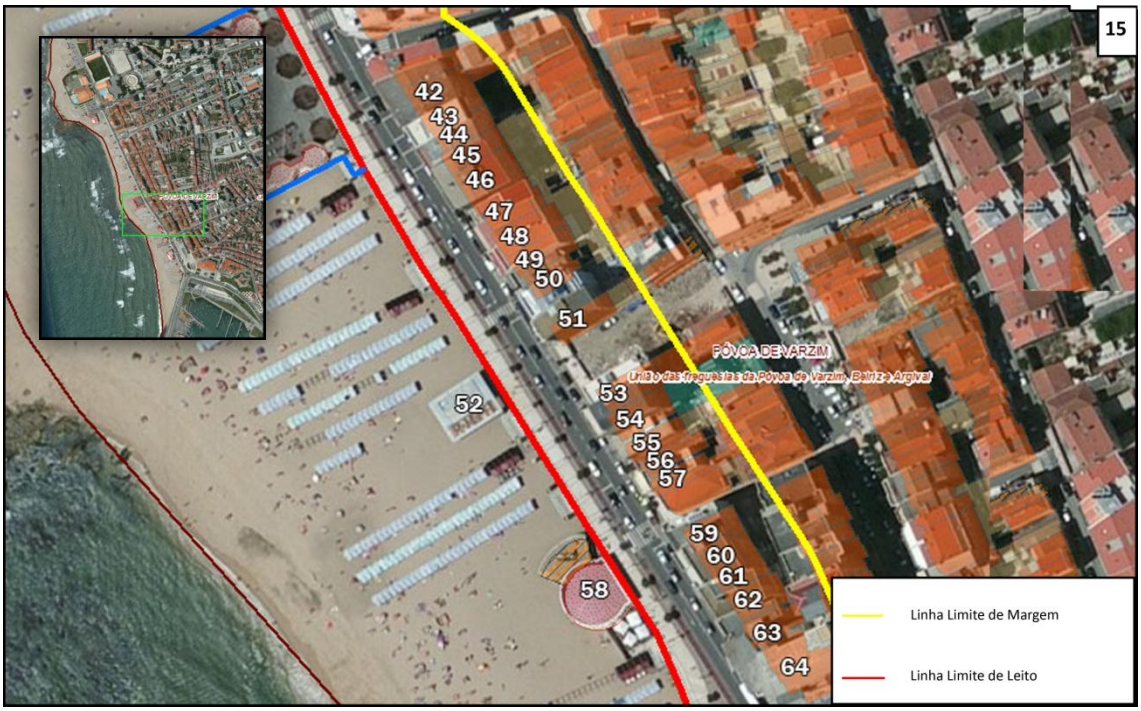
Número	Finalidade	Legalidade
1	Apoio de Praia	LICENCIADO
2	Apoio de Praia	LICENCIADO
3	Habitação/Restauração	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Habitação	NÃO LICENCIADO

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

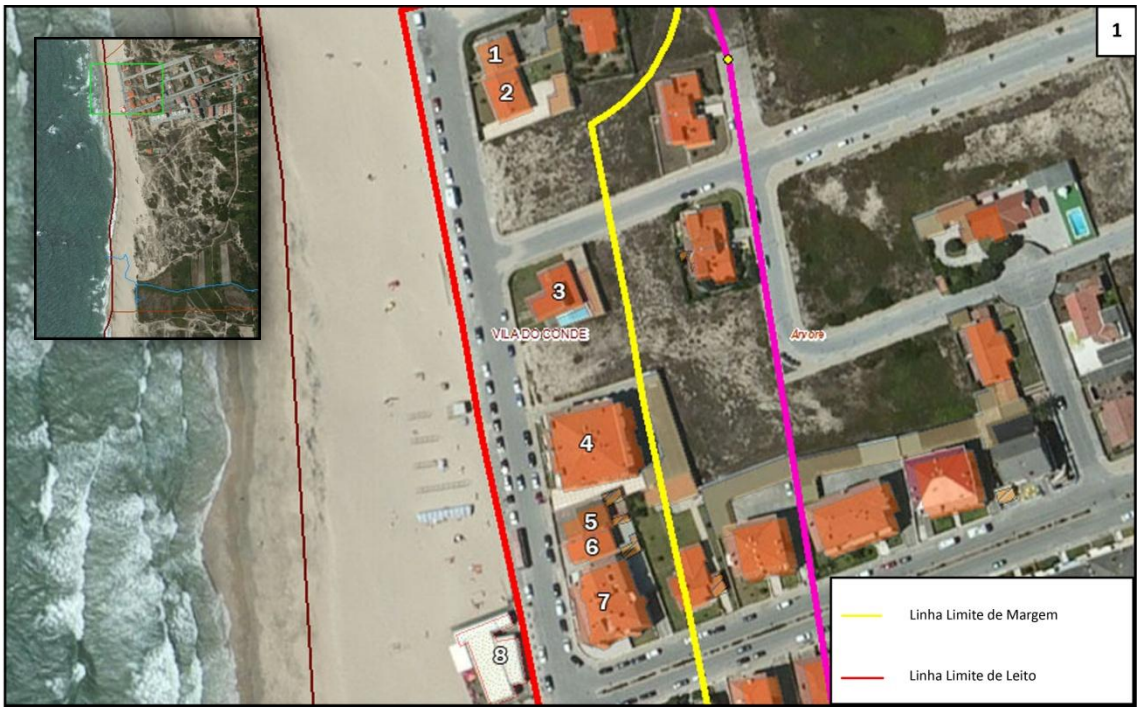


Número	Finalidade	Legalidade
42	Habitação	NÃO LICENCIADO
43	Habitação	NÃO LICENCIADO
44	Habitação	NÃO LICENCIADO
45	Habitação	NÃO LICENCIADO
46	Habitação	NÃO LICENCIADO
47	Habitação	NÃO LICENCIADO
48	Habitação	NÃO LICENCIADO
49	Habitação	NÃO LICENCIADO
50	Habitação	NÃO LICENCIADO
51	Habitação	NÃO LICENCIADO
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

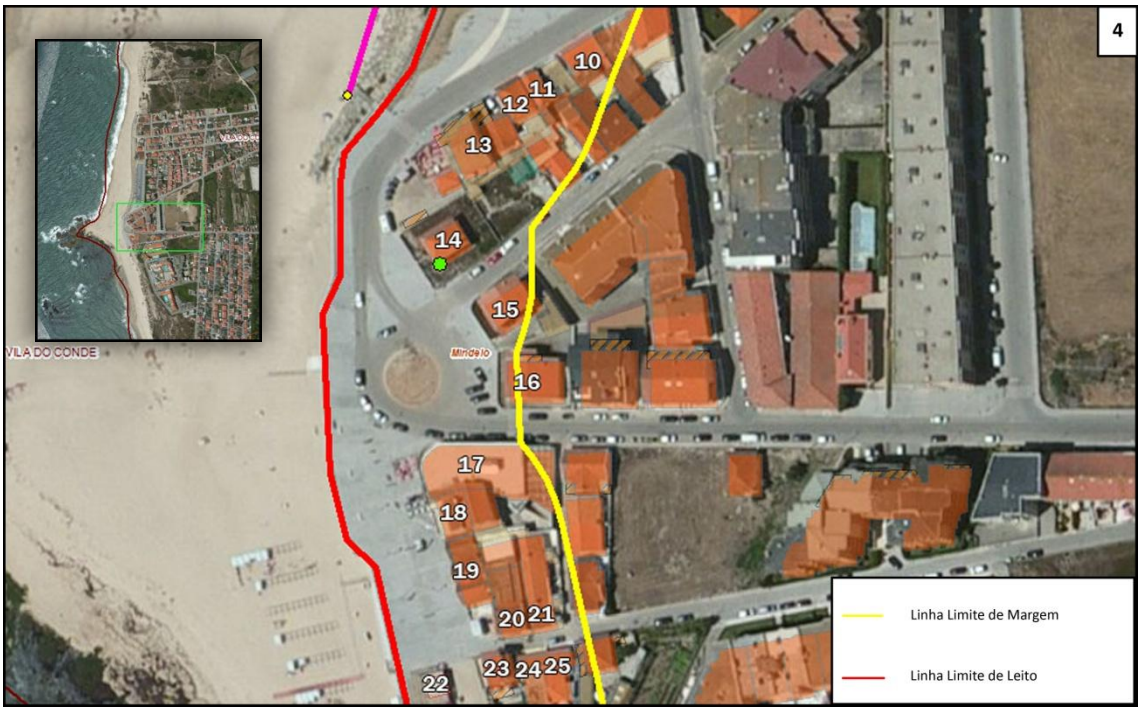


Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Habitação	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO
8	Apoio de Praia	LICENCIADO

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

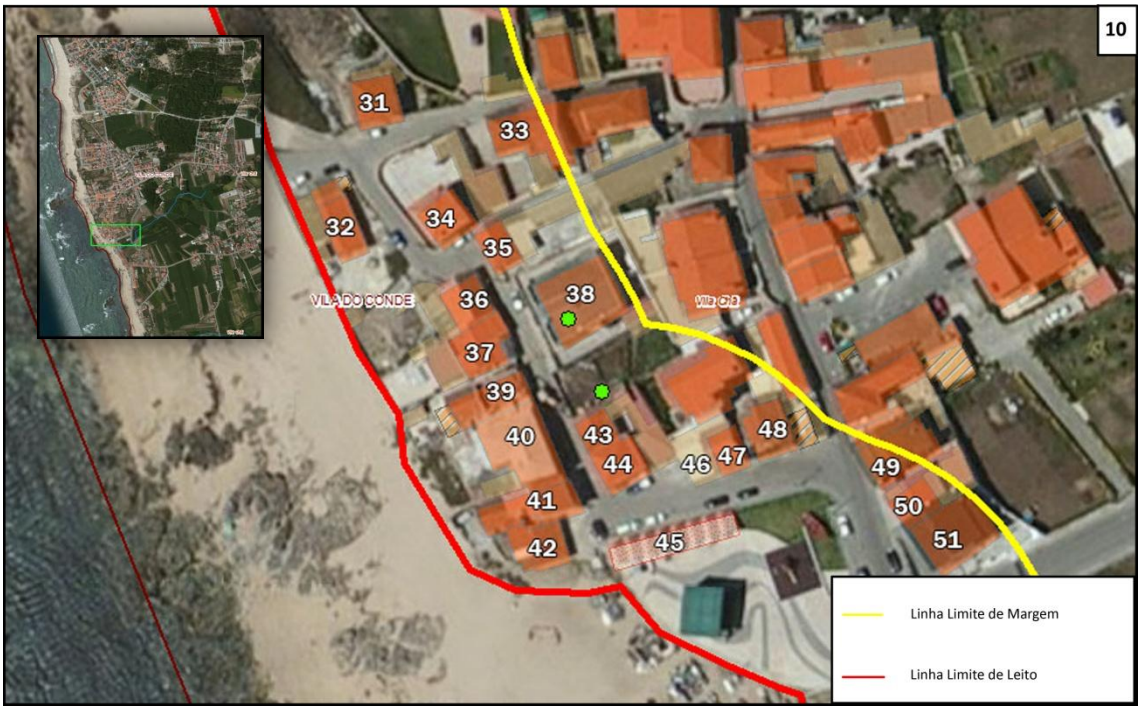
Número	Finalidade	Legalidade
1	Habitação	NÃO LICENCIADO
2	Habitação	NÃO LICENCIADO
3	Habitação	NÃO LICENCIADO
4	Apoio de Praia	NÃO LICENCIADO
5	Habitação	NÃO LICENCIADO
6	Habitação	NÃO LICENCIADO
7	Habitação	NÃO LICENCIADO

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