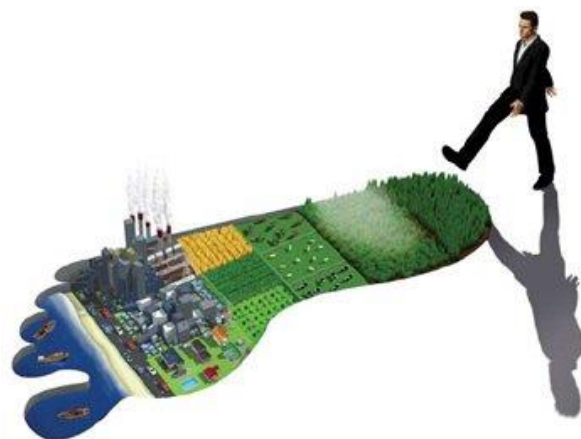


# Desenvolvimento de uma metodologia para a caracterização e avaliação de Passivos Ambientais



Carlos Adriano Pacheco de  
Maireles Moreira

Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente  
– Área de especialização em Riscos: Avaliação e  
Gestão de Risco

Departamento GeoCiências, Ambiente e Ordenamento de  
Território

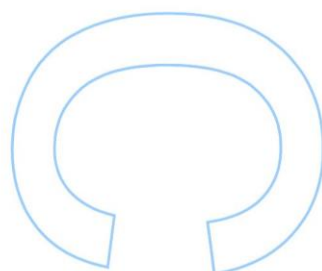
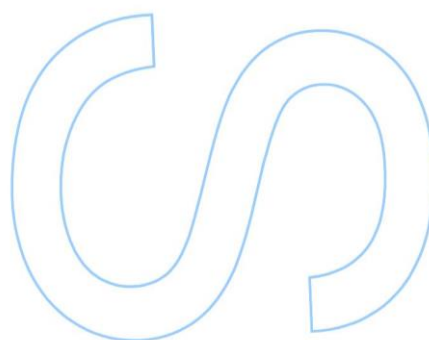
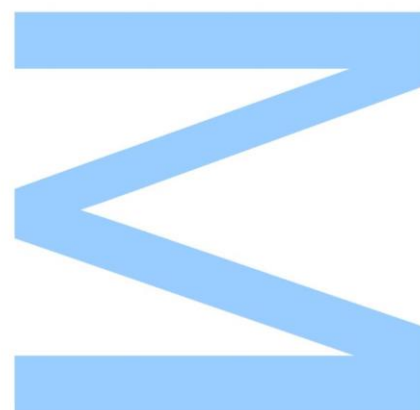
2016/2017

## **Orientador**

António Guerner, Professor Auxiliar, Faculdade de Ciências  
da Universidade do Porto

## **Coorientador**

Gisela Martins, Engenheira, Divisão de Ordenamento do  
Território e Ambiente, Câmara Municipal de Valongo

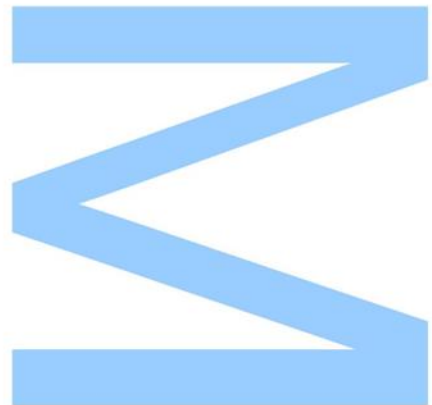




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_





## Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Doutor António Guerner Dias, pelo incentivo incondicional apoio e orientação em todas as fases deste trabalho. Agradeço, toda a disponibilidade e sobretudo a forma como confiou em mim, na minha capacidade crítica, de análise e de resposta aos problemas que surgiram.

À Câmara Municipal de Valongo, especificamente à Divisão de Ordenamento de Território e Ambiente, agradeço por me terem recebido e acolhido permitindo-me a realização deste estágio que culminou com a elaboração deste relatório. Agradeço sobretudo à Engenheira Gisela Martins, minha coorientadora, por toda a ajuda, disponibilidade, orientação, sabedoria, e amizade. Foi uma honra ter trabalhado ao seu lado, algo que me proporcionou um grande crescimento a nível profissional e pessoal.

Ao Engenheiro Luís Monteiro, por me ter recebido e permitido realizar um trabalho inovador. À Engenheira Ana Silva por todos os ensinamentos, disponibilidade, carinho e amizade, pela demonstração da boa pessoa que é e por ver sempre o lado positivo em todos os momentos. À Doutora Raquel Viterbo pelos ensinamentos, pela integração em outros projetos da Câmara Municipal de Valongo, pela disponibilidade e pela amizade. À Engenheira Rute Neves, por toda a disponibilidade, ajuda, ensinamentos, boa disposição e amizade. À Doutora Cristina Madureira por todos os ensinamentos, amizade, humor apurado e ajuda. A toda a Divisão de Ordenamento do Território e Ambiente agradeço por valorizarem a opinião de todos os membros integrantes, incluindo estagiários, nos projetos desenvolvidos. Às minhas colegas estagiárias, Catarina Rainho, pela amizade, paciência, e pela maneira sorridente como encara a vida e Tatiana Teixeira, pela amizade, conversas e capacidade de trabalho demonstrada.

À Divisão de Fiscalização e Metrologia agradeço a disponibilidade e a ajuda dada durante as visitas. Ao Senhor Manuel Santos, da Divisão de Ordenamento de Território e Ambiente, pela ajuda, pelos ensinamentos e toda a disponibilidade. Ao Doutor João Pedro Catarino, e seu pai, Senhor João Lino, pela disponibilidade para ajudar na pesquisa deste projeto.

Aos meus professores da Universidade do Porto agradeço todos os ensinamentos e ajuda.

Agradeço aos meus pais, considerando que sem o seu esforço e perseverança este projeto nunca teria sido possível. Também pelos valores que deles herdei e pela pessoa que me proporcionaram ser. À minha família agradeço toda a ajuda e compreensão durante todas as fases da minha vida académica.

Aos meus amigos, em especial a Liliana um enorme obrigada por toda a paciência, amizade, ajuda, conselhos, compreensão e carinho.

Por fim, agradeço aos meus avós pelo carinho e amizade que me devotaram. Dedico-vos todas as etapas ultrapassadas com a certeza de que estão orgulhosos de mim.

## Resumo

Este trabalho foi elaborado no âmbito da disciplina Dissertação/Estágio do Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e na sequência da realização de um estágio na Divisão de Ordenamento do Território e Ambiente da Câmara Municipal de Valongo. Este trabalho desenvolveu-se devido à falta de informação sobre a temática de Passivos Ambientais no município de Valongo, o que permitiu a este projeto ser uma mais-valia significativa como instrumento de avaliação e gestão deste tipo de locais.

O presente trabalho aborda a temática dos Passivos Ambientais, onde se destaca a criação de uma metodologia que se baseia, maioritariamente, na caracterização visual *in situ* dos locais identificados como tal. Esta metodologia permite a avaliação dos passivos ambientais tendo em conta o seu potencial grau de contaminação através de um cálculo matemático. Este método de cálculo é alicerçado em outros sistemas para determinar risco. Para esse efeito, foram considerados alguns indicadores de avaliação ambiental, como a dimensão, a ocupação territorial, a topografia, a unidade geológica presente, a envolvente, o odor, o aspeto do solo, a fauna e flora, os recursos hídricos e os resíduos. Seguidamente, foram atribuídos pesos percentuais a cada um dos indicadores, de forma a garantir a maior justiça e equidade na avaliação do grau de contaminação do Passivo Ambiental.

O resultado final apresenta-se sob a forma de valor numérico, dentro de um intervalo definido de resultados, tornando fácil definir uma hierarquia de intervenção, onde o valor mais alto é definido como o caso mais gravoso / prioritário e o mais baixo como menos gravoso / prioritário.

**Palavras Chave:** Passivos Ambientais, Metodologia de Avaliação, Caracterização Visual, Indicadores, Hierarquização



## Abstract

This work was undertaken as part of the Dissertation/Master Stage discipline in Science and Environmental Technology, of the Faculty of Sciences of the University of Porto and as a result of a Training Course in the Territorial Planning and Environment Division of the Valongo City. This work was developed due to the lack of information on the subject of Environmental Liabilities in the Municipality of Valongo, what allowed this project to be a significant added value as a tool for the assessment and management of this type of premises.

The present work deals with the theme of environmental liabilities, including the creation of an innovative methodology that is based, mostly, *in situ* visual characterization of sites identified as such. This methodology allows the assessment of environmental liabilities taking into account the potential degree of contamination, through a mathematical calculation. This method of calculation is based on the methods of calculation of risk. For this, some indicators were considered, such as environmental assessment, dimension, territorial occupation, the topography, the present geological unit, the environmental context, the odor, the aspect of the soil, flora and fauna, water resources and waste. Subsequently, percentage weights were assigned to each of the indicators, in order to ensure greater justice and equity in assessment of the degree of contamination of Environmental Liabilities.

The final result is presented in the form of a numerical value, within a defined range of results, making it easy to define a hierarchy as regards the intervention, where the highest value is defined as the worst case/priority and the lowest as less serious/priority.

**Keywords:** Environmental Liabilities, Assessment Methodology, Visual Characterization, Indicators, Hierarchy



# Índice Geral

<b>Agradecimentos</b> .....	<b>i</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>iii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>v</b>
<b>Lista de Abreviaturas</b> .....	<b>xvii</b>
<b>1. Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 Objetivos .....	1
1.2 Estrutura do relatório.....	2
<b>2. Enquadramento teórico</b> .....	<b>3</b>
2.1 Passivo Ambiental.....	3
2.1.1 Riscos associados aos Passivos Ambientais.....	4
2.1.2 Passivos Ambientais - Tipologias.....	6
2.1.2.1 Depósito de Sucatas .....	7
2.1.2.2 Depósito clandestino de resíduos.....	7
2.1.2.3 Zona com contaminação de origem industrial.....	7
<b>3. Metodologia</b> .....	<b>9</b>
<b>4. Valongo</b> .....	<b>21</b>
4.1 Breve História.....	23
4.2 Caracterização Biofísica do Concelho .....	24
4.2.1 Clima .....	24
4.2.2 Morfologia da Paisagem .....	26
4.2.3 Hidrografia .....	28
4.2.3.1 Recursos hídricos superficiais .....	28

4.2.3.2 Águas Subterrâneas .....	29
4.2.3.3 Áreas de Máxima Infiltração .....	30
4.2.4 Geomorfologia .....	30
4.2.4.1 Unidades Litológicas .....	32
4.2.5 Biodiversidade .....	33
4.2.5.1 Importância das Serras de Santa Justa e Pias .....	34
4.2.5.2 Principais Ecossistemas .....	35
4.2.5.2.1 Bosques de Encosta .....	36
4.2.5.2.2 Bosques Ripícolas .....	36
4.2.5.2.3 Matagais .....	37
4.2.5.2.4 Matos .....	37
4.2.5.2.5 Rio .....	37
4.2.5.2.6 Minas .....	38
4.2.6 Solo .....	38
4.2.7 Ocupação Atual do Solo .....	40
<b>5. Casos de Estudo .....</b>	<b>43</b>
5.1 Depósito de Sucatas .....	43
5.2 Depósito Clandestino de Resíduos.....	44
5.3 Áreas industriais abandonadas .....	44
5.4 Caracterização <i>in situ</i> .....	44
5.5 Avaliação dos Passivos Ambientais do concelho de Valongo.....	45
5.5.1 Passivos Ambientais do tipo Depósito de Sucatas.....	45
5.5.2 Passivos Ambientais do tipo Depósito Clandestino de Resíduos .....	51
5.5.3 Passivos Ambientais – Áreas Industriais Abandonadas .....	59

5.5.4 Avaliação do Grau de Contaminação – Análise Generalizada .....	66
<b>Considerações Finais.....</b>	<b>69</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>71</b>
<b>Legislação .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>



# Índice de Figuras

Figura 1. Mapa com os limites do concelho de Valongo (retirado do SIG da CMV, pelo autor).....	21
Figura 2. Carta da Hipsometria do município (Fonte – Caracterização biofísica do PDM)27	
Figura 3. Carta de Declives do município (Fonte – Caracterização biofísica do PDM) .....	28
Figura 4. Mapa das Unidades Geomorfológicas do município (Fonte – Caracterização Biofísica do PDM).....	32
Figura 5. Mapa das Unidades litológicas do município (Fonte – Caracterização biofísica do PDM) .....	33
Figura 6. Serras de Santa Justa e Pias.....	34
Figura 7. Mapa das Serras de Santa Justa e Serra de Pias (Fonte – google earth pro pelo autor).....	35
Figura 8. Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental - sucata 6 (Fonte - Autor).....	46
Figura 9. Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental - sucata 10 (Fonte - Autor) .....	48
Figura 10. Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental - sucata 13 (Fonte - Autor) .....	50
Figura 11. Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental - Moirama (Fonte - Autor) .....	53
Figura 12. Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental – Aldeia Nova (Fonte - Autor).....	55
Figura 13. Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental - Lagueirões (Fonte - Autor) .....	57
Figura 14. Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental – Ex-Cifa (Fonte - Autor).....	60

Figura 15. Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental – Ex- Uniteca (Fonte - Autor) .....	63
Figura 16. Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental – Ex- Fábrica de Sá (Fonte - Autor) .....	65

## Índice de Tabelas

Tabela 1. Indicadores definidos e informação complementar dos mesmos.....	10
Tabela 2. Indicadores com o respetivo peso e sua fundamentação.....	11
Tabela 3. Divisão de valores do indicador Dimensão.....	12
Tabela 4. Divisão de valores do indicador Ocupação Territorial.....	12
Tabela 5. Divisão de valores do indicador Topografia.....	13
Tabela 6. Divisão de valores do indicador Unidade Geológica.....	13
Tabela 7. Divisão de valores do indicador Envoltente.....	14
Tabela 8. Divisão de valores do indicador Odor.....	14
Tabela 9. Divisão de valores do indicador Aspeto do Solo.....	15
Tabela 10. Divisão de valores do indicador Fauna e Flora.....	16
Tabela 11. Divisão de valores do indicador Recursos Hídricos.....	17
Tabela 12. Divisão de valores do indicador Resíduos.....	18
Tabela 13. Médias mensais da temperatura do ar (adaptado da caracterização biofísica do PDM).....	25
Tabela 14. Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Sucata 6.....	46
Tabela 15. Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Sucata 10.....	48
Tabela 16. Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Sucata 13.....	50
Tabela 17. Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Moirama.....	53
Tabela 18. Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Aldeia Nova.....	55

Tabela 19. Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Lagueirões. ....	58
Tabela 20. Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Ex-Cifa .....	61
Tabela 21. Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Ex-Uniteca.....	63
Tabela 22. Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Ex-Fábrica de Sá.....	65
Tabela 23. Hierarquia de acordo com o valor de AP obtido com o respetivo grau de contaminação e tipo de atuação.....	67

## Índice de Gráficos

Gráfico 1. Comparação do valor de AP obtido para os passivos ambientais do tipo Sucatas .....	51
Gráfico 2. Comparação do valor de AP obtido para os passivos ambientais do tipo Depósitos de Resíduos. ....	59
Gráfico 3. Comparação do valor de AP obtido para os passivos ambientais do tipo Áreas industriais abandonadas.....	66
Gráfico 4. Comparação do valor de AP médio por tipologia .....	67



## **Lista de Abreviaturas**

**AMP** – Área Metropolitana do Porto

**AP** – Avaliação do Passivo

**APA** – Agência Portuguesa do Ambiente

**CMV** – Câmara Municipal de Valongo

**DEFRA** – Department for Environment Food & Rural Affairs

**DRAEM** - Direção Regional de Agricultura de Entre-Douro e Minho

**IGeoE** – Instituto Geográfico do Exército

**PDM** – Plano Director Municipal

**RCD** – Resíduos de construção e demolição

**RSU** – Resíduos sólidos urbanos

**SIG** – Sistemas de Informação Geográfica



# 1. Introdução

O presente relatório insere-se no plano de estudos do Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente, na área de especialização em Riscos: Avaliação e Gestão Ambiental, da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, disciplina de Estágio. A instituição de acolhimento do referido estágio foi a Câmara Municipal de Valongo, especificamente a Divisão de Ordenamento do Território e Ambiente. Trata-se de um projeto que, desde o seu início, ambicionou a obtenção de um maior conhecimento sobre a temática dos passivos ambientais existentes no município.

Todo o trabalho realizado sustentou-se no desenvolvimento de uma metodologia de avaliação dos passivos ambientais, caracterizável nas diversas atividades de campo efetuadas. Esta temática foi abordada pois apresentava um risco ambiental desconhecido e a metodologia apresentava-se essencial para perceber como e onde intervir, atribuindo uma hierarquização de prioridade de forma fundamentada e em prol de um ambiente saudável e sustentável.

A realização deste estágio foi um desafio enriquecedor num território antes desconhecido, mas que foi proporcionando a superação de todas as situações e contratempos que foram surgindo.

## 1.1 Objetivos

O objetivo fundamental deste trabalho consiste no desenvolvimento de uma metodologia de avaliação de passivos ambientais provenientes de várias origens.

Como objetivos específicos, relacionados com o objetivo geral, podemos enunciar:

- Identificar potenciais passivos ambientais associados a diversos primórdios;
- Caracterizar especificamente os locais através da aplicação de uma ficha de campo adaptada para o efeito.
- Hierarquizar a intervenção.
- Apresentar estratégias de atuação e descontaminação.

## 1.2 Estrutura do relatório

Este trabalho foi dividido em seis capítulos: Introdução, Enquadramento teórico, Metodologia, Valongo, Casos de Estudo e, para concluir, as Considerações finais.

O primeiro capítulo inicia-se com uma breve nota relativa ao Mestrado, ao local e ao departamento do estágio, onde foi desenvolvido este trabalho. Segue-se a apresentação dos objetivos (geral e específicos), finalizando o capítulo com a descrição da estrutura do relatório.

No segundo capítulo faz-se um enquadramento teórico sobre a temática dos passivos ambientais, nomeadamente as suas tipologias, causas e consequências (riscos).

No terceiro capítulo, apresenta-se o desenvolvimento de toda a metodologia de análise e avaliação de passivos ambientais. Neste capítulo abordam-se os possíveis indicadores ambientais e a sua designação, justificando-se os diferentes pesos e valores atribuídos, assim como a expressão matemática do cálculo a efetuar de forma a ser possível quantificar o grau de contaminação visível do passivo ambiental considerado.

O quarto capítulo tem como objetivo dar a conhecer toda a informação sobre o território que serviu de base a este estudo, nomeadamente as suas características geológicas, morfológicas, hidrográficas, biológicas, climáticas, entre outras, sendo, ainda, apresentada uma breve história do concelho de Valongo.

O quinto capítulo diz respeito aos casos de estudo, particularmente a identificação, descrição, avaliação e discussão dos resultados, atribuindo um valor numérico de contaminação a cada local, abordagem feita para cada tipologia de passivo, assim como uma análise global para todos os passivos de forma a concluir qual será a hierarquização de atuação.

Por fim, no sexto e último capítulo deste trabalho, são apresentadas as considerações finais do mesmo, evidenciando-se, por exemplo, as limitações encontradas durante a realização do trabalho e a importância da caracterização visual para a temática dos passivos ambientais.

## 2. Enquadramento teórico

### 2.1 Passivo Ambiental

Passivo Ambiental é um termo cada vez mais recorrente no quotidiano. Com o aumento da sua importância, o assunto ganhou dimensões económicas, sociais e jurídicas. As atividades económicas e os seus efeitos sobre o meio ambiente são questões mundialmente discutidas.

Para evitar, compensar e/ou minimizar os impactos ambientais negativos, as atividades económicas potencialmente poluidoras são atualmente objeto de legislação específica, disciplinadora de procedimentos tecnológicos e operacionais capazes de eliminar ou reduzir poluentes. Além das normas legais, outras recomendações e propostas, ainda sem regulamentação, estão a ser implementadas no sentido da efetiva responsabilidade e das obrigações quanto à recuperação de danos no ambiente.

O reconhecimento do passivo ambiental e a sua caracterização/avaliação é, assim, de fundamental importância para uma correta intervenção de recuperação destes danos, seja por instituições públicas ou privadas.

O termo “passivo” deriva de uma linguagem económica. Para a contabilidade, o passivo é qualquer obrigação da empresa, instituição ou entidade para com terceiros, que deve ser reconhecida mesmo se não houver cobrança formal ou legal. Assim, o termo “passivo ambiental” pode ser definido como qualquer obrigação de uma empresa, instituição ou entidade, relativamente aos danos ambientais causados por ela mesma [1].

Usado em contexto ambiental, o termo “passivo” refere-se ao conjunto de danos ambientais não compensados, não recuperados, não corrigidos que as instalações transferem para o meio ambiente, local e circundante, em virtude do seu funcionamento e/ou incidentes, na tentativa de diminuir o risco adjacente a estes locais. Em síntese, um passivo ambiental é uma área ambientalmente degradada por ação antropogénica.

Um passivo ambiental poderá ter várias consequências, mais visíveis como na paisagem, património, fauna e flora, mas também menos visíveis, como nos solos e recursos hídricos (quer superficiais, quer subterrâneos).

Para este estudo, foram considerados apenas “passivos ambientais órfãos” que são aqueles casos onde não é possível aplicar o princípio do poluidor – pagador, ou seja:

- Não se conhece o responsável;
- Não existe responsável (por falecimento, ou dissolução da sociedade/empresa);
- O responsável não tem capacidade financeira para corrigir os danos.

Nos três casos enumerados, o Estado, enquanto entidade governamental, torna-se o responsável pela recuperação destes espaços. Assim sendo, o Estado definiu então uma hierarquia de prioridades:

1. Passivos de recuperação imediata – recuperação realizada pelo Estado.
2. Passivos que não necessitam de recuperação imediata – recuperação realizada pelo Governo Local, embora financiada pelo Estado.
3. Passivos que não necessitam de intervenção antrópica – a natureza, no seu devido tempo, acaba por conseguir recuperar estes locais.

Em Portugal existem situações de passivo ambiental - degradação e contaminação de solos, nomeadamente em consequência da atividade extrativa, industrial ou urbana do passado - geograficamente limitadas que necessitam ser resolvidas. As ações de requalificação das áreas afetadas terão de ser enquadradas e integradas, visando a resolução dos problemas ambientais e a garantia da manutenção da qualidade ambiental no futuro [2].

### **2.1.1 Riscos associados aos Passivos Ambientais**

Alguns passivos ambientais, pela sua localização, podem originar riscos tanto para a saúde pública como para os ecossistemas. Assim a sua resolução poderá constituir um pressuposto para a valorização económica das respetivas regiões, onde, em muitos casos, as atividades que estiveram na origem dos passivos foram as principais fontes de emprego.

Por isso, é importante o desenvolvimento de ações para mitigar riscos existentes e/ou potenciais nestes locais, na tentativa de reduzir a sua dimensão. Desde 2000, Portugal tem vindo a desenvolver este tipo de ações de mitigação, mas os responsáveis governamentais terão ainda de continuar a desenvolver esforços que permitam reduzir a dimensão dos riscos imputáveis a este tipo de locais.

A reabilitação de áreas contaminadas tem um impacto indireto na promoção da qualificação dos portugueses, através do desenvolvimento de competências específicas numa área de intervenção ambiental ainda incipiente em Portugal e no fomento da investigação dos processos e tecnologias de descontaminação e de reabilitação ambiental [2].

Os riscos podem ser divididos em 3 grandes grupos:

#### 1. Potencial risco para a saúde do Homem (dimensão social)

O risco pode ser diagnosticado através de vários fatores, com enfoque na população exposta – o indicador que quantifica a população que pode estar exposta ao local contaminado é a densidade populacional [3]. Este fator ainda pode ser refinado utilizando indicadores para caracterizar o tipo de exposição da população através do uso do solo: zonas agrícolas, zonas residenciais, zonas de lazer (parques, jardins públicos); edificado mais sensível como as estruturas sociais (creches, escolas, parques infantis, estruturas de apoio à saúde, ao desporto e à terceira idade, infraestruturas de abastecimento de água (localização de sistemas de água com captação subterrânea ou superficial local). Estes vários fatores são indicadores do potencial risco dos contaminantes entrarem na cadeia alimentar e contemplam ainda a exposição direta aos materiais contaminados de faixas etárias mais vulneráveis da população [2].

#### 2. Potencial risco de continuação da degradação dos ecossistemas (dimensão ecológica)

Devem ser diagnosticados os fatores abióticos do ecossistema como, por exemplo, o solo e a água e determinar o risco de contaminação dos fatores bióticos desse ecossistema. A aplicação destes fatores pode determinar zonas onde populações estejam em risco, colocando em desequilíbrio o próprio ecossistema e os ecossistemas limítrofes.

A informação existente acerca de áreas sujeitas a regime jurídico especial, (Orlas Costeiras, Reserva Agrícola Nacional, Reserva Ecológica Nacional, Parques Nacionais, Sítios Classificados, Rede Natura 2000, etc.), Planos de Bacia Hidrográfica e Planos de Ordenamento do Território são a fonte de esclarecimento para atender a estes critérios, tal como a natureza e características do substrato geológico que é, em última análise, a base de sustentação de qualquer ecossistema [2].

### 3. Potencial risco para a economia da região envolvente (dimensão económica)

Considera-se o PIB (produto interno bruto) *per capita* como um indicador do potencial de risco económico para uma região. Considera-se, portanto, que quanto maior é o PIB, mais elevado é o risco, pois existe grande investimento na região que, em caso de perda ou dano, tem um prejuízo mais elevado. No entanto, para melhor se adaptar à realidade do País, a caracterização de risco económico, tendo em conta os estudos de Ramos (1998) e Augusto Marques & Associados (2007), deve considerar, para além do PIB, também o turismo, a valorização da propriedade para efeitos de investimento futuro, bem como a existência de infraestruturas cujo investimento já foi efetivado e que são especialmente vulneráveis à poluição localizada ou difusa. Estes serão os principais fatores a ter em conta na seleção de indicadores de vulnerabilidade económica [2,3].

#### **2.1.2 Passivos Ambientais - Tipologias**

Na sequência da identificação dos Passivos Ambientais como uma das áreas estratégicas de atuação eminente do nosso país, é de fundamental importância saber a sua origem. Consideram-se as seguintes tipologias de passivos ambientais:

- Depósito de sucatas;
- Depósito clandestino de resíduos;
- Áreas mineiras degradadas;
- Pedreiras abandonadas;
- Zona com contaminação de origem industrial.

Neste projeto foram focados: depósitos de sucatas, depósitos clandestinos de resíduos e as zonas com contaminação de origem industrial, visto serem estas tipologias que apresentavam maior relevo no território estudado [4,5].

### **2.1.2.1 Depósito de Sucatas**

Consideram-se como depósito de sucatas as áreas, vedadas ou não, nas quais a acumulação prolongada ou abandono de quantidades significativas de elementos metálicos, em especial ferrosos, das mais diversas proveniências, poderá levar à contaminação do solo ou da água na sua envolvente.

Os processos de oxidação de metais e de derrame de substâncias tóxicas, como óleos ou resíduos de baterias, entre outros, no solo, originam na sua maioria grandes acumulações de hidrocarbonetos e metais pesados. Esta acumulação de poluentes poderá ser deslocada, através de lixiviação ou escorrência superficial, para as massas de água superficiais ou subterrâneas existentes na envolvente destas estruturas [5].

### **2.1.2.2 Depósitos clandestinos de resíduos**

Consideram-se como depósitos clandestinos de resíduos, os locais ou áreas onde a acumulação prolongada de quantidades de resíduos das mais diversas origens, de forma clandestina e não legalizada, torna estas áreas em aterros a céu aberto, o que poderá levar à contaminação do solo ou da água locais e/ou nas suas áreas circundantes. Uma vez que, tal como nos depósitos de sucatas, a contaminação provocada por estes poluentes poderá ser deslocada, através de lixiviação ou escorrência superficial, para as massas de água superficiais ou subterrâneas existentes na envolvente destas áreas.

### **2.1.2.3 Zona com contaminação de origem industrial**

Consideram-se como zonas com contaminação de origem industrial locais onde ocorreram casos de unidades industriais, agora encerradas ou abandonadas, que durante largos anos efetuaram descargas e/ou deposição de resíduos, sólidos e líquidos, altamente poluentes, e que ao longo do tempo com auxílio dos agentes atmosféricos, se foram concentrando ou dispersando, na envolvente da instalação industrial [5].

### **2.1.2.4 Áreas mineiras degradadas**

As explorações mineiras inactivas ou abandonadas são locais onde, durante largos anos se procedeu a extracção de minério, de várias origens, sem qualquer tipo de controlo ou monitorização de dano causado ao ambiente. Estas áreas são maioritariamente locais

órfãos, em que a responsabilidade da eliminação ou minimização dos impactes no meio não é atribuível à uma entidade empreendedora, devido a inexistência da mesma. [5]

#### **2.1.2.5 Pedreiras Abandonadas**

A indústria extrativa constitui uma atividade económica susceptível de gerar passivos ambientais, devido ao seu impacte em diversas componentes, designadamente, paisagem, solo, recursos hídricos, fauna e flora. A intensidade dos impactes varia consoante as características morfológicas e ecológicas, os materiais extraídos, o processo utilizado, a visibilidade do local, a permeabilidade dos solos, entre outras. [5]

### 3. Metodologia

A metodologia desenvolvida teve como objetivo a avaliação e hierarquização de atuação, relativamente a passivos ambientais, no município de Valongo (local de realização do estágio). No entanto, a mesma foi aprofundada de modo a ser abrangente e aplicável a outros territórios.

Pretende-se que esta metodologia seja simples e de fácil execução, sendo especialmente baseada na caracterização visual *in situ* destes passivos ambientais.

Para esse efeito foi efetuado um estudo exaustivo das características morfológicas, litológicas, geológicas, hidrogeológicas e ecológicas de toda a área afeta a este estágio [7,8,9,10,11,12].

Esta metodologia envolveu diferentes passos para a sua concretização:

1. Identificação de fatores relevantes para a avaliação de um passivo ambiental;
2. Atribuição de um peso ponderado (percentagem) a cada um desses fatores;
3. Atribuição de um valor numérico em função do potencial de agressão ambiental;
4. Avaliação pela aplicação de cálculo matemático.

Como referido anteriormente, o primeiro passo foi a identificação de fatores relevantes ou significativos para a avaliação e caracterização *in situ* de um passivo ambiental, fatores estes que foram denominados de indicadores. Os indicadores definidos encontram-se descritos na tabela seguinte (Tabela 1).

**Tabela 1.** Indicadores definidos e informação complementar dos mesmos.

<b>Indicador</b>	<b>Elementos Considerados</b>
<b>Dimensão</b>	Área (m <sup>2</sup> )
<b>Ocupação Territorial</b>	Classificação da ocupação do solo
<b>Topografia</b>	Relevo (Inclinação)
<b>Unidade Geológica</b>	Classificação da unidade geológica e respetiva permeabilidade
<b>Envolvente</b>	Existência de pontos potencialmente perigosos ou nevrálgicos
<b>Odor</b>	Presença ou Ausência
<b>Aspeto do Solo</b>	Indícios de Saturação, Uniformidade da cor, Incrustação Superficial
<b>Fauna e Flora</b>	Tipologia, Origem, Estado e Abundância
<b>Recursos Hídricos</b>	Turbidez, Nível de eutrofização, Cor, Presença de precipitado, Presença de espuma e Tensão superficial
<b>Resíduos</b>	Tipologia e Perigosidade

Considerando a subjetividade do observador, bem como a imprecisão e a inconstância de algumas condições e, ainda, a escala de observação, entendeu-se atribuir pesos específicos a cada um dos fatores, procurando garantir uma maior equidade na avaliação dos mesmos, independentemente do observador que utilize esta metodologia. Por conseguinte, foi estabelecido um peso ponderado para cada um dos indicadores, tal como que se encontram descritos na Tabela 2.

**Tabela 2.** Indicadores com o respetivo peso e sua fundamentação.

Indicador	Peso	Fundamentação
<b>Recursos Hídricos</b>	17,5%	Indicador muito relevante, caracterização visual boa indicadora de contaminação – suporte base de todo o ecossistema, capacidade de servir como agente contaminador
<b>Aspeto do Solo</b>	15%	Indicador muito relevante, caracterização visual boa indicadora de contaminação
<b>Fauna e Flora</b>	15%	Indicador muito relevante, caracterização visual boa indicadora de contaminação
<b>Ocupação Territorial</b>	12,5%	Indicador bastante relevante, permite aferir o grau de suscetibilidade do local em relação aos danos ambientais, em função da ocupação atual do território
<b>Envolvente</b>	12,5%	Indicador bastante relevante, permite aferir o grau de suscetibilidade do local em relação aos danos socioeconómicos
<b>Resíduos</b>	7,5%	Indicador relevante, caracterização visual menos indicadora de contaminação, devido a subjetividade do grau de perigosidade e da presença temporal
<b>Unidade Geológica</b>	7,5%	Indicador relevante, permeabilidade da rocha, desconhecimento das suas características locais visíveis e intrínsecas (informação teórica não visível)
<b>Dimensão</b>	5%	Indicador relevante, a área não é determinante para a avaliação do impacto do passivo, permitindo apenas avaliar o dano paisagístico <sup>1</sup>
<b>Topografia</b>	5%	Indicador relevante, influencia o escoamento ou infiltração da contaminação
<b>Odor</b>	2,5%	Indicador relevante, subjetividade do parâmetro, incapacidade de atribuir uma origem exclusiva, falta de legislação, dependente dos fatores abióticos e do dia de observação

<sup>1</sup> – A dimensão não fornece dados diretos sobre a problemática de perigosidade ou sobre o grau de contaminação do local;

Após a atribuição do peso (em percentagem), foi proposto um valor numérico de acordo com o potencial grau de agressão do passivo, valor 0 para o menor impacte e o valor mais alto 2, 3 ou 8 para o considerado, pelo autor, como maior impacte.

O indicador dimensão considera três parcelas. A atribuição de valores foi a de 0, 1 e 2 de acordo com o aumento da área (m<sup>2</sup>) do local do passivo, justificado pelo poder de agressão visual no que se refere à paisagem e área afetada (Tabela 3).

**Tabela 3.** Divisão de valores do indicador Dimensão.

Dimensão (5%)	
0	< 1000 m <sup>2</sup>
1	> 1000 ^ < 10.000 m <sup>2</sup>
2	>10.000 m <sup>2</sup>

O indicador Ocupação Territorial é classificado de acordo com o Plano Diretor Municipal (PDM) em vigor, o que permite uma informação fidedigna e oficial do local. O valor do coeficiente varia entre os valores 0 e 3, designando o valor 0 para zonas supostamente menos sensíveis ambientalmente, e o valor mais alto para locais com possibilidade de grandes perdas ambientais (biodiversidade, espécies protegidas ou de interesse público local, regional ou nacional) (Tabela 4).

**Tabela 4.** Divisão de valores do indicador Ocupação Territorial.

Ocupação Territorial (12,5%)	
0	Solo Urbano de Atividades Económicas
1	Solo Urbano Residencial ou Central
2	Solo Rural Agrícola, Florestal ou Natural
3	Área Protegida ou Rede Natura 2000

Em relação à morfologia do terreno, foram considerados 3 níveis de valores, 0, 1 e 2, em função da inclinação presente, definindo-se o 0 para o relevo que presumivelmente apresenta uma maior capacidade de escorrência e conseqüente diluição do contaminante, e o 2 para o relevo que simboliza uma maior infiltração (concentração do contaminante) e, conseqüentemente, uma maior perigosidade para o local (Tabela 5).

**Tabela 5.** Divisão de valores do indicador Topografia.

Topografia (5%)	
0	Inclinação > 5%
1	Inclinação < 5%
2	Área Plana

A Unidade Geológica foi desdobrada em oito grupos, indo ao encontro das características teóricas de permeabilidade dos diferentes tipos de rochas existentes em território nacional, continental e nas ilhas (permitindo também uma extrapolação para territórios internacionais). Os valores atribuídos variam entre 0 e 8, tendo em consideração a permeabilidade da rocha existente e a presumível implicação desta na diluição do poluente (Tabela 6).

**Tabela 6.** Divisão de valores do indicador Unidade Geológica.

Unidade Geológica (7,5%)	
0	Predominância de rochas sedimentares impermeáveis
1	Predominância de rochas metamórficas do tipo quartzito pouco a nada alteradas
2	Predominância de rochas metamórficas do tipo xisto pouco a nada alteradas
3	Predominância de rochas metamórficas do tipo xisto pouco a muito alteradas ou predominância de rochas magmáticas extrusivas (basaltos, por exemplo) de pouco a nada alteradas
4	Predominância de rochas magmáticas do tipo granitóide pouco a nada alteradas
5	Predominância de rochas magmáticas extrusivas (basaltos, por exemplo) pouco a muito alteradas
6	Predominância de rochas magmáticas do tipo granitóide pouco a muito alteradas
7	Predominância de rochas sedimentares permeáveis a muito permeáveis
8	Predominância de rochas sedimentares carsificadas

Como anteriormente referido, o próximo indicador foi considerado nesta metodologia tendo em conta a vulnerabilidade socioeconómica da localização do passivo num raio de 100 metros, (distância escolhida tendo em conta o expectável alcance da visão humana).

Para tal foi necessário definir e quantificar os respetivos coeficientes, estabelecendo-se 4 níveis distintos:

- **Sem relevância** – Ausência de locais com pertinência;
- **Relevância Cultural** – Áreas de proteção de monumentos nacionais, imóveis ou terrenos de interesse turístico, cultural e patrimonial nas proximidades do passivo;
- **Pontos potencialmente perigosos** – Atividades ou Indústrias que apresentem um maior risco de agravar ou intensificar o grau de contaminação do local do Passivo Ambiental (pontos capazes de criar cumulativamente uma maior perigosidade);
- **Pontos Nevrálgicos** – Áreas ou locais que envolvam elementos suscetíveis, tais como Hospitais, Escolas, Jardins de Infância, Lares de Idosos, entre outros de similar vulnerabilidade;

Esta divisão foi assim estabelecida, com o intervalo de coeficientes de 0 a 3, atribuindo 0 a uma envolvente sem relevância e 3 ao que genericamente apresenta um risco de maior de impacto sobre a socio economia do município (Tabela 7).

**Tabela 7.** Divisão de valores do indicador Envolvente.

Envolvente (12,5%)	
0	Sem relevância
1	Relevância Cultural
2	Presença de pontos potencialmente perigosos
3	Presença de pontos nevrálgicos

O descritor Odor apresenta coeficientes entre 0 e 2, onde o valor menor é para a sua inexistência e o valor mais alto para a existência insuportável do mesmo (Tabela 8).

**Tabela 8.** Divisão de valores do indicador Odor.

Odor (2,5%)	
0	Ausente
1	Presente e suportável
2	Presente e insuportável

O indicador Aspeto do Solo apresenta uma amplitude maior de valores, que variam entre 0 e 8. O intervalo de valores é justificado pelo peso atribuído ao indicador e por todas as

combinações possíveis das características analisadas. O valor menor simboliza a ausência de qualquer alteração no solo, o pavimento impermeável foi também aqui considerado como o menos grave. Os indícios considerados menos gravosos foram a cor e a diferença da envolvente. No sentido inverso, os mais gravosos foram a presença de precipitado ou de incrustação superficial (Tabela 9).

**Tabela 9.** Divisão de valores do indicador Aspeto do Solo.

<b>Aspeto do Solo (15%)</b>	
0	Solo de cor uniforme, não saturado ou seco, sem diferença do envolvente, sem ocorrência de precipitado ou incrustação superficial ou pavimento impermeável
1	Solo de cor não uniforme, não saturado ou seco, sem diferença da envolvente, sem ocorrência de precipitado ou incrustação superficial
2	Solo de cor uniforme, nada ou ligeiramente saturado ou seco, ligeiramente diferente da envolvente, sem ocorrência de precipitado ou incrustação superficial
3	Solo de cor não uniforme, nada ou ligeiramente saturado ou seco, ligeiramente diferente da envolvente, sem ocorrência de precipitado ou incrustação superficial
4	Solo de cor uniforme, nada ou ligeiramente saturado ou seco, muito diferente da envolvente, sem ocorrência de precipitado ou incrustação superficial ou pavimento permeável
5	Solo de cor não uniforme, saturado ou seco, muito diferente da envolvente, sem ocorrência de precipitado ou incrustação superficial
6	Solo de cor não uniforme, muito saturado ou seco, muito diferente da envolvente, sem ocorrência de precipitado ou incrustação superficial
7	Solo de cor não uniforme, muito saturado ou seco, muito diferente da envolvente, sem ocorrência de precipitado, com incrustação superficial
8	Solo de cor não uniforme, muito saturado ou seco, muito diferente da envolvente, com ocorrência de precipitado e incrustação superficial

O indicador Fauna e Flora foi repartido no intervalo de valores entre 0 e 8, atentando 0 para um sistema ecológico equilibrado e saudável, sendo o 8 para um sistema ecológico completamente estéril e sem indícios de vida.

Foi considerada mais prejudicial a existência de espécies invasoras e pragas do que a escassez de fauna e flora, pois a presença das primeiras pode não só afetar o local em estudo como a própria área envolvente, nomeadamente em questão de biodiversidade. De referir também que a recuperação natural (sem intervenção humana) é muito mais simples e espontânea em condições de escassez de flora/fauna do que num local onde existam espécies potencialmente invasoras (Tabela 10).

**Tabela 10.** Divisão de valores do indicador Fauna e Flora.

Fauna e Flora (15%)	
0	Sistema ecológico equilibrado e saudável
1	Flora predominantemente nativa saudável e Fauna esperada
2	Flora predominantemente nativa com indícios de doença e Fauna esperada
3	Flora predominantemente exótica saudável e Fauna esperada
4	Flora predominantemente exótica com indícios de doença e Fauna esperada
5	Flora e/ou Fauna escassa
6	Flora exótica com potencial invasor e Fauna escassa
7	Sistema ecológico desequilibrado com indício de presença de pragas
8	Sistema ecológico estéril / sem indícios de vida

O indicador Recursos Hídricos pretende caracterizar visualmente as linhas de água presentes no local, para isso foi consultada a legislação nacional, o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, o que permitiu ter em conta os parâmetros para análise. Divide-se entre 0 e 8, o aumento do intervalo de coeficientes atribuíveis, tem a mesma justificação que o indicador solo. O valor menor foi designado para a ausência de qualquer alteração no indicador. Os parâmetros turbidez e cor natural foram os considerados menos potencialmente suscetíveis de provir de poluição (uma vez que a chuva, por exemplo, pode alterar estes parâmetros). A presença de espuma, precipitado e/ou tensão superficial foram

os parâmetros mais suscetíveis de provir de uma contaminação da linha de água, o que se reflete nos valores atribuídos à/às sua/suas existência/existências (Tabela 11).

**Tabela 11.** Divisão de valores do indicador Recursos Hídricos.

Recursos Hídricos (17,5%)	
0	Água não turva, sem eutrofização, cor natural, sem precipitado, sem espuma ou tensão superficial
1	Água não turva, sem eutrofização, cor ligeiramente alterada, sem precipitado, sem espuma ou tensão superficial
2	Água com ligeira turbidez, sem ou com ligeira eutrofização, cor alterada, sem precipitado, sem espuma ou tensão superficial
3	Água turva, sem ou com ligeira eutrofização, cor muito alterada, sem precipitado, sem espuma ou tensão superficial
4	Água não turva, sem ou com ligeira eutrofização, cor natural ou ligeiramente alterada, sem precipitado, com ligeira espuma, sem tensão superficial
5	Água turva, alguma eutrofização, cor muito alterada, sem precipitado, com alguma espuma, sem tensão superficial
6	Água turva, alguma eutrofização, cor alterada, sem precipitado, com alguma espuma, sem tensão superficial
7	Água turva, muito eutrofizada, cor alterada, sem precipitado, com muita espuma, ligeira tensão superficial
8	Água turva, muito eutrofizada, cor alterada, com precipitado, espuma ou tensão superficial

O indicador Resíduos foi dividido considerando a perceção do observador relativamente aos resíduos bem como a legislação sobre o assunto, nomeadamente a Decisão 2014/955/EU, que corresponde a Lista Europeia de Resíduos. Foi dado um enfoque especial nas possíveis reações químicas entre resíduos e/ou no solo e água. O intervalo de valores varia entre 0 e 8, concedendo o valor 0 à ausência de qualquer resíduo no local do passivo e o valor 8 à presença de resíduos teoricamente mais prejudiciais ao meio ambiente.

**Tabela 12.** Divisão de valores do indicador Resíduos.

Resíduos (7,5%)	
0	Ausência de qualquer tipo de deposição de resíduos no local
1	Presença de resíduos Biodegradáveis, não perigosos (RSU / Verdes / Alimentar)
2	Presença de resíduos inertes, não perigosos (RSU e RCD)
3	Presença de resíduos não inertes, não perigosos, de embalagens
4	Presença de resíduos não inertes, não perigosos, Indiferenciados
5	Presença de resíduos não inertes, não perigosos, Óleos Alimentares (gorduras)
6	Presença de resíduos não inertes, potencialmente perigosos, de origem urbana (lâmpadas, monstros,...)
7	Presença de resíduos não inertes, potencialmente perigosos, de origem de construção e demolição, ou industrial (amianto, cabos elétricos, tintas e óleos, maquinaria industrial,...)
8	Presença de resíduos não inertes, perigosos de origem hospitalar (inflamáveis, tóxicos,...)

### 3.1 Cálculo

O cálculo foi pensado com base na fórmula matemática que dá quantificação ao risco, esta fórmula foi utilizada devido à proximidade entre o tipo de parâmetros analisados. O valor final que permite a quantificação do grau de relevância do passivo (avaliação do seu impacto) é dado pela expressão:  $AP = \sum Pi * Vi$

Em que AP corresponde a Avaliação do Passivo, Pi ao peso atribuído ao indicador, e o Vi ao valor dado a esse indicador de acordo com a caracterização efetuada *in situ*.

O valor de AP está definido no intervalo entre o mínimo valor possível de atingir (0) e o valor máximo possível de atingir (6), limites obtidos considerando os valores mínimos e máximos atribuíveis a  $Vi$ ;

$$AP \subset [0; 6]$$

De acordo com este intervalo de valores de AP, foi, posteriormente, realizada uma escala de cinco graus distintos da Avaliação do Passivo Ambiental, caracterizados da seguinte forma:

- **Grau 1** [0,0 ; 1,2[ - Passivo ambiental com poucos indícios de contaminação e com capacidade de recuperação natural – não necessita de qualquer ação do homem;
- **Grau 2** [1,2 ; 2,4[ - Passivo ambiental com alguns indícios de contaminação e com provável capacidade de recuperação natural – a sua evolução deve ser acompanhada;
- **Grau 3** [2,4 ; 3,6[ - Passivo ambiental com indícios de contaminação e com pouca possibilidade de recuperação natural – necessita de correção/eliminação dos aspetos mais preocupantes;
- **Grau 4** [3,6 ; 4,8[ - Passivo ambiental com indícios de contaminação e sem capacidade de recuperação natural – a intervenção do homem é necessária para uma eficaz recuperação;
- **Grau 5** [4,8 ; 6,0] - Passivo ambiental com fortes indícios de contaminação e sem capacidade de recuperação natural – a intervenção do homem é necessária e deve ser considerada urgente e prioritária.



## 4. Contextualização - Valongo

Valongo é um concelho do distrito do Porto, Região Norte. O concelho de Valongo pertence à Área Metropolitana do Porto (AMP) e localiza-se entre a faixa litoral Matosinhos-Porto e os vales do Sousa e do Tâmega. Com um território de 75,7 km<sup>2</sup>, é limitado pelos concelhos da Maia (a oeste), Santo Tirso (a norte) Paços de Ferreira (a nordeste), Gondomar (a sul e sudoeste) e Paredes (a este). O concelho é constituído pelas freguesias de Alfena, Campo/Sobrado (unidas, após reformulação administrativa do território nacional), Ermesinde e Valongo, sendo esta última a sede do concelho (Figura1) [11].



**Figura 1.** Mapa com os limites do concelho de Valongo (retirado do SIG da CMV, pelo autor).

O concelho é atravessado pelos rios Leça e Ferreira que desaguam, respetivamente, no Atlântico em Matosinhos, e no rio Sousa, em Gondomar. O rio Tinto, que tem a sua nascente no lugar de "Montes da Costa" na freguesia de Ermesinde pertencente ao concelho de Valongo, é um pequeno afluente do rio Douro, desaguando na sua margem direita, na zona do Freixo, no Porto. Além destes rios, Valongo é atravessado, ainda, por um quarto pequeno rio, de seu nome Simão. O rio Simão resulta da união das ribeiras Simão e Ponte da Presa e desagua no rio Ferreira.

A estrutura urbana do concelho é hoje composta por dois aglomerados principais (Ermesinde e Valongo), separados por elevações florestadas, organizados ao longo e em torno das principais infraestruturas de transportes e margens destes cursos de água mais relevantes.

Segundo o último recenseamento geral da População, em 2011 residiam 93.858 pessoas em Valongo, correspondendo a uma densidade populacional de 1239 habitantes por km<sup>2</sup>. A freguesia de Ermesinde destaca-se como a que tem menor área e mais população, com 41,3% da população residente no concelho. Em contraponto, a freguesia de Sobrado apresentava-se como o aglomerado com menor peso demográfico, apesar de ser, em área, a segunda maior freguesia do concelho.

A nível económico, o concelho é dominado maioritariamente pelo setor terciário, o qual apresenta maior incidência nas cidades de Ermesinde e Valongo. Em 2011, o concelho de Valongo apresentava um défice de emprego na ordem dos 15.000 postos de trabalho, revelando uma débil capacidade de retenção da mão-de-obra residente, particularmente no setor secundário. Na verdade, a relação entre emprego e ativos residentes ficava-se pelos 65%.

Nos últimos anos houve um grande investimento em infraestruturas viárias, as quais nem sempre tem correspondido a benefícios ambientais locais, em boa medida pelas lógicas prevalentes de atravessamento do concelho. Entre 1995 e 2006 construíram-se mais de 90 km de novas vias, o que corresponde a um aumento de 21,9% do comprimento da rede, sendo as mais importantes, as autoestradas que atravessam o concelho (A4, A41 e A42). Com estes desenvolvimentos, os habitantes de Valongo acabam por se tornar cada vez mais dependentes do automóvel em detrimento de outras formas de deslocação. O modo de transporte mais utilizado nas viagens efetuadas pelos residentes em Valongo, no ano de 2001 era o automóvel com 43% das viagens, seguindo-se o autocarro (24%), as deslocações a pé registaram, por essa altura, uma percentagem de 25% e o comboio a percentagem de 5%.

Esta repartição modal tem consequências ao nível da poluição atmosférica. Na estação de monitorização da qualidade do ar de Ermesinde, verificaram-se mais de 80 excedências por ano do valor limite diário de partículas PM 10 entre 2005 e 2007. Por outro lado, as emissões de CO<sub>2</sub> duplicaram entre 1995 e 2007 criando uma maior pressão sobre as alterações climáticas.

Apesar da tendência de aumento de emissões, o território de Valongo é ocupado por extensas manchas florestais capazes de funcionar como sumidouros de carbono. A floresta de Valongo distribui-se por duas grandes manchas florestais principais: as Serras de Santa Justa e Pias, que integram a Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000 e pela Serra de Penedos. Valongo destaca-se no contexto metropolitano pela dimensão de área florestal, pelas maiores parcelas de arborização contínua, bem como pelos valores associados à vegetação natural de índole florestal, que se encontram dispersos pelo território, com especial representação nas galerias ripícolas ao longo do rio Ferreira [8].

## **4.1 Breve História**

A criação do concelho de Valongo remonta ao ano de 1836, durante o reinado de Dona Maria II, na sequência da reforma administrativa liberal, ocorrida entre 1832 e 1834, durante a qual, o atual território de Valongo era alvo de inflamados conflitos, nomeadamente a Batalha de Ponte Ferreira.

Apesar de ser um município com menos de dois séculos, a sua ocupação é muito anterior à romanização. A pluralidade de espaços repartidos entre o vale e a serra, a abundância de água, garantida pelos cursos dos rios Leça e Ferreira, e a riqueza do seu subsolo, terão facilitado a fixação de povos desde épocas remotas. Vestígios toponímicos como a “lvanta”, “Monte de Mamoá”, “Mamoá do Piolho” e outros, atestam a existência de monumentos funerários inerentes à ocupação destas zonas no Período Neolítico.

Uma ocupação mais tardia corresponde às civilizações castrejas da Idade do Ferro, localizadas nas Serras de Santa Justa e Pias. São aí referenciados três castros: Alto do Castro, Castro de Pias e Castro de Couce. Essas povoações foram posteriormente ocupadas pelos romanos, como se corrobora pela existência de materiais romanos como mós, tégulas e cerâmica nestes castros. A ocupação romana desta área é bastante significativa.

O aproveitamento dos cursos de água, rios Leça e Ferreira e seus afluentes, para a agricultura, bem como para a moagem, facilitou desde cedo um grande desenvolvimento da atividade panificadora em Valongo, assumindo-se como uma importante identidade do concelho. Este passou a ser o fornecedor da cidade do Porto e de toda a região com o pão de trigo e os famosos biscoitos de Valongo. Assiste-se, também, à instalação de várias

indústrias. Por meados do séc. XIX, começa a exploração sistemática e intensa de ardósia, primeiro em Valongo e depois em Campo. Extrai-se ainda do subsolo antimónio, volfrâmio e carvão. Nesta altura é fundada a Fábrica de Fiação da Balsa, em Sobrado, que utiliza a água do Ferreira e o vapor nas épocas estivais.

Nos limites de Ermesinde implantam-se grandes fábricas como a “Resineira”, a “Cerâmica” – Empresa Industrial de Ermesinde” e a “Têxtil de Sá”. Outras nasceram noutras áreas do concelho. Com maiores ou menores dimensões, adquirem relevo no concelho ramos da indústria como a Metalomecânica, a Metalúrgica, a Têxtil, a Construção Civil e Obras Públicas, a Alimentar e as Madeiras e Mobiliário.

O concelho de Valongo é hoje um município empenhado em cumprir um desenvolvimento harmonioso e equilibrado. O crescimento económico deve conviver com a preservação dos bens culturais e naturais. Uma dualidade que garante a qualidade de vida dos seus habitantes e visitantes, focando um pensamento sustentável [9].

## **4.2 Caracterização Biofísica do Concelho**

### **4.2.1 Clima**

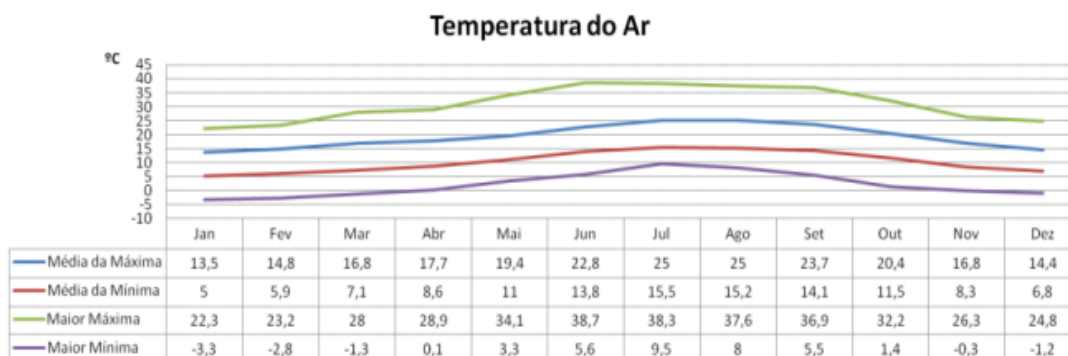
O Concelho de Valongo não possui estações meteorológicas instaladas na sua área territorial, tendo sido considerado para a caracterização do clima do concelho as Normais Climatológicas da Serra do Pilar, referentes ao período de 1971-2000, e relativas às seguintes componentes climáticas: temperatura do ar, precipitação, humidade relativa do ar e ventos.

De acordo com o evidenciado nos valores das normais climatológicas da estação meteorológica referida, o clima no concelho de Valongo caracteriza-se por ser temperado com influência atlântica, estando também sujeito a influências mediterrâneas, fruto da sua proximidade ao atlântico mas condicionado à existência de um sistema montanhoso no seu território, representado pela ocorrência de temperaturas amenas e na regularidade e abundância das precipitações.

Sobre a temperatura do ar, a observação do seu valor médio mensal permite concluir que Valongo regista uma amplitude térmica anual de 20°C, com valores médios que variam entre

os 5°C e os 25°C, subindo progressivamente de Janeiro a Julho, atingindo o máximo anual em Agosto, e descendo de forma gradual de Setembro a Janeiro (Tabela 13) [10].

**Tabela 13.** Médias mensais da temperatura do ar (adaptado da caracterização biofísica do PDM).



Ao nível da precipitação, o município é caracterizado por ter um Verão e um Inverno temperados. A média mensal é de 104,4mm, distribuindo-se de forma irregular ao longo do ano. Os meses de Julho e Agosto apresentam-se como os menos chuvosos (18,3mm e 26,7mm, respetivamente), contrastando com os meses de Novembro, Dezembro e Janeiro (158,4mm, 194,7mm e 157,6mm, respetivamente). No que respeita a quantitativos máximos diários, o concelho de Valongo registou um valor de 84,4mm no mês de Dezembro, 83,8mm no mês de Setembro, e 18,6mm no mês de Julho.

O ciclo hidrológico da precipitação reflete-se diretamente no escoamento, pelo que os valores de Escoamento Médio Anual se situam entre 500 a 1000 mm, com descida no período estival (relativo ao Verão).

Em relação à Humidade relativa do ar, os valores oscilam entre os 74% (Julho) e os 88% (Dezembro/Janeiro) para as 9h e entre os 61% (Agosto) e os 71% (Dezembro/Janeiro) para as 15h e entre os 79% (Abril) e os 87% (Outubro) para as 21h. Os valores da humidade relativa do ar registados ao longo do ano relacionam-se diretamente com a variação da precipitação: os meses menos chuvosos coincidem com os que apresentam menor humidade do ar (Verão).

No que respeita aos ventos predominantes, as direções mais comuns são a sudeste e oeste/ noroeste, com os ventos de leste a caracterizarem-se por serem quentes e secos, ocorrendo principalmente na época estival. A velocidade média varia entre os 14,10 km/h (2005) e os 18,84 km/h (1978) e os valores extremos variam entre os 20km/h e os 38km/h.

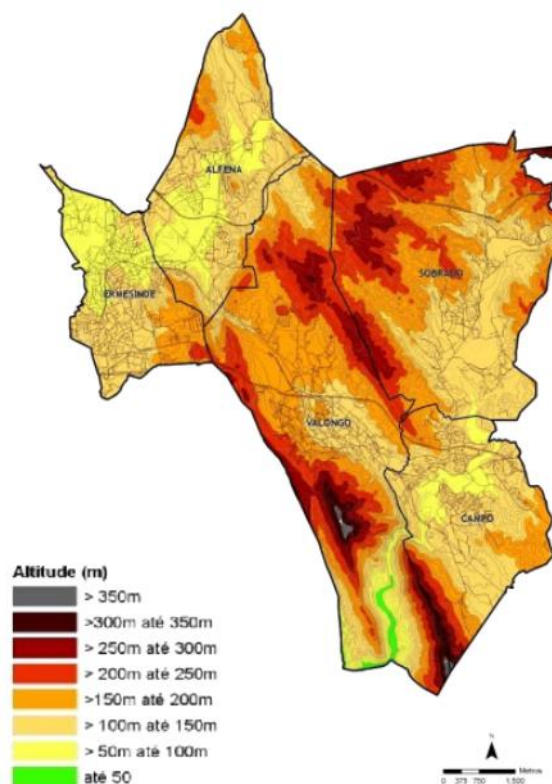
O concelho de Valongo não se afasta das características climáticas do Norte Litoral. A precipitação concentra-se nos meses de Outono e Inverno, sendo frequente a ocorrência de fortes chuvas no início do período Outonal. O fim da primavera e o verão dizem respeito ao período de ocorrência de secas, quando a temperatura aumenta consideravelmente em relação aos meses de inverno. Os anos secos e chuvosos apresentam uma distribuição de caráter aleatório [10].

#### **4.2.2 Morfologia da Paisagem**

A morfologia da paisagem reúne os parâmetros para a caracterização geomorfológica do município (hipsometria, declives e hidrografia). Os dados são tratados de forma a permitir uma leitura objetiva do território, através de uma síntese da informação com a determinação da morfologia da paisagem e das situações geomorfológicas, facilitando a sua perceção.

O território de Valongo apresenta uma variação significativa de cotas altimétricas – desde altitudes mínimas na ordem dos 30 metros, no limite sul do rio Ferreira, até valores máximos superiores a 300 metros, nomeadamente: 376m (junto ao Alto do Castro), 385m (na serra de Pias), 350m (na serra da Agrela), e 308m (na serra do Penedo). Cerca de metade da área do concelho dispõe de altitudes próximas dos 150 metros.

O concelho apresenta formas de relevo diversificadas, desde zonas montanhosas de relevos acentuados e vales estreitos, encaixados e sinuosos, a vales abertos e outras situações morfológicas mais regulares e niveladas. Para uma melhor perceção destas formas de relevo foi gerada a Carta de Hipsometria, a partir do modelo digital do terreno, que apresenta o relevo do concelho dividido em intervalos altimétricos de 50 metros (Figura 2) [10].

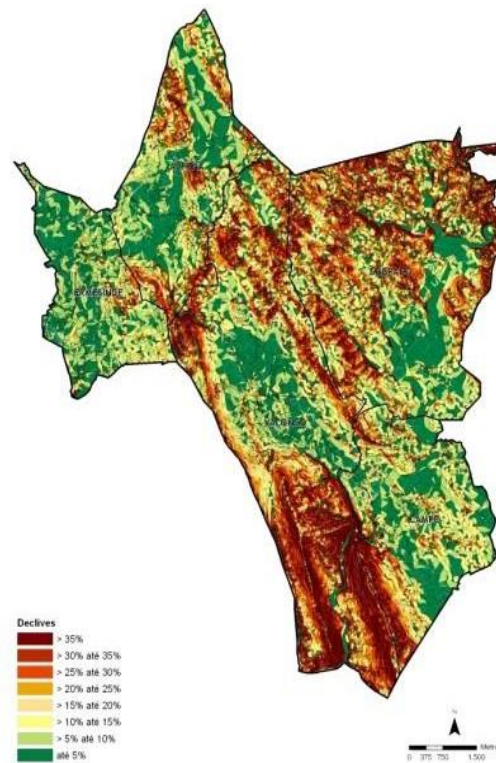


**Figura 2.** Carta Hipsométrica do município (Fonte – Caracterização biofísica do PDM).

Para a caracterização das inclinações do relevo concelhio foi gerada a Carta de Declives a partir do modelo digital do terreno. A análise desta carta permite constatar que, embora se trate de um território acidentado, apenas uma percentagem relativamente pequena apresenta declives superiores a 25%, que coincidem com as zonas montanhosas de maior altitude, onde a ocupação dominante é a floresta, sendo as restantes áreas do concelho são relativamente planas, correspondendo na sua maioria a depressões ocupadas por usos urbanos e agrícolas.

O confronto desta carta com o uso do solo atual, mostra que a linha de charneira entre a ocupação maioritariamente urbana (vale) e a ocupação florestal (serra) se situa, genericamente, no intervalo de “>10% a 15%” de declive, com algumas situações pontuais no intervalo de “>15% a 20%” de declive.

Nesta carta estão ainda indicadas as áreas com desnível abrupto - escarpas. Trata-se de situações muito localizadas no território concelhio, com a sua máxima concentração na serra de Santa Justa e Pias [10].



**Figura 3.** Carta de Declives do município (Fonte – Caracterização biofísica do PDM).

### 4.2.3 Hidrografia

Para a caracterização e análise da rede hidrográfica do concelho foi utilizado o levantamento dos recursos hídricos superficiais realizado pelo IGeoE 1, suportada pela verificação das condições dos cursos de água no terreno.

A distribuição dos recursos hídricos está dependente sobretudo das condições climáticas e das características geológicas. A vegetação, a paisagem, as atividades praticadas e a disposição do povoamento concorrem também diretamente sobre a disponibilidade dos recursos hídricos [10].

#### 4.2.3.1 Recursos hídricos superficiais

Valongo insere-se na Região hidrográfica do Douro, concretamente na bacia do rio Douro e na sub-bacia do rio Ferreira. Estas bacias e sub-bacias, de uma forma geral apresentam escoamentos que acompanham a variação sazonal da precipitação. Na época veraniana o

caudal dos principais rios reduz-se expressivamente e as linhas de água mais pequenas quase desaparecem, havendo algumas que secam completamente.

O rio Leça nasce no Monte de Santa Luzia, lugar de Redundo, no concelho de Santo Tirso, a cerca de 420 metros de altitude, percorre cerca de 52 km e desagua no mar, no Porto de Leixões. Dentro do concelho, apresenta um percurso com uma extensão de cerca de 8km, no sentido NE/SO, que atravessa as freguesias de Alfena e Ermesinde com um traçado sinuoso e um declive médio de 0,9%. A bacia hidrográfica do rio Leça estende-se por 147km<sup>2</sup>, está orientada na direção NE-SW.

O rio Ferreira, como o nome quer indicar, nasce em Paços de Ferreira, é um dos afluentes do rio Sousa e sub-afluente do rio Douro, cobrindo a sub-bacia uma área de 182.6 km<sup>2</sup>. Dentro do concelho, apresenta um percurso com uma extensão aproximada de 17 km, que atravessa as freguesias de Sobrado, Campo e Valongo, com um traçado sinuoso e bastante acidentado no vale formado pelo Anticlinal de Valongo, recebendo outras linhas de água que escoam de fojos e minas e que formam pequenos ribeiros sazonais.

Ambos exibem ramificações relativamente densas, formando uma rede de drenagem dendrítica onde se destacam como principais afluentes, no rio Leça, a ribeira da Junqueira (freguesia de Alfena), a ribeira de Tabãos (freguesia de Alfena), a ribeira de Cabêda (freguesia de Alfena) e a ribeira do Leandro (freguesia de Ermesinde). No rio Ferreira, importa referir o rio Simão (freguesia de Valongo), a ribeira de Fontelhas (freguesia de Campo) e a ribeira da Ermida (freguesia de Sobrado).

Existem contudo outros afluentes de menor importância, mas com relevância localizada, pois, para além de contribuírem para o escoamento da água precipitada, são importantes para outras ações humanas, maioritariamente práticas agrícolas, mas também atividades recreativas e de lazer, como é caso a ribeira de Cabêda (freguesia de Alfena) [10].

No concelho é ainda de destaque o rio Tinto (freguesia de Ermesinde), afluente do rio Douro, cuja nascente se localiza no lugar de Montes de Costa, percorrendo menos de 3 km no concelho de Valongo.

#### **4.2.3.2 Águas Subterrâneas**

As características geológicas territoriais de Valongo determinam a qualidade e quantidade de água subterrânea presente nos aquíferos.

As rochas granitóides e metassedimentares (xistos metamórficos, quartzitos e metagrauvaques) são os grupos litológicos que ocupam a maior extensão no território de Valongo. A circulação hídrica nestes tipos litológicos é, na maioria dos casos, relativamente superficial, condicionada pela espessura da camada de alteração e pela rede de fraturas resultantes da descompressão dos maciços. Na maior parte das situações, a espessura com interesse hidrogeológico é da ordem de 70 a 100 metros. Os afloramentos quartzíticos, mesmo que em menor número no território, são formados por rochas constituídas por minerais muito estáveis, sendo a circulação hídrica condicionada, pela presença de discontinuidades que podem atingir profundidades importantes.

Os afloramentos quartzíticos estão associados a nascentes que, em alguns casos, possuem caudais razoáveis e que apresentam, quase sempre, água de boa qualidade, com bom grau de mineralização.

Nos depósitos aluvionares, dispostos de forma descontínua ao longo das maiores linhas de água, aumentando de dimensão e importância nos trechos inferiores dos rios, ocorrem pequenos aquíferos, independentes uns dos outros, muitas vezes de dimensão hectométrica [10].

#### **4.2.3.3 Áreas de Máxima Infiltração**

As ocorrências geológicas de maior interesse para a infiltração da água são constituídas pelas zonas aluvionares, areias e afloramento de formações geológicas fracturadas, como a formação dos quartzitos com fósseis e xistos argilosos intercalados, que se comportam como terrenos estratégicos de recarga dos aquíferos. A articulação desta informação com o conhecimento dos declives inferiores a 5%, bem como das áreas com declive superior, mas cujo uso do solo favorece a infiltração, como as áreas permeáveis, permitiu localizar estas áreas junto do município.

As áreas de infiltração máxima do concelho correspondem aos principais vales da rede hidrográfica, dos rios Leça e Ferreira e às formações geológicas constituídas predominantemente por quartzitos [10].

#### **4.2.4 Geomorfologia**

As unidades geomorfológicas são áreas onde as rochas – litologia, as estruturas internas da crosta terrestre e as formas do relevo são semelhantes.

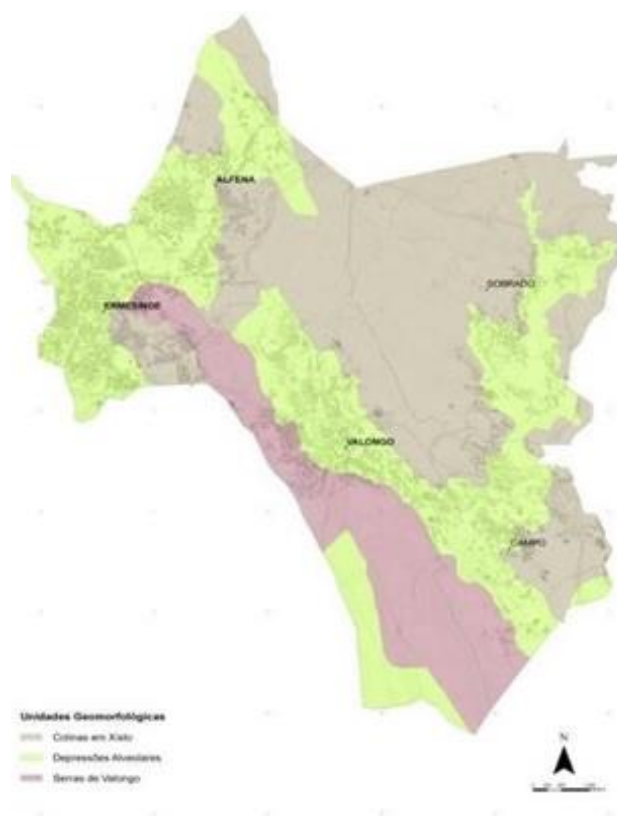
Segundo Bateira, o concelho de Valongo organiza-se em três grandes unidades territoriais geomorfológicas, duas referentes às zonas montanhosas e uma às zonas de vale [12].

A primeira unidade, referente às serras de Valongo (Pias e Santa Justa), ocupa toda a região sul e sudeste do concelho. De acordo com aquele autor, “as serras de Valongo constituem uma unidade geomorfológica diretamente relacionada com a estrutura geológica que a constitui. Na parte S e SE do concelho desenvolve-se a convergência dos dois flancos (ocidental e oriental) do anticlinal de Valongo, que mergulha para NW, próximo de Valongo”. São relevos de erosão diferencial resultante da grande dureza dos quartzitos do Arenigiano (Ordovício) que afloram ao longo das serras.

A resistência dos quartzitos, comparativamente com as rochas do complexo xisto-grauváquico, permitiu o desenvolvimento de um forte contraste geomorfológico das serras de Valongo relativamente ao resto do concelho.

A segunda unidade territorial refere-se às colinas em xisto, que ocupam a maior parte do concelho e fazem a separação dos vales dos rios Leça e Ferreira. Estas “colinas talhadas em metasedimentos situam-se na parte leste do concelho”. A sua maior expressão é entre Valongo/Suzão e Sobrado. Talhadas em rochas metamórficas apresentam fraca permeabilidade. Na impossibilidade de uma rápida infiltração ou drenagem, resulta o escoamento superficial até aos canais fluviais.

Por fim, a terceira unidade territorial refere-se aos vales alveolares. “Para além dos relevos de dureza e das colinas talhadas nos metassedimentos, o concelho de Valongo apresenta um conjunto de depressões com fundos irregulares, drenadas por dois rios principais: o rio Ferreira e o rio Leça”. [10,12]

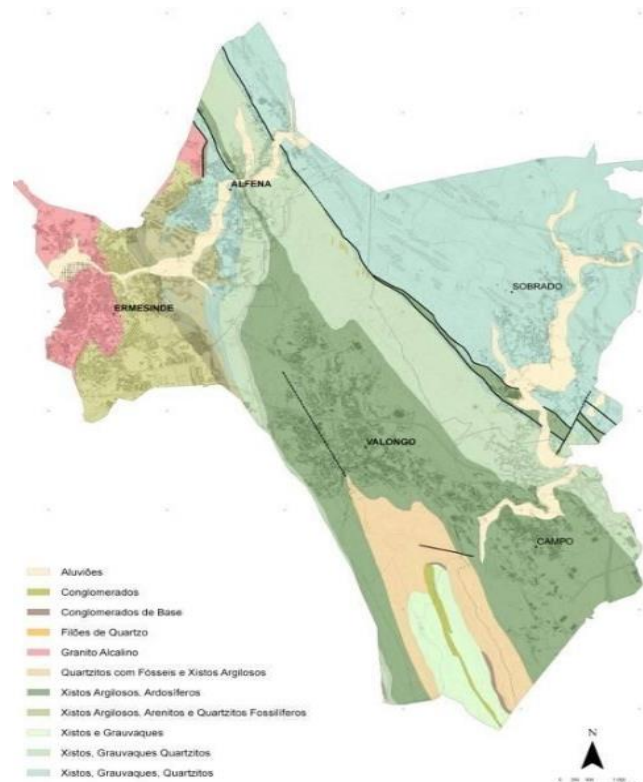


**Figura 4.** Mapa das Unidades Geomorfológicas do município (Fonte – Caracterização Biofísica do PDM).

#### 4.2.4.1 Unidades Litológicas

O concelho de Valongo está geograficamente situado numa das grandes unidades geológicas do Maciço Ibérico. Nesta área ocorre uma grande estrutura geológica denominada Anticlinal de Valongo. As principais formações geológicas são de Idade Paleozóica ou ainda mais antiga, com idades superiores a 280 milhões de anos. As rochas que ocorrem na região têm idades que variam do Precâmbrico ou Câmbrico ao Carbonífero. Com base na Carta Geológica do concelho no território de Valongo podemos distinguir três grandes unidades, uma de natureza xistosa, que abrange a maior parte do concelho, outra essencialmente detrítica, que se traduz localmente pelos depósitos modernos de cobertura que acompanham os leitos dos rios Leça, Ferreira e seus afluentes. Finalmente uma última unidade, o granito alcalino, de duas micas, vulgarmente conhecido como o granito do Porto, muito pouco representado, mas sobre a qual assenta quase exclusivamente a cidade de Ermesinde e zonas adjacentes.

De referir, ainda, os afloramentos filonianos de quartzo, embora raros e dispersos, e também a uma pequena faixa que se estende paralelamente às cristas quartzíticas da serra de Santa Justa, sofrendo um pequeno alargamento na zona do rio Leça, de formações de Carbonífero de fácies continental, constituída fundamentalmente por conglomerados, e arenitos, xistos carbonosos e carvão [10,12].



**Figura 5.** Mapa das Unidades litológicas do município (Fonte – Caracterização biofísica do PDM)

#### 4.2.5 Biodiversidade

Neste subcapítulo estão reunidos elementos de caracterização da fauna, flora e habitats presentes no concelho de Valongo. Os dados aqui presentes refletem os vários estudos realizados sobre o tema, dos quais se destacam os que incidem na zona de intervenção prioritária do Sítio Rede Natura 2000 - Área de Paisagem Protegida Local das Serras de Santa Justa e Pias. Além desta classificação ao nível comunitário, estas Serras estão classificadas ao abrigo da legislação nacional como Área de Paisagem Protegida de Âmbito Regional.

#### 4.2.5.1 Importância das Serras de Santa Justa e Pias

Localizadas a apenas 12km da cidade do Porto, as Serras de Santa Justa e Pias formam uma extensa mancha verde que se destaca na paisagem, assumindo-se como um dos mais importantes redutos naturais desta região.

De facto, pela sua biodiversidade e geodiversidade, pelo seu valor ecológico e paisagístico e, ainda, pelos vestígios histórico-culturais que preservam, as Serras de Santa Justa e Pias têm uma grande relevância no plano nacional e mesmo internacional.

Nestas serras existem espécies raras de flora e fauna, assim como rochas notáveis, cujo estudo permitiu reconstituir cerca de 300 milhões de anos da história geológica deste concelho (Era Paleozoica). Existem ainda, valiosas jazidas fossilíferas de espécies extintas há mais de 240 milhões de anos, como as *Trilobites*, o que sugere a existência de um antigo ambiente marinho neste território.

Dados os seus recursos naturais, estas Serras sempre motivaram a presença do Homem, facto marcado na paisagem e nos diversos tipos de objetos encontrados que constituem um legado impressionante.

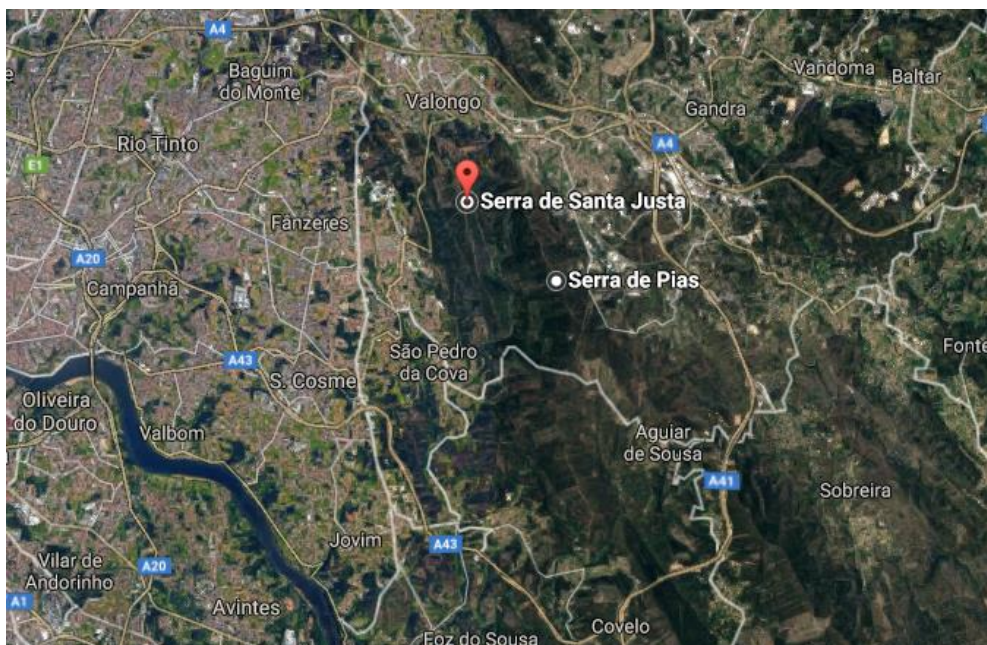


**Figura 6.** Serras de Santa Justa e Pias com o vale do rio Ferreira ao centro.

A riqueza do vasto património desta região tem despertado o interesse de geólogos, biólogos, historiadores, arqueólogos e outros investigadores. As Serras foram palco de

muitos trabalhos de prospeção e alvo de inúmeros estudos científicos, que permitiram reunir um conjunto sólido de informações que atestam a sua importância nas várias áreas de conhecimentos.

Esta importância, reconhecida a vários níveis, conduziu à definição do Parque Paleozoico de Valongo – uma iniciativa da Câmara Municipal em parceria com a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Em termos legais, esta área integrou, em 1997, a lista de locais propostos para a Rede Natura 2000, tendo sido efetivamente classificada pela Comissão Europeia como Sítio de Importância Comunitária em 2004.



**Figura 7.** Mapa das Serras de Santa Justa e Pias (Fonte – google earth pro pelo autor).

#### **4.2.5.2 Principais Ecossistemas**

A diversidade biológica existente no concelho estrutura-se em diversos conjuntos de valores florísticos, faunísticos e habitats, os quais, em função do seu interesse nacional, regional e local, obtêm diferentes graus de proteção e modelos de gestão diferenciados.

#### **4.2.5.2.1 Bosques de Encosta**

Os bosques de encosta das Serras de Santa Justa e Pias são manchas dispersas de floresta dominada pelo carvalho-alvarinho e localizadas no vale do Rio Ferreira. Estes carvalhais possuem flora e fauna bastante ricas e variadas, isto é, albergam uma grande biodiversidade. São bosques climatófilos, ou seja, determinados por características do clima. Neste caso, albergam plantas pouco resistente ao frio – plantas termófilas.

Os carvalhais dispersos são muito importantes, pois representam o que resta da floresta original que há poucos séculos atrás cobria a paisagem serrana (e o resto do território continental). Por isso, devemos lutar pela sua preservação e promover a sua expansão gradual.

Algumas das Espécies mais comuns que aqui podemos encontrar são: Sanguinho (*Frangula alnus*); Cabra-loura (*Lucanus cervus*); Raposa (*Vulpes vulpes*); Cotovia-pequena (*Lullula arborea*); Coruja-do-mato (*Strix aluco*); Peto-verde (*Picus viridis*); Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*); Gaio (*Garrulus glandarius*); Geneta (*Genetta genetta*); Hera (*Hedera hélix*); Amanita-mata-moscas (*Amanita muscaria*); Salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*).

#### **4.2.5.2.2 Bosques Ripícolas**

Os bosques ripícolas são assim designados porque ocupam os solos húmidos das margens dos cursos de água. O rio Ferreira, que corre entre as Serras de Santa Justa e Pias, é ladeado por duas faixas quase contínuas deste tipo de vegetação dominado por amieiros e freixos. Os bosques ripícolas desempenham uma importante função de fixação das terras das margens do rio, evitando a erosão. Também constituem um importante refúgio para a fauna.

Algumas das Espécies mais comuns que aqui podemos encontrar são: Freixo-de-folhas-estreitas (*Fraxinus angustifolia*); Amieiro (*Alnus glutinosa*); Salgueiro-negro (*Salix atronicera*); Chapim-real (*Parus major*); Melro (*Turdus merola*); Cobra-de-escada (*Elaphe scalaris*); Silva (*Rubus ulmifolius*); Ouriço-cacheiro (*Erinaceus eurapaeus*); Rã-de-focinho-ponteagudo (*Discaglossus galganoi*); Tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*).

#### 4.2.5.2.3 Matagais

Os matagais instalam-se em áreas onde os carvalhais originais foram destruídos e onde os solos mantem uma certa profundidade por ausência de erosão intensa. É possível distinguir na paisagem serrana vários tipos de matagais, conforme a espécie dominante: giestais, dominados pelas giestas ou maias e medronhais, dominados pelos medronheiros. Algumas destas espécies são arbustos de grande porte, podendo atingir 2 a 3 metros de altura.

Algumas das Espécies mais comuns que aqui podemos encontrar são: Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*); Felosa-do-mato (*Sylvia undata*); Eucalipto (*Eucalyptus globulus*); Medronheiro (*Arbutus unedo*); Verdilhão (*Carduelis chloris*); Coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus*); Poupa (*Upupa epops*); Toirão (*Mustela putorius*).

#### 4.2.5.2.4 Matos

Os matos são as formações naturais mais abundantes na paisagem vegetal das serras. Estão bem adaptados aos solos derivados de xistos, habitualmente pobres, secos e pouco espessos. As espécies mais comuns são o tojo-gatenho, a carqueja e a torga. Normalmente não atingem mais de 1 metro de altura.

Algumas das Espécies mais comuns que aqui podemos encontrar são: Tojo-comum (*Ulex europaeus*); Carqueja (*Pterospartum tridentatum*); Queiró (*Calluna vulgaris*); Torga (*Erica umbellata*); Urze-roxa (*Erica cinérea*); Joaninha-de-sete-pintas (*Coccinella septempunctata*); Rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus*); Borboleta-cauda-de-andorinha (*Papilio machaon*); Aranha-lobo (*Lycosa tarentulla*); Tordo-comum (*Turdus philomelos*).

#### 4.2.5.2.5 Rio

Alimentado por pequenos ribeiros sazonais, o rio Ferreira serpenteia no fundo do vale formado pelas Serras de Santa Justa e Pias. As suas águas são relativamente rápidas, forçadas a isso pelos declives por vezes acentuados e pelas estreitas passagens que teve que escavar entre as abruptas margens rochosas. Mas também existem zonas de remanso, onde o rio se espraia e deixa que nos seus espelhos d'água se reflitam as encostas das serras. A sua flora e a sua fauna são típicas de habitats aquáticos.

Algumas das Espécies mais comuns que aqui podemos encontrar são: Guarda –rios (*Alcedo atthis*); Garça-real (*Ardea cinerea*); Galinha-d'água (*Gallinula chloropus*); Cobra-de-

água-de-colar (*Natrix natrix*); Alfaite (*Gerris lacustris*); Tritão-de-ventre-laranja (*Triturus boscai*); Escalo-do-norte (*Squalius carolitertii*); Barbo-do-norte (*Barbus bocagei*); Enguia (*Anguilla anguilla*).

#### **4.2.5.2.6 Minas**

As minas, os fojos, as galerias e os respiros de Valongo são o resultado da presença humana nas serras desde há sensivelmente dois mil anos atrás. As serras foram escavadas em busca de minérios, como o ouro e o antimónio, e o resultado do seu abandono foi a criação de micro-habitats, ou seja, pequenas áreas com condições muito específicas de temperatura (estável), humidade (elevada) e luz (escassa). Nestes locais instalaram-se espécies de flora e fauna específicas e que se destacam no contexto ecológico destas serras.

Algumas das Espécies mais comuns que aqui podemos encontrar são: Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*); Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*); Salamandra lusitânica (*Chioglossa lusitanica*) em todas as 3 fases do seu ciclo de vida - ovo, larva e adulto).

#### **4.2.6 Solo**

O solo representa uma fase relativamente superficial e instável do vasto processo geológico.

A formação do solo é determinada por cinco factores: o clima, principalmente a temperatura e a precipitação; a natureza do material litológico inicial; a topografia do local; a presença de organismos vivos, onde se inclui a ação humana; e o tempo de duração dos processos de alteração.

A análise ao solo do concelho baseia-se na complementaridade da informação da Carta dos Solos e da Carta de Aptidão da Terra para a Agricultura em Entre Douro e Minho, provenientes da DRAEDM (Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho (1999), "Carta de solos e carta de aptidão da terra para a agricultura (1:25.000) em Entre Douro e Minho).

A Carta dos Solos, com maior detalhe ao nível da descrição das unidades pedológicas, representa as áreas urbanas e florestais como áreas "não cartografadas", uma vez que privilegia o suporte da atividade agrícola. Assim, a interpretação dos solos com ocupação

florestal é fornecida pela Carta de Aptidão da Terra para a Agricultura. Com base nestas cartas, o concelho de Valongo apresenta as seguintes unidades pedológicas:

- Antrossolos cumúricos - “solos de materiais não consolidados, com execução de materiais com textura grosseira ou com propriedades flúvicas, não tendo outro horizonte de diagnóstico além de um A úmbrico ou ócrico; sem propriedades gleicas em 50 cm a partir da superfície; sem características de diagnóstico para vertissolos ou andossolos; sem propriedades sálicas.” Apresentam uma acumulação de sedimentos com textura arenosa;

- Leptossolos dísticos – “solos limitados em profundidade até 30 cm a partir da superfície, por rocha contínua e dura ou material muito calcário ou uma camada cimentada contínua ou com menos de 20% de terra fina até 75 cm da superfície; não tendo outros horizontes de diagnóstico além do A mólico, úmbrico ou ócrico, com ou sem um horizonte B câmbrico. Apresentam um “horizonte A ócrico e um grau de saturação em bases menor que 50%, pelo menos em alguma parte do solo; sem rocha dura ou camada cimentada continua até 10 cm a partir da superfície”. De um modo geral, constituem solos com maior suscetibilidade para a erosão hídrica, maior capacidade de retenção de água e maior capacidade para gerar escoamento, devido, principalmente, à sua espessura útil, à sua granulometria, baixo teor de matéria orgânica, estrutura e permeabilidade do perfil. Na sua maioria encontram-se com ocupação florestal;

- Fluvisolos dísticos – solos que apresentam “propriedades flúvicas e não tendo outros horizontes de diagnóstico além de um A ócrico, mólico ou úmbrico ou um horizonte H hístico, ou um horizonte sulfúrico, ou material sulfídrico até 125 cm da superfície;

- Cambissolos dísticos - solos caracterizados por terem “um horizonte A ócrico e um grau de saturação em bases menor que 50%, pelo menos entre 20 e 50 cm a partir da superfície; sem propriedades vérticas; sem propriedades ferrálicas no horizonte B câmbrico; sem propriedades gleicas até 100 cm a partir da superfície; sem congelação permanente até 200 cm da superfície”;

- Regossolos dísticos – solos que apresentam “um horizonte A ócrico e um grau de saturação em bases menor que 50% pelo menos entre 20 e 50 cm a partir da superfície; sem congelação permanente até 200 cm a partir da superfície”. Integram as subunidades, regossolos dísticos delgados e normais. Constituem materiais bastante heterogéneos, com composição granulométrica e química relacionada com os materiais de origem e com as

rochas correspondentes. Esta unidade integra as subunidades regossolos dístricos delgados e normais.

Os solos com maior representação no território do concelho referem-se aos Antrossolos e Leptossolos. Os Antrossolos distribuem-se ao longo das principais linhas de água e constituem os solos dos terraços ou socalcos, localizados em áreas cultivadas que foram sujeitas a lavouras profundas, subsolagens ou surribas. A expressão dos Leptossolos deve-se ao facto de, regra geral, corresponderem à grande mancha florestal do concelho.

A unidade pedolgia Fluvisolos é acompanhada essencialmente pelos cursos de água de maior expressão do concelho, os rios Leça e Ferreira, galerias ripícolas e parcelas agrícolas adjacentes, elementos de ocupação urbana, confrontando, em grande parte da sua área, com os solos inicialmente referidos.

Do confronto com a Carta de Aptidão da Terra para a Agricultura, a grande maioria dos solos de média e elevada aptidão para agricultura correspondem aos Antrossolos, e Fluvisolos, distribuídos pelas margens dos rios Leça e Ferreira e seus principais afluentes.

#### **4.2.7 Ocupação Atual do Solo**

A ocupação atual do solo contribui decisivamente na estratégia de ordenamento do território e na definição de políticas de gestão de recursos naturais.

O conhecimento da ocupação do solo permite identificar o zonamento mais indicado a certas atividades, definindo diferentes categorias funcionais e operativas para a gestão do solo.

Analisando a atual carta de ocupação do solo, verificamos uma elevada predominância de ocupação florestal perfazendo mais de 50% do território municipal, com destaque para a floresta de produção representada maioritariamente por povoamentos puros de eucalipto.

A área poente do território municipal é aquela que apresenta maior ocupação urbana correspondendo as freguesias de Ermesinde e de Alfena a mais de 50% da população residente no concelho.

Uma análise comparativa das alterações do uso do solo seria extremamente importante para perceber a evolução da produção agrícola e florestal, além da evolução dos territórios artificializados.



## 5. Casos de Estudo

Foi definida uma divisão de acordo com a tipologia do passivo ambiental, embora sem se atribuir nenhum peso a esta divisão, pois todas as atividades são suscetíveis de serem equiparadas em potencial de agressão ambiental.

### 5.1 Depósito de Sucatas

Não foi possível a caracterização da totalidade das sucatas consideradas no início do estudo (13) e identificadas na listagem abaixo. As principais causas foram a falta de acessos e a instalação de outras atividades no local.

Sucatas	Rua	X (km)	Y (km)
1	Rua de S. Domingos, Campo	41.1778568431	-8.47715026350
2	Rua São João de Sobrado, Sobrado	41.1988559260	-8.46941008852
3	Rua da Aldeia, Sobrado	41.2173461223	-8.47320833607
4	Rua do Mineiro/Rua da Gestosa, Campo	41.1665205691	-8.46311362907
5	Rua Gandra do Paciêncio, Valongo	41.2057421657	-8.50769267560
6	Rua do Galinheiro, Valongo	41.1998178646	-8.49510027858
7	Rua da Central, Campo	41.1537943955	-8.46049069951
8	Rua Central de Ferverça, Campo	41.1686107557	-8.46754987175
9	Rua Central de Ferverça, Campo	41.1674626424	-8.46716786232
10	Avenida Engenheiro Duarte Pacheco, Ermesinde	41.2060050600	-8.53081886334
11	Rua do Soutinho, Ermesinde	41.2229823696	-8.54396467008
12	Rua Marques da Rocha, Valongo	41.1906266781	-8.50773903608
13	Rua D. Pedro IV, Valongo	41.1991779093	-8.50544906515

Consequentemente, o estudo foi mais pormenorizado nas seguintes três sucatas:

- Sucata 6 - Rua do Galinheiro, Valongo;
- Sucata 10 – Avenida Engenheiro Duarte Pacheco, Ermesinde;
- Sucata 13 – Rua D. Pedro IV, Valongo.

## **5.2 Depósito Clandestino de Resíduos**

Para esta tipologia, foram considerados e visitados vários locais com os serviços municipais de fiscalização ambiental, tendo-se optado pelos três aparentemente mais recorrentes e danosos e para o meio ambiente.

São eles:

1. Moirama (Outeiro), Campo/Sobrado;
2. Aldeia Nova, Campo/Sobrado;
3. Lagueirões, Valongo.

## **5.3 Áreas industriais abandonadas**

Para esta tipologia de passivos, foram consideradas quatro áreas, mas uma delas acabou por ser descartada por impossibilidade de acesso. Consumou-se o estudo na análise às seguintes áreas industriais:

1. Ex-Cifa (Têxtil e Química), Campo/Sobrado;
2. Ex-Uniteca (Têxtil), Campo/Sobrado;
3. Ex-Fábrica de Sá (Biológica), Ermesinde.

Para saber mais sobre os locais enumerados, foram feitas entrevistas a ex-trabalhadores de cada uma das fábricas, além da consulta dos arquivos dos serviços da Câmara Municipal de Valongo. Todos os nove casos estudados encontram-se em terrenos privados, pelo que as ações de intervenção terão de ser acordadas entre a Câmara Municipal e os respetivos proprietários.

## **5.4 Caracterização *in situ***

Para a caracterização dos locais *in situ* foi elaborada uma Ficha de Campo, especificamente desenhada para o efeito (em anexo), com base no *Model Procedures for the Management of Land Contamination* realizado pela DEFRA (Department for Environment Food and Rural Affairs) do governo britânico. Na ficha em apreço foram considerados parâmetros como a área envolvente, presença humana e de que tipo (comércio, habitação, turismo), o histórico do local (ruínas de edifícios ou a presença material abandonado),

contaminação do solo, presença, condição e tipologia de vegetação, alterações associadas a contaminação, contaminação dos recursos hídricos, presença e tipologia de resíduos, entre outros menos relevantes [6].

## **5.5 Avaliação dos Passivos Ambientais do concelho de Valongo**

### **5.5.1 Passivos Ambientais do tipo Depósito de Sucatas**

- Sucata 6 – Rua do Galinheiro, Valongo

Antiga sucata não legal, de área inferior a 200 m<sup>2</sup>, que depositava materiais ferrosos e carros em fim de vida em zona florestal, próxima de uma estufa a cota inferior e a cerca de 10m, segundo várias direções de zonas de habitação.

Na atualidade encontra-se com depósitos de resíduos de construção e demolição, como fibrocimento, tijolos e telhas que se deduzem inertes, a existência mais preocupante foi a presença de monstros e seus respetivos fios elétricos. Este local apresenta também vestígios de antiga exploração do xisto lousa. O solo não exhibe qualquer indício de contaminação (vapor ou diferenças de temperatura), de acordo com a área envolvente e uniforme por todo o local. A topografia é caracterizada por um relevo natural com declive superior a 5%.

Relativamente, ao indicador fauna e flora, verifica-se a maior diferença entre o local e a área envolvente, devido a escassez de vegetação arbórea presente na circundante com pinheiros bravos (natural) e eucaliptos (plantados), em contraste com a área de estudo que contém vegetação herbácea e/ou rasteira, com existência de algumas espécies invasoras, nomeadamente erva das pampas, além de espécies autóctones como tojo e fetos. Alguma da vegetação apresentava alguns sinais de escassez de água. O recurso hídrico superficial de possível acesso a cerca de 10 metros da localização estudada, não apresentava qualquer vestígio de contaminação, embora se apresentasse fosse ligeiramente eutrofizado.



**Figura 8.** Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental - sucata 6; 1 – localização do passivo, com coordenada e respetiva área (retirado do SIG municipal); 2 – vegetação invasora presente - erva das pampas; 3 – vegetação rasteira seca; 4 – presença de RCD e Monstros; (Fonte - Autor).

Após a caracterização *in situ* do local, foram atribuídos os valores que se apresentam na Tabela 14 a cada um dos indicadores, obtendo-se um valor de AP de 1,58.

**Tabela 14.** Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Sucata 6

Indicador	Pi	Vi atribuído	Pi x Vi
Aspeto do Solo	15%	0	0
Fauna e Flora	15%	2	0,3
Recursos Hídricos	17,5%	2	0,35
Ocupação Territorial	12,5%	2	0,25
Envolvente	12,5%	0	0
Resíduos	7,5%	6	0,45
Unidade Geológica	7,5%	3	0,225
Dimensão	5%	0	0
Topografia	5%	0	0
Odor	2,5%	0	0
<b>Totais</b>	<b>100%</b>		<b>AP= 1,575</b>

Recomenda-se a remoção pela raiz das plantas invasoras, a remoção dos resíduos lá encontrados e, se possível, a reflorestação com árvores autóctones, para evitar que o local seja de novo utilizado para fins de deposição de qualquer tipo de resíduos.

- Sucata 10 – Avenida Engenheiro Duarte Pacheco, Ermesinde

Antiga sucata não legalizada, com uma área de 716 m<sup>2</sup>, em zona atualmente industrial, com fábricas e armazéns (Formifri e Global Lock) a montante e uma construção arcaica que opera a trituração de quartzo a jusante (Unimil), representam pontos potencialmente perigosos nas imediações. Possível ainda de observar um hotel e um restaurante no raio de atuação do passivo definido na metodologia.

Atualmente o terreno ainda não explorado encontra-se com deposição de lâ de rocha e outros materiais de origem orgânica. O solo não exhibe qualquer indício de contaminação (vapor ou diferenças de temperatura), de acordo com a área envolvente e uniforme por todo o local, do tipo xisto luzente, embora pareça pontualmente saturado. A topografia é caracterizada por um relevo aparentemente regular e aplanado uniformemente com a área envolvente; apresenta um declive superior a 5%.

Relativamente, ao indicador fauna e flora, é verificável a presença de vegetação herbácea maior na periferia do que no epicentro do terreno considerado, contrastando com o lado oeste marcado por uma vegetação arbórea maioritariamente nativa, podemos afirmar que o terreno se encontra em fase prévia de recuperação (visível evolução do local, após as várias visitas ao local), a vegetação não denota indícios de doença ou stress demonstrando uma apresentação saudável.

O recurso hídrico superficial de possível acesso, encontra-se a cerca de 20 metros do local referenciado, não apresentava qualquer vestígio de contaminação proveniente do local, mas apenas uma ligeira turbidez e deposição de pó de gesso, possivelmente de outra origem.



**Figura 9.** Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental - sucata 10; 1 – localização do passivo, com coordenada e respectiva área (retirado do SIG municipal); 2 – tipo de solo - xisto luzente; 3 – vegetação cortada após visita caracterizadora; 4 – presença de lâ de rocha; (Fonte - Autor).

Após a caracterização *in situ* do local, foram atribuídos os valores que se apresentam na Tabela 15 a cada um dos indicadores, obtendo-se um valor de AP de 1,43.

**Tabela 15.** Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Sucata 10

Indicador	Pi	Vi atribuído	Pi x Vi
Aspeto do Solo	15%	2	0,3
Fauna e Flora	15%	1	0,15
Recursos Hídricos	17,5%	2	0,35
Ocupação Territorial	12,5%	0	0
Envolvente	12,5%	2	0,25
Resíduos	7,5%	1	0,075
Unidade Geológica	7,5%	4	0,3
Dimensão	5%	0	0
Topografia	5%	0	0
Odor	2,5%	0	0
<b>Totais</b>	<b>100%</b>		<b>AP= 1,425</b>

Recomenda-se não intervir, uma vez que este local se encontra em processo de recuperação natural.

- Sucata 13 – Rua D. Pedro IV, Valongo

Antiga sucata ilegal, com uma área de aproximadamente 2.000 m<sup>2</sup>, com uma envolvente diversa e significativa: cooperativa agrícola e armazém de gás a sul, a norte habitações previsivelmente abandonadas e, na parte traseira do local referenciado encontra-se a linha de caminho-de-ferro que faz a ligação de Valongo a Suzão.

Atualmente são visíveis depósitos de materiais relacionados com a atividade anterior, como bidões, óleos, estofos, entre outros. O solo não exhibe qualquer indício de contaminação (vapores ou diferenças de temperatura), estando de acordo com a área envolvente e é uniforme por todo o local, tipo xisto argiloso. A topografia é caracterizada por um relevo natural com declive inferior a 5%, sendo quase plano.

Relativamente, ao indicador fauna e flora, este é caracterizado por fetos com pinheiros bravos e pinheiros mansos a surgirem aleatoriamente, com espaçamentos entre 5 a 10m entre eles, e a vegetação apresenta-se exteriormente saudável. O recurso hídrico superficial de possível acesso, a cerca de 25m do local estudado, apresentava uma espuma persistente.



**Figura 10.** Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental - sucata 13; 1 – localização do passivo, com coordenada e respetiva área (retirado do SIG municipal); 2 – tipo de solo - xisto argiloso; 3 – vegetação variada, incluindo arbórea – pinheiro-bravo; 4 – vestígios e resíduos da atividade anterior; (Fonte - Autor).

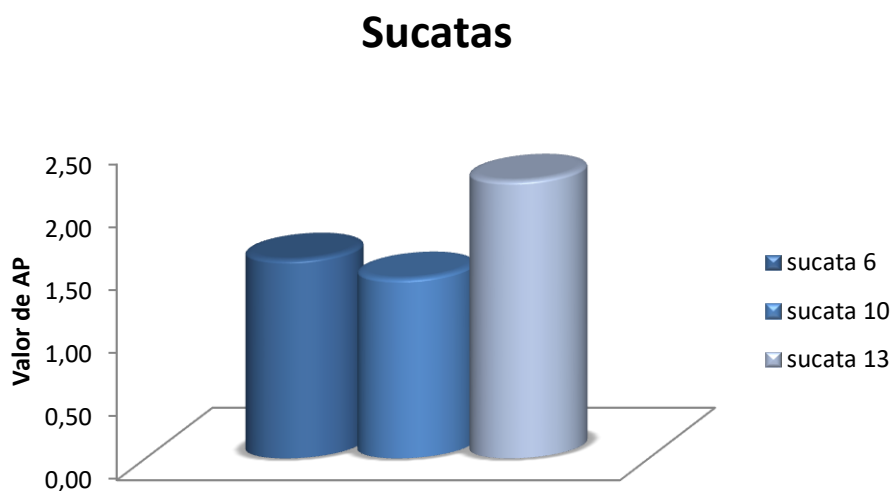
Após a caracterização *in situ* do local, foram atribuídos os valores que se apresentam na Tabela 16 a cada um dos indicadores, obtendo-se um valor de AP de 2,20.

**Tabela 16.** Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Sucata 13.

Indicador	Pi	Vi atribuído	Pi x Vi
Aspeto do Solo	15%	0	0
Fauna e Flora	15%	1	0,15
Recursos Hídricos	17,5%	5	0,875
Ocupação Territorial	12,5%	0	0
Envolvente	12,5%	2	0,25
Resíduos	7,5%	7	0,525
Unidade Geológica	7,5%	4	0,3
Dimensão	5%	1	0,05
Topografia	5%	1	0,05
Odor	2,5%	0	0
<b>Totais</b>	<b>100%</b>		<b>AP= 2,2</b>

Conclui-se tratar de um local em recuperação, recomendando-se apenas a remoção dos resíduos e limpeza do terreno, além da monitorização da linha de água das proximidades, por meio da medição de parâmetros físico-químicos com um ponto a montante e outro a jusante para comparação dos resultados.

Ao analisar as tabelas, com o valor de AP calculado, verificamos que para a tipologia depósito de sucatas, o passivo ambiental mais gravoso (valor de AP mais elevado) é a sucata número 13, no outro extremo do eixo de gravidade (valor de AP mais baixo) encontramos a sucata 10. Consequentemente, a hierarquização de intervenção traduz-se na seguinte sequência: sucata 13 - sucata 6 - sucata 10. É ainda possível afirmar que de acordo com a metodologia desenvolvida, que se baseia maioritariamente na caracterização visual *in situ*, os passivos ambientais do tipo depósito de sucatas no município de Valongo, não são preocupantes, visto terem valores de AP bastante reduzidos.



**Gráfico 1.** Comparação do valor de AP obtido para os passivos ambientais do tipo Sucatas

### 5.5.2 Passivos Ambientais do tipo Depósito Clandestino de Resíduos

- Moirama (Outeiro), Campo/Sobrado

Depósito Clandestino de Resíduos, de dimensão inferior a 110 m<sup>2</sup>, restringido a uma área protegida local, próxima de uma linha de água relevante para o concelho e junto à linha do comboio; a jusante encontram-se colossais explorações de lousa, que podem intervir

significativamente na contaminação local, agravando o estado da área envolvente ao passivo. A habitação ocorre exclusivamente, a montante do passivo.

Sem sinais de vapores ou outros indícios de diferença de temperatura no solo. Solo este do tipo xisto argiloso como espectável para a sua localização. A topografia é caracterizada por um relevo natural com declive acentuado, superior a 5%, até a linha de água referenciada.

No que diz respeito ao depósito de materiais residuais, são visíveis tipologias diversificadas, nomeadamente RSU, RCD, e possivelmente resíduos industriais. Especificamente são encontrados plásticos, vidros, papelão, cerâmica, óleos, tintas, fibrocimento (possibilidade de amianto), monstros, tubagens ferrosas, entre outros. Esta diversidade de resíduos indicia diferentes origens e, portanto, diferentes produtores, o que dificulta a fiscalização efetiva dos agentes infratores e, conseqüentemente, a respetiva responsabilização.

Relativamente ao indicador fauna e flora, é visível uma diferença considerável entre o local da deposição e a envolvente, devido à escassez ou aparência exteriormente seca da vegetação, que contrasta com presença abundante de espécies nativas, exemplificando – pinheiro-manso, pinheiro-bravo, sobreiro, lagartixas, etc. O odor é presente, mas suportável.

O recurso hídrico superficial de possível acesso dista 5 m do local estudado e apresentava uma ligeira espuma, uma turbidez ligeira, um odor suportável, coloração esverdeada com alguma eutrofização, fauna e flora espectável (rãs, libélulas, alfiates).



**Figura 11.** Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental – Moirama; 1 – localização do passivo, com coordenada e respetiva área (retirado do SIG municipal); 2 – resíduos encontrados, de várias tipologias e origens; 3 – linha de água mais próxima visivelmente alterada; 4 – prespetiva da quantidade de resíduos encontrados; (Fonte - Autor)

Após a caracterização *in situ* do local, foram atribuídos os valores que se apresentam na Tabela 17 a cada um dos indicadores, obtendo-se um valor de AP de 3,03.

**Tabela 17.** Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Moirama.

Indicador	Pi	Vi atribuído	Pi x Vi
Aspeto do Solo	15%	1	0,15
Fauna e Flora	15%	2	0,3
Recursos Hídricos	17,5%	6	1,05
Ocupação Territorial	12,5%	3	0,375
Envolvente	12,5%	3	0,375
Resíduos	7,5%	7	0,525
Unidade Geológica	7,5%	3	0,225
Dimensão	5%	0	0
Topografia	5%	0	0
Odor	2,5%	1	0,025
<b>Totais</b>	<b>100%</b>		<b>AP= 3,025</b>

O local encontra-se sinalizado junto da fiscalização municipal, que efetua a remoção dos resíduos periodicamente, na tentativa de diminuir a contaminação da área protegida envolvente, uma abordagem mais assertiva de ação traduzir-se-ia na vedação do local, tentando evitar a recorrência destas deposições.

- Aldeia Nova, Campo/Sobrado

Depósito Clandestino de Resíduos, de dimensão aproximada de 32m<sup>2</sup>, numa área definida em PDM como florestal, com pontos potencialmente perigosos a montante nomeadamente uma unidade de tratamento de resíduos, a jusante encontra-se uma serração e habitações a uma distância de cerca de 20m.

Solo completamente saturado, com presença de precipitado, solo do tipo xisto argiloso, não uniforme de coloração, por vezes, castanha avermelhada. A topografia é caracterizada por um relevo remexido e aplanado, com declive inferior a 5%.

No respeitante ao depósito de materiais residuais são visíveis tipologias diversas, nomeadamente RSU, RCD e resíduos verdes, como plásticos, móveis e outras madeiras, monstros, tubagens, com indícios de queima de alguns destes resíduos. Mais uma vez, esta diversidade de resíduos indicia diferentes origens e, portanto, diferentes produtores, o que dificulta a fiscalização efetiva dos agentes infratores e consequentemente a respetiva responsabilização.

O indicador fauna e flora é retratado por uma vegetação escassa, rasteira, com clareiras sem qualquer tipo de vegetação, com presença abundante de insetos, que contrasta com a área envolvente com vegetação arbórea representada por pinheiros-bravos (espécie nativa) mas maioritariamente por eucaliptos (espécie cultivada). O odor é presente e insuportável. O recurso hídrico superficial, de possível acesso, dista cerca de 5m do local de estudo e apresentava um odor insuportável, com uma cor avermelhada, com presença de precipitado de cor branca, espuma abundante e com tensão superficial.



**Figura 12.** Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental – Aldeia nova; 1 – localização do passivo, com coordenada e respetiva área (retirado do SIG municipal); 2 – resíduos encontrados, de várias tipologias e origens, destacando-se os vestígios da sua queima; 3 – linha de água mais próxima visivelmente contaminada; 4 – solo local visivelmente contaminado; (Fonte - Autor)

Após a caracterização *in situ* do local, foram atribuídos os valores que se apresentam na Tabela 18 a cada um dos indicadores, obtendo-se um valor de AP de 4,85.

**Tabela 18.** Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Aldeia Nova.

Indicador	Pi	Vi atribuído	Pi x Vi
Aspeto do Solo	15%	8	1,2
Fauna e Flora	15%	6	0,9
Recursos Hídricos	17,5%	8	1,4
Ocupação Territorial	12,5%	2	0,25
Envolvente	12,5%	2	0,25
Resíduos	7,5%	6	0,45
Unidade Geológica	7,5%	4	0,3
Dimensão	5%	0	0
Topografia	5%	1	0,05
Odor	2,5%	2	0,05
<b>Totais</b>	<b>100%</b>		<b>AP= 4,85</b>

Este local encontra-se visivelmente contaminado mas, devido a localização do mesmo, não se pode atribuir a responsabilização exclusiva ao passivo ambiental. Teriam de ser efetuadas análises mais pormenorizadas, quer ao solo, quer aos recursos hídricos, de maneira a garantir uma intervenção eficaz e assertiva, contudo, a vedação do local, e a limpeza do terreno são essenciais. A plantação de espécies autóctones que permitam a descontaminação do solo após a verificação dos compostos poluentes parece uma boa aposta para o local.

- Lagueirões, Valongo

Depósito Clandestino de Resíduos, de dimensão de aproximadamente 2ha, definida em PDM como zona florestal, cercada por habitações, com uma auto-estrada a montante, e a jusante com habitações e uma escola de 1º ciclo do ensino básico a cerca de 100 metros do local sinalizado.

Solo completamente seco, com incrustações nalgumas zonas, noutras aparentemente saturado, solo do tipo xisto argiloso, embora no terreno o mesmo não seja facilmente identificável. A topografia caracteriza-se por um relevo natural com declive acentuado e superior a 5%.

No concernente ao depósito de materiais residuais são visíveis tipologias diversas, nomeadamente RSU, RCD, resíduos verdes e, possivelmente, resíduos de origem industrial. Observam-se palmeiras cortadas, plásticos, vidros, papelão, pneus, mobiliário, roupa, monstros, esponjas, óleos, tintas, bidões não identificados, fibrocimento, gesso, tubagens ferrosas, colas, alcatrão, entre outros. Esta diversidade de resíduos indicia diferentes origens, e portanto diferentes produtores, o que dificulta a fiscalização efetiva dos agentes infratores e, conseqüentemente, a respetiva responsabilização.

No referente ao indicador fauna e flora, é visível uma diferença considerável entre o local da deposição e a envolvente, devido a escassez ou aparência exteriormente seca da vegetação, o que contrasta com a presença de espécies nativas como o pinheiro-manso, o pinheiro-bravo e o sobreiro, além de espécie introduzida, como é o caso do eucalipto. O odor é presente, mas suportável.

O recurso hídrico superficial de possível acesso distancia-se cerca de 500m do local estudado e apresentava uma ligeira espuma e uma coloração esverdeada com alguma eutrofização.



**Figura 13.** Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental – Lagueirões; 1 – localização do passivo, com coordenada e respetiva área (retirado do SIG municipal); 2 – RCD encontrados, em toda a extensão do passivo; 3 – solo local não uniforme com incrustação superficial, visivelmente contaminado; 4 – resíduos de diversas tipologias, junto da vegetação rasteira visivelmente seca; (Fonte - Autor).

Após a caracterização *in situ* do local, foram atribuídos os valores que se apresentam na Tabela 19 a cada um dos indicadores, obtendo-se um valor de AP de 4,73.

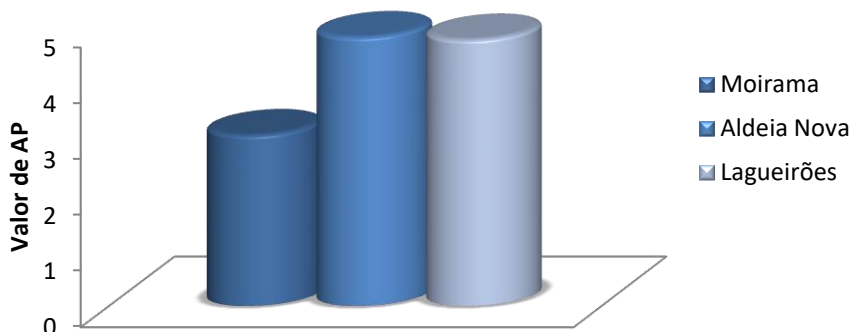
**Tabela 19.** Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Lagueirões.

Indicador	Pi	Vi atribuído	Pi x Vi
Aspeto do Solo	15%	8	1,2
Fauna e Flora	15%	6	0,9
Recursos Hídricos	17,5%	6	1,05
Ocupação Territorial	12,5%	2	0,25
Envolvente	12,5%	3	0,375
Resíduos	7,5%	7	0,525
Unidade Geológica	7,5%	4	0,3
Dimensão	5%	2	0,1
Topografia	5%	0	0
Odor	2,5%	1	0,025
<b>Totais</b>	<b>100%</b>		<b>AP= 4,725</b>

O local está sinalizado junto da fiscalização municipal, que efetua a remoção dos resíduos periodicamente, na tentativa de diminuir a contaminação da área protegida envolvente, mas uma abordagem mais assertiva consolidar-se-ia na vedação do local, impossibilitando o acesso. Recomenda-se também uma fiscalização mais apertada, para a tentativa de observação de flagrante delito, para possibilitar a aplicação de coima, no sentido de evitar a recorrência destas deposições.

Em relação à tipologia “depósito clandestino de resíduos” segundo os valores de AP obtidos, o local estudado que apresenta um potencial mais danoso é o depósito Aldeia Nova, apresentando o valor mais alto, embora o depósito Lagueirões não diste muito, a intervenção nestes dois depósitos é então prioritária, em relação ao outro depósito considerado. O município de Valongo tem de considerar este tipo de Passivos Ambientais, atuando de forma mais efetiva no controlo dos mesmos.

## Depósito de Resíduos



**Gráfico 2.** Comparação do valor de AP obtido para os passivos ambientais do tipo Depósitos de Resíduos.

### 5.5.3 Passivos Ambientais – Áreas Industriais Abandonadas

- Ex-Cifa, Campo/Sobrado

Área industrial parcialmente abandonada, de dimensão total superior a 6ha. Possui alguns lotes do complexo a serem explorados por empresas mais pequenas – oficinas de automóveis, fábrica de candeeiros, de chapa, carpintaria e armazém de vinhos - (cerca de 25% do complexo fabril, encontra-se em atividade). Mesmo sendo a degradação do complexo bastante visível, principalmente na torre de água que apresenta risco de queda iminente.

Quando em atividade, a fábrica produzia fibras têxteis artificiais, trabalhava com celofano, que era mergulhado em tanques de madeira de ácido sulfúrico, revestidos a chumbo e em derivados de cloreto de carbono. Depois de mergulhado o material obtido seguia para a fase de calcificação, onde era depositado com cal, neutralizador do processo, para dar origem a uma seda artificial (Zona Sul). O processo de fabrico gerava efluentes, que posteriormente eram direcionados para a ribeira mais próxima, que passa nas traseiras do complexo. De acordo com um antigo trabalhador da fábrica, a zona mais gravosa do complexo era mesmo esta, mais a sul do complexo industrial.

A área envolvente é completamente industrial, com uma linha de água a jusante, seguida de uma exploração agrícola de milho. Zona definida em PDM como solo urbano de atividades económicas. O solo não é visível, estando a superfície alcatroada com presença

de manchas e rachas por todo o complexo. De acordo com a carta geológica do município, a envolvente é maioritariamente constituída por xisto argiloso. A topografia é praticamente plana, com um declive muito pouco significativo.

Em relação aos depósitos de resíduos vislumbram-se tipologias diversas, nomeadamente industriais e RCD, como tijolos, chapa, plásticos, vidros, esponja absorvente, óleos, tintas, bidões não identificados, possivelmente amianto, entre outros. São visíveis indícios de queima de resíduos. Esta diversidade de resíduos indicia diferentes origens e, portanto, diferentes produtores, o que dificulta a fiscalização efetiva dos agentes infratores e consequentemente a respetiva responsabilização.

Relativamente ao indicador fauna e flora, encontram-se maioritariamente silvas nas zonas abandonadas e a existência verificável de uma praga de ratos.

O recurso hídrico superficial de possível acesso encontra-se a menos de 5 metros de distância do local estudado e apresentava uma ligeira espuma e turbidez, acompanhado por uma coloração uniforme; é de salientar que no dia desta observação estava a chover, assim como nos dois dias anteriores.



**Figura 14.** Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental – Ex-Cifa; 1 – localização e área do complexo industrial (retirada pelo autor no SIG municipal) 2 – torre de água deteriorada e em risco de queda; 3 – vegetação presente no local mencionado como mais perigoso; 4 – resíduos presentes, local contaminado com uma praga de ratos; (Fonte - Autor)

Após a caracterização *in situ* do local, foram atribuídos os valores que se apresentam na Tabela 19 a cada um dos indicadores, obtendo-se um valor de AP de 3,58.

**Tabela 20.** Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Ex-Cifa

Indicador	Pi	Vi atribuído	Pi x Vi
Aspeto do Solo	15%	4	0,6
Fauna e Flora	15%	7	1,05
Recursos Hídricos	17,5%	4	0,7
Ocupação Territorial	12,5%	0	0
Envolvente	12,5%	2	0,25
Resíduos	7,5%	7	0,525
Unidade Geológica	7,5%	3	0,225
Dimensão	5%	2	0,1
Topografia	5%	2	0,1
Odor	2,5%	1	0,025
<b>Totais</b>	<b>100%</b>		<b>AP= 3,575</b>

Aconselha-se a remoção de resíduos, dando o encaminhamento apropriado a cada tipologia. A desratização do local era de importância relevante, tendo em conta o grave risco de propagação de doenças por este vetor. A desmatação é também prioritária, para diminuir o risco de incêndio atribuído ao local. Um estudo mais detalhado sobre o património edificado permitiria ter uma análise mais conclusiva.

- Ex-Uniteca, Campo/Sobrado

Área industrial abandonada, de dimensão total superior a 3ha, de uma antiga fábrica têxtil, pertencente ao grupo CIFA.

Quando em atividade, desde 1956 a 1989, empregava 800 trabalhadores, maioritariamente mulheres. Esta fábrica operava o algodão que vinha em bruto em frascos, que passava por bobines e torcedores para ficar mais fino. Através do processo de tecelagem faziam o tecido propriamente dito, o produto seguia para a zona de estampagem, a última fase do processo consistia na tintura e acabamento, sendo esta a zona mais perigosa do complexo era também a mais próxima da linha de água. Este estabelecimento tinha então quatro secções do lado sul do complexo Fiação e Tecelagem (onde operava

uma caldeira que queimava os seus detritos) e do lado norte operava a seção de estampagem e tintura e acabamentos, dita mais perigosa, devido ao processo de decantação realizado e da escorrência de efluentes para a linha de água mais próxima. Foi ainda verificada a existência de uma mina de água, seca nos dias de hoje.

A área envolvente é bastante sensível pois, actualmente, alberga uma escola e um hospital, no raio considerado como relevante, a montante. Apresenta uma linha de água a jusante. Zona definida em PDM como solo urbano residencial, de aparência xistosa e coeso, sem indícios visíveis de contaminação. A topografia caracteriza-se por um declive pouco significativo, inferior a 5%.

Em relação aos depósitos de resíduos identificam-se tipologias distintas, nomeadamente industriais e RCD, como tijolos, telhas chapa, vidro, plásticos, esponja, tubagens, óleos, tintas, monstros e possivelmente amianto, entre outros. São visíveis indícios de queima de resíduos. Esta diversidade de resíduos indicia diferentes origens e, portanto, diferentes produtores, o que dificulta a fiscalização efetiva dos agentes infratores e conseqüentemente a respetiva responsabilização.

Relativamente ao indicador fauna e flora, este está representado maioritariamente por espécies nativas na área envolvente – pinheiro-bravo, algumas silvas.

O recurso hídrico superficial de possível acesso encontra-se a menos de 10m de distância do local estudado e aparentava uniformidade, sem presença de espuma ou turbidez, ou fatores considerados mais gravosos nesta metodologia.



**Figura 15.** Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental – Ex-Uniteca; 1 – localização e área do complexo industrial (retirada pelo autor no SIG municipal) 2 – vegetação e local por onde saiam os efluentes do complexo; 3 – dimensão do antigo complexo fabril; 4 – interior do complexo, resíduos presentes, visíveis indícios de um incêndio no local; (Fonte - Autor)

Após a caracterização *in situ* do local, foram atribuídos os valores que se apresentam na Tabela 21 a cada um dos indicadores, obtendo-se um valor de AP de 1,73.

**Tabela 21.** Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Ex-Uniteca.

Indicador	Pi	Vi atribuído	Pi x Vi
Aspeto do Solo	15%	1	0,15
Fauna e Flora	15%	1	0,15
Recursos Hídricos	17,5%	0	0
Ocupação Territorial	12,5%	1	0,125
Envolvente	12,5%	3	0,375
Resíduos	7,5%	7	0,525
Unidade Geológica	7,5%	3	0,225
Dimensão	5%	2	0,1
Topografia	5%	1	0,05
Odor	2,5%	1	0,025
<b>Totais</b>	<b>100%</b>		<b>AP= 1,725</b>

Para este complexo fabril é aconselhada a remoção de resíduos, dando o encaminhamento apropriado a cada tipologia e perigosidade. A desmatação é prioritária, para diminuir o risco de incêndio atribuível ao local. Recomenda-se, também, um estudo detalhado sobre o património edificado.

- Ex-Fábrica de Sá, Ermesinde

Zona industrial abandonada, de dimensão total inferior a 1ha, antiga fábrica que trabalhava com materiais de origem têxtil.

Não foi possível ter um conhecimento mais concreto e detalhado, por falta de informação disponível e impossibilidade de entrevistar ex-trabalhadores.

A área envolvente é exclusiva para habitação, estando esta fábrica abandonada com habitações quer a montante, quer a jusante. Como expectável esta zona está, portanto, definida em PDM como solo urbano residencial. O solo está classificado pela carta geológica do município como sendo do tipo xisto argiloso. Não apresenta diferenças de temperatura ou vapores a serem emanados pelo solo, embora se note uma ligeira secura anormal no terreno. A topografia apresenta um declive inferior a 5%.

Em relação aos depósitos de resíduos estes são praticamente oriundos das ruínas do edificado, como tijolos, telhas chapa, poucos plásticos e possivelmente amianto, proveniente da cobertura do complexo fabril.

No respeitante ao indicador fauna e flora, a vegetação é escassa e ligeiramente seca, composta maioritariamente por fetos e silvas no exterior do edifício, o que se justifica tendo em conta a altura do ano da visita ao local de estudo. No interior o musgo era o mais abundante revelando alguma humidade dentro da fábrica, comprovada pela presença de alguns morcegos, espécies insetívoras eram também visíveis e constantes, devido ao odor presente no local.

O recurso hídrico superficial de possível acesso encontra-se a mais de 50m de distância do local referenciado e apresentava uma uniformidade na sua coloração, sem presença de espuma ou turbidez, apresentando contudo um ligeiro odor.



**Figura 16.** Fotografias e informações caracterizadoras para o Passivo Ambiental – Ex-Fábrica de Sá; 1 – localização e área do complexo industrial (retirada pelo autor no SIG municipal) 2 – complexo visivelmente deteriorado; 3 – dimensão do antigo complexo fabril; 4 – vegetação rasteira e tipo de solo argiloso; (Fonte - Autor)

Após a caracterização *in situ* do local, foram atribuídos os valores que se apresentam na Tabela 22 a cada um dos indicadores, obtendo-se um valor de AP de 2,28.

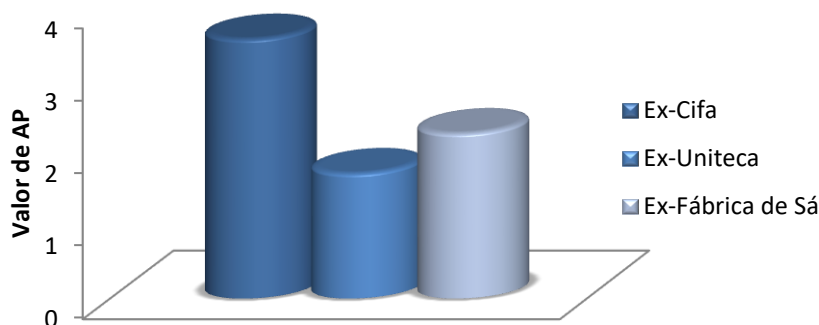
**Tabela 22.** Valor atribuído por indicador e respetivo valor de AP para o Passivo Ambiental Ex-Fábrica de Sá.

Indicador	Pi	Vi atribuído	Pi x Vi
Aspeto do Solo	15%	3	0,45
Fauna e Flora	15%	5	0,75
Recursos Hídricos	17,5%	0	0
Ocupação Territorial	12,5%	1	0,125
Envolvente	12,5%	0	0
Resíduos	7,5%	7	0,525
Unidade Geológica	7,5%	4	0,3
Dimensão	5%	1	0,05
Topografia	5%	1	0,05
Odor	2,5%	1	0,025
<b>Totais</b>	<b>100%</b>		<b>AP= 2,275</b>

Recomenda-se a remoção dos resíduos encontrados, atribuindo o encaminhamento apropriado a cada tipologia. Sugere-se, ainda, um estudo pormenorizado sobre o património edificado permitirá ter uma análise mais conclusiva.

A tipologia “áreas industriais abandonadas” apresenta a maior amplitude de valores verificada. Com o Passivo Ambiental Ex-CIFA a apresentar o valor mais elevado de AP, tornando-o assim, segundo a metodologia desenvolvida, o mais prejudicial para o ambiente e, por conseguinte, o de intervenção mais prioritária. Ao contrário do que seria de esperar a Ex-fábrica de Sá apresenta um valor de AP superior a Ex-Uniteca, justificado, talvez, pelo ano de término da sua atividade, ou pela pressão urbanística díspar entre os dois locais.

### Áreas Industriais Abandonadas



**Gráfico 3.** Comparação do valor de AP obtido para os passivos ambientais do tipo Áreas industriais abandonadas

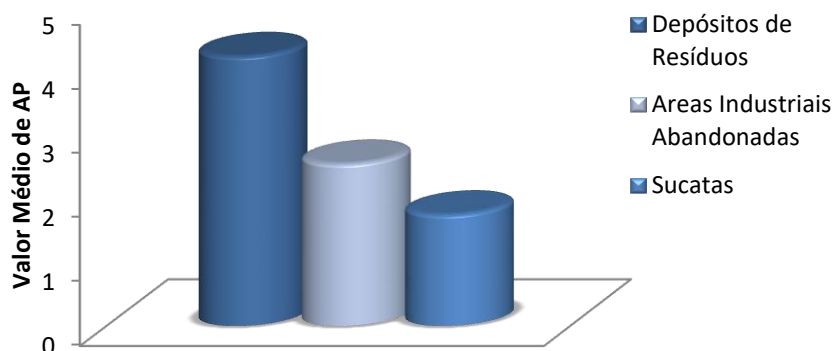
#### 5.5.4 Avaliação do Grau de Contaminação – Análise Generalizada

Numa analisada generalizada dos nove casos estudados, podemos afirmar que os casos mais preocupantes são os de Aldeia Nova e o de Lagueirões, ambos da tipologia depósito clandestino de resíduos. Na tabela seguinte (Tabela 23), é apresentada a hierarquia de atuação de acordo com o valor de AP obtido para todos os locais analisados.

**Tabela 23.** Hierarquia de acordo com o valor de AP obtido com o respectivo grau de contaminação e tipo de atuação.

Passivo Ambiental	Valor de AP	Grau de Contaminação e Tipo de Atuação
Aldeia Nova	4,85	Grau 5
Lagueirões	4,73	Grau 4
Ex-Cífa	3,58	Grau 3
Moirama	3,03	Grau 3
Ex-Fábrica de Sá	2,28	Grau 2
Sucata 13	2,20	Grau 2
Ex-Uniteca	1,73	Grau 2
Sucata 6	1,58	Grau 2
Sucata 10	1,43	Grau 2

## Tipologias



**Gráfico 4.** Comparação do valor de AP médio por tipologia

Analisando por média da tipologia, no concelho de Valongo, a mais danosa (valores de AP mais elevados) é a tipologia depósito de resíduos, destacando-se negativamente face às outras duas tipologias consideradas neste projeto, que apresentam resultados baixos.

No geral o município de Valongo não apresenta casos muito graves, ou aparentemente de difícil descontaminação. Não possuindo casos acima do valor 4,85 de AP. A maioria dos valores encontra-se, aliás no grau 2 de 5 graus de contaminação ambiental, o que poderá refletir boas práticas ambientais dos cidadãos, das empresas e do município de Valongo.



## Considerações Finais

A sociedade atual tem dado, cada vez mais, maior realce à importância de um meio ambiente estável, sem perturbações ou danos, contudo, nem sempre foi assim e os erros do passado ainda se encontram presentes e a condicionar o nosso futuro.

Os passivos ambientais são o caso mais evidente disso mesmo. Locais já contaminados são muitas vezes “esquecidos” se comparados com locais que se encontram, atualmente, a contaminar. O que se reflete na pouca importância dada pelos municípios deste país a este tipo de contaminação ambiental. Porém os passivos ambientais configuram fontes “ocultas” de riscos para a sociedade e para o ambiente.

Foi na tentativa de colmatar essa lacuna e ambiguidade do tema, que nos comprometemos, junto do município, a desenvolver um estudo, no território do concelho de Valongo, sobre esta fonte de risco ambiental, identificando, caracterizando e avaliando locais enquadrados neste contexto. Para tal, surgiu a necessidade de definir uma metodologia que permitisse avaliar estes locais *in situ*, estabelecendo uma avaliação preliminar de locais potencialmente contaminados, hierarquizando a sua gravidade, que permita uma intervenção coerente com o estado de cada local.

A metodologia desenvolvida é aplicável para as mais variadas tipologias de passivos ambientais, constituindo uma excelente ferramenta, que se revelou fundamental no estabelecimento do potencial de contaminação e no modelo conceptual inicial de uma eventual sequência de investigações, tais como análises aos parâmetros físico-químicos da água, do solo, entre outros. Além disso, esta metodologia deverá ser ajustável à medida que se for experimentando e aplicando em novos casos de estudo.

De uma forma simples, rápida e com algum empirismo, a metodologia desenvolvida neste projeto pode ser aplicada por qualquer cidadão que seja bom observador, a nível nacional e quiçá internacional, fornecendo de forma imediata informação suficiente para sinalizar o caso junto de entidades competentes, quando necessário, contribuindo para uma cidadania ativa e participativa.

De uma forma inovadora foi possível fazer um retrato da situação atual do território procedendo, simultaneamente a uma visita ao passado e perspetivando o futuro.

Durante a implementação deste projeto surgiram, no entanto, algumas limitações como:

- Burocracias, inerentes ao funcionamento destas instituições que atrasam ou impossibilitam a recolha de dados, inviabilizando o levantamento de um maior número de locais;
- A inexistência de informação sobre a temática desenvolvida, que redobrou o esforço inerente a um relatório deste tipo;
- A falta de meios de transporte disponíveis para as saídas de campo necessárias para o diagnóstico eficiente dos locais a analisar;
- Dificuldade de comunicação e troca de informação entre serviços municipais.

As perspetivas futuras para este trabalho, surgem na aplicação da metodologia a outros locais, preferencialmente de risco mais elevado, completando a metodologia com a análise de parâmetros físico-químicos ao solo e recursos hídricos, na tentativa de obter dados concretos, quer qualitativos quer quantitativos, da contaminação destes. Sugere-se, ainda, o desenvolvimento de uma aplicação de telemóvel que permita aos interessados avaliarem casos similares e que permita a esta metodologia ser uma mais-valia para o controlo das condições e parâmetros ambientais.

Como conclusão final, podemos afirmar que o objetivo principal deste trabalho foi cumprido. No concernente aos vários objetivos específicos propostos, foram todos abordados, embora a apresentação de estratégias de atuação e descontaminação, precisasse de uma análise mais pormenorizada, não realizada, à data, por escassez de recursos e considerando a curta duração do estágio.

## Referências Bibliográficas

- [1] Kraemer, M. E. P (2002). O impacto da contabilidade do meio ambiente no sistema de gestão ambiental, Seminário de responsabilidade social e ambiental.
- [2] Programa operacional temático valorização do território, eixo prioritário iii, recuperação do passivo ambiental, documento enquadrador, APA.
- [3] S. Kumpulainen (2006). Vulnerability concepts in hazard and risk assesement, P. Schimdit-Thomé (Ed.), Special Paper 42 (Geological., pp 65 -74).
- [4] CCDRN Junho 2009. Plano de Acção da Agenda Global para o Ambiente 2009-2013.
- [5] CCDRN Junho 2008. Plano de Acção para a Qualificação do Ambiente no Norte de Portugal 2008-2010.
- [6] DEFRA (2004). Model Procedures for the Management of Land Contamination. Contaminated Land Report 11 (CLR11). Environment Agency, Bristol, 192 pp).
- [7] Guerner Dias, A., Albuquerque, P., Jesus, J., Oliveira, J., (Maio 2011). Metodologia de Avaliação de Passivos Ambientais, Tecnologia do Ambiente, nº101.
- [8] Relatório Final do PDM Valongo, (Outubro 2014).
- [9] Avaliação Ambiental Estratégica do Plano Diretor Municipal de Valongo, Relatório Ambiental, (2014).
- [10] Caracterização Biofísica do PDM Valongo, (Outubro 2014).
- [11] Notas Introdutórias do PDM Valongo, (Outubro 2014).DRN, Novembro 2008.
- [12] Bateira, Carlos (2003). Valongo: a paisagem, a Urbanização e os Riscos Naturais. Colóquio Urbanismo e Desenvolvimento, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 27 de Junho de 2003.

## Legislação

Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto de 1998

Decisão 2014/955/EU – Lista de resíduos



## **ANEXOS**

### Ficha de Campo – Possíveis Passivos Ambientais

Localização da observação (juntar imagem) X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_

Rua/Freguesia - \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Data da observação - \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Clima:**

Temperatura: \_\_C Pluviosidade: \_\_\_\_\_ Vento: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**Identificação de antigas actividades industriais que possam estar associadas ao local:**

Ponto 1 - Existe nas proximidades ruas, locais ou sítios com designações relevantes a menos de 500? \_\_\_\_\_

Nevrágico	
Perigoso	

Ponto 1.1 - Existe actividade, ou presença humana na área circundante? \_\_\_\_\_

Turismo	
Comércio	
Agricultura	
Pecuária/Pastorícia	
Industria	
Habitação	

Departamento de Ambiente – Câmara de Valongo

Realizado por: Carlos Adriano Pacheco de Meireles Moreira (Adaptado de ou DEFRA, 2004. *Model Procedures for the Management of Land Contamination. Contaminated Land Report 11 (CLR11). Environment Agency, Bristol, 192 pp*)

Ponto 2 - Existem alguns indícios ou relíquias que possam indicar a história da ocupação do local? \_\_\_\_\_

Ruínas de edifícios	
Depósito de materiais	

Ponto 3 - Existem alguns sinais de vapores emanando do solo? ou qualquer outro sinal de diferenças de temperatura?

--

**Verificação se o local, ou parte do local, foi aterrado ou utilizado para a deposição de resíduos:**

Ponto 4 - O local parece marcadamente diferente da sua envolvente?

Topografia	
Vegetação	
Solo	
Drenagem	
Outro	

Departamento de Ambiente – Câmara de Valongo

Realizado por: Carlos Adriano Pacheco de Meireles Moreira (Adaptado de ou DEFRA, 2004. *Model Procedures for the Management of Land Contamination. Contaminated Land Report 11 (CLR11). Environment Agency, Bristol, 192 pp*)

Ponto 5 - Existem descontinuidades dentro do terreno?

Topografia	
Vegetação	
Solo	
Drenagem	
Outro	

**Verificação da existência de algum factor a afectar o coberto vegetal**

Ponto 6 - Existem zonas sem coberto vegetal, ou com coberto vegetal raro, em contraste com o resto da área?

--

Ponto 7 - Existem árvores no local?

Nativas	
Exóticas	

Ponto 7.1 - Era o espectável, para este tipo de solo?

--

Departamento de Ambiente – Câmara de Valongo

Realizado por: Carlos Adriano Pacheco de Meireles Moreira (Adaptado de ou DEFRA, 2004. *Model Procedures for the Management of Land Contamination. Contaminated Land Report 11 (CLR11). Environment Agency, Bristol, 192 pp*)

Ponto 8 – A vegetação aparenta stress ou doença?

Saudáveis	
Stress	
Doentes	

### Identificação de espécies indicadoras de contaminação

Ponto 9 – Presença de alterações associadas a possíveis contaminações:

Fauna	
Flora	
Solo(cor)	
Solo(encrostação superficial)	
Precipitado	
Odor	
Saturação	

Departamento de Ambiente – Câmara de Valongo

Realizado por: Carlos Adriano Pacheco de Meireles Moreira (Adaptado de ou DEFRA, 2004. *Model Procedures for the Management of Land Contamination. Contaminated Land Report 11 (CLR11). Environment Agency, Bristol, 192 pp*)

### Verificação da qualidade da água que se acumula, ou drena, o local

Ponto 10 - Existem sinais evidentes de possível contaminação associados à água?

Fauna	
Flora	
Turbidez	
Precipitado/Espuma	
Tensão Superficial	
Odor	
Cor da água	

Ponto 11 – Resíduos

Presença	
Ausência	

Tipologia e Descrição

Recicláveis	
RSU	
RCD's	
Verdes	
Industriais	
Hospitalares	
Monstros	

Departamento de Ambiente – Câmara de Valongo

Realizado por: Carlos Adriano Pacheco de Meireles Moreira (Adaptado de ou DEFRA, 2004. *Model Procedures for the Management of Land Contamination. Contaminated Land Report 11 (CLR11). Environment Agency, Bristol, 192 pp*)

Departamento de Ambiente – Câmara de Valongo

Realizado por: Carlos Adriano Pacheco de Meireles Moreira (Adaptado de ou DEFRA, 2004. *Model Procedures for the Management of Land Contamination. Contaminated Land Report 11 (CLR11). Environment Agency, Bristol, 192 pp*)