



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Unidade Curricular de Laboratórios de Informática IV

Ano Letivo de 2020/2021

Peneda-Vês

João Correia A84414

Marco Pereira A89556

Pedro António A58062

Rúben Cerqueira A89593

21 de março de 2021

LI4

Data de Receção	
Responsável	
Avaliação	
Observações	

Peneda-Vês

João Correia A84414
Marco Pereira A89556
Pedro António A58062
Rúben Cerqueira A89593

21 de março de 2021

Resumo

O presente relatório foi elaborado no âmbito do desenvolvimento de um sistema de monitorização e notificação de eventos relativos à fauna do Parque Nacional Peneda-Gerês. Este figura-se como o único Parque Nacional em Portugal, revelando-se a proteção da biosfera nele presente como um tópico de elevada importância.

No curso deste relatório serão explorados nove tópicos relativos à especificação do sistema a desenvolver, cobrindo aspetos relativos tanto à justificação da existência e propósito do projeto como aos detalhes do seu planeamento e desenvolvimento.

O primeiro tópico cobre a contextualização do projeto, apresentando o paradigma atual da fauna do Parque Nacional da Peneda-Gerês.

Seguidamente explicita-se a motivação e objetivos do sistema de monitorização a desenvolver, mencionando a necessidade de preservação da vida animal presente no Parque.

Passando à justificação do sistema, reitera-se a ideia da preservação da vida animal, salientando os vários benefícios da implementação do mesmo, tanto em termos ambientais como económicos.

No tópico da utilidade do sistema é detalhado o funcionamento do mesmo. Este estará assente na informação recolhida por várias câmaras, colocadas estrategicamente ao longo do Parque. As entidades responsáveis pela manutenção do Parque serão notificadas da passagem de animais ou seres humanos nas localizações em que as câmaras se encontram instaladas. Dessa informação poderam-se extrair conclusões acerca do estado da vida animal, e também da presença de seres humanos em locais onde a sua presença não é permitida.

No quinto tópico, estabelecimento da identidade do projeto, é revelado o nome do sistema "Peneda-Vês". São apresentados detalhes relativos à existência do projeto, o seu gestor, onde estão estipuladas as condições da sua elaboração, a duração de desenvolvimento, bem como o seu propósito.

De seguida são identificados os recursos necessários ao desenvolvimento e funcionamento do projeto, tanto em termos de infraestrutura tecnológica que suporta o fluxo de informação, como às ferramentas utilizadas pela equipa para planear e desenvolver o sistema.

Será elaborado um esquema representativo do funcionamento do sistema que o projeto envisa implementar, ilustrando os fluxos de informação desde o recolhimento desta até à apresentação ao utilizador.

No tópico da definição de um conjunto de medidas de sucesso são apresentadas métricas e objetivos que a equipa almeja atingir. Estes referem-se tanto a metas de implementação de funcionalidades, como também metas do impacto positivo esperado pela aplicação, como a redução do impacto negativo causado pela entrada de pessoal não autorizado em zonas de acesso restrito.

Por último, é apresentado o plano de desenvolvimento do sistema, sob a forma de um diagrama de Gantt. Neste são descritas as várias etapas necessárias à criação da aplicação, assim como a distribuição da responsabilidade pelos membros da equipa responsável pelo projeto.

Esta fundamentação servirá de base estrutural às seguintes fases de modelação e implementação do projeto.

Área de Aplicação: Engenharia de Software, Programação Web, Desenho e Arquitectura de Sistemas de Bases de Dados, Sistemas de Monitorização e Notificação.

Palavras-Chave: Planeamento de software, Modelação de sistemas, Unified Modelling Language, Bases de Dados Relacionais, SQL Server, Web, Plataforma .Net Core, C#, ASP.Net, Desenvolvimento Backend, Desenvolvimento Frontend,

Índice

1	Introdução	1
2	Contextualização	2
3	Motivação e objetivos	3
4	Justificação do sistema	4
5	Utilidade do sistema	5
6	Estabelecimento da identidade do projeto	6
7	Maquete do Projeto	7
8	Identificação dos recursos necessários	9
9	Definição de um conjunto de medidas de sucesso	10
10	Plano de desenvolvimento (Diagrama de GANTT)	11
11	Conclusões e Trabalho Futuro	12
	Lista de Siglas e Acrónimos	14

Lista de Figuras

7.1	Maquete do projeto.	7
10.1	Diagrama de GANTT do projeto.	11

1 Introdução

Ao longo deste relatório iremos documentar a criação de um sistema de monitorização de eventos, sendo este o projeto da Unidade Curricular de Laboratórios de Informática IV.

O tema escolhido foi a monitorização de um Parque Nacional, uma área protegida para preservar a fauna e flora presentes. Os alertas dados serão alertas de avistamento de espécies, através de câmaras devidamente colocadas ao longo do Parque. As câmaras deverão alertar sempre que for detetado movimento. Estes alertas serão enviados para a nossa aplicação, a qual os irá apresentar numa página web, indicando o local onde ocorreram e a espécie identificada.

O Parque Nacional que decidimos usar para o efeito é o Parque Nacional Peneda-Gerês. Este Parque está maioritariamente situado em Portugal e abriga cerca de 226 espécies de vertebrados, destas, 65 pertencem ao Livro Vermelho de Portugal. Algumas das espécies na região, como a Águia-real (*Aquila Chrysaetos*) e o Lince-Ibérico (*Lynx Pardinus*), encontram-se em estado crítico e há assim uma necessidade de as preservar.

2 Contextualização

O mundo em que vivemos encontra-se num rápido declínio de biodiversidade devido à sobreexploração humana. Como tal torna-se necessária a criação de espaços para a proteção da fauna e flora, estes espaços são muitas vezes Parques nacionais dos respetivos países.

Um exemplo de um destes Parques é o Parque Nacional da Peneda-Gerês, este local é uma área protegida servindo de habitat a muitas espécies de plantas, fungos e animais. Algumas destas encontram-se em estados vulneráveis como o Lobo (*Cannis Lupus*) e o Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus Ferrumequinum*).

Embora a área onde estes animais se encontram seja protegida, existem caçadores que gostam de passar o seu tempo livre no desporto da caça, e que devido ao estado vulnerável de alguns destes animais, que acarreta um elevado valor dos seus conteúdos, quebram as regras continuando a caça incessante.

Isto leva à necessidade da existência de uma forma de monitorizar estas zonas de modo a conseguir perceber, qualitativamente, a evolução da população de cada espécie.

Ao longo do nosso trabalho iremos documentar a construção de um sistema de monitorização de eventos que irá permitir ao Parque Nacional da Peneda-Gerês controlar as populações dos vários animais existentes na serra.

O nosso sistema tirará proveito da existência de câmaras espalhadas ao longo das várias zonas do Parque Nacional da Peneda-Gerês. Através de imagens recolhidas em ocasiões de movimentação. As câmaras serão capazes de identificar as espécies presentes na fotografia e irão alertar o sistema da presença daquela espécie próximo do local onde foi fotografada.

3 Motivação e objetivos

Atendendo à enorme biodiversidade da fauna presente no Parque Nacional da Peneda-Gerês foi despertada uma necessidade de vigilância dos seres vivos que lá habitam. Esta monitorização é importante de forma a que permita a preservação da vida animal que aí habita bem como a conservação da biodiversidade atualmente existente do Parque.

Logo, surgiu a ideia de construir uma aplicação capaz de recolher informações que advêm de reconhecimentos fotográficos de animais recolhidos por diferentes câmaras distribuídas pelo Parque.

Esta aplicação, além da possibilidade de reconhecer os animais e humanos nas dadas posições, também poderá analisar o tipo de animal reconhecido e verificar se não existem anomalias na posição atual, e, caso essa situação aconteça, alertar essa anomalia, tomando as medidas indicadas para a tentar contornar, tal como envio de uma equipa especializada de controlo para o local.

4 Justificação do sistema

O presente sistema de rastreio da fauna do Parque Peneda-Gerês tem em vista melhorar o conhecimento existente das espécies encontradas no Parque, assim como a prevenção de acidentes tanto com visitantes, como com animais.

Acredita-se que o investimento atual no Parque não supre as necessidades de segurança para os visitantes, podendo estes perder-se, cruzar-se com espécies perigosas na sua estadia, ou mesmo entrar em áreas interditas.

Esta situação, conjugada com a necessidade de proteção de espécies em vias de extinção, leva a que seja imperativo obter uma melhor visão global do funcionamento do Parque, e acreditamos que a melhor maneira de a obter é através da vigilância, recorrendo a câmaras com capacidade de reconhecimento.

O uso do sistema permitirá garantir que as condições dos animais são óptimas, o que inerentemente tratá consigo investimento exterior, para que se possa estender este rastreio a nível Nacional.

Tal aumento de segurança propiciará também o turismo. Este fluxo de pessoas promoverá o comércio local, bem como o desenvolvimento da região. O investimento exterior para a proteção das espécies, aliado a este fluxo alargado de visitas, compensará assim o investimento inicial para a implementação do sistema.

5 Utilidade do sistema

As câmaras presentes no Parque captarão imagens, onde será identificável a presença de entidades. Estas entidades tanto poderão ser os animais que compõe a fauna do Parque Nacional, como seres humanos. Cada câmara enviará a informação recolhida ao sistema que a irá processar de forma a extrair informação útil à utilização da aplicação.

A aplicação disponibilizará ao utilizador a informação recolhida por cada câmara assim como as entidades detetadas. Sendo o público-alvo do nosso sistema os indivíduos responsáveis pela manutenção e salvaguarda do Parque, o tratamento da informação variará consoante o tipo de entidade que foi detetada.

Caso as entidades detetadas sejam animais, a aplicação indicará também a sua espécie e localização. Esta informação permitirá aos gestores do Parque ter uma melhor ideia sobre a movimentação e localização atual de várias espécies, auxiliando na deteção de situações anormais no comportamento dos animais.

O tratamento da deteção de seres humanos será também útil aos gestores do Parque, permitindo assinalar a presença de pessoal não autorizado em secções reservadas do Parque. Estas situações tanto poderão dever-se a visitantes que se encontram em situações de perigo por se terem perdido, como também se poderão referir a entidades com intenções nocivas, como a caça. Assim, a deteção de humanos concretizar-se-á tanto numa ferramenta capaz de assinalar situações de necessidade de resgate de visitantes, como de invasões ao Parque, reforçando os esforços de conservação deste.

Os utilizadores poderão optar por ser notificados via email e/ou sms de certos eventos que sejam registados pela aplicação.

6 Estabelecimento da identidade do projeto

O projeto deverá ter uma identidade própria que o estabeleça como uma entidade concreta que tenha como propósito criar valor real e não apenas servir como exercício académico de conhecimento. Para tal, a equipa decidiu atribuir ao projeto o nome Peneda-Vês, de forma a realçar a utilidade da aplicação na visualização e monitorização da fauna presente no Parque Nacional da Peneda-Gerês.

Não obstante, é necessário salientar que o projeto se encontra inserido no contexto da unidade curricular Laboratórios de Informática IV, obedecendo às especificações ditadas no enunciado de trabalho. Este enunciado poderá ser, pois, visto como um vínculo contratual entre os membros do projeto e a equipa docente da unidade curricular, onde são declarados quais os objetivos para o desenvolvimento correto do projeto.

O coordenador do grupo de trabalho será o Pedro António, assumindo a função de mediador de comunicação entre o grupo e a equipa docente.

Como referido na justificação do nome do projeto, este terá como finalidade o desenvolvimento de uma aplicação de monitorização da fauna presente no Parque Nacional da Peneda-Gerês, notificando os utilizadores de avistamentos de vários animais, assim como outras informações relevantes à proteção do Parque, e.g. avistamentos de pessoal não autorizado em zonas reservadas do Parque.

O projeto terá uma duração de desenvolvimento de 3 meses, ao fim dos quais se pretende apresentar uma versão final que cumpra todos os requisitos com elevada satisfação. Essa versão final concretizar-se-á na disponibilização de um web site ao qual as entidades competentes à gestão do Parque Nacional poderão aceder para usufruir dos serviços disponibilizados.

7 Maquete do Projeto

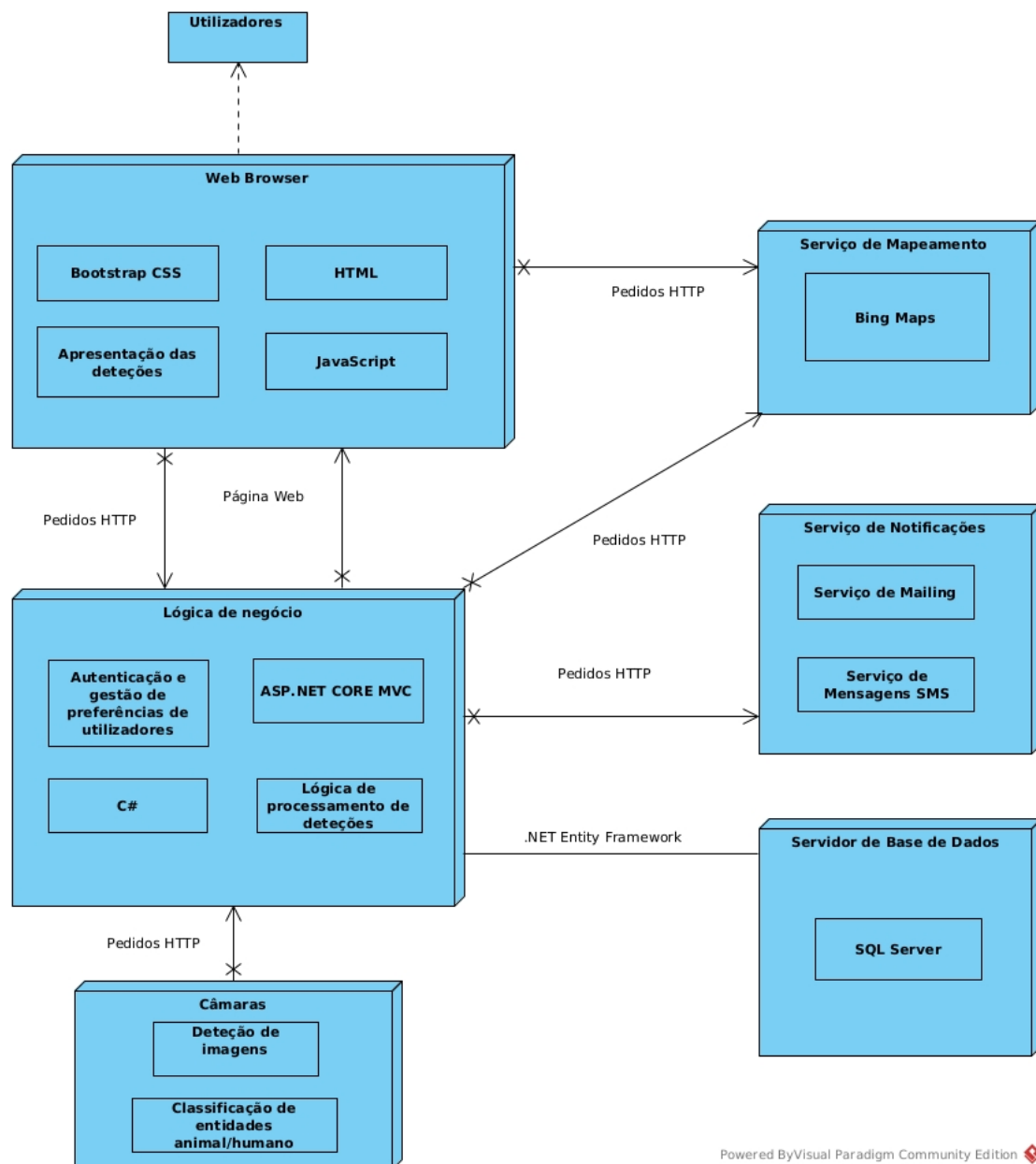


Figura 7.1: Maquete do projeto.

Na base do sistema encontram-se as câmaras espalhadas pelo Parque. Estas serão capazes de detetar imagens que, posteriormente, irão analisar e verificar a presença de animais, cujas espécies identificará, ou seres humanos. As câmaras irão enviar, à lógica de negócio, a informação acerca das entidades detetadas através de pedidos HTTP.

A lógica de negócio, construída com recurso à linguagem de programação C# e utilizando a framework web ASP.NET Core MVC, irá ser responsável por processar a informação enviada pelas câmaras. Esta camada será também responsável por gerir a lógica de utilizadores, permitindo a estes registarem-se e autenticarem-se. Também lhes permite alterar as suas preferências relativas a quais animais pretendem acompanhar e ser notificados. Para tal, a lógica de negócio necessitará de comunicar com serviços de notificações, nomeadamente serviços que permitam enviar notificações via email e SMS.

Um servidor de Base de Dados, SQL Server em particular, permitirá à lógica de negócio armazenar e aceder à informação da aplicação, tanto relativa aos utilizadores, como ao histórico de deteções de entidades. A comunicação entre a lógica de negócio e a base de dados será mediada pela .NET Entity Framework.

Também para processamento da informação georreferenciada enviada pelas câmaras, será utilizada a API disponibilizada pelo Bing Maps.

A componente relativa ao frontend será desenvolvida na stack web comum: HTML, Javascript e CSS, recorrendo, para este último, à framework Bootstrap, utilizada pelo ASP.NET. Esta camada será responsável por apresentar a informação das deteções de animais e humanos ao utilizador, apresentando notificações acerca de eventos importantes.

8 Identificação dos recursos necessários

Poder-se-á dividir os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto em duas categorias diferentes.

A primeira categoria corresponde às ferramentas que asseguram o funcionamento do projeto, isto é, componentes tecnológicas que permitem o fluxo de informação dentro da aplicação.

A esta, correspondem, em primeiro lugar, as câmaras colocadas em localizações estratégicas no Parque Nacional. Estas comunicarão com outra componente do projeto, uma aplicação web que disponibilizará *endpoints* aos quais as câmaras poderão enviar a informação recolhida. Esta aplicação será desenvolvida em *ASP.NET*, uma framework web construída sobre a plataforma *.Net Core*. Como motor de gestão de bases de dados será utilizado o *SQL Server*. Recorrer-se-á a serviços externos de notificação do utilizador, para envio de emails e mensagens sms. Será ainda utilizada a API disponibilizada pelo Bing Maps na apresentação da informação georeferenciada ao utilizador.

A segunda componente corresponde a ferramentas associadas ao planeamento e desenvolvimento do projeto, sem terem interação direta com o utilizador.

A linguagem de modelação UML será uma das componentes que se insere nesta categoria, sendo utilizada no desenvolvimento de vários diagramas ilustrativos do processo de desenvolvimento e do comportamento do programa. Estes diagramas serão desenvolvidos com o auxílio do software Visual Paradigm.

Também a plataforma Github verá o seu papel inserido na segunda categoria, sendo utilizada com o propósito de servir como repositório de código, facilitando assim a colaboração da equipa.

9 Definição de um conjunto de medidas de sucesso

No intuito de existirem métricas de avaliação para que o projecto seja considerado um sucesso, foram estipulados os seguintes objectivos:

- O desenvolvimento de toda a estrutura de rastreio deverá ser mantido dentro dos parâmetros de financiamento estabelecidos.
- Permitir a implementação e o suporte de pelo menos 30 câmaras espalhadas pelo Parque. Acredita-se que esta quantidade de câmaras permitirá o rastreio de uma quantidade já significativa da fauna, levando ao interesse em investimento externo e ao começo de um sistema de rastreio a nível Nacional.
- Desenvolver um sistema capaz de processar, no mínimo, 85% dos alertas recebidos.
- A criação de uma base de dados capaz de armazenar as informações recolhidas pelas câmaras, servindo depois como suporte à aplicação desenvolvida.
- Permitir ao utilizador da aplicação seguir os movimentos de espécies específicas, assim como obter alertas de movimentações nas câmaras que pretender seguir.
- Reduzir drasticamente acidentes, encontros com animais perigosos, assim como entrada de pessoas em áreas restritas.
- Produzir atualizações com um espaçamento temporal conducente a uma ideia bem fundamentada do funcionamento do Parque.
- Durante a fase de planeamento, estipulou-se que o processo de desenvolvimento teria a duração de 3 meses, e deverá ser entregue, numa configuração que obedeça a todas as metas citadas acima, até ao dia 7 de Junho de 2021.

10 Plano de desenvolvimento (Diagrama de GANTT)

No início de cada projeto, é importante definir as bases do mesmo antes de começar a construção, estabelecendo objetivos, funções e esqueleto deste.

Mas tão importante quanto aos pontos referidos é também planejar o tempo dedicado à concretização das diferentes etapas de modo a que se consiga apresentar um produto final com qualidade e que cumpra os prazos estabelecidos.

Para ajudar neste planeamento recorremos ao diagrama de Gantt que nos permite demonstrar graficamente o esquema. O diagrama construído para o presente projeto é o seguinte:

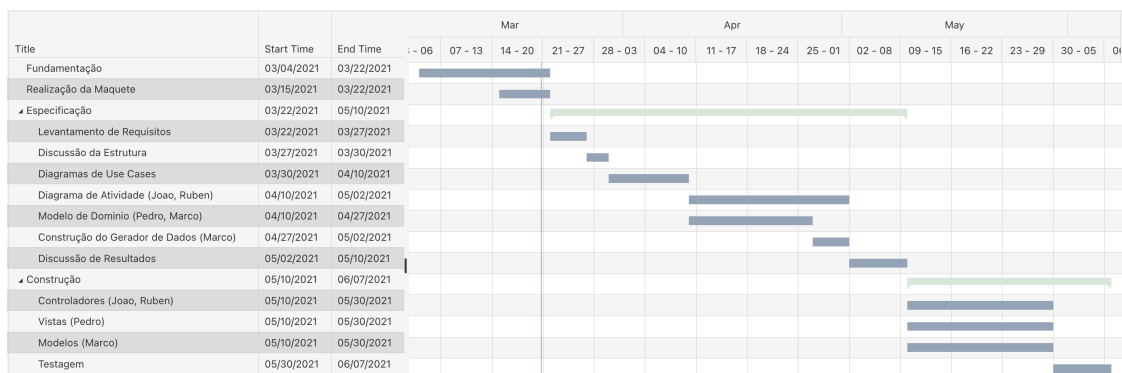


Figura 10.1: Diagrama de GANTT do projeto.

11 Conclusões e Trabalho Futuro

Ao longo desta primeira fase do projecto, planeou-se o desenvolvimento de um software idealizado pela equipa: uma aplicação de rastreio de animais instalada no Parque Nacional Peneda-Gerês. Este teve especial atenção em garantir que existe um planeamento fiável e bem estruturado, de modo a que desde uma fase inicial se tivesse uma perspetiva das especificidades do meio em que a aplicação vai ser utilizada. Deste modo, assegura-se o cumprimento de todos os seus objetivos, e garante-se assim a utilidade que é desejada.

Para o efeito, foram estabelecidas as funcionalidades pretendidas, obtendo-se uma boa noção da extensão e complexidade que cada um dos componentes da aplicação deverá acarretar, adequando-as ao que será exequível pela equipa no tempo atribuído para o projeto.

Posto isto, acredita-se que se tem uma estrutura consistente, e que permitirá, de modo iterativo, dar início às próximas fases. Na fase de especificação será aprofundado o detalhe com que são tratados cada um dos componentes, tendo já em consideração como será a configuração da base de dados que suporta a aplicação, e a estrutura mediadora entre o utilizador e o sistema.

Vai ser dada especial atenção ao programa que gerará os dados referentes às movimentações dos animais do Parque, uma vez que a credibilidade da mesma será crucial para que a aplicação possa gerar dados fidedignos e que poderão ser utilizados para uma aplicação do sistema num contexto real.

Em conclusão, crê-se que foram abordados todos os pontos necessários a uma estruturação calendarizada e metódica, de forma a que o projeto esteja concluído nas datas previstas, e cumprindo com o orçamento especificado.

Bibliografia

- [1] Just Natur, 2017. *Fauna do Parque Nacional Peneda Gerês*. [online] Available at: <<http://www.justnatur.com/fauna-do-Parque-Nacional-peneda-geres>> [Accessed 19 march 2021].
- [2] Serra do Gerês, 2018. *Fauna*. [online] Available at: <<https://www.serradogeres.com/index.php/natureza/fauna>> [Accessed 19 march 2021].

Lista de Siglas e Acrónimos

UML Unified Modelling Language

ASP Active Server Pages

SQL Structured Query Language

API Application Programming Interface

SMS Short Message Service

MVC Model-View-Controller

HTTP HyperText Transfer Protocol

HTML HyperText Markup Language

CSS Cascading Style Sheets