

Faculdade de Letras da Universidade do Porto

Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território

Base de Dados Relacional

Ano Letivo 2020/2021

POTENCIALIDADES TURÍSTICAS NO DISTRITO DE VILA REAL

Docentes:

António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho

Ricardo José Vieira Batista

Discentes:

Gabriela Franco Ribeiro

Joana Filipa Cunha Feliz dos Santos

José Henrique Campos Costa

Índice

| | |
|---------------------------------|----|
| Introdução..... | 3 |
| Objetivos | 3 |
| Metodologia | 4 |
| Enquadramento geográfico..... | 5 |
| Enquadramento temático | 6 |
| Modelo conceptual | 7 |
| Modelo Relacional | 8 |
| Implementação | 10 |
| Representação Cartográfica..... | 17 |
| Conclusão | 18 |
| Referências Bibliográficas..... | 19 |

Índice das imagens

| | |
|--|----|
| Figura 1- Enquadramento do Distrito de Vila Real | 6 |
| Figura 2- Modelo conceptual do problema..... | 7 |
| Figura 4- Representação gráfica do modelo relacional | 9 |
| Figura 3- Modelo Lógico..... | 9 |
| Figura 5- Query 1 | 10 |
| Figura 6- Query 2 | 11 |
| Figura 7- Query 3 | 11 |
| Figura 8- Query 4 | 12 |
| Figura 9- Query 5 | 13 |
| Figura 10- Query 6 | 13 |
| Figura 11- Query 7 | 14 |
| Figura 12- Query 8 | 15 |
| Figura 13- Query 9 | 15 |
| Figura 14- Query 10 | 16 |
| Figura 15- Query 11 | 16 |
| Figura 16- A) Query 6; B) Query 7; C) Query 8; D) Query 9; | 17 |
| Figura 17- A) Query 6; B) Query 7; C) Query 8; D) Query 9; | 18 |

Introdução

No âmbito desta unidade curricular foi pedido para desenvolver uma base de dados a fim de solucionar um problema do nosso interesse. Partindo de um conjunto de dados anteriormente trabalhados por um elemento do grupo, e com um conteúdo relacionado com a inventariação de geossítios iniciou-se o pensamento para os passos a tomar seguidamente.

Tendo essas informações como base, definiu-se que o tema a tratar seria relacionado com a visão turística. Neste sentido procedeu-se a uma inserção de informação complementar, com o objetivo de tornar esta mais abrangente e com uma maior diversidade de dados. A abordagem ao nível do turismo passará por um conjunto de dados ao nível da oferta de locais e serviços ao dispor de todos. Este turismo é assim pelo tipo de dados recolhidos, muito vocacionado para um turista com interesse no património geomorfológico e cultural, que privilegia o contato com a natureza e todas as possibilidades que esta pode lhe poderá oferecer.

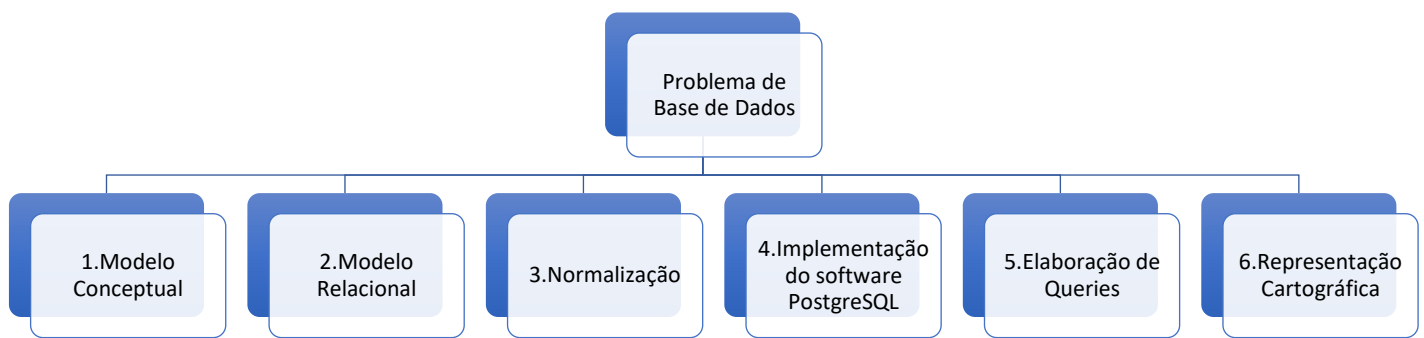
A área de estudo a aplicar nesta problemática é o distrito de Vila Real, com tratamento de dados efetuado por concelho. Esta visão mais centrada para um só local mais restrito permite usar este modelo de dados numa futura análise, e aplicá-lo para um tema mais abrangente e a uma escala de maior dimensão. É de ressaltar também na importância deste tipo de base de dados, quando aplicada a plataformas de difusão turística e de informação geográfica especializada.

Objetivos

Com a elaboração desta base de dados pretende-se atingir vários objetivos dos quais relacionados com procedimentos tomados ao longo de todo o processo. Um primeiro objetivo passa pela implementação de uma base de dados bem estruturada, com informação diversificada ao nível do tema tratado, capaz de responder à crescente importância de se prestar bons serviços de informação turística. Deste modo esta deverá ser bem organizada e que, ao mesmo tempo, responda às necessidades de quem esta atividade procura, tendo em vista como objetivo principal a sua adaptação e implementação deste tipo de informação tratada em plataformas digitais e demais.

Um outro objetivo passa pela representação da informação espacial, que permitirá geograficamente enquadrar melhor os dados produzidos, através da elaboração de mapas temáticos. Ao nível dos objetivos gerais deste trabalho procura-se aplicar os processos todos para que a base de dados esteja correta, desde a definição do problema até à apresentação de resultados.

Metodologia



Inicialmente, realizou-se uma recolha de dados com auxílio do site ‘Google Maps’ para obter informação relativa às localizações geográficas dos pontos de interesse definidos (Restaurantes, Parques de Merendas, Parques de Campismo, Hotéis e Miradouros). De igual modo, utilizando a plataforma do ‘Wikiloc’ extraiu-se informação relativa aos trilhos. Com intuito de seleccionar os trilhos que encontrassem próximos dos geossítios, desse modo, foram retirados trilhos especificamente para o concelho de Montalegre. Relativamente aos dados das Áreas Protegidas, estes foram retirados do site do Instituto de Conservação da Natureza e das Floresta (ICNF), assim como os dados utilizados na cartografia (CAOP 2015) foram fornecidos pelos docentes. Os dados relativos aos geossítios foram aproveitados de um trabalho académico anterior, como já foi referido anteriormente.

De modo a resolver o problema de base de dados proposto foi necessário desenvolver 6 etapas. A primeira dessas etapas é a realização do modelo conceptual, que consiste numa modelação inicial do problema, através do qual são representadas as classes de objetos, as suas características e o modo como estas interagem entre si. Esta informação é representada num formato de diagrama sobre a linguagem UML (Unified Modelling Language). Para realizar o gráfico efetuado foi necessário recorrer à plataforma Visual Paradigm Online.

A segunda etapa passa pela elaboração de um modelo relacional, que consiste na solução inicial do problema. Nesta etapa, foi feita uma conversão do modelo UML/Conceptual para tabelas, onde cada classe de objetos torna-se uma tabela e os seus atributos as colunas e as associações entre classes realizadas a partir de determinadas regras explicitadas numa fase posterior do relatório. Para a realização da transformação de modelos foi utilizado o programa Excel.

Segue-se a normalização, passo importante para ter uma base de dados consistente e relativamente boa de forma a conseguir efetuar as queries necessárias com eficiência. A normalização é constituída por 3 formas normais que devem ser cumpridas para garantir a

eficiência da base de dados. No entanto, dos dados recolhidos, apenas foi necessário aplicar a primeira forma normal na classe dos *pontos_de_interesse*, pois esta possuía uma coluna com muitos campos repetidos, traduzindo-se numa redundância. Desta forma, foi essencial subdividir esta tabela, separando esta coluna dos tipos de pontos de interesse, criando uma tabela para os tipos denominada de *dominios*.

O passo tomado seguidamente resume-se na inserção de todos os tipos de informação recolhida, contida em diferentes formatos, no software 'PostgreSQL'. Esta inserção de dados tornou-se particularmente complicada dada à complexidade de alguns dados, e nesse sentido foi necessário fazer um tratamento de todos esses dados que pudessem ser lidos no software em questão. Foi necessário uniformizar os dados que se encontravam armazenados em tabelas Excel, eliminando assim os caracteres especiais dos cabeçalhos das colunas. Ainda foi preciso retirar alguma informação contida em shapefiles, por estas darem erro na inserção e por não ser relevante o seu uso posteriormente, como foi o caso da shapefile relativa ao Parque Natural do Vale do Tua devido ao erro que dava na inserção para a base de dados.

Num outro momento, pretendeu-se questionar a base de dados sobre a viabilidade e qualidade da informação que dela podemos retirar. Para isso objetivamente aplicou-se um critério de pluralidade aquando da definição de quais questões colocar.

Em último ponto foi realizada alguma cartografia temática que retrata os resultados obtidos nas questões colocadas. Para isto, foram escolhidos quais os mapas que melhor se adequam ao tratamento do problema central. Os mesmos foram executados através do software 'ArcMap' e 'QGis'.

Enquadramento geográfico

O Distrito de Vila Real localiza-se na região norte de Portugal, anteriormente inserido na Província de Trás-os-Montes e Alto Douro. Este é limitado a norte pela Espanha, a este pelo Distrito de Bragança, a sul pelo Distrito de Viseu e oeste pelo Distrito do Porto e pelo Distrito de Braga. Vila Real apresenta uma área de 4328km² e possui uma população de 205675 habitantes segundo os últimos censos (2011, INE).

O distrito comporta quatorze municípios sendo estes: Alijó, Boticas, Chaves, Mesão Frio, Mondim de Basto, Montalegre, Murça, Peso da Régua, Ribeira de Pena, Sabrosa, Santa Marta de Penaguião, Valpaços, Vila Pouca de Aguiar e Vila Real.



Figura 1- Enquadramento do Distrito de Vila Real

Enquadramento temático

Um geossítio pode se definir como “(...) uma área que varia muito na sua dimensão (desde m² a km²), onde elementos geológicos (geoelementos), apresentam significado, científico, pedagógico, cultural, turístico (...)” (M. Fonseca, 2009, p.20). Segundo M. Ramalho (2004, p.2), os motivos pelos quais podem justificar a atribuição característica de geossítio a um local são: “serem testemunhos do passado da história da Terra, ocorrendo de forma particularmente interessante e pouco frequente ou rara e sendo muitas vezes, locais únicos”; apresentarem grande valor científico, pedagógico e/ou turístico. Segundo J. Brilha (2005, p. 54), também podem ser criadas Áreas de Interesse Geológico, cujas corresponde a áreas com uma grande diversidade de geossítios, que registam em média mais de 10 geossítios por km².

No distrito de Vila Real foram contabilizados 55 geossítios sendo que um grande número deles se concentra em concelhos específicos, como Montalegre, que corresponde no fundo ao Parque Nacional Peneda Gerês, no Concelho de Vila Pouca de Aguiar e no concelho de Vila Real onde se localiza o Parque Natural do Alvão, os restantes encontram-se mais distribuídos pelo distrito.

Outro aspeto importante a salientar é a presença de Áreas Classificadas pelo ICNF no distrito, o Parque Nacional Peneda-Gerês (PNPG), o Parque Natural do Alvão (PNAI) e o Parque Natural Regional do Vale do Tua. Parque Nacional define-se como “uma área que contenha maioritariamente amostras representativas de regiões naturais características, de paisagens naturais e humanizadas, de elementos de biodiversidade e de geossítios, com valor científico, ecológico ou educativo” (INCF), atualmente em Portugal o único parque com esse estatuto é o PNPG, cujo foi criado 1971. O Parque Nacional Peneda-Gerês engloba cinco municípios,

Melgaço, Arcos de Valdevez e Ponte da Barca no distrito de Viana do Castelo, Terras do Bouro no distrito de Braga e Montalegre no distrito de Vila Real. O PNAI (Parque Natural do Alvão) abrange parte dos concelhos de Vila Real e Mondim de Basto. Entende-se por Parque Natural “uma área que contenha predominantemente ecossistemas naturais ou seminaturais, onde a preservação da biodiversidade a longo prazo possa depender de atividade humana, assegurando um fluxo sustentável de produtos naturais e de serviços” (INCF). O Parque Natural Regional do Vale do Tua situa-se nos municípios de Alijó e Murça (Vila Real) e nos municípios de Vila Flor, Carrazeda de Ansiães e Mirandela (Bragança), nas margens direita e esquerda do rio Tua respetivamente (ICNF).

Como o turismo é o fator que mais importa dar ênfase na resolução deste problema torna-se então necessário explicar a importância que este setor de atividade no desenvolvimento dos territórios. Podemos afirmar que é através deste que muitos espaços ganham vitalidade, através da valorização das potencialidades endógenas que possuem.

Modelo conceptual

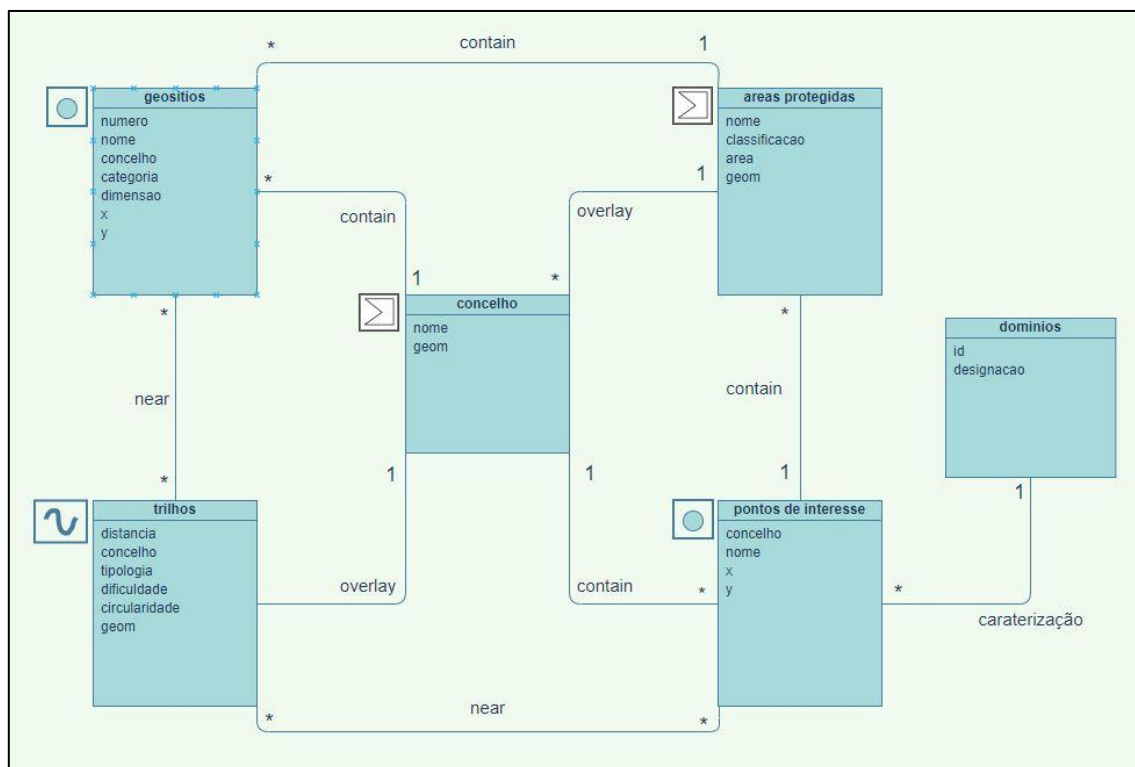


Figura 2- Modelo conceptual do problema

O modelo conceptual é constituído por seis entidades ou classes de objetos (*geossítios*, *areas_protegidas*, *concelhos*, *trilhos*, *pontos_de_interesse* e *dominios*). Cada classe de objetos ou entidade é formada por um conjunto de atributos que as caracterizam.

Partindo do início, a classe dos *geossítios* contém o *numero* (que serve como ID), o nome de cada *geossítio*, os *concelhos* em que se encontra os geossítios, a *categoria*, a *dimensao*, o *x* e *y* que traduzem a longitude e latitude para saber a localização dos geossítios e o campo *geom*. A entidade dos *concelhos* apenas tem o *nome* dos concelhos pertencentes ao distrito de Vila Real e o campo *geom*, importante para a posterior implementação da base de dados. Nas *areas_protegidas*, possui o *nome*, a sua *classe*, a *area* e o campo *geom*. Os *trilhos* contêm *nome*, a *distancia/comprimento*, os vários *tipos*, a *dificuldade*, a *circularidade*, ou seja, se é ou não um trilho circular e o campo *geom*. Nos *pontos_de_interesse*, estão presentes o *nome*, o *concelho* em que estes se integram, para a localização, os atributos *x* e *y* e o campo *geom*. Finalizando, o atributo presentes na entidade *dominios* é a *designacao* de cada tipo.

Dado que se trata de dados geográficos, houve a necessidade de representar os tipos de geometrias presentes em cada entidade do modelo através de pictogramas. Neste caso, foi atribuído um pictograma de ponto para os *geossítios* e *pontos_de_interesse*, de linha para os *trilhos* e de polígono para as *areas_protegidas* e *concelhos*.

Por fim, estabeleceu-se diversas associações entre as quais todas as relações são de teor implícito devido à origem geográfica dos dados, exceto a relação *pontos_de_interesse* e *dominios*. Começando pelas relações de proximidade (*near*), existe este tipo de associação entre os *geossítios* e *trilhos*, *trilhos* e *pontos_de_interesse* e *pontos_de_interesse* e *areas_protegidas*, em que todos têm uma cardinalidade de M:N. De seguida, detém ainda relacionamentos de sobreposição (*overlay/overlap*) presente entre os *trilhos* e os *concelhos* numa relação de dependência de N:1, pois foram apenas recolhidos trilhos que pertencem ao concelho de Montalegre e o relacionamento entre as *areas_protegidas* e os *concelhos* também com uma relação de 1:N. Outro relacionamento implícito presente neste modelo conceptual é o *contain* ou relação de pertença nas associações entre *geossítios* e *areas_protegidas*, os *concelhos* e *geossítios* e *pontos_de_interesse* e *areas_protegidas* com uma cardinalidade de 1:N. E finalmente, a única relação que não é resultante de relacionamentos implícitos presentes entre dados geográficos, mas sim como complemento, tem a associação entre os *pontos_de_interesse* e os *dominios*.

Modelo Relacional

Na transformação do modelo conceptual para o modelo relacional foi adicionado a cada classe de objetos, um atributo denominado “id” e convertendo-se na sua chave. Normalmente, a

cada associação com uma ou duas relações (N:M) deve-se criar uma relação e introduzir o id de cada classe existente e respetivos atributos. Assim como, para relações entre 1:1, 1:N e N:1 deve-se adicionar o id da classe com menor cardinalidade como um atributo da classe com maior cardinalidade.

Para a execução deste modelo lógico não houve necessidade de fazer este tipo de transformação porque este trata-se essencialmente de uma base de dados espacial que apresenta relacionamentos implícitos e não tanto alfanuméricos. No entanto, houve uma exceção na associação entre os pontos de interesse e domínios, onde foi necessário adicionar o id dos domínios para a relação dos pontos de interesse.

| | | |
|-----------|----------|------|
| concelhos | | |
| <u>id</u> | concelho | geom |

| | | | | | | | |
|---------------|----------------|----------|-----------|----------|---|---|------|
| geossítios | | | | | | | |
| <u>numero</u> | nome_geossitio | concelho | categoria | dimensao | y | x | geom |

| | | | | | | |
|---------------------|------|----------|---|---|-------------|------|
| pontos_de_interesse | | | | | | |
| <u>id</u> | nome | concelho | x | y | dominios_id | geom |

| | | | | | | | |
|-----------|------|-----------|----------|-----------|-------------|---------------|------|
| trilhos | | | | | | | |
| <u>id</u> | nome | distancia | concelho | tipologia | dificuldade | circularidade | geom |

| | | | | |
|------------------|------|---------------|------|------|
| areas_protegidas | | | | |
| <u>id</u> | nome | classificacao | area | geom |

| | |
|-----------|------------|
| dominios | |
| <u>id</u> | designacao |

Figura 4- Modelo Lógico

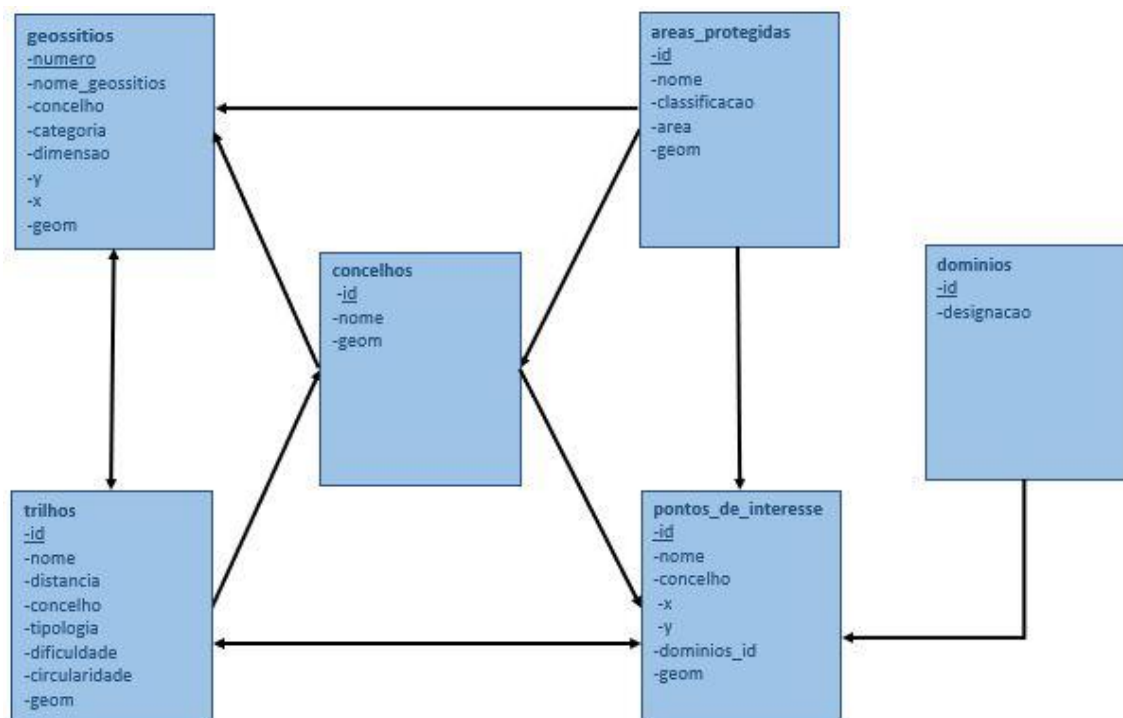


Figura 3 – Representação gráfica do modelo relacional

Implementação

Para implementar a base de dados, foi primeiramente necessário criar uma base de dados no software PostgreSQL e executar o comando ‘CREATE EXTENSION POSTGIS’ para assim permitir adicionar e trabalhar com dados espaciais. De seguida, criou-se as tabelas dos pontos_de_interesse e dos trilhos, definindo o nome das colunas e o tipo de campo de cada, para assim conseguir importar as tabelas convertidas em CSV no software. As restantes classes eram shapefiles que foram introduzidas através do gestor de base de dados no QGIS. A partir deste passo, já se pôde efetuar as queries pretendidas.

1. Quantos geossítios por concelho podemos encontrar?

Ao colocarmos esta primeira questão à base de dados, procura-se principalmente dar ao turista a informação de qual o concelho no distrito de Vila Real possui mais geossítios, a fim de categorizar a sua viagem em função disso. Para a resolução da mesma foi necessário usar o comando ‘count (*)’ para conseguir saber a quantidade de sítios por concelho, assim como foi necessário usar o ‘group by’ para agrupar o resultado por concelhos.



```
1 SELECT concelho, count(*)
2 FROM geossitios
3 GROUP BY concelho;
```

| | concelho character varying (30) | count bigint |
|----|------------------------------------|-----------------|
| 1 | Peso da Régua | 1 |
| 2 | Vila Pouca de Aguiar | 4 |
| 3 | Murça | 1 |
| 4 | Alijó | 1 |
| 5 | Peso da Régua | 1 |
| 6 | Mondim de Basto | 1 |
| 7 | Chaves | 5 |
| 8 | Santa Marta de Penaguião | 1 |
| 9 | Boticas | 3 |
| 10 | Vila Pouca de Aguiar | 8 |
| 11 | Boticas/ Ribeira de Pena | 1 |
| 12 | Vila Real | 11 |
| 13 | Montalegre | 17 |

Figura 5- Query 1

2. Qual é o trilho com maior comprimento?

Através desta segunda query realizada, pretende-se saber de todos os trilhos identificados nesta base de dados, qual é o nome do que possui maior comprimento. Esta destina-se aos turistas mais aventureiros e amantes da prática desportiva, pois identificará aquele trilho que será à partida mais longo, logo mais difícil de realizar. Para esta questão foi necessário realizar uma subquery, para dar o trilho com maior distância e assim conseguir saber o nome do trilho com maior comprimento.

| Query Editor | | Query History | | |
|---|---------------|---------------|----------|---------------|
| <pre>1 select nome from trilhos where distancia in (select max(distancia) 2 FROM trilhos) 3</pre> | | | | |
| Data Output | | Explain | Messages | Notifications |
| <div><div></div><div>nome</div><div>character varying (254)</div></div> | | | | |
| 1 | Trilho Cabril | | | |

Figura 6- Query 2

3. Quantos parques de campismos e merendas existem por concelho no distrito de Vila Real?

Com esta query, pretende-se informar o turista da disponibilidade de parques de campismo e de merendas que este poderá usufruir no distrito de Vila Real. Para a execução da mesma foi necessário conjugar duas tabelas, sendo essencial a expressão 'p.dominios_id=d.id'. Isto para conseguir selecionar os parques de campismo e os parques de merendas.

```

1 select concelho, count(*)
2 from pontos_de_interesse as p, dominios as d
3 where p.dominios_id=d.id
4 and d.designacao in ('Parque de campismo','Parque de merendas')
5 group by concelho;

```

Data Output

Explain

Messages

Notifications

| | concelho character varying (50) | count bigint |
|----|------------------------------------|-----------------|
| 1 | Alijó | 1 |
| 2 | Boticas | 3 |
| 3 | Chaves | 2 |
| 4 | Mondim de Basto | 1 |
| 5 | Montalegre | 7 |
| 6 | Murça | 1 |
| 7 | Santa Marta de Penaguião | 1 |
| 8 | Valpaços | 1 |
| 9 | Vila Pouca de Aguiar | 1 |
| 10 | Vila Real | 5 |

Figura 7- Query 3

4. Quais as categorias de geossítios existentes nos concelhos de Montalegre e Vila Real?

O objetivo principal desta query parte da necessidade de informar o turista das diferentes tipologias de geossítios que podem encontrar. É fulcral saber este tipo de dados, pois parte do interesse de cada um, escolher aqueles que pretende visitar. Para a resolução da questão foi utilizado o comando 'distinct' para não repetir os mesmos valores, assim como foi usado o comando 'order by' para organizar resultado por concelho.

```
1 select distinct concelho, categoria
2 from geossitios
3 where concelho in('Montalegre', 'Vila Real')
4 order by concelho
```

| | concelho character varying (30) | categoria character varying (50) |
|----|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Montalegre | Geoforma Glaciária |
| 2 | Montalegre | Património Geomineiro |
| 3 | Montalegre | Geoforma Fluvial |
| 4 | Montalegre | Geoforma Residual |
| 5 | Montalegre | Geoforma Tectónica |
| 6 | Montalegre | Geoforma Granítica |
| 7 | Vila Real | Geoforma Granítica |
| 8 | Vila Real | Geoforma Tectónica |
| 9 | Vila Real | Geoforma Geocultural |
| 10 | Vila Real | Geoforma Fluvial |

Figura 8- Query 4

5. Quais os trilhos, com distância superior a 5 km, têm dificuldade avançada?

Ao colocar-se esta questão à base de dados, tem-se por finalidade distinguir os trilhos que, para além de terem uma distância de percurso superior a 5 km, apresentam o maior grau de dificuldade. Esta informação é especialmente relevante para complementar com a anteriormente realizada na query 2, e permite assim um melhor conhecimento prévio dos trilhos disponíveis e ao mesmo tempo proporcionar aos mais aventureiros uma informação especializada sobre as melhores opções a realizar. Para executar esta query, seleccionou-se o campo nome na tabela de trilhos e impôs-se duas condições à query.

| | | |
|---|--------|--|
| 1 | select | nome |
| 2 | from | trilhos |
| 3 | where | distancia>5 and dificuldade='Difícil'; |

| | | | |
|-------------|---------|----------|---------------|
| Data Output | Explain | Messages | Notifications |
|-------------|---------|----------|---------------|

| | | |
|---|--|--|
| | nome | |
| | character varying (254) | |
| 1 | Trilho de Pincães/Lagoas do Marinho 2015 | |

Figura 9- Query 5

6. Quantos geossítios estão localizados a uma distância inferior a 1km do maior trilho?

Para a realização desta query é necessário identificar os geossítios que se encontram nas proximidades do maior trilho num raio de 1 km. É importante oferecer ao turista este tipo de informação relativa à proximidade de locais importantes, como são os geossítios, para que quando estes percorram um trilho tenham o conhecimento da sua existência.

Apesar do concelho de Montalegre conter 17 geossítios, só foram obtidos dois nesta query. Isto deve-se ao facto de que o trilho com maior distância localiza-se no sul do concelho e grande parte dos geossítios estão localizados a norte, onde se encontra localizado o Parque Nacional Peneda-Gerês.

Na realização da seguinte questão, foi feita uma subquery onde nos permitiu ter um buffer de um 1km do trilho e a partir do 'order by st_length' conseguiu-se seleccionar o trilho com maior comprimento. Ainda foi usado o comando 'st_contains' para conseguir saber os geossítios contidos neste buffer. Na Fig.16A e Fig.17A está representada a cartografia da questão.

| | | | |
|---|--------|-------------|--|
| 1 | select | count | (*) |
| 2 | from | geossitios | |
| 3 | where | st_contains | ((select st_buffer(geom, 0.01) as geoma |
| 4 | from | trilhos | order by st_length(geom) desc limit 1),geom) |

| | | | |
|----------|--------------------------|-------------|--------|
| Executar | 1 linhas, 6.013 segundos | Criar vista | Limpar |
|----------|--------------------------|-------------|--------|

| |
|-------|
| count |
| 1 2 |

Figura 10- Query 6

7. Quais seriam os restaurantes para almoçar mais próximos do Parque Nacional da Peneda-Gerês?

Para além do património cultural e geomorfológico que se pode visitar e usufruir, é importante realçar o papel da gastronomia como marca identitária dos territórios. Nessa medida é essencial recolher dados sobre a localização de alguns restaurantes para quem pretende visitar esta região.

Como solução desta query, seleccionou-se os campos a representar e as tabelas a usar. Sendo que se impuseram três condições, em primeiro juntou-se as tabelas, de seguida seleccionou-se o tipo de ponto de interesse que se pretendia (Restaurante) e finalmente a área protegida em questão (Peneda_Gêres). O comando 'order by st_distance' e 'asc limit 5' serviu para obter os cinco restaurantes mais próximos desta área protegida. Na Fig.16B e Fig.17B está representada a cartografia da questão.

```
1 select p.id, p.geom, p.nome
2 from pontos_de_interesse as p, areas_protegidas as a, dominios as d
3 where p.dominios_id=d.id and d.designacao='Restaurante'
4 and a.nome='Peneda Gerês'
5 order by st_distance(a.geom, p.geom) asc limit 5;
```

Executar

5 linhas, 3.438 segundos

Criar vista

Limpar

Histórico

| | id | geom | nome |
|---|----|------------------|---------------------------|
| 1 | 39 | 0101000020E61... | Taberna da Ti Ana da Eira |
| 2 | 43 | 0101000020E61... | Costa |
| 3 | 37 | 0101000020E61... | Adega O Fumeiro |
| 4 | 38 | 0101000020E61... | Pote Barrosão |
| 5 | 44 | 0101000020E61... | Maurício |

Figura 11- Query 7

8. Quais os pontos de interesse existentes nas proximidades do Parque Natural do Alvão?

Ao elaborar esta query, procura-se dar uma informação aos turistas que visitam a região do Parque Natural do Alvão. Nessa medida é importante obter informações tais como quais pontos de interesse que são possíveis encontrar dentro ou nas proximidades do Parque. Relativamente aos resultados obtidos são caracterizados por uma grande oferta de miradouros, o que mostra a valorização território, pois este tipo de estrutura é quase exclusivo para a atividade turística. Nesta questão foram seleccionados os campos pretendidos e as tabelas correspondentes, impondo uma condição às áreas protegidas. Por fim, o 'order by st_distance' e 'asc limit 10' para conseguir seleccionar os dez pontos de interesse mais próximos do Parque Natural do Alvão. Na Fig.16C e Fig17.C está representada a cartografia da questão.


```

1 select p.id, p.nome, p.geom
2 from pontos_de_interesse as p, areas_protegidas as a
3 where a.nome='Alvão'
4 order by st_distance(a.geom, p.geom) asc limit 10;

```

Executar 10 linhas, 1.869 segundos Criar vista Limpar

| | id | nome | geom |
|----|----|--------------------------------------|------------------|
| 1 | 50 | Miradouro de Aldeia de Lamas de Olmo | 0101000020E61... |
| 2 | 49 | Miradouro do Barreiro | 0101000020E61... |
| 3 | 48 | Miradouro de Paço | 0101000020E61... |
| 4 | 54 | miradouro da Lombagorda | 0101000020E61... |
| 5 | 55 | Miradouro de Campanhó | 0101000020E61... |
| 6 | 57 | Miradouro de Torrão | 0101000020E61... |
| 7 | 56 | Miradouro de Pardelhas | 0101000020E61... |
| 8 | 30 | Hotel Mira Corgo | 0101000020E61... |
| 9 | 51 | Miradouro de Paradança | 0101000020E61... |
| 10 | 21 | Parque de Campismo de Vila Real | 0101000020E61... |

Figura 12- Query 8

9. Quais os trilhos que se cruzam e são ao mesmo tempo circulares?

A realização desta questão pretende realçar os trilhos que se cruzam e que são circulares simultaneamente. Isto tem importância na medida que dá a possibilidade a um turista que opte por começar um trilho e a meio desse trocar para outro trilho. Torna-se ainda mais relevante se pensarmos que cada trilho, tem na sua extensão mais valias distintas das demais. Para a resolução da questão foi essencial seleccionar os trilhos e para saber os trilhos que se cruzam, usou-se o comando 'st_crosses' e ainda se impôs mais duas condições para seleccionar apenas trilhos circulares. Na Fig.16D e Fig.17D está representada a cartografia da questão.

```

1 SELECT t1.id, t1.geom, t1.nome
2 from trilhos t1, trilhos t2
3 WHERE st_crosses(t1.geom,t2.geom)
4 and t1.circularid='True'
5 and t2.circularid='True'

```

Executar 4 linhas, 0.938 segundos Criar vista Limpar

| | id | geom | nome |
|---|----|------------------|----------------------|
| 1 | 1 | 01020000A0E61... | Trilho de Pitões ... |
| 2 | 3 | 01020000A0E61... | Trilho Serra do ... |
| 3 | 5 | 01020000A0E61... | Trilho GreenPar... |
| 4 | 6 | 01020000A0E61... | Trilho Cabril 2015 |

Figura 13- Query 9

10. Existem mais geossítios no Parque Nacional da Peneda-Gerês ou no Parque Natural do Alvão?

Esta questão permite ao turista perceber qual o parque que lhe é de maior interesse, sendo que se o turista apresentar um perfil com interesse em Património Geológico e Geomorfológico vale mais a pena a visita ao PNPG que ao PNAI pois este apresenta um maior número de geossítios. Caso não seja de maior interesse pode optar pelo PNAI que também apresenta geossítios e pontos de interesse destinados ao turismo como foi comprovado nas questões anteriores.

Para a resolução desta query foi necessário o uso do 'count(*)' e o 'st_intersects' para saber o número de geossítios presentes em ambas áreas protegidas. O 'group by' foi essencial para organizar por nome.

```
1 select a.nome, count(*)
2 from geossitios as g, areas_protegidas as a
3 where st_intersects(g.geom, a.geom)
4 group by a.nome
```

Executar

2 linhas, 4.736 segundos

Criar vista

Limpar

| | nome | count |
|---|--------------|-------|
| 1 | Alvão | 3 |
| 2 | Peneda_Gerês | 15 |

Figura 14- Query 10

11. Onde estão situados os geossítios com 'geoforma fluvial'?

As geoformas fluviais, incluem o que resulta da evolução da rede fluvial atual, originando geoformas como cascatas, meandros, terraços fluviais e gargantas fluviais. Por norma, resulta num local com características únicas e excecionais sendo estas atrativas para os turistas, e através desta questão podemos identificar os concelhos onde este processo de evolução ocorre.

Para a resolução da mesma, usou-se o 'select distinct' nos concelhos para não repetir informação e foi imposta uma condição para selecionar apenas geoformas fluviais.

```
1 select distinct concelho
2 from geossitios
3 where categoria = 'Geoforma Fluvial';
```

| concelho |
|-------------------|
| 1 Vila Real |
| 2 Montalegre |
| 3 Mondim de Basto |

Figura 15- Query 11

Representação Cartográfica

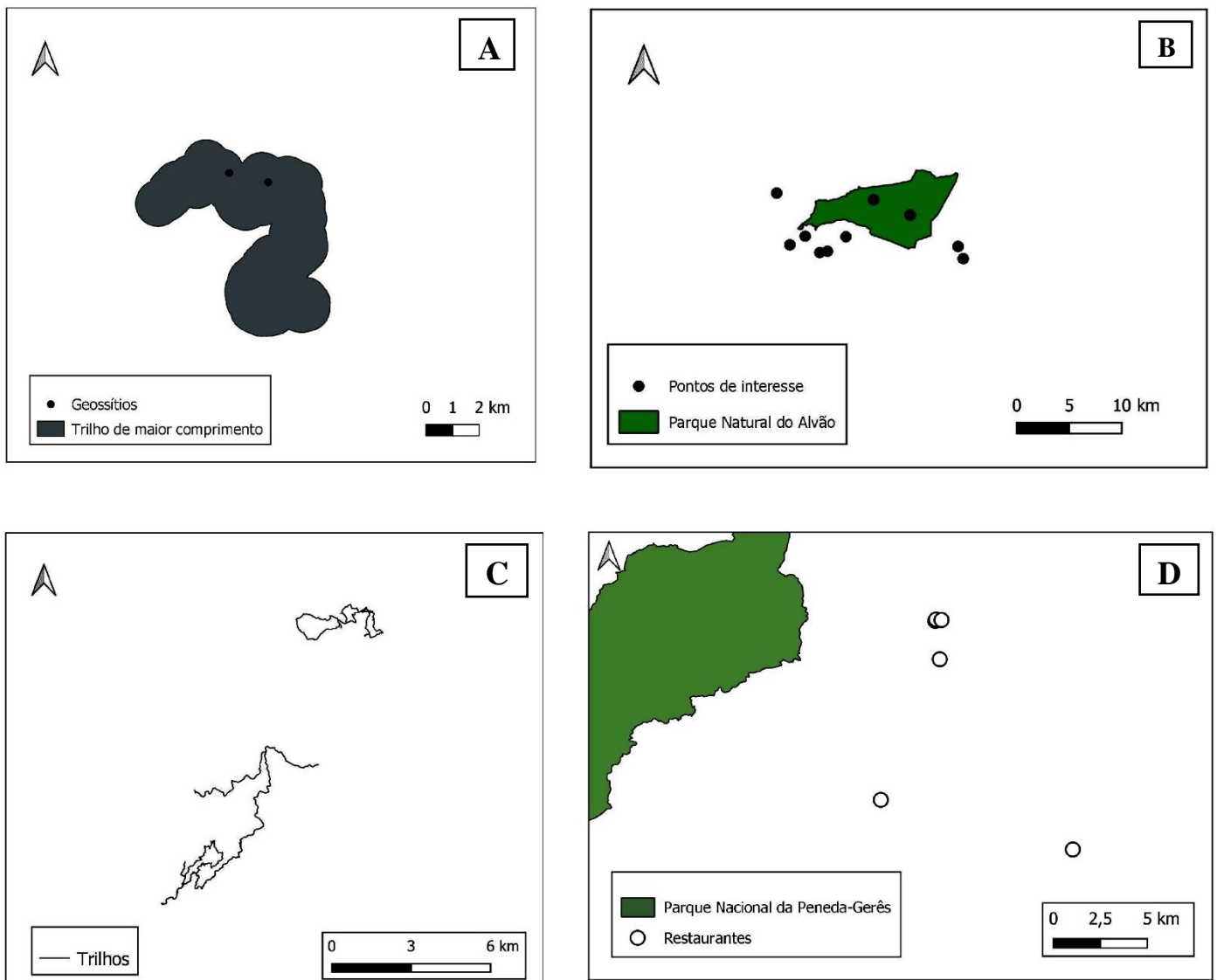


Figura 16- A) Query 6; B) Query 7; C) Query 8; D) Query 9

Os mapas apresentados na Fig.16 correspondem ao resultado após a inserção das Queries no 'QGis', isto é, apresentam apenas as shapefiles resultantes das perguntas à base de dados no 'PostgreSQL'. Já os mapas na Fig.17 constituem-se como uma cartografia mais elaborada, feita através do ArcMap. É de salientar que as shapefiles usadas para a sua elaboração dos mapas da Fig.17 são as resultantes da inserção das Queries no 'QGis'.

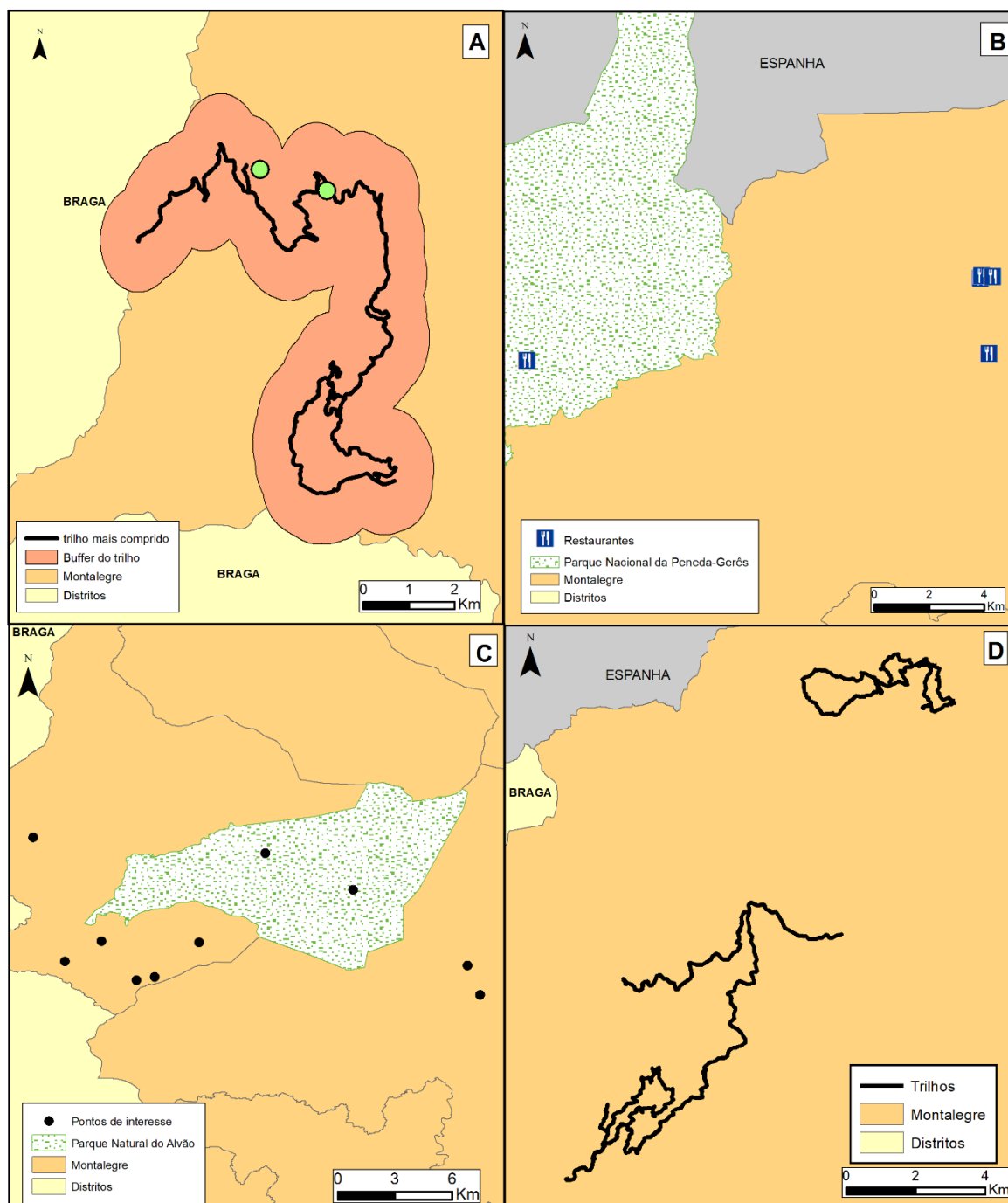


Figura 17- A) Query 6; B) Query 7; C) Query 8; D) Query 9;

Conclusão

É possível concluir que todos os resultados obtidos foram de encontro com o que se pretendia obter, partindo de um conhecimento alargado sobre a base de dados. Estes assim em modos gerais, evidenciaram a concentração de geossítios principalmente nos concelhos de Montalegre e Vila Real. Ao nível dos resultados obtidos nas queries relacionadas com os pontos de interesse foi possível perceber que se estabelece uma relação entre a existência destes com as áreas protegidas.

A criação desta base de dados espacial proporcionou diversos benefícios, face à organização dos dados, ou seja, dado que possuímos uma grande variedade de classes de objetos, através da organização da base de dados, torna-se mais simples a sua utilização e manipulação dos dados. Assim como também permite ter uma maior eficiência na obtenção de dados específicos, através de operações de queries. Estas vantagens possibilitaram uma maior simplicidade e clareza na concretização deste trabalho e respetiva resolução do problema.

Para a execução da base de dados foi essencial cumprir determinadas etapas como, a criação de um modelo conceptual para conseguir esquematizar o problema, a transformação do modelo UML para o modelo relacional que permitiu uma primeira representação da resolução do problema, a normalização que possibilitou a correção de possíveis anomalias presentes na base de dados. Posteriormente, foi implementada a base de dados para conseguir realizar as queries pretendidas. Durante a elaboração do trabalho, o grupo foi-se deparando com certas dificuldades, tais como a inserção das tabelas e das shapefiles no software PostGreSQL e na execução das queries espaciais. Estas estão relacionadas com um tipo de informação mais específica que se pretendia obter, como foi o caso dos dados relacionados com trilhos.

Referências Bibliográficas

Brilha, J. (2005). Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica, Palimage.

Fonseca, M. H. A. d. (2009). Estabelecimento de critérios e parâmetros para a valoração do património geológico português: aplicação prática ao património geológico do Parque Natural de Sintra-Cascais, FCT-UNL.

Ramalho, M. d. M. J. G. (2004). "Património Geológico Português—importância científica, pedagógica e socioeconómica." 18: 5-12.

ICNF (2020). Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP). Retirado de <https://sig.icnf.pt/portal/home/item.html?id=02b7a03f8fbd4dada77f5f3e5f91f186>

Google Maps (2020) Retirado de <https://www.google.pt/maps/>

Wikiloc (2020) Retirado de <https://pt.wikiloc.com/>