

MESTRADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

# **A Rede de Comunicações Terrestres no Distrito do Porto (1813-1885), com base em duas fontes cartográficas analisadas pelos SIG**

Joana Gameiro Teixeira

**M**

2021



Joana Gameiro Teixeira

# **A Rede de Comunicações Terrestres no Distrito do Porto (1813-1885), com base em duas fontes cartográficas analisadas pelos SIG**

Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território, orientada pelo Professor Doutor João Carlos Garcia e pelo Professor Doutor Alberto Teixeira Gomes

Faculdade de Letras da Universidade do Porto

2021



Joana Gameiro Teixeira

# **A Rede de Comunicações Terrestres no Distrito do Porto (1813-1885), com base em duas fontes cartográficas analisadas pelos SIG**

Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território, orientada pelo Professor Doutor João Carlos Garcia e pelo Professor Doutor Alberto Teixeira Gomes

## **Membros do Júri**

Professor Doutor (escreva o nome do/a Professor/a)

Faculdade (nome da faculdade) - Universidade (nome da universidade)

Professor Doutor (escreva o nome do/a Professor/a)

Faculdade (nome da faculdade) - Universidade (nome da universidade)

Professor Doutor (escreva o nome do/a Professor/a)

Faculdade (nome da faculdade) - Universidade (nome da universidade)

Classificação obtida: (escreva o valor) Valores

*À minha Família.*

# Índice

Declaração de honra .....	3
Agradecimentos .....	4
Resumo.....	5
Abstract .....	6
Índice de Figuras .....	7
Índice de Tabelas.....	8
Lista de abreviaturas e siglas.....	9
1. Introdução .....	10
1.1. Objetivos .....	12
1.2. Estado da Arte .....	13
1.3. Fontes cartográficas .....	18
1.4. Metodologia .....	24
2. O distrito do Porto no século XIX .....	40
2.1. Evolução da divisão administrativa .....	40
2.2. Evolução das comunicações terrestres .....	48
2.2.1. Rede viária .....	48
2.2.2. Rede ferroviária.....	57
3. A organização do espaço analisada pelos SIG.....	64
3.1. Povoamento e rede de comunicações terrestres .....	64
3.2. Precisão geométrica e planimétrica.....	78
3.3. Precisão e repartição do relevo .....	82
3.4. Comparação entre escalas .....	87
Considerações Finais .....	94
Referências Bibliográficas .....	96
Anexos.....	99

## **Declaração de honra**

Declaro que o presente trabalho/tese/dissertação/relatório/... é de minha autoria e não foi utilizado previamente noutro curso ou unidade curricular, desta ou de outra instituição. As referências a outros autores (afirmações, ideias, pensamentos) respeitam escrupulosamente as regras da atribuição, e encontram-se devidamente indicadas no texto e nas referências bibliográficas, de acordo com as normas de referência. Tenho consciência de que a prática de plágio e auto-plágio constitui um ilícito académico.

Porto, julho de 2021

Joana Gameiro Teixeira

## Agradecimentos

Agradeço ao meu Orientador, o Professor Doutor João Carlos Garcia, assim como ao meu Coorientador, o Professor Doutor Alberto Teixeira Gomes, por acreditarem nas minhas capacidades, ideias, objetivos e por me motivarem a fazer mais e melhor, sem desistir ou desmotivar.

Ao Professor Doutor Luís Miguel Moreira, da Universidade do Minho, por ter facultado a *Carta do Districto do Porto com a Indicação das Novas Estradas até 1885*, que foi uma peça fundamental neste estudo.

Aos meus colegas, agradeço o companheirismo e a disponibilidade, constante, em ajudar em qualquer situação.

À minha Família, que sempre me apoiou e possibilitou novas oportunidades e caminhos. Um obrigada nunca será suficiente.



## Resumo

O uso e consulta de cartografia histórica têm-se revelado fulcral para o desenvolvimento de muitos estudos, em grande parte, derivado de uma maior facilidade em aceder às fontes, via *on-line* ou em bibliotecas e mapotecas. Porém, estas devem ser analisadas cautelosamente devido à existência de incoerências na informação que veiculam, possíveis distorções e erros de precisão, uma vez que os atuais métodos de produção de cartografia não correspondem aos do passado.

O presente estudo geográfico, no âmbito do Sistemas de Informação Geográfica, foca-se na análise de duas fontes cartográficas antigas, uma que contém informação de 1794-95 e outra com informação de 1885, que serviram de base para produzir reconstituições do Povoamento e da Rede de Transportes Terrestres no distrito do Porto, durante o século XIX. Todavia a necessidade de comparação e verificação dos traçados e trajetos implicou a procura de outras fontes cartográficas, do mesmo período, a fim de comparar e verificar a veracidades das informações que estavam a ser cartografadas e difundidas, e tirar conclusões sobre os resultados produzidos.

Para além disso são aplicadas análises e testes de precisão geométrica e planimétrica que calculam possíveis padrões de distorção existentes nas fontes. Estas análises permitem tirar conclusões, não só sobre a informação cartografada, mas também sobre os métodos, técnicas e processos aplicados durante a sua confeção.

A comparação de informação comum em várias fontes, numa escala aproximada, é um exercício que promove uma discussão sobre as várias formas de cartografar a mesma informação, possibilitando conclusões sobre as fontes mais precisas e erros mais comuns no desenho e construção da informação. Os programas *MapAnalyst* e *Darcy 2.0* foram usados para realizar os testes de precisão geométrica e planimétrica.

Neste contexto o uso dos Sistemas de Informação Geográfica foi fundamental para produzir resultados, ou seja, mapas temáticos, visualizações e gráficos de precisão e, ainda, ilustrações de comparação.

**Palavras-chave:** Cartografia; Povoamento; Comunicações; Evolução; Precisão Geométrica.

## **Abstract**

The use and consultation of historical cartography has proved to be crucial for the development of many studies, largely due to greater ease in accessing sources, via online or in libraries and map libraries. However, these must be carefully analyzed due to the existence of inconsistencies in the information they link, possible distortions and precision errors, since the current methods of cartography production do not correspond to those of the past.

This geographic study, within the scope of Geographic Information Systems, focuses on the analysis of two ancient cartographic sources, one containing information from 1794-95 and the other with information from 1885, which served as the basis for producing reconstructions of the Settlement and the Land Transport Network in the district of Porto, during the 19th century. However, the need for comparison and verification of traces and routes implied the search for other cartographic sources, from the same period, in order to compare and verify the veracity of the information that was being mapped and disseminated, and to draw conclusions about the results produced.

In addition, geometric and planimetric precision analysis and tests are applied to calculate possible distortion patterns existing in the sources. These analysis allow us to draw conclusions, not only about the mapped information, but also about the methods, techniques and processes applied during its production.

Comparison of common information from various sources, on an approximate scale, is an exercise that promotes a discussion about the various ways of mapping the same information, enabling conclusions about the most accurate sources and the most common errors in the design and construction of information. The MapAnalyst and Darcy 2.0 programs were used to perform the geometric and planimetric accuracy tests.

In this context, the use of Geographic Information Systems was essential to produce results, that is, thematic maps, visualizations and precision graphics, and also comparison illustrations.

**Keywords:** Cartography; Population; Communications; Evolution; Geometric Precision.

## Índice de Figuras

Figura 1- <i>Mappa do Disctricto entre os RIOS DOURO E MINHO</i> feito por ordem do ILLmo. Exmo. Sir Nicolau Trant, Brigadeiro General Encarregado do Governo das Armas do Partido do Porto. Anno 1813 (Biblioteca Nacional Digital).....	19
Figura 2- <i>Carta do Districto do Porto com a Indicação das Novas Estradas até 1885.</i> .....	23
Figura 3- A) Igreja Santa Maria de Eja, Penafiel; B) Igreja Matriz de Valongo. ....	26
Figura 4- A) Centro Histórico de Vila do Conde; B) Identificação da Estrada Principal que ligava Lisboa – Gaia (Alto da Bandeira); C) Identificação das vias mais antigas, de acesso a Penafiel. 27	
Figura 5- A) Edifício de Habitação e Cruzeiro, Largo Eça de Queiroz, Póvoa de Varzim; B) Casa Solarenga, Póvoa de Varzim; C) Fontenário de São Sebastião, Largo de Eça de Queiroz, Póvoa de Varzim. ....	27
Figura 6- Métodos a aplicar através da ferramenta <i>Smooth Line</i> .....	29
Figura 7- A)Simbologia usada na reconstituição do mapa de 1813/1861; B) Simbologia usada na reconstituição do mapa de 1885.....	30
Figura 8- Simbologia escolhida para a “Classificação Viária” de 1885.....	31
Figura 9- Introdução da informação vetorial no programa, através da existência de ID’s correspondentes na tabela de atributos.....	35
Figura 10- Três tipos de tamanhos de célula base de uma Grelha de Interpolação (Manual <i>Darcy 2.0</i> ). ....	36
Figura 11- Simbologia escolhida para o exercício de Comparação Visual numa maior escala. ...	38
Figura 12- Metodologia desenvolvida no trabalho. ....	39
Figura 13- Mapa das Províncias Militares existentes em 1823 (Santos,1986: 61).....	42
Figura 14- (A) Mapa do Projeto lei de 1827-28, com a divisão administrativa das Províncias; (B) e das Comarcas do reino (Santos,1986: 66 e 69). ....	43
Figura 15- Mapa da divisão administrativa do território português em Distritos, em 1835 (Santos,1986: 51). ....	45
Figura 16- Mapa da divisão administrativa do território português em Distritos, a partir da Proposta de lei de Administração Civil em 1867 (Santos, 1986:105). ....	47
Figura 17- Estradas previstas pelo decreto de 26 de Julho de 1843 (A) e pelo Projecto de Lei de 9 de Agosto de 1848 (B). (Alegria, 1990: 53) .....	50
Figura 18- Estradas a concluir no prazo de 5 anos, segundo o decreto de 15-7-1862. São indicados os pontos extremos e as principais povoações onde elas deviam passar. (Alegria, 1990: 119) .....	53
Figura 19- Estradas concluídas e em construção segundo o mapa de Filipe Folque (1884) simplificado. (Alegria,1990:123). ....	54
Figura 20- Estradas e caminhos-de-ferro segundo o mapa de Henrique Loureiro (cerca de 1906). (Alegria, 1990:152).....	56
Figura 21- Projetos para a construção da estação ferroviária na cidade do Porto (Gazeta dos Caminhos-de-Ferro). ....	59
Figura 22- Vias férreas abertas à exploração antes de 1877 e entre 1877 e 1891. (Alegria,1990:275).....	62
Figura 23- O povoamento e a rede de comunicações terrestre no distrito do Porto, com base no <i>Mappa do Disctricto entre os Rios Douro e Minho.1813-1861</i> . ....	66
Figura 24- O povoamento e a rede de comunicações terrestre no distrito do Porto, com base no mapa <i>Carta do Districto do Porto com a indicação das novas estradas até 1885</i> .....	67

Figura 25- Densidade populacional por freguesia, em 1890, e rede de transportes terrestres em 1885, no distrito do Porto (INE). .....	70
Figura 26- O Povoamento e a Rede de Comunicações Terrestres, com indicação da Classificação Viária, no distrito do Porto, em 1885. ....	77
Figura 27- Análise de precisão geométrica do <i>Mappa do Disctricto entre os Rios Douro e Minho feito por ordem do ILLmo. Exmo. Sir Nicolau Trant, Brigadeiro General Encarregado do Governo das Armas do Partido do Porto (1813/1861)</i> , através do programa <i>MapAnalyst</i> . ....	79
Figura 28- Análise de precisão geométrica do mapa <i>Carta do Distrito do Porto com a Indicação das novas estradas até 1885</i> , através do programa <i>MapAnalyst</i> . ....	81
Figura 29- Os resultados de precisão geométrica do <i>Mappa do Disctricto entre os Rios Douro e Minho (...). de 1813/1861</i> , através do programa <i>Darcy 2.0</i> , e a sua combinação com o relevo existente no distrito do Porto e nos concelhos envolventes. ....	83
Figura 30- Os resultados de precisão geométrica do mapa <i>Carta do Distrito do Porto com a indicação das novas estradas até 1885</i> , através do programa <i>Darcy 2.0</i> , e a sua combinação com o relevo existente no distrito do Porto e nos concelhos envolventes. ....	85
Figura 31- Comparação entre os excertos cartográficos que abrangem áreas dos concelhos de Paredes, Penafiel, Lousada, Marco de Canaveses e Amarante. ....	88
Figura 32- Comparação entre os excertos cartográficos que abrangem áreas dos concelhos de Vila do Conde e da Póvoa de Varzim. ....	90
Figura 33- Comparação entre os excertos que abrangem os antigos concelhos de Margaride, Lousada e Guimarães. ....	91

## Índice de Tabelas

Tabela 1- População Residente nas sedes de concelho que correspondiam às freguesias mais populosas dos seus respetivos municípios, em 1890. ....	74
Tabela 2- População Residente nas sedes de concelho que não correspondiam às freguesias mais populosas dos seus respetivos municípios, em 1890. ....	75

## Lista de abreviaturas e siglas

FLUP ..... FACULDADE DE LETRAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO

SIG ..... SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

SRTM ..... SHUTTLE RADAR TOPOGRAPHY MISSION

AI ..... ADOBE ILLUSTRATOR

INE ..... INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA

OSM ..... OPENSTREETMAP

## 1. Introdução

Em Portugal, desde a Antiguidade, o sistema de transportes esteve ligado à navegação flúvio-marítima e à rede viária terrestre. O serviço de transporte de passageiros, de mercadorias e o correio eram bastante demorados, dispendiosos e com bastantes riscos. No século XIX, os grandes problemas da rede viária derivavam, maioritariamente, da repartição e configuração do relevo ao longo do território, em especial no Norte, mas também do clima e do regime da rede hidrográfica, o que implicava uma permanente atenção e manutenção das estradas, caminhos e transportes, para os quais era necessário despender avultados valores (Moura,2004).

O desenvolvimento e reestruturação da rede de comunicações terrestres irá começar a notar-se na segunda metade do século XIX, com a introdução de profundas transformações nas obras públicas, nos meios de comunicação, na administração e na gestão do espaço nacional. O aparecimento do caminho-de-ferro irá marcar uma nova fase na mobilidade da população e circulação de mercadorias, onde as distâncias encurtaram e os espaços urbanos ganharam extrema importância como pontos centrais nas redes de transportes e comunicação. A política do Fontismo, liderada por Fontes Pereira de Melo, esteve na vanguarda de muitas destas transformações, porém nem sempre o processo de desenvolvimento e crescimento sucedeu como o esperado, em grande parte resultante dos períodos conturbados que Portugal viveu durante o século XIX.

No presente trabalho, a organização espacial do distrito do Porto, em função da rede de transportes terrestres, durante o século XIX é reconstruída com base em duas fontes cartográficas coevas. Em primeiro lugar, efetuou-se uma recolha e análise de bibliografia sobre os temas abordados e, posteriormente, desenvolveu-se um exercício de leitura da informação presente nos mapas, tendo em vista a elaboração de cartográfica temática, através do uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Existe hoje uma grande facilidade no acesso aos documentos históricos, quer em bibliotecas e arquivos, quer em formato digital e disponíveis *on-line*. Os mapas antigos possuem um grande valor cultural e são usados como fontes de pesquisa, ao permitirem analisar e usar o seu conteúdo geográfico e histórico e revelarem a forma como este foi

produzido. Tal como afirma Bernhard e Lorenz (2011, p.1): *“This is a consequence of the increased availability of old maps in digital form, of the emergence of user-friendly Geographical Information Systems, and of a heightened awareness of the unique information stored in old maps.”* Contudo, é comum encontrarem-se erros de precisão e diversas incoerências na informação cartografada, uma vez que, no passado, os métodos de produção cartográfica eram diferentes e não era possível aplicar a tecnologia que possuímos hoje, o que influencia o rigor e a veracidade de estudos posteriores que usem estas fontes como base, sem antes serem examinadas e estudadas.

Assim aconteceu em relação aos mapas dos quais partimos, sendo necessário estudá-los de uma forma mais completa, tendo em conta os autores, os impressores, os modos, métodos e intuítos da representação da informação, a possibilidade de existirem outras versões, cópias e originais, entre outras questões. Neste contexto, todo o processo se tornou mais demorado e complexo visto que foi necessário consultar outras fontes cartográficas, mais precisas e que determinassem com clareza a organização espacial e a verdadeira localização do povoamento e dos traçados dos itinerários, mais fiéis e aproximados às redes de transportes e comunicações da época em estudo.

Os SIG assumem um papel importante no estudo da cartografia antiga, pois disponibilizam ferramentas capazes de georreferenciar os mapas antigos, representar a informação neles contida e, ainda, analisar a sua precisão geométrica e planimétrica. Foi o que tentámos no nosso trabalho, em particular, numa fase final, tendo em conta este tipo de problemas encontrados nas fontes. Foram aplicadas análises de precisão através do uso de dois programas informáticos, o *MapAnalyst* e o *Darcy 2.0*, que permitiram calcular possíveis erros de posição, padrões de distorção, avaliar os resultados conseguidos e procurar respostas que justificassem as distorções calculadas. *“As with every source for historical studies, when old maps are georeferenced and information is extracted for historical research, the accuracy and reliability of the geometric and semantic information must be assessed.”* (Jenny e Hurni, 2011, p.402). Só assim é possível compreender as imagens que chegaram até nós, divulgando a organização da rede de transportes terrestres no distrito do Porto, no século XIX.

## 1.1. Objetivos

A elaboração do presente trabalho tem como objetivo principal o estudo da organização espacial do distrito do Porto, no século XIX, em função das redes de povoamento e de comunicações terrestres, com base em duas fontes cartográficas coevas.

Para tal foi fulcral a execução de um conjunto de objetivos específicos que suportassem o objetivo principal, nomeadamente:

- i. A recolha de bibliografia, por um lado, com o intuito de contextualizar e explorar as fontes cartográficas, sobre questões históricas relacionadas com a organização espacial e a rede viária e, por outro, sobre o uso e aplicação dos SIG, ou seja, programas informáticos (*ArcMap, ArcGis Pro e Adobe Illustrator*) e ferramentas que permitem e facilitam a análise, manuseamento e representação da informação espacial identificada, selecionada e organizada.
- ii. A reconstituição do povoamento e das redes de comunicação, de modo a entender se a informação presente nas fontes era fidedigna e precisa. E a consulta de outras fontes cartográficas contemporâneas, que ajudou no processo de reconhecimento e reconstituição das localizações e dos traçados.
- iii. As análises de precisão geométrica e planimétrica, com o propósito de calcular e construir visualizações, que mostrassem resultados de exatidão ou padrões de distorção, posteriormente, avaliados e discutidos. Neste objetivo foram testados dois programas (*MapAnalyst e Darcy 2.0*), a fim de comparar os seus resultados e chegar a conclusões mais robustas e validadas.
- iv. Um exercício comparativo, com base na informação recolhida nas duas fontes, e nos dados presentes noutras fontes coevas mais precisas e rigorosas, numa maior escala. Este exercício consistiu na construção de uma imagem das estruturas e/ou “esqueletos” comuns entre as fontes, de forma a comparar as diferenças existentes no modo de figuração dos mesmos elementos: linha da costa, rede hidrográfica, povoamento, rede viária e rede ferroviária.



Assim, foi possível apontar várias conclusões derivadas dos resultados produzidos, bem como encontrar respostas e novas soluções. Poderemos olhar para o estudo realizado e para as etapas desenvolvidas como um conjunto de diretivas, que contém os passos principais para a realização de uma análise feita a partir da informação presente em fontes cartográficas antigas.

## **1.2. Estado da Arte**

Os estudos realizados sobre a existência e implementação da rede de transportes e comunicações terrestres em Portugal no século XIX têm sido escassos, assim como o uso e aplicação dos SIG para a figuração cartográfica do tema. No contexto histórico e geográfico, os mais conhecidos e, possivelmente, os mais completos são: *Transportes e Comunicações em Portugal, Açores e Madeira (1750 – 1850)*, de Artur Teodoro de Matos e *A Organização dos Transportes em Portugal (1850 – 1910) - As Vias e o Tráfego*, de Maria Fernanda Alegria.

O primeiro, editado em 1980, procura apresentar, detalhadamente, cada tipo de transporte, retratando as suas características, organização, funcionamento e planeamento. Relativamente à rede viária é exposta uma contextualização à sua implementação nos vários espaços regionais, bem como as suas características e estado de conservação, alguns dos seus itinerários, os meios e modos construção, técnicas usadas e exploração. Mas, também se discute o serviço de diligências, as estruturas de apoio e fiscalização, os vários tipos de veículos e os profissionais do ramo. A construção da rede ferroviária é explicada, mas de uma forma superficial e sempre ligada aos outros transportes, uma vez que ultrapassa a cronologia escolhida para o estudo.

A rede fluvial, os portos e a navegação de cabotagem correspondem aos restantes temas desenvolvidos na obra. Para estes é realizada uma contextualização geográfica, segundo as várias regiões e as suas características físicas, nomeadamente, ao seu relevo e à sua rede hidrográfica. São ainda analisadas as técnicas aplicadas durante a construção de vários canais e portos ao longo do litoral e são referidos e explicados exemplos concretos.

De modo a completar o texto são apresentados mapas, plantas e vistas, bem como iconografia diversa, que acompanham a evolução dos meios de transportes. Em torno destes últimos apresenta-se informação pormenorizada sobre os vários itinerários, os valores dos preços estabelecidos e a duração das viagens, números de trabalhadores, densidade de tráfego, entre outros dados. No capítulo final, o historiador dá algumas explicações sobre o modo de funcionamento, o transporte e as infraestruturas de suporte dos correios e do telégrafo.

O trabalho desenvolvido pela geógrafa Maria Fernanda Alegria (1990) retrata a organização dos transportes no espaço nacional, com informações entre os meados do século XIX e a implantação da República. São aqui abordadas perspectivas históricas e geográficas, onde se discutem as decisões políticas e o impacto que estas provocaram na organização da sociedade e, especificamente, dos transportes.

Os objetivos principais da obra passam por uma análise da planificação, construção e circulação na rede de transportes terrestres portuguesa, partindo da construção e dos melhoramentos sistemáticos das estradas e da reorganização portuária, até à planificação e construção do transporte ferroviário, no contexto da Regeneração e do Rotativismo. Questões como a circulação e o tráfego de mercadorias são exploradas, com a inclusão de tabelas e gráficos representativos e explicativos. Porém, o tráfego de passageiros é, cuidadosamente, mencionado, uma vez que a informação era pouca e incerta.

Os dois autores elaboraram cartografia temática histórica e reuniram e utilizaram mapas antigos, contudo, estes últimos não foram as suas principais fontes nem foram alvo de análises técnicas. No nosso caso foi o que procuramos fazer.

De acordo com Blakemore e Harley (1980) existem três aspetos que devem ser considerados e analisados antes de se usar a informação presente em mapas antigos: a precisão topográfica (revela a quantidade e a qualidade das informações sobre os fenómenos existentes num determinado espaço), a precisão cronométrica (datação das informações contidas) e a precisão geométrica que, segundo Laxton (1976), se divide em precisão geodésica e precisão planimétrica. A primeira avalia a precisão do posicionamento de um mapa num sistema de coordenadas global e, a segunda, é

determinada pela comparação das distâncias, posições, áreas e ângulos, de um objeto, num mapa e na realidade.

Como já foi referido, as distorções geométricas presentes nos mapas antigos podem contribuir para uma incorreta leitura e compreensão da informação cartografada, o que representa uma particular desvantagem para muitos estudos, incluindo o presente. Todavia, estas distorções podem, também, promover estudos sobre o estado de conservação dos mapas, os aspetos técnicos do processo de criação dos mesmos, os métodos de levantamento, mapas de origem e projeções subjacentes. Estas conclusões são obtidas tendo em conta a localização, a variação e a magnitude das distorções presentes nos mapas, ou seja, os padrões de distorção, que são avaliados através das análises de precisão geométrica e planimétrica. *“Every change in accuracy must exist for a reason: different surveying teams may have been assigned to different areas of the map, different surveying methods may have been used, the amount of care applied may have varied by area, the cartographer may have used different existing maps or triangulation data as a starting point, or may have applied small tweaks to enforce accordance with known maps of neighbouring regions.”* (Baets, et al., 2016, p.2).

A georreferenciação corresponde ao primeiro passo a ser aplicado no estudo e análise da distorção planimétrica e da precisão de um documento. O objetivo pretendido é ajustar a posição de um mapa antigo (*raster*) à sua verdadeira localização, com base num mapa de referência moderno, que possui um sistema de coordenadas geodésicas conhecido e uma projeção cartográfica. Apesar de este processo ser bastante útil, os resultados sobre a precisão e a fiabilidade das informações cartografadas devem ser avaliados. Daí ser necessária a aplicação de análises e visualizações mais complexas que calculam a precisão geométrica e planimétrica das informações geográfico-históricas. Os programas *MapAnalyst* e *Darcy 2.0* são apropriados para este tipo de análises, dado que: *“Distortion analysis methods, used to study the accuracy of old maps, can be seen as an extension of georeferencing: (...) To study the distortion of old maps, the procedure of georeferencing is typically extended with an extra step where the accuracy of the old map is examined, yielding a complete distortion analysis method.”* (Baets, et al., 2016, p.3).

O programa *MapAnalyst* está disponível desde 2005 e pode ser considerado o *software* mais divulgado, devido à existência de vários estudos que o usam, e de uma página online que contém múltiplas indicações e explicações bastante elucidativas (<https://mapanalyst.org/>). Existem, pelo menos, dois artigos de Bernhard Jenny e outros autores, que mostram exemplos práticos de análises de precisão executadas sobre mapas históricos, artigos esses, que estão referenciados no presente estudo e que possibilitaram um maior conhecimento sobre o programa.

O *software Darcy 2.0* surgiu em 2009 e baseia-se no trabalho de Waldo Tobler, que será em seguida explicado. Este programa parece estar a crescer timidamente, quando comparado com a aceitação do *MapAnalyst*, porém os seus gráficos e visualizações são considerados muito inovadores. Existe um manual disponível *on-line* (<https://sourceforge.net/projects/jdarcy/files/>), que apresenta várias explicações sobre o uso e manuseamento do programa.

Os procedimentos iniciais aplicados aos programas anteriormente mencionados, durante uma análise cartométrica, são muito semelhantes aos da Georreferenciação: quando são comparados dois mapas, um antigo e outro de referência, são marcados pares de pontos correspondentes em cada um deles. Esses conjuntos de pontos são usados para executar técnicas de interpolação e visualizações/gráficos de precisão geométrica. *“Almost all visualizations derive from two sets of corresponding points, i.e. one set in a modern reference map and one in the old map.”* (Jenny e Hurni, 2011, p.405).

Joaquim Alves Gaspar (2016), por exemplo, usou algumas destas técnicas para realizar uma avaliação de precisão na informação do Mapa-Múndi de Mercator, de 1569. No seu trabalho é discutido o desconhecimento, por parte de Mercator, das questões de precisão geométrica e planimétrica, uma vez que as cartas de navegação eram criadas a partir da observação de latitudes e de distâncias estimadas, e incorporadas no mapa sem que a informação passasse por uma transformação prévia. É demonstrado que a projeção de Mercator era incompatível com os métodos de navegação da época. *“It is demonstrated in this article that Mercator was unaware of the complexity of the contemporary charts – which he considered to implicitly comprise a square grid of meridians and parallels – and that all planimetric information was directly imported to the novel world map without correction.”* (Gaspar, 2016, p.1).

Nesta análise, uma das metodologias usadas foi a criação de uma grelha de meridianos e paralelos construída através da identificação de pontos de controlo, com um sistema de coordenadas conhecido, a fim de se identificarem distorções nas malhas produzidas.

A maior parte das técnicas de interpolação, transformações e visualizações conhecidas têm por base as análises e exemplos práticos de vários autores que serão aqui, brevemente, mencionados. Os programas usados neste estudo adaptaram e incorporaram as técnicas estudadas por esses autores.

Tobler foi dos primeiros a explorar as deformações geométricas e planimétricas, onde introduziu a interpolação e a regressão bidimensional entre pares de pontos correspondentes num mapa antigo e num mapa georreferenciado. As transformações Euclidianas (*Euclidean Transformation*) ou de *Helmert* e as transformações *Afim* (*Affine Transformation*) são estudadas por este autor e aplicadas nos programas usados. Para além disso, Tobler foi pioneiro no estudo e criação das primeiras técnicas de visualização, nomeadamente, as Grelhas de Distorção, os Vetores de Deslocamento e Indicatrizes Tissot. (Tobler, 1966 e 1994).

Boutoura e Livieratos (1986), por sua vez, estudaram a aplicação de uma transformação homogénea nos pares de pontos assinalados, com o intuito de combinar os sistemas de coordenadas de dois mapas, antes de calcular as deformações. Mais tarde, Dieter Beineke (2001) desenvolve um novo método para gerar as Grelhas de Distorção, que é baseado na interpolação multi-quadrática apresentada por R.L. Hardy (1971). O método mencionado é o usado no programa *MapAnalyst*. O processo de criação das grelhas de distorção implica o cálculo de vetores de deslocamento no mapa antigo, recorrendo ao processo acima descrito, para a determinação dos parâmetros da interpolação multi-quadrática que, de seguida, produz novos vetores de deslocamento. Após a criação dos vetores, é gerada uma grelha regular que possui o sistemas de coordenadas do mapa de referência e, de seguida, realizada uma transformação que cria uma nova grelha escalonada, rodada e com o sistema de coordenadas do mapa antigo. A interpolação multi-quadrática, anteriormente calculada, distorce a rede, no fim do processo, usando os novos vetores de deslocamento. (Hardy, 1971, p.76 e Jenny, *et al.*, 2007, p.88-90).

### 1.3. Fontes cartográficas

O *Mappa da Província D' Entre Douro e Minho* elaborado por Custódio José Gomes de Villas-Boas, em 1794-1795, possui três versões impressas: a primeira de 1813, a segunda de 1832 e a terceira de 1861. Para o nosso estudo interessa contextualizar e analisar o aparecimento da primeira, contudo, o foco principal estará na última edição pois foi a partir dos seus exemplares que trabalhamos.

No início do século XIX, a Guerra Peninsular contribuiu para uma reorganização no exército português, que passou a ser liderado pelos britânicos. Algumas personalidades conhecidas desta etapa da história de Portugal são, por exemplo, Arthur Wellesley, o 1º Duque de Wellington e William Beresford, mas também Nicholas Trant. Este último ocupou o cargo de Brigadeiro do Exército Português, durante as Invasões Francesas e, posteriormente, o de Governador do Porto. Nesta cidade terá conseguido ter acesso a um exemplar manuscrito do mapa de Villas-Boas de que mandou fazer algumas cópias em Londres, na oficina de Samuel John Neele, em 1813. Uma vez que as cópias tinham sido feitas sem autorização do Governo Português, a Secretaria de Estado de Guerra confiscou-as, mais tarde (Moreira, 2011).

A importância das cópias impressas deste mapa intensificou-se nos períodos subsequentes, atendendo aos projetos e políticas de obras públicas para o desenvolvimento do Noroeste português: estradas, caminhos, pontes, portos fluviais e marítimos e caminhos-de-ferro. A imagem, uma base cartográfica que divulgava um bom conhecimento e representação do território, transformando-se num “ (...) importante instrumento de planeamento territorial e socioeconómico, daí que também seja possível relacionar este renovado interesse pelo “mapa de Trant”, como o desenvolvimento das obras públicas naquela província, levado a cabo pela Regeneração.” (Moreira, 2011, p.192).

A 1ª edição de 1813, *Mappa do Districto entre os RIOS DOURO E MINHO, feito pela ordem do Illmo. Exmo. Sir Nicolao Trant, Brigadeiro General Encarregado do Governo das Armes do Partido do Porto. Anno 1813*, consiste num impresso em papel, a preto e branco, em duas folhas separadas, uma que corresponde ao Norte e, outra, que corresponde ao Sul da Província, cada uma com 60x40 cm, aproximadamente. A escala

gráfica apresentada no mapa é de “2 legoas de 18 ao grao”, o que equivale a 1/196 000. Na parte central da folha Sul (fora da esquadria) está inscrito o local de edição, o nome do gravador e impressor e a data de publicação: “London. Published August 12th. 1813 by S.J.Neele, Strand “e “Neele sc 352 Strand. London”.

Na segunda metade do século XIX irá surgir uma nova versão, em 1861 (ver figura 1). O *Mappa do Disctricto entre os RIOS DOURO E MINHO* feito por ordem do ILLmo. Exmo. Sir Nicolau Trant, Brigadeiro General Encarregado do Governo das Armas do Partido do Porto. Anno 1813 que é, em tudo, idêntica à versão de 1813. “O novo exemplar é, em tudo, muito idêntico à “versão Trant”, que lhe terá servido de base, pelo que o podemos qualificar cópia.” (Moreira,2011, p.202).



Figura 1- *Mappa do Disctricto entre os RIOS DOURO E MINHO* feito por ordem do ILLmo. Exmo. Sir Nicolau Trant, Brigadeiro General Encarregado do Governo das Armas do Partido do Porto. Anno 1813 (Biblioteca Nacional Digital).

É um impresso a preto e branco, numa única folha de papel, com as dimensões de 70x50 cm. As grandes alterações presentes nesta versão encontram-se no título do mapa, que muda ligeiramente, e nas referências ao impressor. No canto inferior esquerdo o mapa refere: “Novamente gravado e publicado no Deposito dos Trabalhos Geodésicos em 1861”. E no canto inferior direito, o nome do gravador: Rebello gr. Possui uma escala gráfica de 2 léguas de 18 ao grau, que calculada representa cerca de 1/193 000.

No que concerne às informações e às legendas presentes no mapa, podem-se visualizar um quadro com a Numeração Geral das diversas Jurisdições (Freguesias, Dignidades Paróquias, População, Corpo Eclesiástico e Religioso, Rendimento dos Dízimos, Comendas e Feiras) e uma Explicação das cores e dos sinais. A legenda contém as cores delimitadoras das comarcas da Província (apesar do mapa ser a preto e branco) e os símbolos correspondentes às Cidades e Vilas, Lugares Arruados, Freguesias, Conventos Paroquiais, Conventos, Ermidas, Cazas e Quintas notáveis, Sítios onde podem acampar tropas e Estalagens.

A divisão administrativa apresentada é muito semelhante à do mapa manuscrito de 1794, porém a falta de cor, na versão impressa, contribuiu para uma delimitação mais incorreta das comarcas. O relevo também não é figurado, apenas estão inscritos os nomes dos acidentes orográficos em função da sua localização. A rede hidrográfica surge sem alterações e são apresentadas as pontes, mas o universo das barcas de passagem não está completo nos rios Minho e Douro. No mapa observam-se também as fortificações do litoral e algumas informações económicas, assim como a rede viária que parece estar bastante completa, atendendo à escala (Moreira, 2011).

Com base nas alterações incorporadas na versão de 1861, pode concluir-se que esta corresponde a um mapa militar ou foi criada com um propósito militar, uma vez que a maior parte da informação administrativa, demográfica e económica, presente no mapa original de Villas-Boas, foi omitida ou minimizada, de modo a que a imagem impressa figurasse apenas os fenómenos mais convenientes e úteis para os objetivos militares, ou seja, os acidente orográficos, a rede hidrográfica, as povoações e as estradas.

Um facto importante na análise dos mapas reside na reedição ou reimpressão das mesmas ou novas versões, que acabam por induzir o leitor em erro, levando-o a crer



que está a analisar informação de uma data quando, na realidade, isso não acontece. O mapa (ou os mapas) em estudo correspondem a versões do mapa de Villas-Boas, que retrata o Noroeste de Portugal no final do século XVIII. Porém, as posteriores versões impressas transmitem a ideia de que a informação é de diversos momentos do século XIX, o que comprova a incerta veracidade destas fontes e a necessidade de analisar a criação e o processo de produção das mesmas, antes de usar as suas informações no estudo que pretendemos desenvolver.

Tendo estabelecido como primeira fonte da nossa análise a imagem cartográfica do Entre Douro e Minho de Villas-Boas, que se inicia em 1794 (versão manuscrita) e se prolonga ao longo do século XIX (versões impressas de 1813, 1832 e 1861), procurou-se uma outra, mais tardia, de escala aproximada, para confrontar, sobretudo no que respeita ao povoamento e à rede viária.

Para o último quartel de Oitocentos existem três exemplares impressos que completam a imagem da Província de Entre o Douro e Minho, segundo Moreira (2001). Os três mapas representam os distritos de Viana do Castelo, de Braga e do Porto, e possuem informação sobre as respetivas vias de comunicações terrestres. Retivemos o último para o nosso estudo.

*A Carta do Districto do Porto com a indicação das Novas Estradas até 1885* corresponde a um mapa com as dimensões de 27 x 40 cm, onde encontramos a organização administrativa, as infraestruturas viárias terrestres existentes e por construir, nomeadamente: as Estradas, Lanços construídos, Lanços em construção, Lanços estudados e aprovados, Lanços estudados e não aprovados, Lanços não estudados, Caminhos-de-ferro, Estações Ferroviários e Estações Telegráficas. São apresentadas duas escalas, uma gráfica e outra numérica, que indicam o valor de 1/200 000. A instituição impressora foi a Litografia da Imprensa Nacional.

Partindo do título podemos verificar que o documento foi construído com o intuito de divulgar, principalmente, a organização da rede viária, a sua distribuição e os seus trajetos, como um mapa itinerário. A restante informação presente parece servir como um complemento à leitura do tema principal, ou seja, permite ao leitor uma melhor análise sobre o acesso, a distribuição e as ligações da rede, uma vez que figura o

povoamento, a rede hidrográfica, os limites concelhios, as linhas do transporte ferroviário que cruzam as estradas ou estão próximas das mesmas, a localização das estações telegráficas, entre outras informações.

Com base na consulta e análise da 1ª edição da folha nº7, da *Carta de Portugal*, na escala 1/100 000, editada em 1880, levanta-se a hipótese da *Carta do Districto do Porto* poder ter sido produzida com base nesta fonte, uma vez que, na altura, era um dos documentos cartográficos existentes mais precisos. Porém existem várias lacunas no desenho e representação das informações, como a constante generalização das linhas, dos traçados e da posição das localidades, o que a diferença de escalas, em parte, pode explicar.

Também encontramos algumas incoerências, como a omissão da linha ferroviária de Guimarães e do Ramal de Matosinhos, que já existiam 1884, e a não representação de algumas freguesias em vários concelhos do distrito do Porto. Além do mais, o mapa não oferece um grande detalhe sobre o relevo e sobre as pontes que cruzam os rios, algo que deveria ter sido considerado, por esses aspetos representarem, tanto um entrave constante, como uma vantagem decisiva. Atualmente, os mapas itinerários procuram apresentar, detalhadamente, a informação sobre a rede, mas também sobre todos os elementos que a podem influenciar: o relevo, a hidrografia, o povoamento, mas também o tráfego, os edifícios históricos e o património, e mesmo os restaurantes ou os alojamentos turísticos, entre outros elementos.

Os nossos cortes temporais ficam assim separados por quase um século (90 anos), entre as versões manuscritas do mapa de Villas-Boas 1794/95 e a *Carta do Districto do Porto*, na escala de 1/200 000, de 1885. Naquele encontramos pela primeira vez, a figuração da rede viária do Entre Douro e Minho numa escala regional; neste, a rede viária constitui o principal tema do documento. É com o objetivo de divulgar a sua informação que o mapa foi elaborado. Quanto ao mapa de Villas-Boas, faremos por trabalhar sobre um exemplar da 3ª edição impressa, pela escala em que se encontra (1/930 000) mas, sobretudo, pela qualidade da imagem acessível *on-line*.

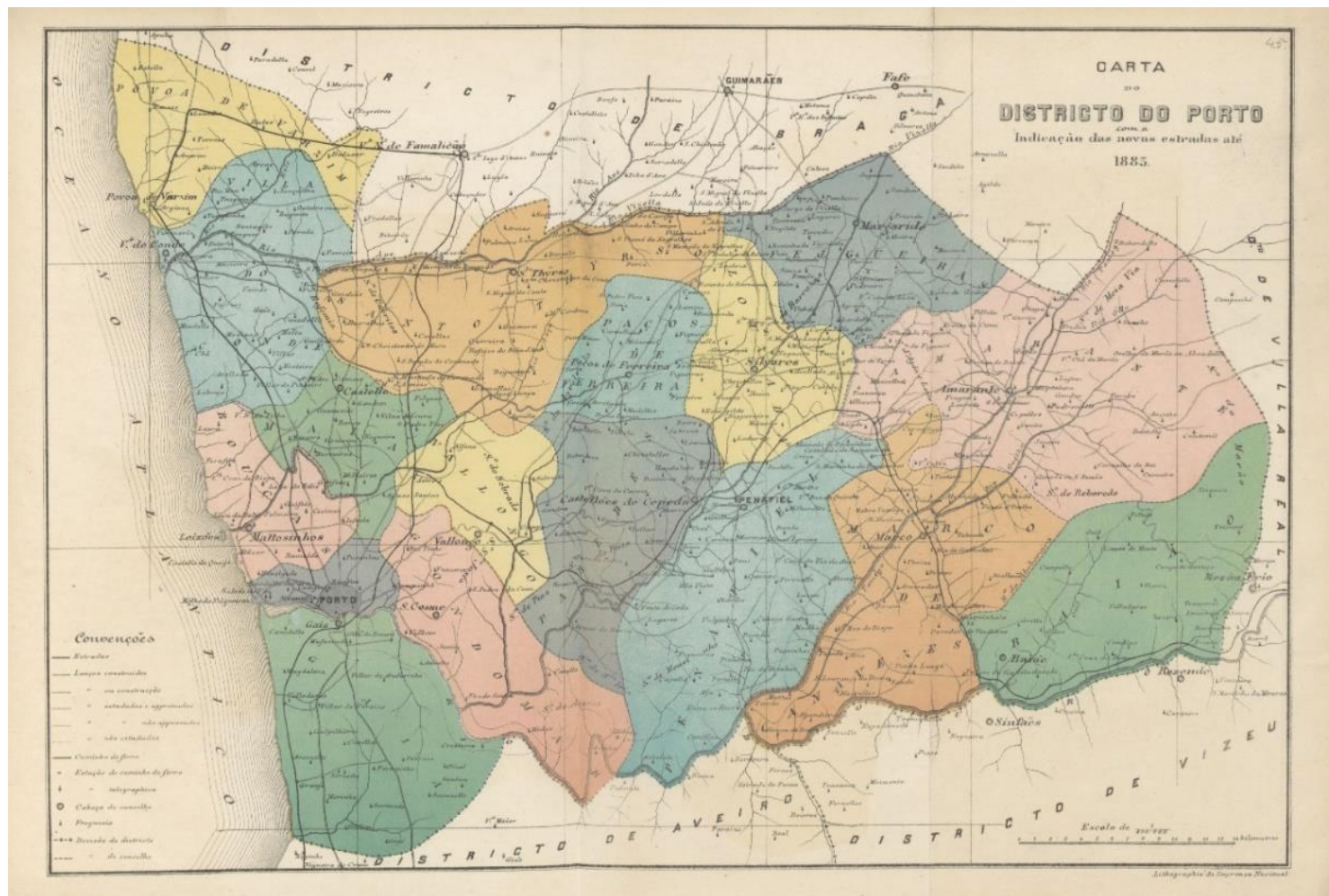


Figura 2-Carta do Districto do Porto com a Indicação das Novas Estradas até 1885.

## 1.4. Metodologia

O trabalho desenvolvido consistiu na recolha e análise de bibliografia e de cartografia histórica que sustentasse o estudo realizado e respondesse aos objetivos. Para tal recorreu-se a Bibliotecas, Mapotecas, Arquivos e Repositórios *on-line* e digitais. O manuseamento de vários programas e ferramentas foi, também, crucial para a obtenção de resultados, pois possibilitaram a recolha, tratamento, organização e manipulação dos dados. Neste contexto foram colocados em prática vários conhecimentos já adquiridos e testados novos.

Após a recolha da bibliografia e das fontes cartográficas foi iniciado um processo de leitura e análise, que permitiu um conhecimento aprofundado sobre o contexto histórico oitocentista português, os meios e modos de produção da cartografia em análise, o território do distrito do Porto, e sobre as vias de comunicação existentes. Como já foi mencionado, os mapas usados como base correspondem a diferentes momentos cronológicos, o que implicou a procura de informações históricas e geográficas específicas e o confronto com novas questões importantes como, por exemplo, a formação dos distritos, concelhos e freguesias, em Portugal.

Simultaneamente, iniciou-se a produção de resultados, que consistiu, primeiramente, na inventariação e reconstituição da informação presente nos mapas e, posteriormente, na criação de mapas temáticos que divulgassem essas imagens. O mapa de 1885 foi o primeiro a ser trabalhado, dado que a informação nele contida era facilmente visível e identificável, devido à qualidade da digitalização. Para além do mais, figura a delimitação do distrito, o que facilitou, em muito, a sua *georreferenciação*.

Inicialmente foi colocada em prática a georreferenciação através de quatro pontos, ou seja, sobre o mapa foram assinalados quatro pontos, classificados como “cabeças de concelho” (segundo a terminologia da época), com uma distância semelhante entre si. O objetivo era encontrar a correspondência com as suas localizações reais, através da ferramenta *Georeferencing*, que se encontra no *ArcMap*. Numa segunda tentativa recorreu-se ao uso do *ArcGIS Pro*, onde se colocou em prática a ferramenta *Georeference*, que permitiu aumentar e diminuir a escala do mapa, arrastá-lo e posicioná-lo no local pretendido, ou seja, conforme os limites do distrito do Porto.

Apesar do resultado obtido não ser completamente fiável, esta *georreferenciação* provou ser a melhor até então. De seguida, procedeu-se à vectorização da informação presente no mapa: estradas, lanços em construção, etc. Contudo, a informação vectorizada não apresentou a localização mais fiel das estradas mas possibilitou uma melhor visualização da distribuição da rede viária e do seu traçado e serviu, ainda, de suporte para as tarefas subsequentes.

Uma vez que os passos desenvolvidos não tinham possibilitado o melhor resultado chegou-se à conclusão que a reconstituição da informação teria de passar por um processo mais demorado, ou seja, pela vectorização da localização de todas as “Cabeças de Concelho” e sedes de freguesias, e uma verificação do traçado mais fiel e semelhante da organização do espaço oitocentista. Para esta etapa foi fundamental o uso e consulta da *Carta Geographica de Portugal*, na escala de 1/500 000, levantada de 1860 a 1865, com a indicação do estado da viação ordinária e acelerada em 30 de junho de 1884, da *Carta Itinerária de Portugal*, na escala de 1/400 000, de 1917, da 1ª edição da *Carta de Portugal*, na escala de 1/100 000, de 1854-1904, das últimas edições das folhas da Carta Militar de Portugal, na escala de 1:25 000 (Anexo 1), projetadas para o sistema de coordenadas Lisboa *Hayford Gauss IGeoE*, de um *BaseMap, Clarity*, e do *Google Earth Pro*. O acesso completo à 1ª edição da *Carta de Portugal*, na escala de 1/100 000, não foi fácil. Apenas digitalizamos e usamos a folha nº 7, editada em 1880.

Nem sempre esta identificação/vectorização foi clara. Contudo, foram estudadas algumas características dos fenómenos figurados que levantavam dúvidas na localização, o que facilitou o processo, como a toponímia, a configuração e a fachada dos edifícios, a disposição de solares e casas de lavradores em algumas ruas principais e, em especial, a presença de um traçado morfológico irregular, que permitiu identificar os centros históricos, as estradas e as áreas mais antigas de muitas localidades.

Com base no património histórico existente em cada localidade (igrejas, mosteiros, capelas e edificações militares) foram determinados os locais onde, possivelmente, as “cabeças de concelho” e as sedes de freguesia começaram a crescer e a expandir-se. Neste contexto foi importante explorar a volumetria e os materiais de construção em alguns monumentos históricos, com propósito de encontrar datas aproximadas de construção, que ajudassem o nosso estudo (ver figuras 3A e B). A análise da toponímia

também foi essencial, já que existem concelhos que herdaram o nome das paróquias, como é o caso de Baião, antes paróquia e, depois, freguesia de Baião de Santa Leocádia. Esta freguesia foi sede de senhorio e cabeça de concelho. Seguindo esta metodologia foram assinaladas 439 localidades, “cabeças de concelho” e freguesias, para a reconstituição do povoamento presente no mapa de 1885 (Anexo 3).

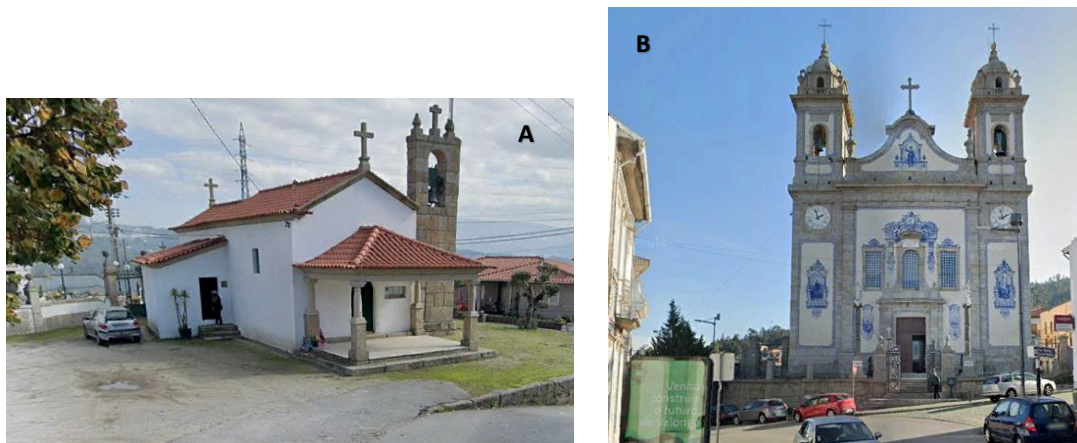


Figura 3- A) Igreja Santa Maria de Eja, Penafiel; B) Igreja Matriz de Valongo.

O processo de reconstituição da rede viária foi mais complexo e demorado, uma vez que foram considerados todos os eixos e vias existentes no distrito, e examinados um a um. A consulta das cartas, previamente, indicadas, em conjunto com o estudo das características ou particularidades referidas permitiram avaliar as vias e estimar a sua antiguidade. Algo determinante para o reconhecimento dos elementos da rede foi a tentativa de identificação dos traçados morfológicos irregulares nas plantas das localidades, como se pode observar nas figuras 4A, 4B e 4C.

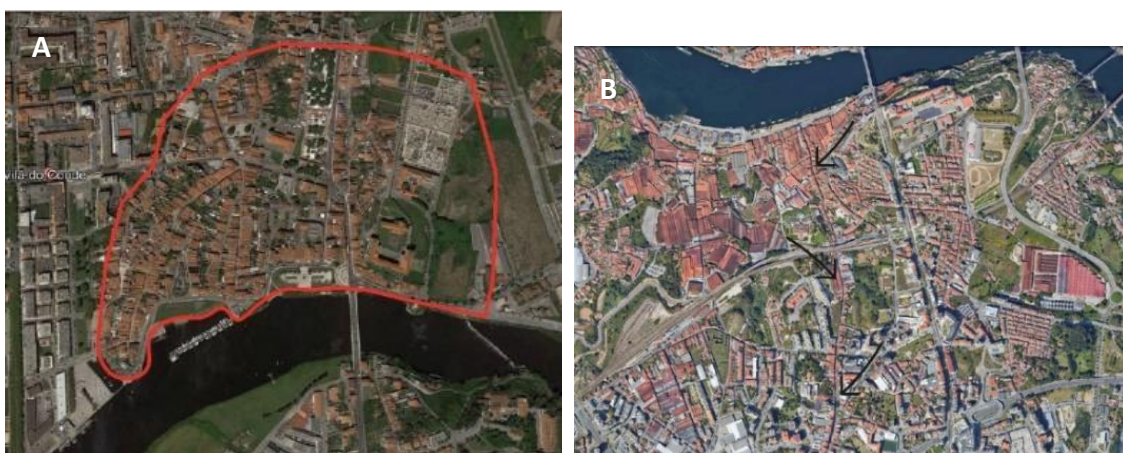




Figura 4- A) Centro Histórico de Vila do Conde; B) Identificação da Estrada Principal que ligava Lisboa – Gaia (Alto da Bandeira); C) Identificação das vias mais antigas, de acesso a Penafiel.

Contudo, quando não se encontrou esse traçado irregular, procuraram-se vestígios de edifícios com carácter mais antigo, através do *Google Earth Pro*, como solares e casas apalaçadas, casas de lavradores e elementos etnográficos e históricos, como pelourinhos, “alminhas”, fontenários, cemitérios, entre outros (ver figuras 5A, B e C). “O Douro Litoral é rico em alminhas e oratórias, o que bem documenta a fé de sua gente.” (História,1940,p.20).



Figura 5- A) Edifício de Habitação e Cruzeiro, Largo Eça de Queiroz, Póvoa de Varzim; B) Casa Solarenga, Póvoa de Varzim; C) Fontenário de São Sebastião, Largo de Eça de Queiroz, Póvoa de Varzim.

O mapa de 1885 possui sete tipos de símbolos diferentes que retratam a rede transportes terrestres, porém, na nossa reconstituição, apenas foram considerados quatro deles: Estradas, Lanços construídos, Lanços em construção e Caminhos-de-ferro. Ao longo do estudo foram encontrados vários exemplos de localidades que não estavam corretamente assinaladas no mapa, o que dificultou o reconhecimento do traçado das vias e comprovou a possibilidade do mapa não figurar informação fiável e precisa. Assim, foi decidido que se deveria usar uma simbologia diferente para as estradas e lanços, que não se tinha a certeza de passarem pelo local em questão.

Por sua vez, a rede de caminhos-de-ferro reconstituída derivou do trabalho realizado em âmbito de estágio curricular. O processo aplicado consistiu no desenho dos troços e linhas tendo por base a consulta das folhas da *Carta Militar de Portugal*, na escala de 1:25 000 (Anexo 1), de um *BaseMap* e do *Google Earth Pro*.

Os métodos descritos foram replicados para a reconstituição da informação presente no mapa de 1813/1861. No que concerne ao povoamento foram marcadas 331 localidades que correspondem a Cidades e Vilas, Freguesias e Conventos Paroquiais (Anexo 2). A maior parte dos núcleos populacionais identificados são os mesmos que estão presentes no mapa de 1885, contudo, os locais possuem, muitas vezes, outras designações e dimensões, como consequência da reforma administrativa de 1835, tema que será explorado no capítulo 2.

As estradas desenhadas necessitaram de uma reformulação mas, em alguns casos, foi possível reutilizar lanços desenhados na reconstituição da rede de 1885. Uma vez que o mapa de 1813/1861 não apresentava nenhuma distinção ou hierarquia na simbologia da rede viária, todos os lanços, vias e troços reconstituídos foram designados “Estradas”, exceto aqueles de localização incerta, como já referimos. A rede ferroviária não é figurada neste mapa, visto que ainda não existia em Portugal.

Com o intuito de melhorar o aspeto das redes viárias desenhadas recorreu-se à ferramenta *Smooth Line*, e o método escolhido foi o *PAEK*, com um *smoothing tolerance* de 5 metros. Este método tem como objetivo suavizar as linhas através da criação de novos vértices, como se pode observar na figura 6.



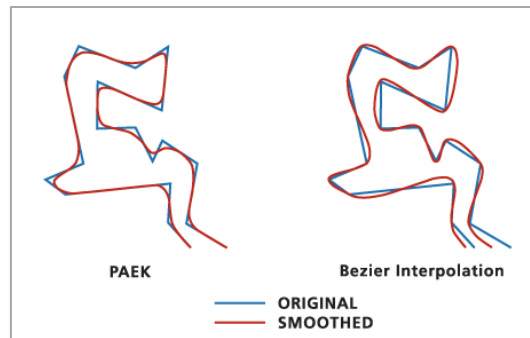


Figura 6- Métodos a aplicar através da ferramenta *Smooth Line*.

Para além do mais, as redes viárias desenhadas foram incorporadas numa *Geodatabase* e foi criada uma nova topologia, através da ferramenta *Creat New Topology*, onde foi aplicada a regra *Must not have Dangles*, uma vez que se desejava conectar todos os segmentos ou linhas das redes desenhadas.

Após as redes viárias estarem completas foi incorporado um Modelo Digital de Terreno como base, SRTM de 30 metros, com intuito de analisar a distribuição da rede no território, ou seja, testá-la nos diferentes tipos de relevo existentes. No *ArcGis Pro*, o SRTM de 30 metros foi projetado em *WGS 1984 UTM Zone 29N* e reclassificado, através da ferramenta *Reclassify*, onde todos os valores negativos foram reclassificados para 0. Após esta operação foi atribuído um padrão de cores apropriado à leitura do relevo, ou seja, do verde para os tons de castanho e, posteriormente, calculado um *HillShade Multidirecional* com um *Z-factor* de 5 metros. Tanto para o SRTM, como para o *HillShade* foi selecionado o *Resampling Type, Cubic*, que diminui a visibilidade dos pixéis melhorando, assim, o aspeto do *raster*.

As etapas finais consistiram na elaboração de dois mapas temáticos que divulgam os resultados produzidos. No *ArcGis Pro* foram criados dois *layouts* de base, que contêm a delimitação do território em estudo, o seu relevo, a rede hidrográfica, o povoamento e as redes viárias desenhadas, tendo ainda sido implementados ícones para figurar o povoamento nos dois mapas e escolhida uma simbologia diferente para as redes viárias e para os seus distintos lanços. As figuras 7A e 7B apresentam os ícones e as simbologias escolhidas para cada um dos mapas de base.

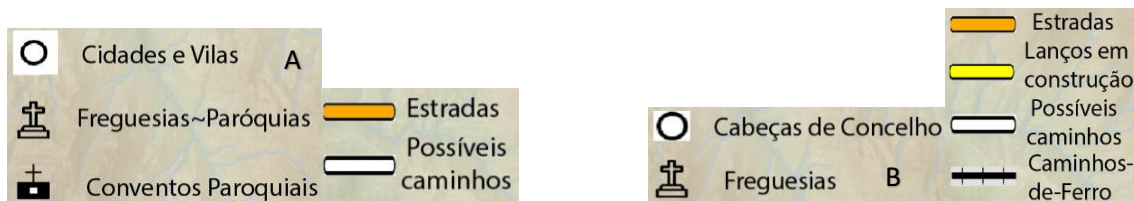


Figura 7- A) Simbologia usada na reconstituição do mapa de 1813/1861; B) Simbologia usada na reconstituição do mapa de 1885.

Posteriormente recorreu-se ao uso do programa *AI* para integrar e criar alguns elementos ilustrativos nos *layouts*/mapas, como os nomes das localidades, as legendas, e editar algumas cores e linhas da imagem. As ferramentas usadas foram Tipo Texto, Formas, Caneta, Curvatura, Cores e Padrões, entre outras.

Numa fase final recolheram-se dados estatísticos do Recenseamento Geral da População de 1890 (Instituto Nacional de Estatística), nomeadamente o Total da População Residente nos concelhos e nas freguesias do distrito do Porto, a fim de se explorar a relação entre a evolução do povoamento e a da rede de transportes terrestres. Assim, foi elaborado um mapa temático sobre a densidade populacional em 1890, nas freguesias do distrito Porto, em conjunto com a rede viária, a rede ferroviária e as sedes de concelho representadas no mapa de 1885. Nestes resultados foram excluídas as freguesias centrais da cidade do Porto (Vitória, Sé, São Nicolau, Miragaia, Santo Ildefonso, Cedofeita, Massarelos, Campanhã, Bonfim, Foz Douro, Ramalde, Paranhos, Lordelo do Ouro e Santa Marinha em Gaia), uma vez que enviesavam os resultados pretendidos, pois possuíam valores populacionais discrepantes e exponencialmente muito mais elevados do que maioria das freguesias do distrito, influenciando, automaticamente, os valores extremos das classes, a usar na legenda.

Através dos dados recolhidos e, posteriormente, trabalhados foram criadas duas tabelas que contém o total da população residente e os valores da densidade populacional, em 1890, nas sedes de concelho que correspondem, e não correspondem, às freguesias com os mais elevados índices demográficos nos concelhos do distrito do Porto. Este exercício foi fundamental para explorar, comparar e justificar o crescimento e expansão de muitas localidades do espaço em estudo, principalmente, a partir da reforma administrativa de 1835.

É importante referir que só em 1864 ocorreu o I Recenseamento Geral da População e que, por essa razão, os dados do INE apenas permitiram explorar as características da população presente em 1890, relacionando-a com o mapa de 1885. Os limites administrativos do Distrito do Porto, presentes no mapa de 1885, apresentam algumas diferenças, quando comparados com a atual divisão. Por exemplo, as freguesias de Santa Eulália de Barrosas ou Santa Eulália e de Santo Adrião de Vizela ou Vizela (Santo Adrião), atualmente, não pertencem ao distrito do Porto.

Por fim, e com o intuito de completar o exercício de reconstituição do povoamento e da organização das redes de comunicação terrestre do distrito do Porto, no século XIX, foi produzido um novo mapa temático onde foram alterados os símbolos, anteriormente escolhidos para a rede viária, consoante a classificação viária definida pela legislação vigente, ou seja, foram figuradas as estradas ditas Reais, Distritais e Municipais. A *Carta Geographica de Portugal*, na escala de 1/500 000, levantada de 1860 a 1865, com a indicação do estado da viação ordinária e acelerada em 30 de junho de 1884, foi usada, neste exercício, como fonte de consulta, visto que apresentava a distribuição da Classificação da Rede de Transportes Terrestres. A figura 8 apresenta a simbologia escolhida para representar a Classificação Viária de 1885.



Figura 8- Simbologia escolhida para a “Classificação Viária” de 1885.

A constante incoerência e incerteza da informação, apresentada nos mapas, guiou o estudo para a perceção da distorção planimétrica e da precisão que foi, em seguida, testada. Os programas usados para essa fase do nosso trabalho foram o *MapAnalyst* e o *Darcy 2.0*. Ambos analisam e calculam a distorção planimétrica e a precisão de mapas antigos, todavia, possuem algumas particularidades na análise da informação e na produção de resultados. O programa *MapAnalyst* foi o primeiro a ser testado.

Os primeiros passos executados passaram pela importação dos mapas de 1813/1861 e de 1885, em projetos diferentes, e de um mapa georreferenciado. O programa disponibilizou o *OpenstreetMap (OSM)* que, neste caso, foi o usado para o exercício. O passo seguinte consistiu em identificar locais correspondentes nos dois mapas (antigo e georreferenciado) e marcar pares de pontos nesses locais, através das ferramentas *Set New Point e Link*. Os pontos assinalados correspondem às cidades, vilas e freguesias que se encontram distribuídas nos mapas antigos.

Algo a ter em conta durante a seleção dos pontos/localidades foi o facto dos mapas, em estudo, apresentarem limites administrativos e algumas localidades diferentes. O mapa de 1813/1861, por exemplo, dá informação sobre a região de Entre o Douro e Minho mas omite a maior parte das localidades a sul do rio Douro, como as do concelho de Vila Nova de Gaia, o que faz com que este já não apresente a totalidade da área em estudo. Porém, o mapa de 1885 inclui os limites do distrito do Porto e ainda algumas localidades das áreas envolventes. Uma vez que o estudo se foca no atual distrito do Porto, a análise de precisão para o mapa de 1813/1861 foi reduzida a uma parte do mapa, a que incluía o então distrito do Porto e as principais localidades ao seu redor. Dessa forma foram assinalados 331 pontos no mapa de 1813/1861 e 439 pontos no mapa de 1885 (Anexo 2 e 3). A maior parte dos pontos marcados correspondem às mesmas localidades. Após os pontos estarem assinalados, o botão *Compute* permitiu gerar uma Grelha de Distorção, Vetores, Círculos de Deslocamento e Isolinhas de Escala e Rotação, caso estas visualizações estivessem selecionadas.

O programa gera os resultados com base em valores predefinidos, contudo, é possível selecionar parâmetros para ajustar a visualização da precisão, como o tamanho da grelha, os intervalos, o raio de influência e as transformações a aplicar. Para a análise dos dois mapas foi escolhida uma Transformação de *Helmert* de 4 parâmetros, mas também era possível optar por uma transformação *Afim* ou *Affine Transformation*.

Uma transformação Euclidiana de quatro parâmetros, também conhecida como Transformação de *Helmert*, é aplicada aos pontos de controlo com o intuito de associar os seus sistemas de coordenadas e calcular parâmetros de rotação, escala, e deslocamentos, vertical e horizontal. Uma transformação euclidiana não distorce o espaço geométrico definido pelo mapa antigo (Jenny e Hurni, 2011, p.403).

As transformações *Afim* possibilitam a combinação e conversão entre sistemas de coordenadas e fornecem estimativas da escala e da rotação do mapa antigo. O processo de transformação modifica horizontal e verticalmente o mapa antigo, redimensionando-o e rodando-o, para que a soma das distâncias entre todos os pontos de controle, no mapa antigo e no mapa de referência, seja mínima. Em alguns casos, estas transformações podem ser usadas para compensar as deformações introduzidas pelos materiais que sustentam o desenho (papel, pergaminho, entre outros), visto que com o tempo encolhem e dilatam afetando, assim, a informação patente nos mapas (Jenny, *et al.*, 2007, p.89-90).

Uma vez que os resultados produzidos se revelaram satisfatórios e coerentes, não houve necessidade de modificar os valores de predefinição em ambos os mapas. Assim, para o cálculo das grelhas de distorção, foi usado um tamanho de malha (*Mesh Size*) de 5 000 x 5 000 metros, para as isolinhas de escala, um intervalo de 1:5000, e 5.0 para o intervalo das isolinhas de rotação. O raio de influência usado para as 4 isolinhas foi de 10 000 metros. A seleção da opção *Around Points*, na ferramenta *Extent*, foi tida em conta, pois permitiu limitar a extensão da grelha à área onde os pontos estavam assinalados, visto que a análise de precisão do mapa de 1813/1861 ficou reduzida a uma parte específica do mapa.

Os vetores de deslocamento consistem numa linha vetorial que se inicia num ponto de controle assinalado no mapa antigo e termina no local onde o ponto se deveria localizar, caso o mapa antigo fosse tão rigoroso como o mapa de referência. O ponto que termina a linha vetorial resulta de uma transformação entre os dois pares de pontos. “(...) *the vector lines end at the control points that are transformed from the reference map to the old map.*” (Jenny e Hurni, 2011, p.405).

As grades ou grelhas de distorção apresentadas são constituídas por malhas que mostram a deformação e a rotação local do mapa antigo, quando são giradas, comprimidas e/ou ampliadas. Estas representações foram desenvolvidas através do método de *Dieter Beineke*, que é baseado na interpolação multi-quadrática apresentada por R.L. Hardy. O método mencionado possui vantagens, para a análise, pois “(...) *minimizing the influence of points with gross errors and prevents the generation of closed circular lines.*” (Jenny, *et al.*, 2007, p.90).

O processo de criação das grelhas de distorção implica o cálculo de vetores de deslocamento no mapa antigo, recorrendo ao processo acima descrito, para a determinação dos parâmetros da interpolação multi-quadrática que, de seguida, produz novos vetores de deslocamento. Assim é criada uma grelha regular que incorpora os sistemas de coordenadas do mapa de referência e realiza uma transformação que cria uma nova grelha escalonada, girada e com o sistema de coordenadas do mapa antigo. A interpolação multi-quadrática, anteriormente, calculada distorce a rede, no fim do processo, usando os novos vetores de deslocamento (Hardy, 1971, p.76 e Jenny, *et al.*, 2007, p. 88-90).

As isolinhas calculadas mostram as variações locais de escala e rotação no mapa, ou seja, elas agrupam e conjugam os locais que possuem padrões de escalas e rotações iguais. Segundo Jenny, *et al.* (2007), para a criação de isolinhas são necessárias duas grelhas *raster* que guardam os valores de escala e rotação, para cada célula das grelhas é calculado um valor de escala e de rotação. Por fim, é aplicado um algoritmo de contorno que extrai as isolinhas.

O passo seguinte consistiu na exportação dos resultados gráficos e visualizações, em formato *JPEG*, e pela construção de um *Layout*, no *ArcGis Pro* e, posteriormente, no *Adobe Illustrator*, que contivesse as quatro visualizações: Grelha de Distorção, Vetores de Deslocamento, Isolinhas de Escala e Rotação. Neste contexto, as imagens (*JPEG*) foram georreferenciadas e combinadas com um *BaseMap* e os outros elementos constituintes de um mapa.

O programa *Darcy 2.0* foi, também, testado para avaliar a precisão geométrica e planimétrica dos dois mapas, uma vez que possibilita outras formas de representar os resultados e de os submeter noutros *softwares*.

Os resultados das georreferenciações efetuadas no *ArcGis Pro*, durante o processo de reconstituição das redes viárias dos mapas de 1813/1861 e de 1885, foram reutilizados para definir, novamente, os pares de pontos correspondentes, entre os mapas antigos e os mapas de referência. Os pontos usados como amostra, para a análise de precisão dos dois mapas (1813/1861 e 1885) são praticamente os mesmos. A análise do mapa de 1885 possui uma amostra de pontos, ligeiramente, maior pois contém informação sobre

todo o distrito do Porto, ou seja, as áreas a sul do rio Douro que não são abrangidas no mapa de 1813/1861. Assim, a análise do mapa de 1813/1861 possui 45 pontos em estudo e, a do mapa de 1885, 47 (Anexo 4).

Para introduzir os pontos no programa *Darcy 2.0*, foi essencial criar um ID, na tabela de atributos das *shapefiles* dos pontos, com o propósito de ligar ou fazer corresponder cada par de pontos, através de um número aleatório que o programa identificasse, tal como se verifica na figura 9.

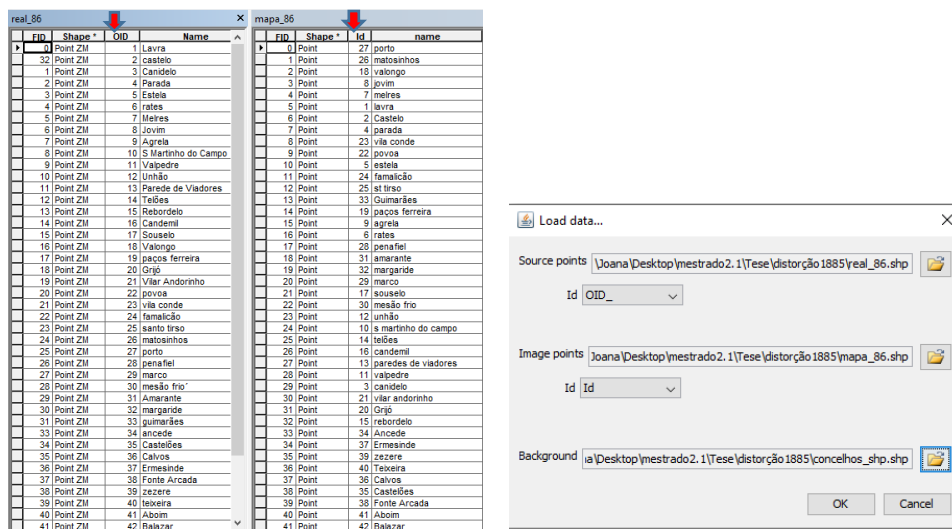


Figura 9- Introdução da informação vetorial no programa, através da existência de ID's correspondentes na tabela de atributos.

No final, o programa pede para ser introduzido um *background*, tendo-se decidido utilizar os limites administrativos do distrito do Porto e de algumas freguesias circundantes. Os limites do *background* usado devem estar ajustados à distribuição dos pontos do mapa antigo e do mapa ou fonte de referência. Assim, após a introdução da informação vetorial no programa é importante verificar se está tudo em conformidade, nomeadamente, os pares de pontos e a sua distribuição no *background* escolhido.

Na barra de ferramentas encontra-se o *Processing* que permite iniciar as transformações de Ajuste (*Adjustment*) e de Interpolação (*Interpolation*). É aconselhado realizar o Ajuste primeiro, já que quando as transformações são calculadas os valores já estão ajustados.

O Ajuste permite escolher duas opções de transformação: Euclidiana (*Euclidian*) e Afim (*Affine*). A transformação aplicada para análise dos dois mapas, foi a Euclidiana.

O passo subsequente correspondeu à Interpolação que se encontra, também, no *Processing*. Nesta ferramenta foi selecionada a opção *Use Adjustment*, com o intuito de reutilizar os resultados do *Ajuste* anterior para os cálculos seguintes, e definiu-se um valor numérico, na opção *Grid Precision*, para o parâmetro que pondera o tamanho da célula base da grelha de interpolação (malhas da grelha). De acordo com o manual, o valor 0,5 produzia uma interpolação muito “compacta e grosseira”, ou seja, era necessário ponderar valores mais elevados para que a interpolação calculada fosse mais fina. O valor que produziu um resultado razoável foi o 4.

Na figura 10 podem ser verificados os vários resultados gráficos de uma interpolação com base em três valores de precisão de grelha, usados para calcular o tamanho da célula base da grelha de interpolação.

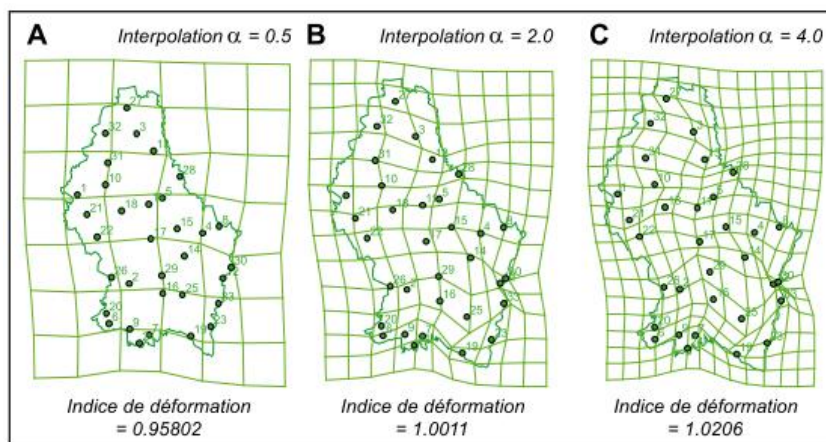


Figura 10- Três tipos de tamanhos de célula base de uma Grelha de Interpolação (Manual *Darcy 2.0*).

Os gráficos e visualizações gerados foram alvo de uma análise prévia, com o objetivo de os compreender e comparar. Concluiu-se que estes possibilitavam observações sobre os processos e/ou as causas que, possivelmente, contribuíram para a indução de distorções nos mapas. Esta conclusão surgiu da combinação das Grelhas de Distorção e dos Mapas de Forças de Deformação com um Modelo Digital de Terreno (SRTM-30 metros), através do *ArcGis Pro*.



O Mapa ou Carta de Forças de Deformação é composto por isolinhas que possuem igual força de deformação, medidas através de um tensor de stress (*stress tensor*) ou tensor de segunda ordem, segundo *Augustin-Louis Cauchy*. O stress representa a força exercida por unidade de área, ou seja, a tensão que existe entre o ponto marcado no mapa de referência e o ponto gerado após a interpolação, após a combinação dos dois sistemas de coordenadas e a formação da base deformada. O tensor de stress avalia o comprimento, a orientação e a direção da deformação. As isolinhas são apresentadas com um padrão de cor degradê, onde são avaliados os valores de deformação maiores e menores, mediante a cor escolhida.

Ao comparar os resultados dos dois programas é importante ter em conta que, durante os processos de análise de precisão geométrica e planimétrica, se utilizaram diferentes amostras de pontos.

Em último lugar foi executada uma análise de comparação visual entre a 1ª edição da folha nº7 da *Carta de Portugal*, na escala de 1/100 000, editada em 1880, e a *Carta do Districto do Porto com a Indicação das Novas Estradas até 1885*, na escala de 1/200 000, com o intuito de se comparar a informação patente em cada uma das fontes: a forma como esta foi representada e/ou produzida e perceber até que ponto estes métodos têm implicação na precisão geométrica e planimétrica dos mapas.

Assim, assinalaram-se três excertos correspondentes (muito semelhantes à forma de um quadrado) em cada uma das cartas, que representam partes dos concelhos da Póvoa de Varzim e Vila do Conde, Penafiel e Margaride (pertence hoje ao concelho de Felgueiras). Os pares de excertos assinalados foram recortados e transferidas para o AI, que foi o único programa usado nesta etapa. Posteriormente, as dimensões de cada excerto foram ajustadas, tendo em conta as dimensões do seu par, de maneira a igualar a escala e dimensão de ambos os excertos.

Em seguida, iniciou-se o processo de desenho/vectorização dos “esqueletos” ou das estruturas existentes e correspondentes em cada um dos excertos, ou seja, apenas foi redesenhada a informação correspondente ou comum em ambas as cartas, de modo a permitir uma comparação visual mais focada e objetiva.

As estruturas desenhadas são constituídas pelo povoamento, sedes de concelho e de freguesia, rede hidrográfica, rede viária e rede ferroviária. A ferramenta “Forma” permitiu desenhar e ilustrar os ícones/símbolos que caracterizam o povoamento e as ferramentas “Caneta”, “Curvatura”, “Shaper” e “Segmento de Linha” promoveram o desenho das restantes informações (rede hidrográfica, rede viária e rede ferroviária). Porém existem, ainda, outras ferramentas que melhoram a estética e a visibilidade das redes e das localidades. Essas ferramentas foram, no nosso caso, o “Traçado”, os “Efeitos” e “Padrões” e o “Tipo Texto”. Na figura 11 está expressa a simbologia escolhida para os elementos desenhados.

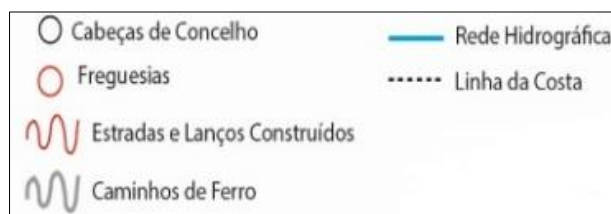
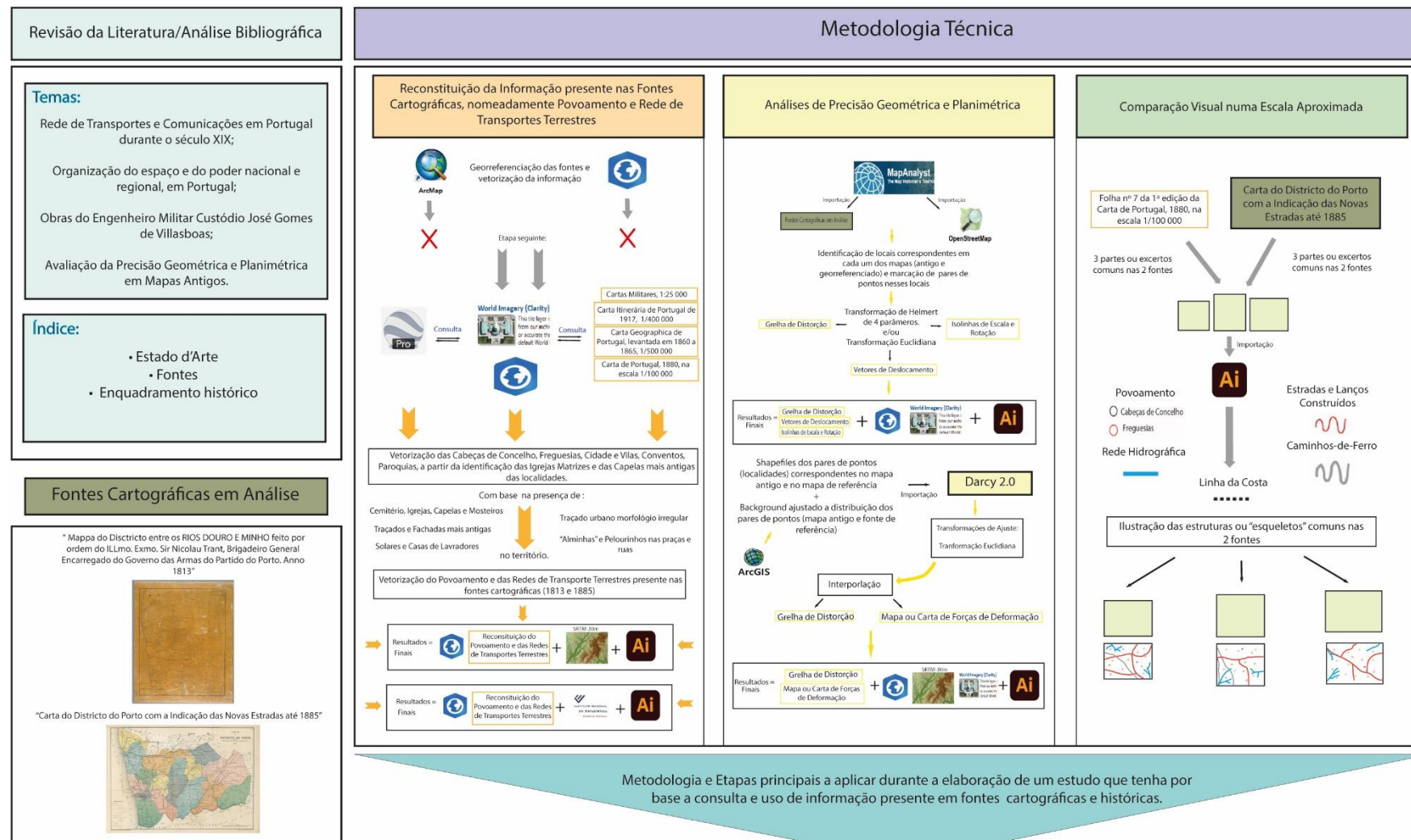


Figura 11- Simbologia escolhida para o exercício de Comparação Visual numa maior escala.

A construção das escalas resultou da medição das distâncias entre dois pontos escolhidos nas duas fontes, sendo que a distância na realidade foi conseguida com base no *GoogleMaps*. Na figura 31 a escala foi calculada com base nas localidades de Madalena e de Besteiros, em Penafiel; para a escala da figura 32 foram medidas as distâncias entre Gião e Canidelo, em Vila do Conde, e para a figura 33 foi tida em conta a distância entre as localidades de Várzea e Varziela, em Margaride.

A figura 12 contém o esquema que resume e explica as metodologias e etapas desenvolvidas ao longo do trabalho.



## **2. O distrito do Porto no século XIX**

O território português constitui-se como um mosaico, com diferenças acentuadas entre o Norte e o Sul. No Norte concentram-se áreas montanhosas que se vão reduzindo à medida que nos aproximamos da costa e, no sul repartem-se as vastas planícies. Porém, este mosaico pode tornar-se mais retalhado se analisarmos os contrastes existentes, apenas, no Norte, onde se identificam distinções naturais e humanas entre as áreas litorais e as do interior. Correspondem ao que Orlando Ribeiro denominou “Norte Atlântico” e “Norte Transmontano” (1945). Segundo o autor, o “Norte Atlântico” correspondia às regiões onde era predominante a precipitação e a humidade intensas, o pinheiro bravo, o cultivo de milho, onde o povoamento era disperso e existiam as maiores densidades populacionais. O “Norte Transmontado” era caracterizado pela presença de “altas plataformas onduladas”, vales e bacias profundas, verões muito quentes e invernos muito frios, campos de centeio, batata, pousio e pasto, povoamento concentrado e uma baixa densidade populacional.

### **2.1. Evolução da divisão administrativa**

No passado, o conhecimento que existia sobre o território português era escasso e restrito a alguns, devido à falta de instrumentos e recursos, o que afetou diretamente a gestão e administração do País. À escala regional, os núcleos de povoamento existentes, no início do século XIX, caracterizavam-se por serem dispersos e pouco conectados entre si, em grande parte devido à deficiente rede viária. Na faixa litoral, a ligação entre as localidades era facilitada e o conhecimento do território era maior, devido à presença de núcleos populacionais e da prática da navegação por cabotagem (Oliveira, *et al.*, 2000).

O processo da organização administrativa do território português intensificou-se na segunda metade do século XVIII, nos reinados de D. José e de D. Maria I. Em 1790 foi promulgada uma carta de lei que promoveu uma remodelação de toda a estrutura, incluindo correições e ouvidorias, criando novas comarcas e extinguindo outras. “A dimensão exagerada de algumas comarcas e a irregularidade do seu traçado constituíam importantes obstáculos à ação dos corregedores. Ação que era ainda mais difícil

enquanto existiram ouvidorias, onde, em certos casos, os corregedores não podiam entrar. A existência de áreas de jurisdição distinta e encravadas dava origem a conflitos entre magistrados e permitia fuga à justiça dos criminosos.” (Silveira, 1997, p.34). Até ao século XVIII, o corregedor, magistrado nomeado pela Coroa com funções judiciais e administrativas, estava encarregue das terras diretamente dependentes do poder central, comarcas ou correições. Com o aumento das circunscrições colocou-se um ouvidor para aplicar a justiça nas terras senhoriais, com jurisdição sobre as chamadas Ouvidorias, situação que se manteve até 1790.

De acordo com Silveira (1997), o processo de estruturação e delimitação de territórios em Portugal, antes do século XIX, não teve grande impacto pois, apesar dos rios e serras serem “fronteiras” facilmente reconhecíveis, existiam muitos outros aspetos naturais e humanos que não foram considerados para a delimitação e criação de várias unidades territoriais, o que resultou numa ausência de identidade e de um poder regional forte e autónomo. “A consciência da diversidade não se traduziu na existência de regiões dotadas de uma forte identidade própria. O estudo da discussão sobre a reorganização do território no final do século XVIII confirma esta ideia: nem os magistrados, nem as câmaras que intervieram neste processo deixaram transparecer projetos de tipo regionalista.” (Silveira, 1997, p.26). Em relação ao espaço que estudamos, dependente da cidade do Porto, uma das alterações mais relevantes, no quadro da divisão militar do País, foi o aparecimento do Partido do Porto, em 1758, que foi destacado das Províncias da Beira e do Entre-Douro-e-Minho (ver figura 13).

No início do século XIX, a divisão administrativa que vigorava em Portugal incluía três circunscrições: Províncias, Comarcas e Corregedorias. Devido às Invasões Francesas, o País atravessou uma grave situação política, militar, económica e social que não permitiu avançar com novos projetos. Com o término dos conflitos reestabeleceu-se a administração militar que vigorava no passado, porém os ideais revolucionários ficaram presentes na sociedade portuguesa, fazendo-se “ (...) sentir a penetrante Revolução Francesa, de molde a catalisar um gradual fluxo renovador do status da época, graças a novas concepções políticas, filosóficas e culturais, cuja ação é indissociável da génese, sucesso e sequência do movimento liberal português.” (Santos, 1986,p.49).

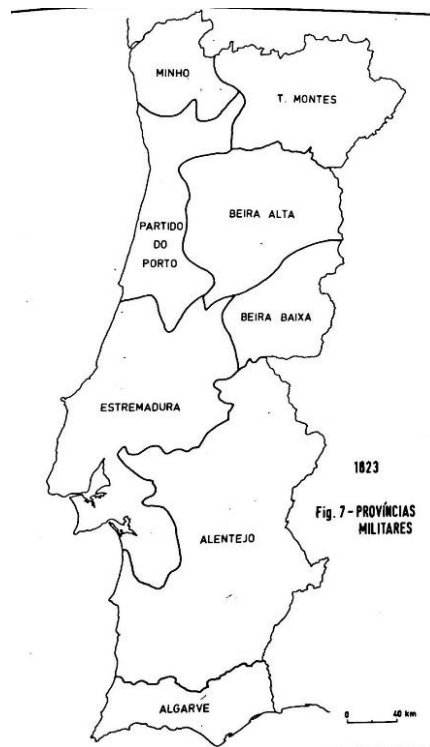


Figura 13- Mapa das Províncias Militares existentes em 1823 (Santos,1986: 61).

A Revolução Liberal de 1820 teve um papel preponderante na modernização das instituições e das suas regras e preceitos, representando uma rutura com a administração tradicional e promovendo novas reformas, mais modernas e adaptadas à organização territorial.

De 1816 e de 1821 data legislação de carácter militar que tinha como objetivo a alteração da organização territorial. O “Regulamento para organização do Exército”, promulgado por alvará de 21 de fevereiro de 1816 é um dos exemplos. Nele ficou estipulado que o território português se dividia em oito províncias militares, e os Generais de Província que as governavam deveriam de garantir a ordem e autoridade sobre as Câmaras Municipais. O Partido do Porto ocupava, em grande parte, os atuais distritos do Porto, Aveiro e Coimbra, todavia a redação e aprovação da Constituição de 1822 veio alterar a legislação anterior. Esta lei geral, de carácter mais democrático, estabeleceu a existência das Províncias do Minho, Trás-os-Montes, Beira, Estremadura, Alentejo e Algarve, e que em cada “distrito” iria existir um Administrador Geral. “Moldava-se assim o cenário institucional que viria a perdurar até aos nossos dias. Anote-se que o termo “distrito” ainda era aqui entendido como conceito difuso de área

de jurisdição, diverso portanto da realidade concreta a que se aplicaria mais tarde.” (Santos, 1986, p.56).

Depois da morte de D. João VI, em 1826, D. Pedro IV, o herdeiro do trono português, aprovou a Carta Constitucional e abdicou a favor da sua filha Maria da Glória. A Carta Constitucional de 1826 diferia da Constituição de 1822, na sua essência, pois era conservadora, devido a presença do poder moderador, que era reservado ao rei. Nesse documento configurava-se que a anterior divisão do País se ia manter, com a possibilidade de se levarem a cabo algumas alterações.

A 21 de dezembro de 1826 foram designadas duas comissões, com o intuito de se redigir um novo projeto de lei para a divisão do Reino. Os projetos foram apresentados no ano seguinte, propondo a divisão do País em 7 Províncias e 17 Comarcas. A formação das comarcas deveria ter em conta a sua respetiva área e população, sendo que deviam designar-se pelos nomes dos rios, montanhas e lugares históricos, e não pelo nome das povoações principais. Segundo Santos: “ (...) um dos quesito que a comissão de divisão do território colocou à Camara dos Deputados procurava, justamente, reequacionar o dimensionamento concelhio, alvitando que alguns dos 228 municípios, de menos de 200 fogos, deveriam ser abolidos ou territorialmente reorganizados.” (Santos, 1986, p.67-70).

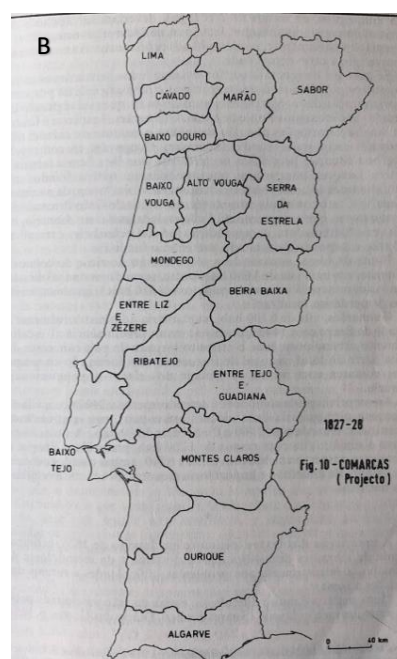
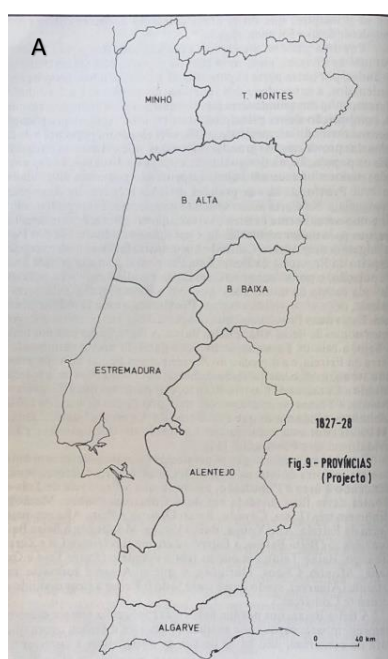


Figura 14- (A) Mapa do Projeto lei de 1827-28, com a divisão administrativa das Províncias; (B) e das Comarcas do reino (Santos,1986: 66 e 69).

Mais tarde, o Projeto lei de 1827-1828 irá constituir-se como a base do diploma que instituiu os distritos como unidades administrativas. Este documento estabeleceu o número de Comarcas e a sua delimitação, com o intuito de promover uma dimensão mais equilibrada entre as várias unidades territoriais e foi aprovado em 1828. O distrito do Porto pertencia à Província do Minho e à comarca do Baixo Douro (ver figuras 14 A e B).

A Guerra Civil, que se prolongou até 1834, interrompeu alguns dos projetos estabelecidos anteriormente. Porém, foi a legislação de Mouzinho da Silveira que eliminou muitos traços do absolutismo tradicional. Por um decreto promulgado em maio 1832, determinou-se a existência de Províncias, Comarcas e Concelhos e a colocação de Magistrados, nomeados pelo Rei, em todas as circunscrições. Dessa forma surge o Prefeito e a Junta Geral de Província, o Subprefeito e a Junta de Comarca, o Provedor e a Câmara Municipal. Em junho 1833, a divisão territorial é proposta e aprovada: “O diploma sobre a organização do território consignava a divisão do país em 8 províncias, e 40 comarcas, para além dos quase 800 concelhos que então existiam.” (Santos, 1986, p.76). A Província do Douro ocupava os atuais distritos do Porto, Aveiro e Coimbra e a sua sede era a cidade do Porto.

Após a vitória liberal em maio de 1834, D. Miguel exilou-se e a Carta Constitucional foi reestabelecida. No ano seguinte, António Luís Seabra e Dias de Oliveira propõem um novo projeto que definia que o reino se deveria de dividir em 17 distritos administrativos, cada um administrado por um Magistrado de nomeação régia e fiscalizados por uma Junta do Distrito eletiva mas, só pela lei de 25 de abril de 1835 se autoriza o Governo a proceder à divisão do território. Os distritos dividiam-se em concelhos, podendo existir em cada freguesia uma Junta de Paróquia. A escolha das capitais de distrito foi baseada nos aglomerados urbanos que outrora já desempenhavam funções como sedes de Comarca ou nos centros de maior dimensão demográfica e/ ou centralidade.

“As modificações ocorridas foram suscitadas por circunstancias de natureza geográfica (centralidade- acessibilidade), determinadas na sua grande parte pela adoção de novas capitais de distrito. Na maioria das reorganizações dos distritos atuou a preocupação de não introduzir apreciáveis desequilíbrios entre as diferentes circunscrições; foi assim



que se acompanharam de compensações territoriais: a perda de determinados territórios implicou quase sempre a inclusão de outros.” (Santos, 1986, p.87). O distrito do Porto possuía como sede de distrito a cidade do Porto, já que desde cedo se assumiu como um aglomerado de importância e representou essa função. Os limites administrativos do distrito foram, ligeiramente alterados na legislação de 1835, tal como se pode verificar através da comparação das figuras 14B e 15.

O Governador Civil, a Junta Geral de Distrito e o Conselho de Distrito substituíram os cargos anteriores de Perfeito, Junta Geral de Província e o Conselho de Perfeitura adotando, assim, as funções e competências destes cargos. A legislação de 1835 ficou conhecida por iniciar um ciclo de descentralização, onde os órgãos do poder regional e local possuíam uma maior autonomia e liberdade para executar os seus poderes (Ferrão, *et al.*,1997).



Figura 15- Mapa da divisão administrativa do território português em Distritos, em 1835 (Santos,1986: 51).

O período que se viveu após o final da Guerra Civil não foi acompanhado de estabilidade política e militar. O descontentamento das populações, derivado de várias medidas implementadas pelos Governos, e a crise económica, levaram à Revolução, em

Setembro, em 1836. O governo dela saído debruçou-se, novamente, sobre a divisão e organização administrativa, no sentido da sua descentralização e da autonomia regional e local. “A revolução de Setembro revestiu-se de características eminentemente populares, e tornaria possível uma certa inflexão nos processos que asfixiavam a vida política, social e administrativa (...) no sentido de suavizar e liberalizar a legislação autárquica.” (Santos, 1986, p.89).

Em Novembro/Dezembro de 1836, encontrando-se Passos Manuel no Governo, foi o publicado o primeiro Código Administrativo Português e estabelecida a divisão territorial do País, em 17 distritos e 351 concelhos. Apesar dos distritos se manterem os mesmos foram colocados em prática alguns ajustes, resultantes da eliminação e introdução de municípios. O Código Administrativo Português, com tendências descentralizadoras, propunha a hierarquia administrativa de Distritos, Municípios e Freguesias. Porém, também, reorganizava o corpo administrativo e algumas das suas funções, adotando o Administrador Geral de Distrito, o Administrador de Concelho, o Regedor de Paróquia e uma Junta de Paróquia.

A Constituição de 1838, promulgada no reinado de D. Maria II, tentou conciliar a Constituição de 1822 e a Carta de 1826. Em 1842, Costa Cabral e o Duque da Terceira sobem ao poder através de uma sublevação militar, onde a Carta Constitucional é reestabelecida. É então promulgado um novo Código Administrativo que irá vigorar durante 36 anos, restringindo o poder das estruturas autárquicas e eliminando a presença das freguesias no sistema administrativo, reduzindo-as ao foro paroquial.

Em 1851, o pronunciamento militar liderado pelo Marechal Saldanha levou à queda do governo de Costa Cabral, iniciando-se o período da Regeneração, durante o qual se procurou conciliar e democratizar a vida política e administrativa do País, surgindo novas ideias destinadas a reorganizar o território à escala regional. Coordenada por Mártens Ferrão, uma nova reforma administrativa foi apresentada em 1867. A proposta pretendia aumentar os poderes locais e a sua autonomia e promover uma descentralização administrativa progressiva, com um aumento da área das Paróquias, Concelhos e Distritos, reduzindo o número de distritos para 11 e atribuindo-lhes denominações provinciais, como Douro, Minho, entre outras. “Os corpos de eleição popular acham-se ali reduzidos a meras corporações consultivas em todos os assuntos

que podem ter alguma importância. O poder central intervém a toda a hora na vida paroquial, municipal e distrital, intervém para promover, intervém na deliberação, intervém para autorizar a execução do que foi deliberado.” (Santos,1986, p.98).

Apesar do elevado número de críticas à proposta esta será convertida em lei de Administração Civil (Código Administrativo), a 26 de junho de 1867. Uns meses mais tarde é reduzido o número de unidades administrativas: 159 Municípios e 1026 Paróquias. Para esta decisão contou o critério da dimensão populacional mínima: 500 ou 1000 fogos para os concelhos, 300 fogos para as paróquias. A figura 16 permite concluir que as dimensões e limites do distrito do Porto não se mantiveram iguais após a legislação de 1835, abrangendo diversas localidades a Norte e a Sul do rio Douro. A cidade do Porto mantinha-se como a sede.



Figura 16- Mapa da divisão administrativa do território português em Distritos, a partir da Proposta de lei de Administração Civil em 1867 (Santos, 1986:105).

Ao longo dos anos de 1870-1880 foram elaborados vários códigos, sendo que a maior parte deles eram de carácter centralizador e retiravam o poder às autoridades locais mas “Ao libertar os organismos administrativos da interferência e da tutela dos agentes do Governo, ao fazê-lo reunir com independência destes, ao dilatar o seu campo

funcional e ao alargar os seus meios financeiros, evolui-se em passos significativos para o fortalecimento e autonomia das instituições locais, graças a uma conceção orgânica perspetivada e fundamentada numa assinalável dissociação entre poder local e administração local do Estado.” (Santos, 1986, p.108).

A alternância política entre os partidos Regenerador e Progressista contribuiu para a instabilidade no sistema administrativo, pois muita da legislação não chegava a ser colocada em prática, situação que irá durar até ao fim do Regime Monárquico. Em 1900, José Luciano de Castro aprovou um novo código administrativo, onde são reestabelecidas as Juntas, as Comissões e a plenitude dos poderes dos distritos. Porém Hintze Ribeiro irá restaurar o código lançado em 1896, código esse, com um carácter mais centralizador, que permanecerá até à implantação da República.

## **2.2. Evolução das comunicações terrestres**

As condições naturais do território representam, desde há muitos séculos, grandes desafios e entraves para rede viária portuguesa. Estas características, para além de atrasarem o processo de construção e renovação da rede, implicaram à escala regional, diferentes tipos de ordenamento de estradas, caminhos e de tipos de transporte. No Norte de Portugal, em particular, o relevo sempre dificultou as comunicações terrestres entre o litoral e o interior: “ (...) mil obstáculos que impõe ou permitem o isolamento, fundos vales que separam, montes que limitam, planaltos defendidos por ladeiras ínvias, terras pobres, primitivas, arcaizantes.” (Matos,1980, p.16).

### **2.2.1. Rede viária**

A construção da rede viária intensificou-se no início da segunda metade no século XIX, estando ligada a várias fases da política portuguesa: Cabralismo, Regeneração e Fontismo. Até então, a navegação fluvial e a navegação marítima eram os meios mais usados para o transporte de pessoas e de mercadorias, pois viajar pelas estradas portuguesas era considerado moroso, dispendioso e perigoso. “A carência de estradas e o mau estado das existentes foram uma constante na história portuguesa (...) eram tão más que punham em risco a vida dos viajantes.” (Matos, 1980, p.29). De acordo com

Pereira (2008), ao fazerem a ligação ao mar, os rios eram considerados a principal via de comunicação entre o litoral e o interior.

Antes da renovação das infraestruturas (estradas macadamizadas e caminhos de ferro), as relações comerciais correspondiam, muitas vezes, a viagens de grandes distâncias, onde era privilegiado o transporte de grandes quantidades de mercadorias destinadas à exportação e importação. “A norte, o Porto ia buscar o seu milho ao Minho e o seu trigo a Trás-os-Montes, à Beira Alta e, pelo menos até 1849, a Espanha. [...] O vinho era sobretudo um produto de exportação e a sua circulação era feita maioritariamente por Porto e Lisboa (...) Ao Porto chegava o vinho do Alto Douro (pelo rio), do Minho, da Bairrada e do Dão (por via da Figueira da Foz e de Coimbra).” (Pereira, 2012, p.63). As cidades de Lisboa e do Porto detinham a maior parte das relações comerciais, pois permitiam o abastecimento no interior e exterior do País. Segundo Matos (1980), as estradas do Douro foram pensadas e, em parte, construídas, com o intuito de beneficiar a agricultura e comércio dos vinhos do Alto Douro (Companhia Geral da Agricultura das Vinhas do Alto Douro e Intendência das Estradas e Caminhos do Douro, 1789-1825). Nessa altura, o objetivo passava pela construção de estradas ou lanços de estrada que complementassem a navegação fluvial.

Ainda no século XVIII, a demografia e as dinâmicas territoriais se constituíram fatores fundamentais e preocupações no estudo e planeamento da rede viária. Em 1835 foi publicado um decreto que estabeleceu quatro categorias de estradas, muito similares às apresentadas por José Diogo Mascarenhas Neto, em 1788, onde era tida em conta a distribuição e classificação da rede consoante o número de fogos existentes nas cidades e vilas portuguesas. “Para Mascarenhas Neto, deviam chamar-se reais todas as que conduziam da corte às capitais de província; de comércio, as que se dirigem de umas cidades para outras e destas para as vilas, com um mínimo de 500 fogos; públicas, as que levavam às povoações de, pelo menos, 300 fogos, cidades, vilas, estradas reais e de comércio; e, finalmente, de vizinhança, todas as restantes.” (Matos, 1980,p.70).

Nos anos de 1840, durante os Governos Cabralistas, existiu uma preocupação acrescida sobre os “melhoramentos materiais”, diríamos hoje, sobre os transportes e comunicações. É nesta década que surge a Sociedade Promotora das Comunicações Internas do Reino, presidida pelo 1º Duque de Palmela. De acordo com Matos (1980),

entre 1843 e 1844 os trabalhos de reparação e abertura das vias aumentaram, quer por ação do Governo, quer por contratação de empresas construtoras. As figuras 17A e B comprovam o interesse dos Governos em produzir planos e projetos para o aumento da rede viária em Portugal, porém, ao observarmos as duas figuras concluímos que a maior parte das estradas previstas em 1843, ainda não estavam terminadas em 1848, uma vez que são propostas, novamente, e, em alguns casos, reformuladas. Nas duas imagens, o distrito do Porto apresenta uma estrada “direta”, que liga a capital à cidade do Porto, a Braga, a Viana do Castelo e a Valença. Contudo, foram propostas mais duas estradas “indiretas ou transversais”, que ligariam o Porto à Régua e a Vila Real.

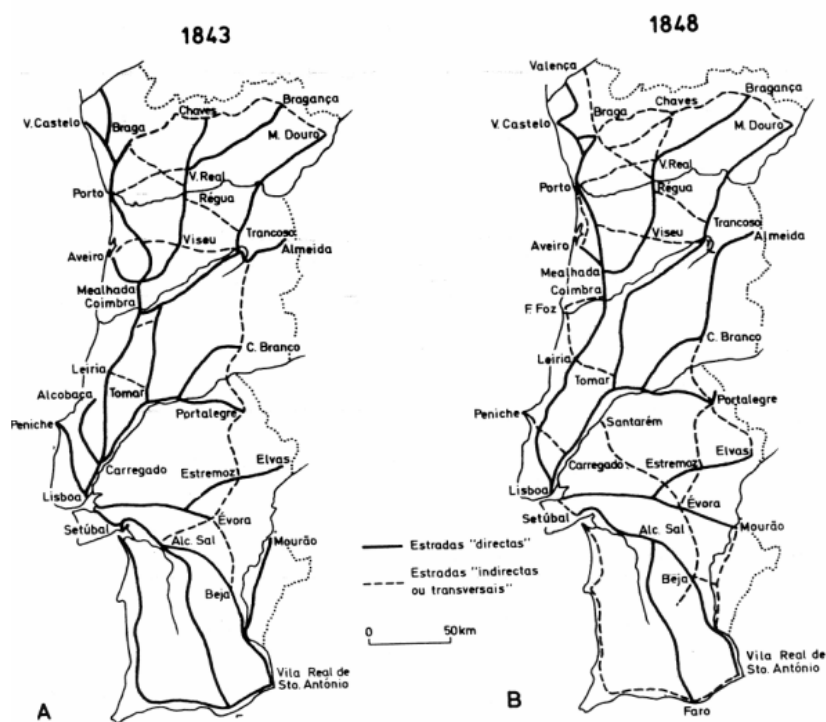


Figura 17- Estradas previstas pelo decreto de 26 de Julho de 1843 (A) e pelo Projecto de Lei de 9 de Agosto de 1848 (B). (Alegria, 1990: 53)

Mas, apesar dos esforços desenvolvidos, muitos projetos ficaram aquém do previsto, como a remodelação e melhoramento do principal eixo norte-sul do País, que ligava Lisboa ao Porto. A estrada só estaria pronta em 1859. “Mais uma vez não teria continuidade a ação desenvolvida e a principal estrada do reino continuaria, até ao começo de segunda metade do século XIX, em péssimo estado, como prova o sub-

inspetor geral dos correios que solicita a sua urgente reparação (...) Só com a «Regeneração» a nova estrada Lisboa-Porto viria a ser um facto (...) as pontes de Sacavém e do Douro foram uma realidade (...) na ponte sobre o Douro, vulgarmente designada por pênsil, depois de adiado e alterado o seu projeto (...) aberta ao público a 7 de janeiro de 1843.” (Matos, 1890, p.42-43). Apesar do serviço de diligências ou mala-posta já se encontrar em vigor, a criação da Companhia das Obras Públicas de Portugal (1844) promoveu a execução de vários projetos, incluindo a construção dos caminhos-de-ferro.

O período do Fontismo foi crucial para a remodelação dos transportes, em particular, e para a “renovação material” do País, que foi levada a cabo pelo Ministério das Obras Públicas Comércio e Indústria, criado em 1851.

Já em 22 de julho de 1850 tinha sido aprovada a “1ª lei sobre a moderna rede de estradas”, onde ficou estipulada a classificação das mesmas, e a regulamentação da sua construção sistemática. As estradas subdividiam-se em 1ª e 2ª classe: as de 1ª classe ligavam a capital do Reino às capitais de distritos e a localidades de Espanha; as de 2ª classe uniam as capitais de distrito entre si, cidades e vilas importantes e portos marítimos. Os caminhos encontravam-se classificados em municipais e vicinais: os municipais comunicavam as povoações mais importantes de um concelho, entre si ou com concelhos limítrofes e, ainda, com as estradas de 1ª ou 2ª classe; os vicinais correspondiam a todos os que não estavam incluídos nas outras designações.

De acordo com Alegria (1990), as fontes de financiamento, para a construção da rede de estradas, assentavam nos impostos existentes e na criação de impostos para esse fim, as receitas provenientes da passagem de barreias ou portagens estavam destinadas, maioritariamente, à manutenção das estradas. Mas, as fontes fiscais revelaram-se insuficientes e o recurso ao crédito foi a solução encontrada: “E essa ideia é concretizada, logo em Outubro de 1853, com o empréstimo contratado em Paris, na Casa Chabrol, no valor de 12 milhões de francos (cerca de 6 300 contos), dívida que seria amortizada em 20 anos.” (Alegria, 1990, p.108).

Até ao início da década de 1860, o processo de abertura de novas estradas ou de melhoramentos nas antigas caracteriza-se como instável e incoerente. A construção de

estradas segundo grandes eixos, que substituíam a inexistente rede ferroviária, financiadas por impostos e receitas e, mais tarde, através de empréstimos estrangeiros, contribuiu para o aumento das dificuldades financeiras e, conseqüente, da má gestão e organização dos projetos.

A não contratação de mão-de-obra habilitada e a falta de uma classe média capaz de investir em pequenas empreitadas favoreceu as grandes empresas e os grandes proprietários e estagnou os esforços para a “renovação material” do País. “É no Noroeste, mais densamente povoado, que a rede de estradas mais progride: Porto-Guimarães; Porto-Braga; Porto-Póvoa.” (Alegria,1990, p.112).

Já no reinado de D. Luís, em junho de 1862, é promulgada legislação que apresenta uma nova classificação das estradas: As Reais ou de 1ª ordem dividiam-se em diretas e transversais, e ligavam Lisboa às capitais de distrito ou à fronteira; As estradas transversais ligavam entre si capitais de distrito, locais da fronteira e portos. As Distritais ou de 2ª ordem e municipais ligavam os portos, vilas e cidades importantes às de 1ª ordem.

De acordo com Alegria (1990), a política de construção de estradas que esteve em vigor de 1862 a 1887, privilegiou a conclusão de múltiplos troços que ligavam as povoações principais e promoveu o seu financiamento através da fixação de uma dotação anual no orçamento do Estado. O processo de abertura das estradas municipais foi mais lento do que a construção das estradas reais e distritais devido a falta de recursos. Foi estipulado o prazo de 5 anos para o término da construção de algumas estradas e conclusão de outras (1ª e 2ª ordem) e privilegiou-se, também, a construção de pequenos lanços com o intuito de aceder às estações de caminhos-de-ferro, apesar de ser “ (...) nítida a dominância dos grandes eixos, ligando cidades entre si ou a rios navegáveis, provavelmente recobrimo percursos onde a circulação se supunha (ou se sabia ser) mais intensa.” (Alegria,1990, p.117).

Para o distrito do Porto foi decretada a conclusão das estradas transversais: Porto-Póvoa de Varzim; Porto-Guimarães; Guimarães- Penafiel- Vila Real. O mesmo aconteceu com a projecção da primeira linha ferroviária que ligava Lisboa ao Porto, a Linha do Norte. Na figura 18 pode ser observado um aumento de estradas que ligam os núcleos



principais aos núcleos secundários e a construção e projeção das primeiras linhas de caminhos-de-ferro em Portugal, bem como a conclusão de algumas estradas que já tinham sido previstas e propostas em outros projetos.

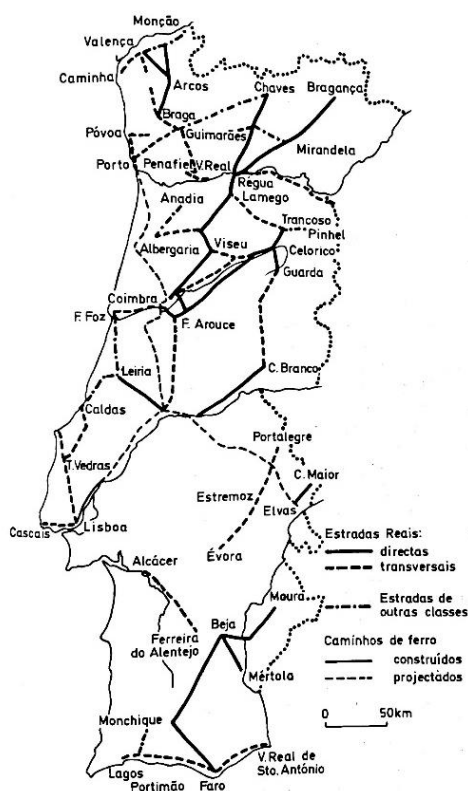


Figura 18- Estradas a concluir no prazo de 5 anos, segundo o decreto de 15-7-1862. São indicados os pontos extremos e as principais povoações onde elas deviam passar. (Alegria, 1990: 119)

Como já foi mencionado, os caminhos-de-ferro já se encontravam ativos, pelo que representaram um grande impacto na avaliação e decisão da construção de estradas e do funcionamento de carreias de diligência. O Noroeste de Portugal caracterizava-se por ser o território que apresentava maior frequência de diligências, sendo que estas estavam ligadas à cidade do Porto, já servida pela rede ferroviária. Porém, a partir do final dos anos de 1870 dá-se o aparecimento de novas carreias, a substituição de outras por ligações ferroviárias e a modificação de certos percursos que foram redirecionados para servir as estações de comboio. Nas localidades onde o comboio não chegou, estas carreias mantiveram-se, assim como a rede de estradas, visto que era a única forma de comunicação. “No Norte, onde entretanto se tinha construído a linha do Minho, e a de Guimarães (...) o padrão de distribuição das carreias de diligências modifica-se, pela

criação de novos percursos que dão acesso a estações das vias férreas (...). No entanto, persistem outros, no interior, que cobrem distâncias relativamente grandes, em áreas não servidas por vias férreas (...). Quer a distribuição da rede de estradas no território, quer a dos percursos de diligências, sugerem uma organização das relações que o caminho-de-ferro passa a comandar.” (Alegria,1990, p.128-130).

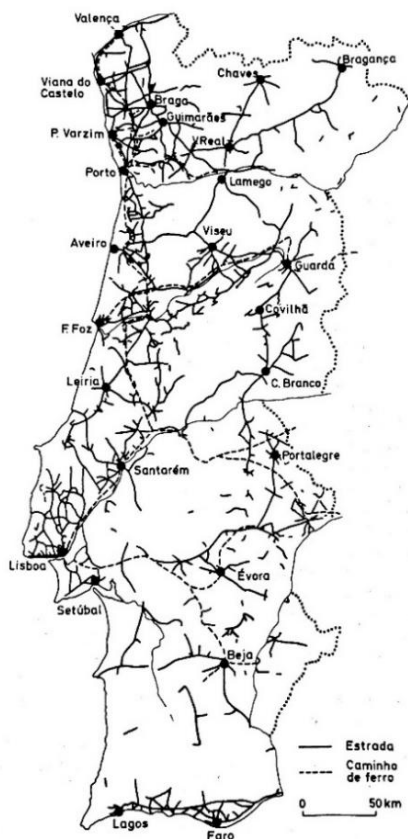


Figura 19- Estradas concluídas e em construção segundo o mapa de Filipe Folque (1884) simplificado. (Alegria,1990:123).

Através da figura 19 podemos comprovar que a maioria das estradas projetadas e decretadas nos anos anteriores, para o distrito do Porto, já se encontravam concluídas em 1884. A construção de pequenos lanços foi-se intensificando, na generalidade, sendo que a faixa litoral possuía uma maior densidade de rede. O distrito do Porto era servido por seis linhas ferroviárias, o que pode justificar o aumento da construção destes lanços, porém, a necessidade de conexão da cidade do Porto com outros importantes núcleos do distrito, como Penafiel, Paços de Ferreira, Marco de Canaveses, Amarante, entre outras, também pode ser uma razão.

Até ao ano de 1887 a extensão das estradas abertas rondava os 5 000 km, o que era insuficiente, pois muitas localidades não dispunham de qualquer via de comunicação modernizada. As políticas adotadas pelos Governos do Rotativismo provaram-se deficientes, uma vez que o que era decretado, nem sempre era concretizado. “Aparentemente as classes que detinham o poder económico evidenciam mais força do que as que exerciam nominalmente o poder ou, se havia alguma identidade de interesses, deixavam que outras razões se sobrepusessem às intenções políticas.” (Alegria,1990, p.136).

O plano nacional das estradas foi, novamente, revisto em 1887, com o intuito de se criarem novas diretrizes. Por um decreto de 21 de junho de 1887 foi decidido o aumento da extensão das estradas para 18 427km e o seu financiamento com recurso ao crédito interno e à pequena poupança (ao contrário do estipulado nas diretrizes anteriores) e, a redução das despesas por quilómetro. Privilegiaram-se os pequenos acessos às estações de comboio e a construção por empreitadas geraes ou grandes empreitadas, que podiam ser divididas em empreitadas parciais ou pequenas empreitadas. O favorecimento das primeiras foi motivo de grande contestação e culminou na promulgação de um decreto, a 30 de setembro de 1892, que protegia as pequenas empreitadas e os interesses do pequeno empreiteiro. Aí se revelou que apenas os grandes proprietários e capitalistas concorriam às empreitadas geraes e, apesar de trabalharem diretamente com o Estado, eram os que mais escapavam às responsabilidades e os promotores de maiores reivindicações. “Estes, embora respondam diretamente para com o estado, têm sempre em mira os grandes lucros que imaginam auferir, o que, quasi sempre, corresponde a faltas na perfeição e regular acabamento das obras e, por isso, quando instados para bem executarem os trabalhos, não deixam de apresentar ao governo, variados expedientes dilatatórios e não pequeno número de protestos.” (Coleção Legislação (...), 1893, p.639-640).

Na sequência da crise de 1891/1892, que dificultou a obtenção verbas e se agravou pela falta de interesse estrangeiro em investir, surgiu a carta da lei de 22 de abril de 1896, que ordenava a interrupção da construção de novas estradas e lanços, de modo a terminar as estradas em construção e as reparações necessárias, apenas com algumas exceções.

A figura 20 apresenta a distribuição da rede de comunicações terrestres que vigorou durante a transição do século XIX para o século XX. Podemos observar que na faixa litoral do Noroeste do País, em especial, à volta e na cidade do Porto, existe uma maior densidade de estradas, constituídas por pequenos lanços. O mesmo acontece à volta da cidade de Lisboa. Denota-se, também, uma elevada proporção de pequenos lanços que estão direcionados para servir a rede ferroviária e, que existem em maior número e proporção do que os grandes lanços. Mas, paralelamente, observam-se muitas áreas que não dispõem de vias “ (...) sobretudo o Alentejo (à exceção das áreas periféricas de cidades), o Noroeste montanhoso (Serras do Gerês e Peneda), o Sul da Cordilheira Central e mesmo a área periférica do rio Douro a montante da Régua.” (Alegria,1990, p.151).



Figura 20- Estradas e caminhos-de-ferro segundo o mapa de Henrique Loureiro (cerca de 1906). (Alegria, 1990:152)

Tendo em conta que os aspetos demográficos, as dinâmicas territoriais e o comércio constituem fatores e temas primordiais no estudo do planeamento, distribuição e

acesso à rede de comunicações terrestres, e estão interligados, poderá entender-se o facto de no Noroeste de Portugal, se encontrar uma maior concentração de rede viária. Uma vez que, já no início do século, os valores mais altos de densidade populacional pertenciam aos concelhos do Noroeste (Anexo 6) e existia um grande fluxo de trocas comerciais e indústrias direcionadas para a cidade do Porto, “Comandada pela necessidade/procura de transportes tanto por parte das actividades de produção e comércio como pelas de consumo, a evolução dos sistemas de transportes tem-se pautado por respostas que parecem privilegiar as áreas de maior densidade de ocupação.” (Pacheco,2001,p.2).

É o que tentaremos analisar para o distrito do Porto (no capítulo 3), através dos mapas temáticos elaborados a partir da cartografia antiga.

### **2.2.2. Rede ferroviária**

A construção tardia da rede ferroviária em Portugal esteve ligada à falta de políticas específicas, planos coerentes e fundos económicos (Alegria, 1990). Numa primeira fase, não existiram estudos rigorosos e apropriados às características e necessidades do País e de cada região, sobre o relevo, a vegetação, a população e mesmo valores de tráfego. Este conhecimento deficiente permitiu uma liberdade de ação, por parte dos interesses políticos, em interferirem no processo de construção da rede e, privilegiou obras incompletas e de baixo custo, que constituíram um grande entrave no setor.

O Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria representou um papel fundamental na organização e planeamento da rede ferroviária em Portugal, apesar dos seus esforços nem sempre serem os mais apropriados e a imposição de regras e planos, nem sempre serem respeitados e cumpridos. As convulsões políticas, o atraso económico, a insuficiente intervenção do Estado e a alternância de planos e políticas promoveram um processo desorganizado e lento, que não serviu a maior parte das regiões e localidades do interior. “A construção das vias férreas obedeceu em Portugal ao objetivo repetidamente afirmando de incrementar as relações comerciais internacionais como provam, na prática, a orientação e a prioridade de construção das linhas em direção à fronteira terrestre.” (Alegria, 1990, p.231).

Os primeiros planos que surgiram para a construção dos caminhos-de-ferro em Portugal pretendiam ligar as principais cidades do País, Lisboa e Porto, porém, existiam outros projetos que estudavam a ligação da capital ao Sul. O processo de construção das duas linhas (Norte e Leste) foi bastante instável, o que fez com que a construção de ambas demorasse. “Para a conclusão destas duas linhas houve também atrasos, mais uma vez atribuídos à falta de operários qualificados, à carência de estradas que facilitassem o transporte do material e a problemas surgidos com os processos de expropriações.” (Alegria,1990, p.255).

É importante salientar que as iniciativas e os projetos lançados para a construção dos caminhos-de-ferro em Portugal, partiam de entidades individuais e privadas, pois o Estado assumia um papel de recetor de ideias e, em muitos casos, não disponibilizava, sequer, subsídios para a concretização dos mesmos (Alegria,1990). Nesta primeira fase foram abertas quatro linhas de caminhos-de-ferro ao público: a Linha de Leste e a Linha do Sul (destino Évora), em 1863, e a Linha do Norte e a Linha de Beja, em 1864. No que concerne à Linha do Norte, foi a Companhia Real dos Caminhos de Ferro Portugueses, criada por José de Salamanca, em 1860, que num período de quatro anos, conseguiu pôr a circular o comboio entre Lisboa, Elvas e Vila Nova de Gaia, tornando-se na principal operadora do transporte ferroviário em Portugal.

A Linha do Norte foi a primeira linha férrea a chegar à cidade do Porto. Foi iniciada em 1856, em Lisboa, e chegou a Gaia (Devesas) em 1864. Todavia, a ligação ao centro da cidade não foi logo concretizada, devido à necessidade de se realizar a travessia do rio Douro, o que só aconteceu em 1877, com a construção da Ponte Maria Pia. No entanto, foi necessário planejar a construção de uma estação ferroviária na cidade, que permitisse a ligação das linhas. Na figura 21 são apresentados três projetos então elaborados sobre a travessia do rio Douro e a construção de uma estação no Porto (Alegria,1990 e Pereira,2008).

Após vários debates e discussões, surgiu a Estação de Campanhã, em 1875, que se torna a principal interface para a maior parte das linhas que cruzam o distrito do Porto. No mesmo ano é construída, também, a Estação Ferroviária da Boavista. “Parece, assim que os comboios vieram permitir uma maior proximidade não só com a capital como ainda

entre subúrbios do Porto, (...) de crescimento superior ao centro da cidade.” (Assunção,2008, p.51).

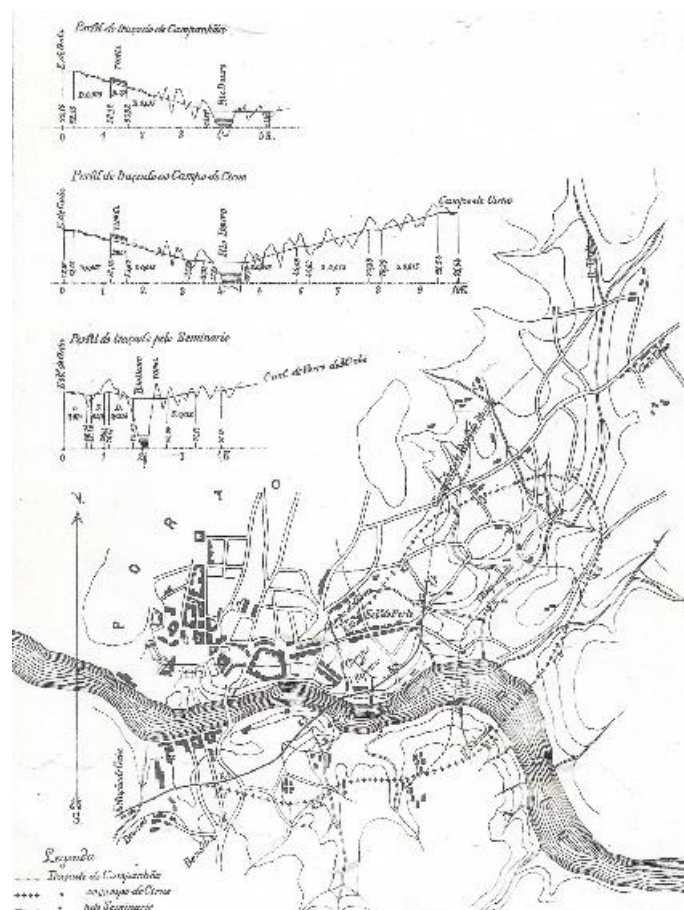


Figura 21- Projetos para a construção da estação ferroviária na cidade do Porto (Gazeta dos Caminhos-de-Ferro).

As ideias de caminhos-de-ferro para a Porto começaram a surgir em 1840, sempre com o intuito de ligar a cidade do Porto a Lisboa (Pereira, 2008). Porém, este tipo de transporte sofreu um grande desenvolvimento e expandiu-se por todo o País, conectando o Porto, não só às regiões mais remotas de Portugal, como também ao resto da Europa. O impacto que o transporte ferroviário representou em Portugal e, em especial, na cidade Porto, contribuiu para um crescimento populacional e urbano e, ainda, um arranque económico, através das trocas comerciais, a pequena e longa distância. “O certo é que o Porto sofreu no seu quotidiano grandes diferenças, quer nas atividades, no movimento, no sentir da própria cidade, assim como nos seus hábitos e

no crescer do espaço urbano (...) A população resulta ou é razão desta efervescência e traduzir-se-á numa diversidade funcional e social.” (Assunção, 2008, p.39).

Ainda antes da construção da Estação do Pinheiro (Campanhã), em 1867, tinha sido publicada uma carta de lei que autorizava a planificação e construção de duas linhas férreas a partir da cidade do Porto: uma que deveria seguir para Norte, em direção a Braga, Viana do Castelo e Galiza e, outra, para o Vale do Douro, passando em Penafiel (Pereira, 2012). Neste contexto foi entregue um documento na Câmara dos Deputados que justificava a necessidade e os benefícios provenientes da construção das duas linhas: “Defende-se a construção da linha do Minho porque esta província apresenta a mais alta densidade de população do País (118 hab./ km<sup>2</sup> contra 39,3 hab./ km<sup>2</sup> no País) e porque os distritos de Braga e Viana do Castelo produzem mais cereais e legumes do que qualquer outro distrito, segundo a estatística agrícola de 1868 (...) A linha do Douro é defendida pela abundante produção de vinhos generosos (...) A comissão defende também esta linha porque «a considera como o primeiro troço de um caminho de ferro de toda província e, porventura de uma linha internacional destinada a ligar as províncias vizinhas de Zamora e Salamanca com a nossa barra do Douro».” (Alegria,1990, p.271-272).

A construção da linha do Minho foi aprovada e iniciou-se em 1872. O primeiro troço aberto foi o de Campanhã até Nine, em 1875, e chegou a Valença em 1882. As obras da Linha do Douro começaram em 1873, sendo que o seu primeiro troço ligou Ermesinde a Penafiel, em 1875 e, no mesmo ano, chegou a Caíde. A linha tinha como importantes estações intermédias a Régua, o Pinhão e o Pocinho, mas o seu destino final, era Barca d’Alva e só foi concretizado em 1887. O ramal com destino a Braga intercetou a linha do Minho na estação de Nine e foi inaugurado a 20 de Maio de 1875 (Alegria,1990).

No início da década de 1870 começou a ser discutida a construção de duas linhas no Norte, que acabaram por ser concretizadas. A Linha do Porto à Póvoa de Varzim foi uma delas. “Este caminho-de-ferro ligava a estação da Boavista (Porto) a Famalicão passando pela Póvoa de Varzim e Vila do Conde, em via de 90 cm de bitola.” (Pereira, 2012,p.230). As obras começaram em 1873, sem qualquer apoio financeiro do Estado, e o comboio chegou à Póvoa a 1 de Outubro de 1875. Em 1876 foi aprovado o prolongamento da linha até Famalicão, que só fica concluída em 1881.



A linha ou ramal de Guimarães foi a segunda linha proposta. Após o trespasse da concessão da linha para uma empresa inglesa, a *Minho District Railways Company Limited*, em 1872, foi definida uma ligação ferroviária para Guimarães que iria partir de uma estação existente na Linha do Minho, o Bougado. Contudo, desentendimentos sucessivos entre a companhia e o empreiteiro fizeram com que esta desistisse da ideia de construir um ramal para Fafe. “O governo e o concessionário assim fazem, firmando nova concessão para uma via que partiria da linha do Minho junto ao rio Ave e iria até Guimarães e Taipas onde entroncaria um ramal até Fafe e Vizela (decreto de 28-12-1872).” (Pereira, 2012, p.233). Após quatro anos de trabalhos, apenas estavam construídos 6 km e a empresa abriu falência, passando a concessão para António Maria Soares Velloso e para o Visconde da Ermida, em 1879. Em 5 anos a linha ficou terminada e abriu ao público, em 1884 (Alegria,1990 e Pereira, 2008).

No final do século XIX foram construídas duas linhas ferroviárias urbanas para servir o centro da cidade do Porto, o seu comércio e transporte de mercadorias: o Ramal de Matosinhos (ou o Ramal de Leixões) e o Ramal da Alfândega. O primeiro foi construído com o intuito de transportar as mármorees da Pedreira de São Gens até ao Porto de Leixões, em 1884, e interceptava a linha do Porto à Póvoa de Varzim, na estação da Senhora da Hora. Mais tarde, em 1888 foi construído o Ramal da Alfândega que permitia ligar a Alfândega do Porto à principal estação da cidade, Campanhã. A entrada em funcionamento dos dois ramais permitiu uma maior facilidade de acesso para o transporte de mercadorias, quer para o interior do País, quer para o exterior. “O ramal da Alfândega, que devia ligar o caminho-de-ferro a Mira Gaia, à beira do rio, tinha por objectivo captar o tráfego portuário de mercadorias e começou lentamente a ser construído em 1881, sendo concluído em 1888.” (Pinheiro, 2008, p.31). A existência do Ramal da Alfândega fez despoletar propostas para a construção de uma nova estação ferroviária no centro da cidade do Porto. “Com a chegada de comboios à Alfândega, essa ideia ganhou forma, pensando-se em dividir o tráfego: mercadorias para a alfândega e passageiros para a estação central.” (Pereira,2012, p.254).

Desde cedo se verificou que o afastamento da estação principal ao rio poderia vir a ser um problema, uma vez que havia uma grande necessidade de escoar as mercadorias transportadas pelas linhas do Minho, Douro e Norte e vice-versa. Além disso, a

capacidade de carga e de tráfego da Estação de Campanhã já estava no limite devido a confluência nesse local das principais linhas da região Norte. “A par da necessidade de ligar a estação de Campanhã ao rio, existia ainda a precisão de a aproximar de um ponto central da cidade afastado da marginal. Isto foi percebido logo desde que se optou por colocar a estação no lugar de Pinheiro e, sobretudo, após se ter alcançado que a capacidade da gare central das linhas do Norte, Minho e Douro não era suficiente para albergar todo o tráfego.” (Pereira, 2012, p.254). O projeto aceite pretendia construir a nova estação no local do Mosteiro de São Bento da Avé-Maria, todavia a proposta não se desenvolveu com a maior rapidez devido à falta de subsídios e a aspetos burocráticos da própria empreitada. “Tanto por dificuldade financeiras, como ainda por se não ter chegado a um entendimento quanto à demolição a Igreja de S. Bento da Ave-Maria, os trabalhos haviam entrado numa fase de morosa realização.” (Fernandes, 2010, p.23). Só em 1896 entrou em serviço a nova Estação de São Bento.

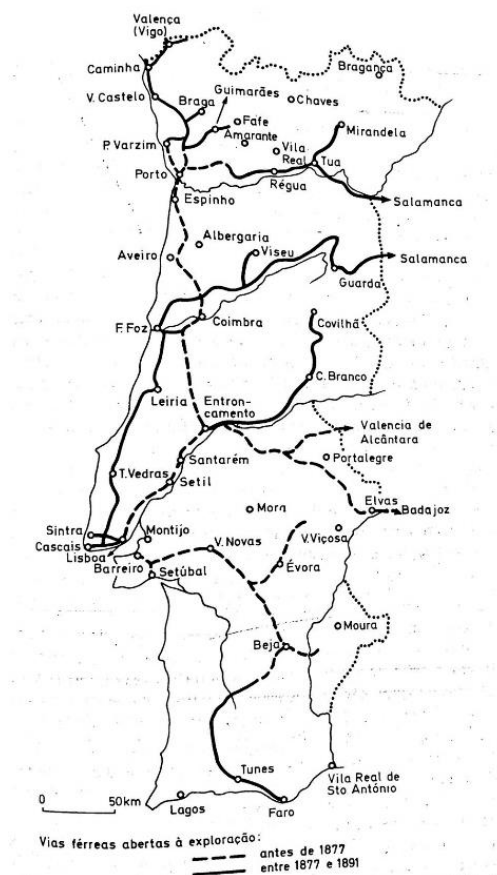


Figura 22- Vias férreas abertas à exploração antes de 1877 e entre 1877 e 1891. (Alegria,1990:275)

De uma forma geral, foi nas décadas de 1870 e de 1880 que se concluíram as principais linhas ferroviárias do distrito do Porto, o que expressa a realidade do processo de construção da rede de caminhos-de-ferro em Portugal, tardio e demorado (ver figura 22). A maior parte das linhas então construídas encontram-se, ainda, hoje ativas e continuam a representar os principais eixos ferroviários do distrito.

Para além das linhas que foram mencionadas existem outras que surgiram já no século XX, mas que acabaram por ser desativadas, como são exemplos: a Linha de Leixões (ou Linha de Circunvalação do Porto), o Ramal de Ermesinde (ou Concordância de S.Gemil) e a Linha do Tâmega.

Algo que também foi explorado por alguns autores e se considera relevante para o estudo do povoamento e da rede de comunicações terrestres é o impacto, direto ou indireto, que os planos e programas para os melhoramentos materiais do País, levados cabo desde Fontismo, tiveram no desenvolvimento e planeamento das cidades e vilas do século XIX. O aumento das acessibilidades permitiu uma maior conexão entre os núcleos urbanos e, assim, um aumento das trocas comerciais e de passageiros, provocando uma necessidade acrescida de reformulação urbana, ou seja, foi necessário adequar o urbanismo às novas necessidades e às obras desenvolvidas (Oliveira, *et al.*, 2000 e Pinheiro, 2008).

Na maioria das povoações portuguesas era comum a existência de arruamentos estreitos, não pavimentados, sem saneamento e, raramente, iluminados, o que dificultava a realização das obras e o acesso da população aos novos meios de comunicação. No caso da construção de uma estação ferroviária, por exemplo, seria fundamental o planeamento de novas vias que tivessem condições para ligar o centro histórico à estação, nomeadamente, passeios, iluminação e esgotos, largura e pavimentos próprios para o transporte de mercadorias, entre outras necessidades (Oliveira, *et al.*, 2000, p.34). Assim aconteceu no Porto e na maioria das vilas do seu distrito, onde chegou o comboio, na segunda metade do século XIX ou no início do século XX.

### **3. A organização do espaço analisada pelos SIG**

Neste capítulo, iremos explicar e analisar os resultados obtidos através da aplicação dos SIG às fontes cartográficas históricas que apresentamos e, ainda, discuti-los e compará-los. Esta análise às fontes não poderia ter sido feita sem termos tomado duas decisões: a montante no processo, a construção de um contexto histórico-geográfico do território em análise, para compreender a organização desse espaço, o que foi feito no capítulo 2, a jusante, estabelecer estrategicamente alguns testes em torno de alguns temas, uns mais geográficos, outros mais técnicos: povoamento e rede de transportes terrestres; precisão geométrica e planimétrica; precisão e repartição do relevo; comparação entre escalas. Servirão estes quatro pontos para confrontar as reconstituições historiográficas existentes sobre o distrito do Porto no século XIX, com as cartográficas correspondentes.

#### **3.1. Povoamento e rede de comunicações terrestres**

A reconstituição da organização do povoamento e da rede de comunicações terrestres existentes no distrito do Porto, durante o século XIX, tendo por base as fontes cartográficas em estudo, pode ser observada nas figuras 23 e 24.

A rede hidrográfica e o relevo são elementos do fundo de mapa que, em parte, explicam a distribuição dos fenómenos. Em relação ao primeiro, identificamos três principais cursos de água, o Rio Douro (a Sul do distrito), o Rio Ave (no Norte do distrito) e o Rio Leça (na faixa ocidental do distrito), que constituem as principais bacias hidrográficas. O rio Douro é o principal rio do Norte do País e possui alguns afluentes importantes, como o Tâmega e o Sousa, o primeiro situado na faixa oriental do distrito do Porto, e o segundo no centro.

Relativamente ao relevo conclui-se que no interior do distrito, a Nordeste, Este e Sudeste, encontram-se os valores mais elevados de altitude, na Serra do Viso (856m), em Celorico de Basto, na Serra da Aboboreira (1000m), em Baião, na Serra do Marão (1416 m), entre Amarante e Vila Real, na Serra da Gralheira (1100m), entre Cinfães e Resende, e na Serra das Meadas (1000m), em Lamego. Mas, também no centro do distrito existem altitudes elevadas a destacar, principalmente, em Valongo (Serra de

Valongo), Penafiel (Serra de Luzim), Paços de Ferreira (Citânia de Sanfins, Serra de Santiago e Serra da Agrela) e Santo Tirso (Monte Córdova).

A figura 23 apresenta a reconstituição do povoamento e da rede viária, tendo por base o *Mappa do Districto entre os RIOS DOURO E MINHO feito por ordem do ILLmo. Exmo. Sir Nicolau Trant, Brigadeiro General Encarregado do Governo das Armas do Partido do Porto (1813/1861)*.

No que concerne ao povoamento, pode verificar-se a existência de 16 cidades e vilas, 10 “conventos paroquiais” e 305 freguesias. É na sub-região do Vale do Sousa que se encontra uma maior distribuição de Conventos Paroquiais e Freguesias.

A rede viária apresentada tem uma distribuição direcionada desde e para os principais núcleos populacionais do distrito e fora do distrito, como o Porto, Póvoa de Varzim e Vila do Conde, Penafiel, Amarante, Mesão Frio, Guimarães e Vila Nova de Famalicão, observando-se uma maior concentração de estradas no litoral. Porém, ao notarmos com atenção, a sua distribuição por todo o território verifica-se a existência de algumas ramificações ou de pequenos lanços, que se afastam dos percursos principais mas voltam a confluir para chegar ao mesmo destino, comprovando a ideia de que a rede estava definida para aceder, de modo particular, às localidades económica e demograficamente mais importantes, mas também a pontos de interesse religioso, como é o caso dos “conventos paroquiais”. Os assinalados no mapa possuem acesso a, pelo menos, uma estrada ou pequeno lanço.

Será de sublinhar que a cidade do Porto é o ponto de partida (e de chegada) da maior parte das estradas de todo o Norte de Portugal, como se observa na figura. Da cidade saíam, radialmente, como tentáculos, seis estradas principais que a ligavam a outras regiões e ao resto do país.

O mapa da figura 24 revela os resultados da reconstituição do povoamento, da rede viária e da rede ferroviária figuradas na *Carta do Districto do Porto com a Indicação das Novas Estradas até 1885*.

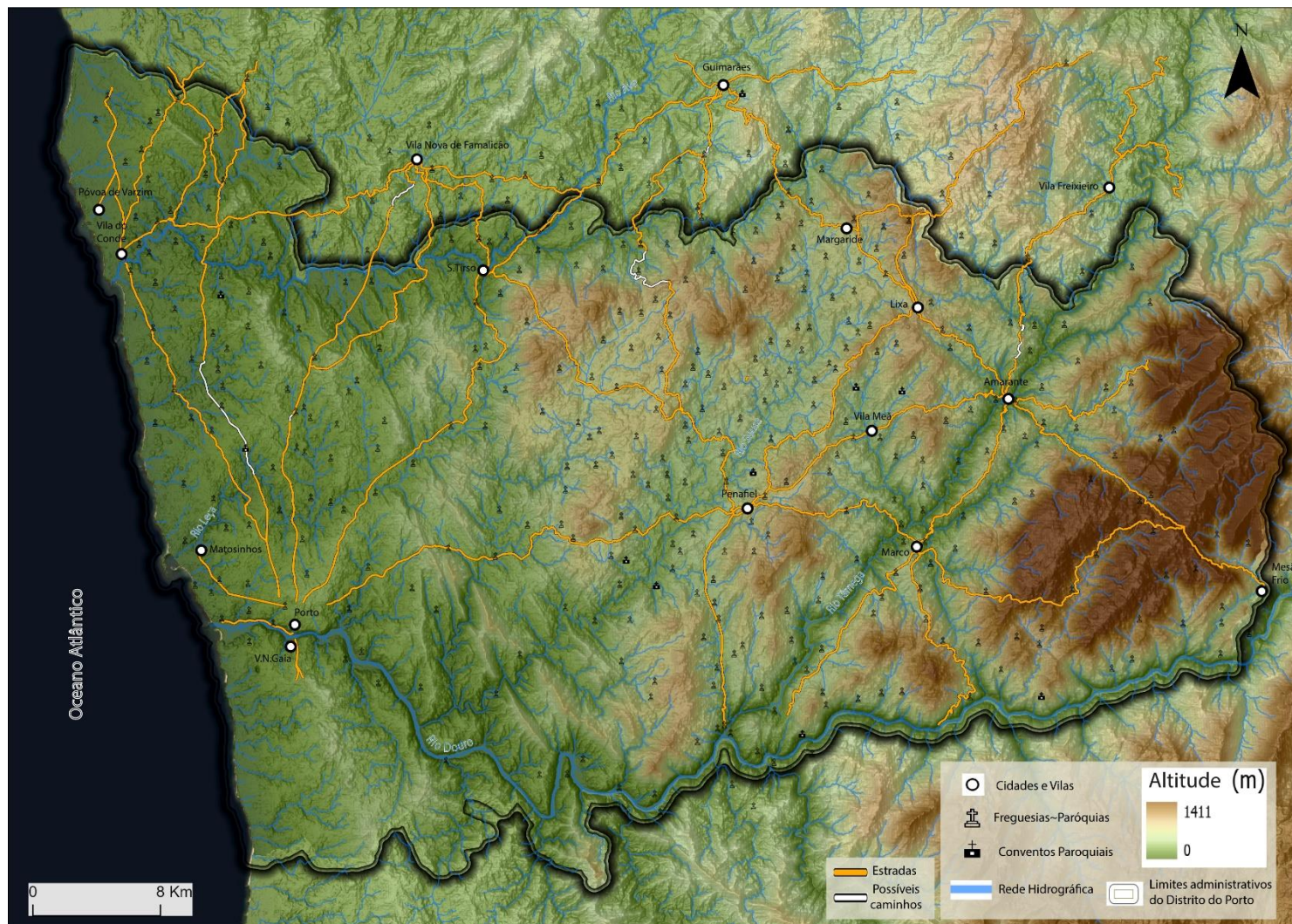


Figura 23- O povoamento e a rede de comunicações terrestre no distrito do Porto, com base no *Mappa do Districto entre os Rios Douro e Minho.1813-1861*.

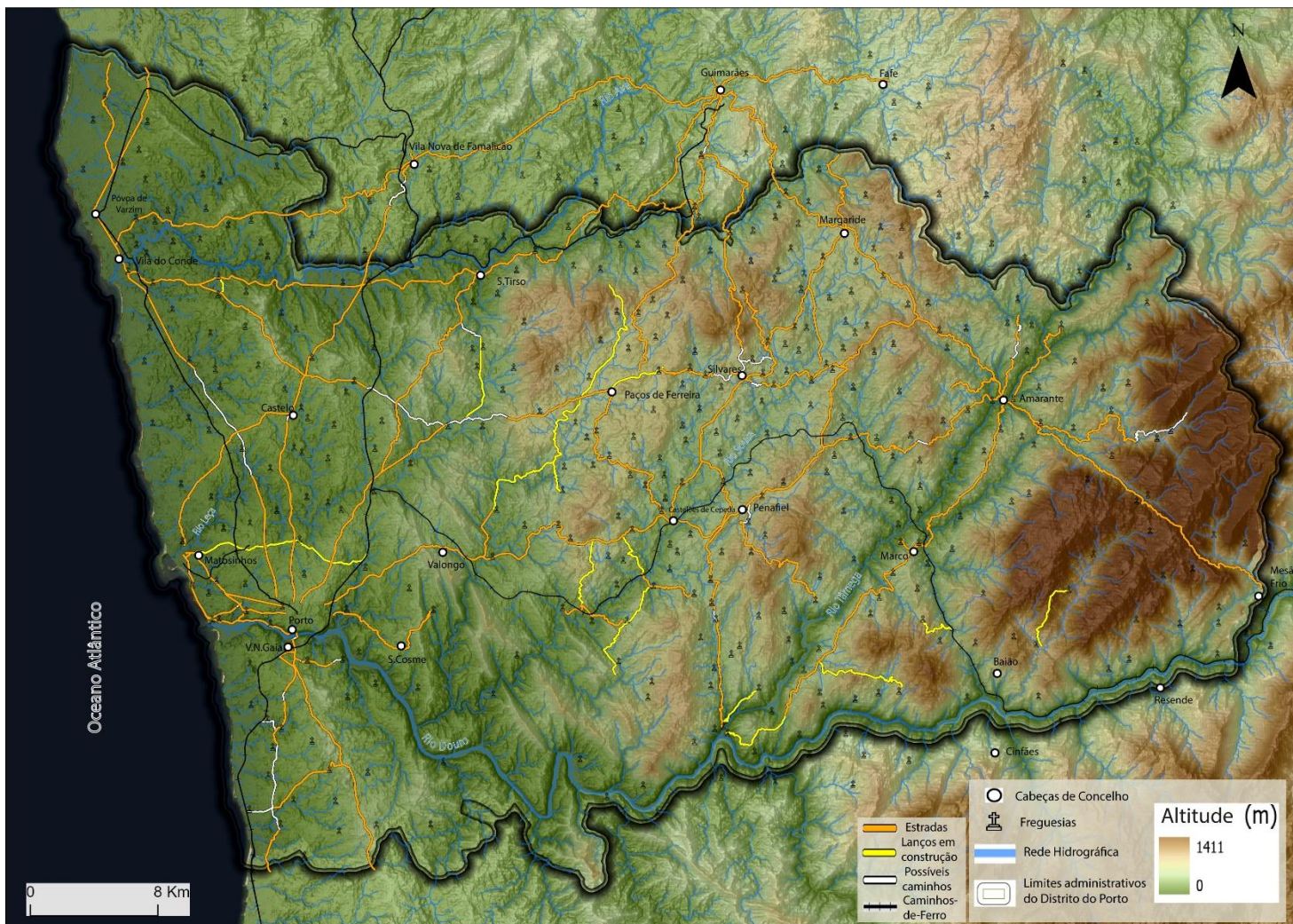


Figura 24- O povoamento e a rede de comunicações terrestre no distrito do Porto, com base no mapa *Carta do Districto do Porto com a indicação das novas estradas até 1885*.

O povoamento comprova o aparecimento de uma nova organização administrativa, onde surgiram os distritos, os concelhos e as freguesias, como analisamos no ponto 2.1. do relatório. Nos resultados obtidos visualiza-se a presença de 23 “cabeças de concelho” e 416 sedes de freguesia, o que representa um acréscimo do número de localidades existentes em relação ao mapa de 1813/1861. É a sub-região do Vale do Sousa que congrega, novamente, uma maior concentração de freguesias, comparativamente ao litoral.

No que diz respeito à rede viária é possível verificar um aumento generalizado de estradas e lanços construídos, especialmente no centro do distrito, onde se observa um maior número de estradas, comparativamente ao litoral. As sedes de concelho constituem-se como os focos dos percursos e trajetos da rede, porém, no mapa elaborado, verifica-se um maior número de localidades abrangidas pela rede. A cidade do Porto continua a ser o grande centro de entrada e saída do Norte de Portugal, controlando o acesso aos principais eixos viários.

O aparecimento de novas localidades com alguma importância administrativa, como as sedes de concelho, é uma das causas do aumento da densidade da rede, visto que quase todas as estradas estão ligadas ou conectadas aos principais núcleos populacionais do distrito, tendência que já se tinha verificado no mapa anterior. O mesmo ocorre com a presença de ramificações na rede viária que, nestes resultados, se intensifica bastante. A razão justificativa pode passar pela existência de um maior número de freguesias no centro do distrito, na sub-região do Vale do Sousa.

A figura 24 apresenta também a configuração da rede ferroviária no território em estudo. São seis as linhas férreas existentes: a Linha do Norte, a Linha do Minho, a Linha do Porto à Póvoa de Varzim e Famalicão, a Linha do Douro, o Ramal de Matosinhos e a Linha de Guimarães. Será importante salientar que existe um maior número de linhas na faixa litoral e que as linhas construídas permitem o acesso a quase todas as sedes de concelho. O Porto é o interface de todas as linhas e possui duas estações principais, em Campanhã e na Boavista.

Na figura 25 é apresentada a densidade populacional nas freguesias do distrito do Porto em 1890 e a reconstituição da rede de comunicações terrestres de 1885. O mapa



elaborado permite constatar que existe uma grande concentração de freguesias à volta da cidade do Porto que apresentam valores elevados de densidade, como era expectável, como Valbom (1238hab/ km<sup>2</sup>), Matosinhos (980hab/ km<sup>2</sup>), Mafamude (848 hab/km<sup>2</sup>), Rio Tinto (807 hab/km<sup>2</sup>).

No conjunto do distrito os valores de densidade populacional são mais baixos à medida que nos aproximamos do interior, todavia existem freguesias que sobressaem por possuírem valores mais altos, como é o caso da Póvoa de Varzim (2536 hab/km<sup>2</sup>), de Vila do Conde (774 hab/km<sup>2</sup>), Penafiel (812 hab/km<sup>2</sup>) e Amarante (577 hab/km<sup>2</sup>), que correspondem a sedes de concelho.

A maioria das freguesias do interior do distrito possui valores de densidade entre 1 a 150 hab/km<sup>2</sup>, especialmente a Este e Sudeste, porém, na sub-região do Vale do Sousa, podem ser encontrados valores populacionais mais altos, entre 151 a 250 hab/km<sup>2</sup> e, em algumas freguesias, 251 a 550 hab/km<sup>2</sup>, como é o caso de Freamunde e de Margaride. No concelho de Baião também se observam algumas freguesias junto ao rio Douro, onde a densidade populacional é mais elevada. Ancede é um desses exemplos, com 284 hab./km<sup>2</sup>, em 1890.

Ao analisarmos o mapa no seu todo, pode concluir-se que a rede de comunicações terrestres acompanhava e servia, principalmente, as sedes de concelho e as freguesias com maior peso populacional. É possível observar nesses locais, a existência de importantes nós das redes de comunicação, sejam das linhas ferroviárias, sejam das estradas, tornando essas localidades, as mais acessíveis e atrativas. No interior do distrito, a Este e Sudeste, onde se concentra um grande número de freguesias com densidades populacionais mais baixas, a rede de transportes terrestres apresenta pouca expressividade. Nestas freguesias, o relevo representou uma barreira ou uma área repulsiva, tanto na ocupação e aproveitamento do solo, como na construção dos eixos viários ou de caminhos-de-ferro.

Tendo em conta os resultados do mapa anterior, onde se confirmou que a rede viária aumentou principalmente no centro do distrito, percebe-se que essa expansão está estreitamente ligada à concentração populacional aí existente. O aumento ou expansão

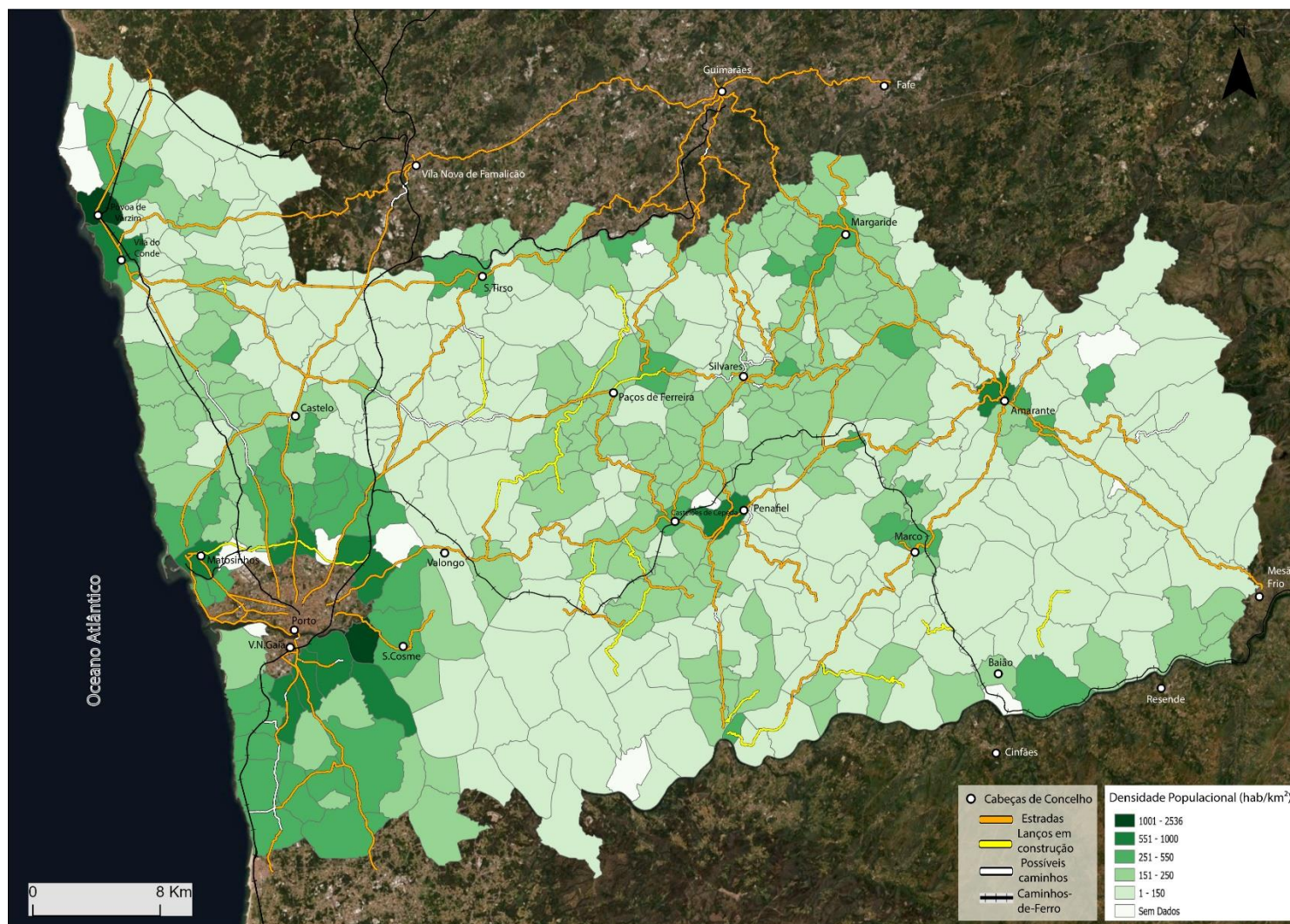


Figura 25- Densidade populacional por freguesia, em 1890, e rede de transportes terrestres em 1885, no distrito do Porto (INE).

da rede traduziu-se na construção de ramificações ou pequenos lanços de acesso às freguesias pertencentes ao Vale do Sousa.

Também o planeamento e construção da rede ferroviária foram pensados tendo em conta a distribuição da população. A linha do Douro, por exemplo, podia ter sido hipoteticamente construída no seu troço mais próximo do Porto, no fundo do vale junto ao leito do rio, contudo as freguesias abrangidas não possuíam peso populacional expressivo, o que poderá justificar, em parte, o trajeto escolhido. Mas, o grande fator condicionante foi, claramente, o relevo que para ser ultrapassado acarretaria enormes despesas na construção de túneis, aterros e pontes. Paredes, Penafiel e o Marco de Canaveses, ficaram assim acessíveis por caminho-de-ferro porque, para além de serem sedes de concelho, possuíam valores populacionais mais elevados.

Ao comparar os resultados das três figuras (23, 24 e 25), é necessário ter em conta que se está a discutir e a analisar uma evolução de quase um século, e as fontes usadas como base possuem objetivos diferentes. Porém, os mapas apresentam escalas idênticas, o que permite e justifica a sua comparação.

No Norte de Portugal, como já foi referido, o relevo, a rede hidrográfica, o clima, entre outros aspetos, constituem-se como fatores decisivos na construção das estruturas urbanas e das redes de comunicação terrestre, assim como a capacidade do uso do solo o é para as práticas agrícolas.

No interior do distrito, nos concelhos de Amarante, Baião e Marco de Canaveses, encontram-se os valores mais elevados de altitude, devido à presença da Serra do Marão, os mais baixos de densidade populacional e uma tímida distribuição de ligações nas redes de transportes terrestres, o que permite concluir que o relevo se apresenta como um entrave à fixação da população, do povoamento e ao desenvolvimento da rede viária.

O facto da sub-região do Vale do Sousa apresentar uma grande concentração de freguesias e valores significativos de densidade populacional permite concluir que o relevo e as características do solo (férteis, profundos e com disponibilidade hídrica) representaram um papel determinante na atração e distribuição da população e do

povoamento no distrito do Porto, o que resultou numa maior necessidade de desenvolvimento da rede de acessibilidades.

Mas, a sul do concelho de Baião também se identifica este padrão de distribuição da população. As freguesias localizadas junto ao rio Douro (como Ancede, Santa Cruz do Douro, Frende, entre outras) apresentam valores de densidade populacional mais elevados do que as restantes, o que pode ser justificado pelas características naturais. Nestas freguesias, dedicadas em exclusivo às práticas agrícolas, existem microclimas próprios, a que acresce a proximidade ao rio e a disponibilidade hídrica. O contrário acontece no litoral que apresenta pouca concentração de povoamento, talvez derivado da menor aptidão do solo.

Relativamente à dificuldade da construção e desenvolvimento da rede viária em locais de relevo acidentado podemos concluir que durante o planeamento e construção das vias foram, particularmente, tidas em conta, as características da orografia, já que os percursos existentes distribuem-se pelas áreas com menor altitude, onde a implementação dos traçados se encontrava mais facilitada. Contudo, nas áreas interiores ou com relevo mais acidentado, em ligações de média e longa distância, estão figuradas algumas estradas que podem ser caracterizadas como sinuosas e perigosas, pois foram construídas em vertentes de forte declive mas de modo a que os lanços tivessem em consideração altitudes médias, como é o caso da estrada que liga Amarante a Mesão Frio, representada nas figuras 23 e 24.

O mesmo sucedeu durante a implementação e construção da rede ferroviária, daí existir uma maior concentração de linhas férreas no litoral, onde o relevo é menos acidentado. A linha do Douro, por exemplo, ao estabelecer o seu percurso para aceder às sedes de concelho de Paredes, Penafiel e Marco de Canaveses teve de repensar a travessia do concelho de Baião para chegar à Régua, devido ao obstáculo que representava a Serra do Marão. A solução encontrada foi a “descida” ao fundo do vale.

O aparecimento e crescimento de novas localidades, principalmente das sedes de concelho, poderão ter estado ligados ao aumento populacional e ao crescimento económico e social dos núcleos, em muitos casos, proporcionado pelo desenvolvimento dos setores secundário e terciário na cidade do Porto e pelas políticas fontistas, mas

também poderá ter sido impulsionado por razões administrativa, estatais e privadas, o que era muito comum na época.

Ao analisar as estatísticas demográficas difundidas pelos Recenseamentos Gerais da População sobre o distrito do Porto, relativas ao século XIX, conclui-se que o aumento dos valores, de uma forma geral, se deu em todos os concelhos e freguesias. Por exemplo, o concelho do Porto, em 1864, possuía 89 349 habitantes, mas em 1890 já contava com 146 454 habitantes. O mesmo aconteceu no concelho de Paredes que registava, em 1864, 17 652 habitantes e em 1890, 19 757, assim como o concelho de Amarante que contabilizava 28 794 habitantes em 1864 e 31 654 em 1890. O que pode justificar este aumento populacional é o êxodo rural que se deu no final do século e se sentiu, maioritariamente, na cidade do Porto. O movimento foi motivado pelas transformações na economia e na sociedade, mas também, nas características das cidades, que passaram a ser mais atrativas e a oferecer melhores condições de vida, e à verdadeira revolução nos meios de transporte. “De fato, ao longo do século XIX, especialmente na sua parte final, muitas das cidades portuguesas, designadamente o Porto – aqui tomado como ilustração e referência –, viveram uma série de profundas transformações, cuja principal razão, por sua vez também consequência das mudanças que ocorrem nos campos e do emprego que se cria na cidade, decorrerá de um extraordinário crescimento populacional. No caso do Porto da segunda metade do século, esse crescimento estava associado no essencial a um balanço favorável entre chegadas e partidas, seja por via do êxodo rural, seja também pela fixação temporária, dado o papel de placa giratória de pessoas que a cidade assume, designadamente dos que buscam passagem para o Brasil. As chegadas tinham origem em todo o norte, seja o Minho denso e jovem ou o Douro e Trás-os-Montes (...).” (Pinto & Fernandes, 2018, p.34).

Porém, o crescimento populacional observado pode não ser a explicação para o aparecimento de todo o povoamento apresentado na figura 24. A tabela do Anexo 5 apresenta o total da população residente nos concelhos e nas sedes de concelho do distrito do Porto, em 1890. Durante a elaboração dessa tabela compreendemos que, nem sempre, as sedes de concelho eram os locais com o maior peso demográfico, daí que o seu estatuto poderá ter derivado de critérios administrativos, políticos, interesses

peçoais, ou ainda devido à presença de algum edifício com importância histórica ou da residência de alguma personalidade notável.

As tabelas 1 e 2 apresentam o total da população residente e a densidade populacional, em 1890, nas sedes de concelho que correspondiam, e não correspondiam, às freguesias mais populosas dos concelhos do distrito do Porto. É de lembrar que o lugar de Castelo, no concelho da Maia, não era considerado uma freguesia, situando-se na freguesia de Santa Maria de Avioso, e o Marco, no concelho de Marco de Canaveses, também não existia como freguesia, estava localizado entre as freguesias de Fornos, Tuías e S.Nicolau.

Os resultados patentes na tabela 1 eram expectáveis visto que a maior parte das sedes de concelho mencionadas correspondiam, no mapa de 1813/1861, aos principais aglomerados populacionais do distrito, ou seja eram os núcleos de povoamento mais antigos e com maior peso administrativo, populacional ou com património histórico e religioso, que justificava a sua classificação administrativa.

Tabela 1- População Residente nas sedes de concelho que correspondiam às freguesias mais populosas dos seus respetivos municípios, em 1890.

<b>Sedes de concelho que correspondiam às freguesias mais populosas dos seus respetivos municípios</b>	<b>Total População Residente</b>	<b>Densidade Populacional por freguesia (hab/km<sup>2</sup>)</b>
Matosinhos (S. Salvador)	4 910	980
Valongo (S. Mamede)	3 587	148
Vila do Conde (S. João Baptista)	5 244	774
Póvoa de Varzim (Nossa Senhora da Conceição)	12 403	2 536
Santo Tirso (Santa Maria Madalena)	2 899	326
Margaride (Santa Eulália)	1 766	301
Penafiel (S. Martinho)	4 645	812
Amarante (S. Gonçalo)	2 316	577

Fontes: *Censo da População do Reino de Portugal, 1890* e CAOP.

Todavia, as sedes de concelho apresentadas na tabela 2 eram designadas por freguesias ou paróquias, no mapa de 1813/1861, e foram elevadas a sedes de concelho em 1835,

sem contabilizarem os valores populacionais mais elevados dos respetivos municípios, o que permite deduzir que a sua promoção administrativa poderá ter sido baseada em outros critérios, sobretudo político e decorrentes da Guerra Civil.

Tabela 2- População Residente nas sedes de concelho que não correspondiam às freguesias mais populosas dos seus respetivos municípios, em 1890.

<b>Sedes de concelho que não correspondiam às freguesias mais populosas dos seus respetivos municípios</b>	<b>Total População Residente</b>	<b>Densidade Populacional por freguesia (hab/km<sup>2</sup>)</b>
São Cosme (Gondomar)	4 459	379
Baião (Santa Leocádia)	841	195
Castelo (Sta. Maria Avioso)	862	176
Castelões de Cepeda	1 254	383
Paços de Ferreira (Santa Eulália)	861	218
Silvares (S. Miguel)	935	224
Marco (S. Nicolau, Fornos, Tuias)	229;1 032;776	271;303;120

Fonte: *Censo da População do Reino de Portugal, 1890 e CAOP.*

Por exemplo, a freguesia de São Cosme, em Gondomar, não correspondia à freguesia mais populosa do concelho, mas o peso da atividade da ourivesaria e o seu património histórico, podem ter sido considerados critérios importantes para a sua elevação a sede de concelho. Situação semelhante pode ter ocorrido com o Castelo, no concelho da Maia, que apenas correspondia a um edifício histórico e um ponto de confluência de estradas.

Mas, nem sempre é possível encontrar uma explicação. No caso do município de Baião, a freguesia de Ancede detinha, aparentemente, mais requisitos do que a sede de concelho, Santa Leocádia de Baião, uma vez que era a freguesia mais populosa (3 591 habitantes), possuía património de interesse histórico e religioso, o Convento de Ancede, e, ainda, uma vasta história de produção vinícola, favorável ao comércio e à economia do município e do distrito. A freguesia de Freamunde, em Paços de Ferreira, é um exemplo similar ao de Ancede. Ela era, também, a mais populosa (1 557 habitantes) e possuía património histórico que remontava à Idade Média.

Na análise do povoamento e da rede de comunicações terrestres no distrito do Porto, no final do século XIX, facilmente se deteta a emergência e desenvolvimento das atividades industriais e do comércio, em novos postos de trabalho, de atividades e serviços, nomeadamente, o transporte de mercadorias, correspondiam a fatores de atração para população do interior, e motivos suficientes para fazer expandir a rede viária. Mas, a ação promotora da política do Fontismo (1868-1889) é inegável, assim como o seu papel na construção de obras, infraestruturas e comunicações, sendo a evolução da rede de transportes, em grande parte, uma causa direta do investimento desta política. Contudo, a distribuição e o crescimento da população foram fundamentais para organizar e determinar as alterações na organização do espaço, visto que a rede viária e a rede ferroviária deveriam procurar servir, primeiramente, as localidades com maior peso populacional e importância económica e, posteriormente, aceder ao resto do território.

O mapa da figura 26 corresponde ao resultado final e mais completo das reconstituições cartográficas efetuadas sobre o povoamento e a rede de comunicações terrestres do distrito do Porto, no final do século XIX, tendo por base a *Carta do Districto do Porto com a Indicação das Novas Estradas até 1885*.

Como é descrito na metodologia, no passo seguinte, são apresentados os resultados das análises de precisão geométrica e planimétrica realizadas sobre as fontes cartográficas, escolhidas para este estudo, e discutidas algumas conclusões.



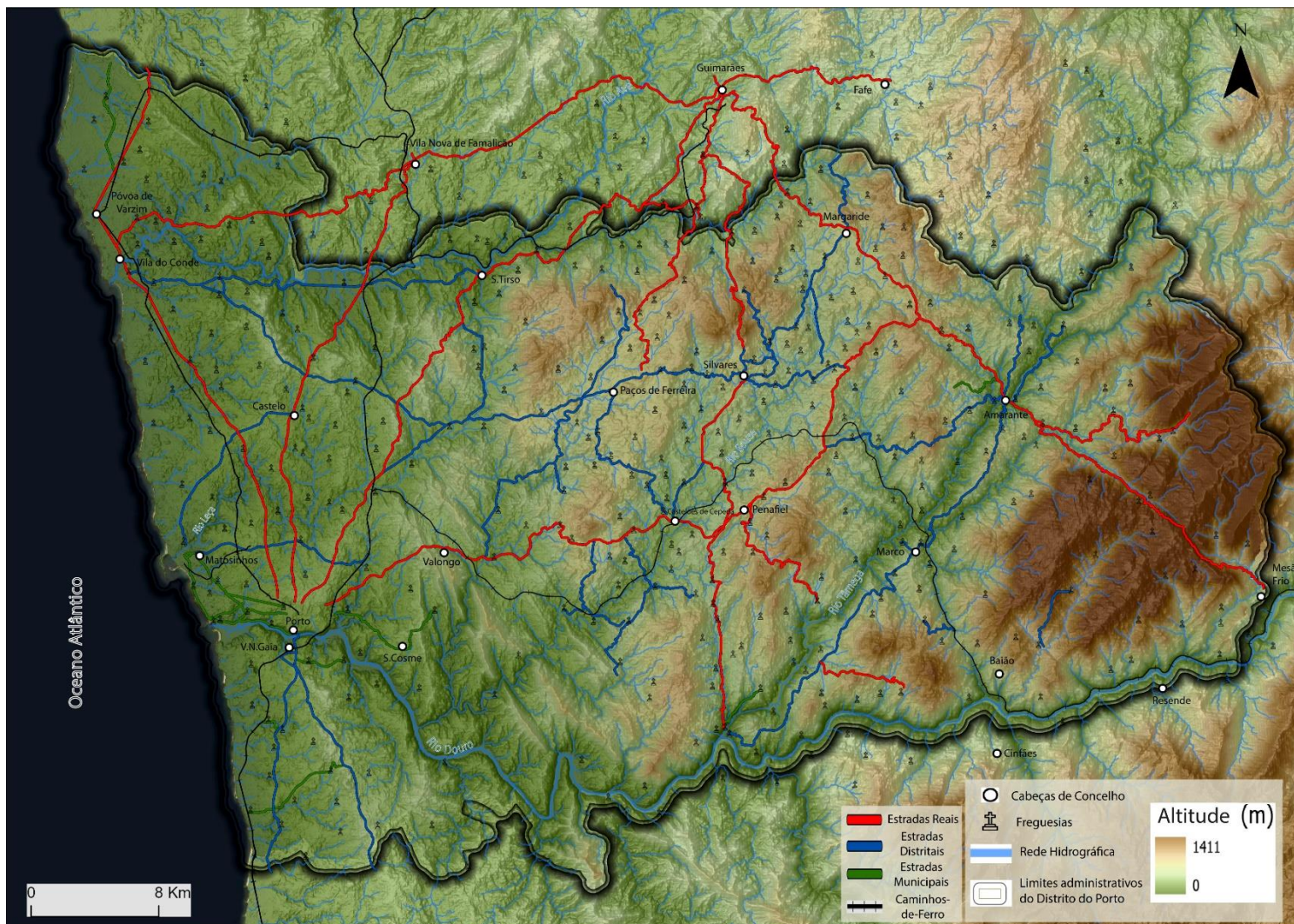


Figura 26-O Povoamento e a Rede de Comunicações Terrestres, com indicação da Classificação Viária, no distrito do Porto, em 1885.

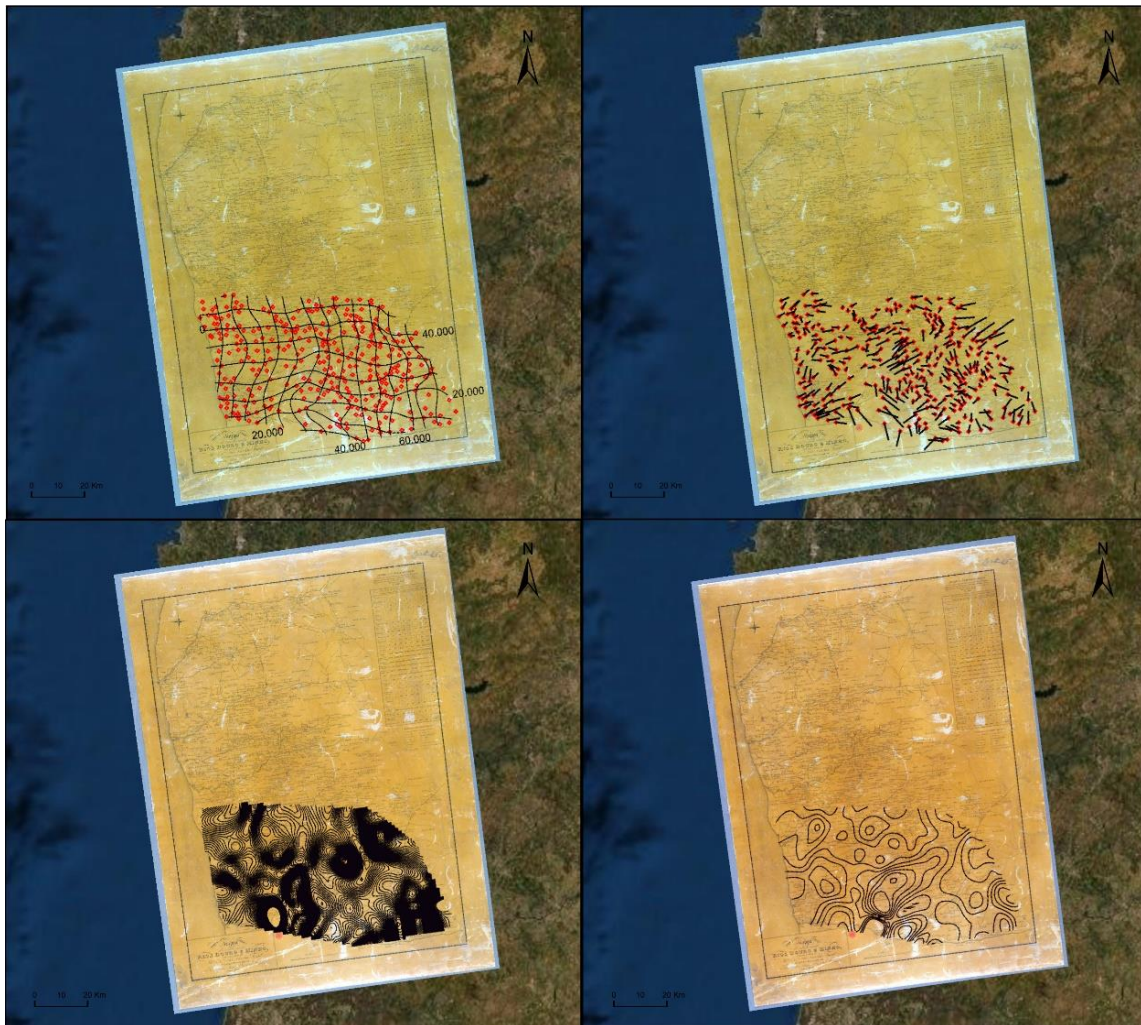
### 3.2. Precisão geométrica e planimétrica

Os resultados das análises de precisão realizadas ao *Mappa do Districto entre os rios Douro e Minho feito por ordem do ILLmo. Exmo. Sir Nicolau Trant, Brigadeiro General Encarregado do Governo das Armas do Partido do Porto, de 1813/1861* e à *Carta do Distrito do Porto com a Indicação das novas estradas até 1885*, com base no programa *MapAnalyst*, estão patentes nas figuras 27 e 28. As figuras incluem quatro visualizações provenientes da análise de precisão: a Grelha de Distorção, os Vetores de Deslocamento, as Isolinhas de Escala e de Rotação.



Ao observarmos os resultados da figura 27 verifica-se que a Grelha de Distorção calculada possui um tamanho de malha de 5 000 x 5 000 m e apresenta uma rotação geral de 7°. No litoral, as malhas da grelha de distorção mostram uma distribuição mais homogénea e regular, porém, à medida que nos deslocamos para o interior esta tendência muda e as distorções locais tornam-se mais visíveis, principalmente a Nordeste (Lixa e Margaride), Este e Sudeste (Amarante, Baião, Marco de Canaveses e Mesão Frio) e a Sul (Penafiel). Todavia, nem sempre, este padrão é linear, pois existem, pontualmente, locais próximos do litoral (em Gondomar, na Maia, em Vila de Conde ou em Paços de Ferreira), que apresentam algumas distorções.

Os Vetores de Deslocamento calculados mostram uma distribuição, na maioria dos casos, com um tamanho mais ou menos uniforme, excetuando alguns que são excessivamente longos e que representam valores discrepantes, provenientes de erros de posição no mapa. Estes últimos encontram-se distribuídos a Nordeste, Este e Sudeste (Lixa, Margaride, Vila Meã, Celorico de Basto e Baião), no centro do mapa, em Paços de Ferreira e Penafiel, e a Sul, ao longo do percurso do rio Douro até Entre-os-Rios. Os resultados da orientação dos vetores produzidos também foram tidos em conta. De uma forma geral, a maioria dos vetores calculados encontra-se orientada a Oeste, Nordeste, Noroeste, Sudoeste, Sul-Sudoeste e Sudeste. A orientação dos vetores discrepantes varia principalmente entre Nordeste, Sudoeste, Sul-Sudoeste e Sudeste.

As isolinhas de escala calculadas revelam que, apesar da escala do mapa ser aproximadamente de 1: 284 500, existem áreas que são representadas em escalas diferentes.



Análise de precisão geométrica do mapa “Mappa do Distrito entre os RIOS Douro E Minho (...) Anno 1813”

- Pontos de Controlo 
- Grelha de Distorção 
- Vetores de Deslocamento 
- Isolinhas de Escala 
- Isolinhas de Rotação 

Fontes:

Biblioteca Nacional Digital  
MapAnalyst  
ArcMap

Figura 27- Análise de precisão geométrica do Mappa do Distrito entre os Rios Douro e Minho feito por ordem do ILLmo. Exmo. Sir Nicolau Trant, Brigadeiro General Encarregado do Governo das Armas do Partido do Porto (1813/1861), através do programa MapAnalyst.

As áreas que são figuradas no mapa numa escala menor (aproximadamente 1:580 000) situam-se a Sul-Sudoeste, entre S. Pedro da Cova, Jovim e Covelo e, a Nordeste, perto de Margaride. As isolinhas de rotação indicam distorções importantes a Sul, entre Fonte Arcada e Melres, com rotações de aproximadamente 30°.

Por fim, o programa dá um valor numérico para a média do Erro de Posição, que tem em conta as distâncias entre os pontos assinalados no mapa antigo e no mapa georreferenciado. O valor final calculado foi de  $\pm 2.526$  metros, que equivale a 2,5 km.

Com base nos resultados da figura 28 conclui-se que a Grelha de Distorção, com um tamanho de malha de 5000 x 5000 m, possui uma rotação de 0°. A distribuição das malhas da grelha é uniforme e regular em quase todo o mapa, contudo, no interior, nas áreas a Nordeste, Este e Sudeste do distrito do Porto, encontram-se algumas distorções locais, nomeadamente, em Margaride, Amarante, Baião e Mesão Frio, tendência muito semelhante à imagem anterior. É importante notar que, também, se encontram distorções pontuais nas malhas que cobrem Vila Nova de Famalicão e a faixa Sul dos concelhos de Santo Tirso e de Penafiel.

Ao analisar os Vetores de Deslocamento constata-se que, no conjunto, os vetores figurados possuem a mesma extensão, que não é muita, e, mesmo os vetores que são discrepantes ou possuem uma extensão ligeiramente maior, não induzem erros elevados de posição no mapa, ao contrário do ocorrido no mapa anterior. No conjunto do distrito do Porto, os vetores mais extensos encontram-se espalhados no espaço, a Norte (Vila Nova de Famalicão e Vizela), Nordeste (entre Margaride e Celorico de Basto), Este (em Amarante e Baião) e Sudoeste (Gaia). A orientação dos vetores de deslocamento (incluindo os vetores discrepantes ou mais extensos) varia, maioritariamente, entre Norte, Noroeste, Nordeste, Sudoeste e Sudeste.

Segundo o programa, o mapa analisado possui uma escala de 1: 202 900, todavia, as isolinhas calculadas confirmam a informação de que há áreas específicas no mapa que são representados a escalas diferentes. Observando a figura 28 verifica-se que os locais que limitam e circundam o distrito, a Norte, Nordeste, Este e Sul-Sudoeste, são os que apresentam uma maior distribuição e concentração de isolinhas e que possuem valores de escala mais discrepantes. Por exemplo, no setor Este do distrito (perto de Candemil,

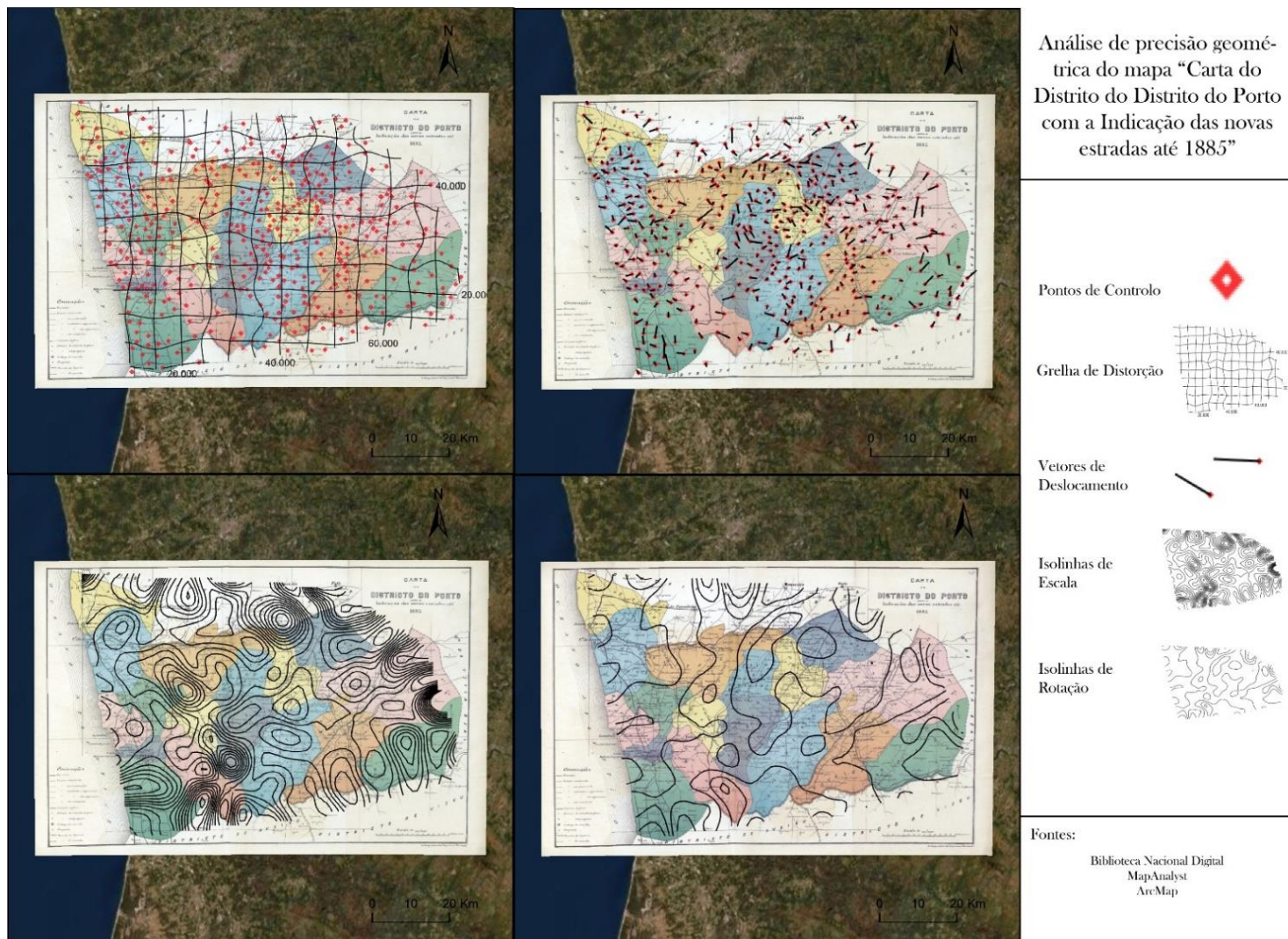


Figura 28- Análise de precisão geométrica do mapa *Carta do Distrito do Porto com a Indicação das novas estradas até 1885*, através do programa *MapAnalyst*.

em Amarante) as áreas são representadas numa escala menor, cerca de 1: 280 000, assim como a Norte (entre Vizela e Guimarães) e a Sul-Sudoeste (entre Crestuma e Medas), onde a escala é de aproximadamente 1:250 000. No que concerne às isolinhas de rotação, encontramos distorções relevantes a Norte (perto de Ronfe, em Guimarães) e a Nordeste (em Celorico de Basto), com variações de cerca de 15°/16°. A Média do Erro de Posição calculada na análise deste mapa foi de  $\pm 988$  metros, que corresponde a cerca de 1km.

As análises de precisão geométrica e planimétrica realizadas nos dois mapas, permitiram tirar algumas conclusões e discutir padrões de distorção bastante semelhantes. As médias dos erros de posição calculadas nas duas análises, comprovam que o mapa mais antigo apresenta problemas mais graves, visto que o valor da média foi de 2 Km e, no mapa de 1885, não chega a 1km. Contudo, também, se podem comparar os resultados das rotações gerais dos mapas, o que tem uma implicação direta na precisão: o mapa de 1813 apresenta uma rotação geral de 7°, o mapa de 1885 tem 0° de rotação.

No que diz respeito aos padrões de distorção encontrados verifica-se que, na generalidade, os dois mapas apresentam mais distorções a Nordeste, Este e Sudoeste, isto é, no interior montanhoso do distrito. As localidades de Margaride, Amarante, Marco de Canaveses, Baião e Mesão Frio correspondem aos locais que produziram resultados mais discrepantes nas grelhas, nos vetores e nas isolinhas, sendo que em Penafiel, Paços de Ferreira e Santo Tirso foram encontradas algumas distorções isoladas.

De uma forma resumida, o mapa de 1813/1861 corresponde à fonte cartográfica com maiores distorções e erros de precisão, o que era esperado, visto ser o documento mais antigo. Para além do mais, a informação contida no mapa remete para a versão manuscrita de 1794-1795, ou seja, existe quase um século de diferença entre as datas de elaboração de um e de outro, o que implicaria outras fontes, métodos e formas de produzir a informação.

### **3.3. Precisão e repartição do relevo**

Os resultados das análises sobre a precisão geométrica e planimétrica, executadas pelo programa *Darcy 2.0*, nos mapas de 1813/1861 e 1885 encontram-se nas figuras 29 e 30.

Estas combinam os gráficos das Grelhas de Distorção e dos Mapas de Forças de Deformação com um Modelo Digital de Terreno (SRTM 30m), visto que se pretende avaliar o impacto que o relevo poderá ter tido durante o processo de recolha da informação geográfica divulgada nos mapas. Será importante recordar que o relevo não se encontra figurado nas fontes cartográficas em estudo.

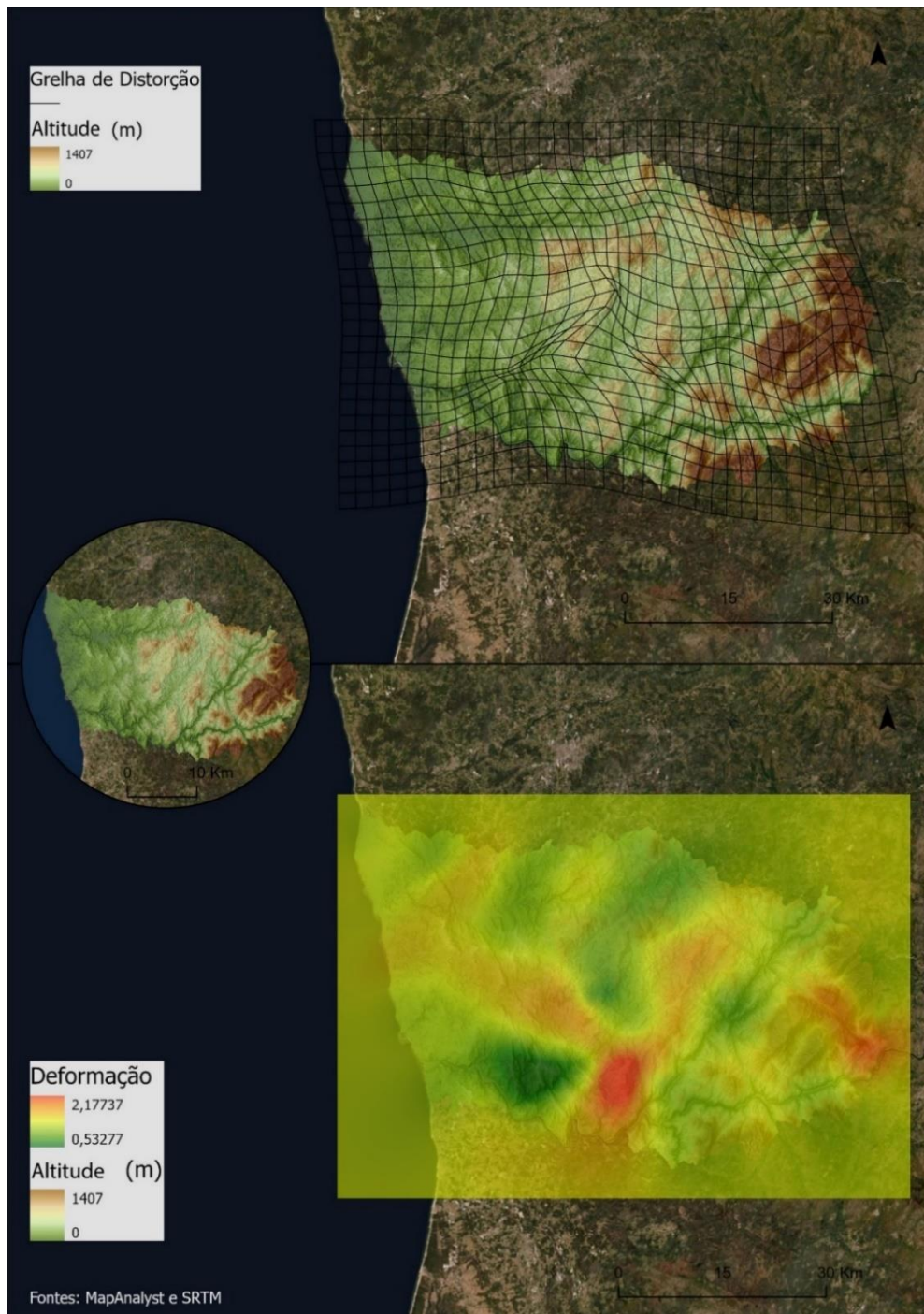


Figura 29- Os resultados de precisão geométrica do *Mappa do Districto entre os Rios Douro e Minho (...)* de 1813/1861, através do programa *Darcy 2.0*, e a sua combinação com o relevo existente no distrito do Porto e nos concelhos envolventes.

De acordo com a figura 29 verifica-se que os valores mais elevados de altitude estão distribuídos no interior do distrito, a Nordeste (na Serra do Viso, em Celorico de Basto), a Este (na Serra da Aboboreira, em Baião, e na Serra do Marão, entre Amarante e Vila Real) e Sudeste (na Serra da Gralheira, em Resende, e na Serra das Meadas, em Lamego). No centro do distrito também se verifica a presença de algum relevo mais acidentado, principalmente, em Valongo (na Serra de Valongo), em Penafiel (na Serra de Luzim), em Paços de Ferreira (na Citânia de Sanfins, na Serra de Santiago e na Serra da Agrela) e Santo Tirso (no Monte Córdova).

No que diz respeito à Grelha de Distorção, que também podemos encontrar na figura 29, são observáveis distorções locais mais grosseiras nas malhas distribuídas a Nordeste (perto de Margaride), a Este e Sudeste (entre Amarante, Baião e Mesão Frio) e no centro do distrito (entre Paços de Ferreira, Paredes, Penafiel e Valongo). Todavia, no litoral ou na parte mais ocidental da área em estudo, a distribuição das malhas é mais uniforme e apresenta menos erros de deformação.

O mapa de Forças de Deformação desenvolvido revela que a Sul do concelho de Penafiel (entre Valpedre, Lagares e Oldrões) e na parte mais oriental do distrito (Amarante e Mesão Frio) podemos encontrar os valores mais elevados de forças de deformação exercidas (*stress tensor*), 2,18. Em contrapartida, em Gondomar, encontram-se os valores mais baixos, 0.53. Contudo, para Oeste, na faixa litoral distrito, encontram-se algumas manchas resultantes do exercício de forças de deformação, com valores ligeiramente elevados, por exemplo em Valongo, na Maia e em Vila do Conde.

O mapa da figura 30 divulga resultados muito semelhantes aos do mapa anterior, pois retrata a mesma área, ainda que o concelho de Gaia não se encontre incluído no mapa de 1813/1861. Ou seja, no interior encontram-se os valores mais elevados de altitude, a Nordeste, Este e Sudeste (Serra da Aboboreira, Serra do Marão e Serra da Gralheira), mas no centro do distrito, em Valongo (Serra de Valongo), Penafiel (Serra de Luzim), Paços de Ferreira (Citânia de Sanfins, Serra de Santiago e Serra da Agrela), e Santo Tirso (Agrela e Monte Córdova), o relevo também apresenta alguma expressividade.

Ao examinar a Grelha de Distorção calculada constata-se que, na generalidade, as malhas apresentam uma distribuição e forma constantes, principalmente a Oeste, sendo



observáveis pequenas distorções locais nas malhas que cobrem as áreas de Vila do Conde, Vila Nova de Famalicão, Santo Tirso, Penafiel e Paços de Ferreira. As distorções locais mais visíveis encontram-se no interior, a Este e Sudeste, em Amarante, Baião e Mesão Frio, como se verificou anteriormente.

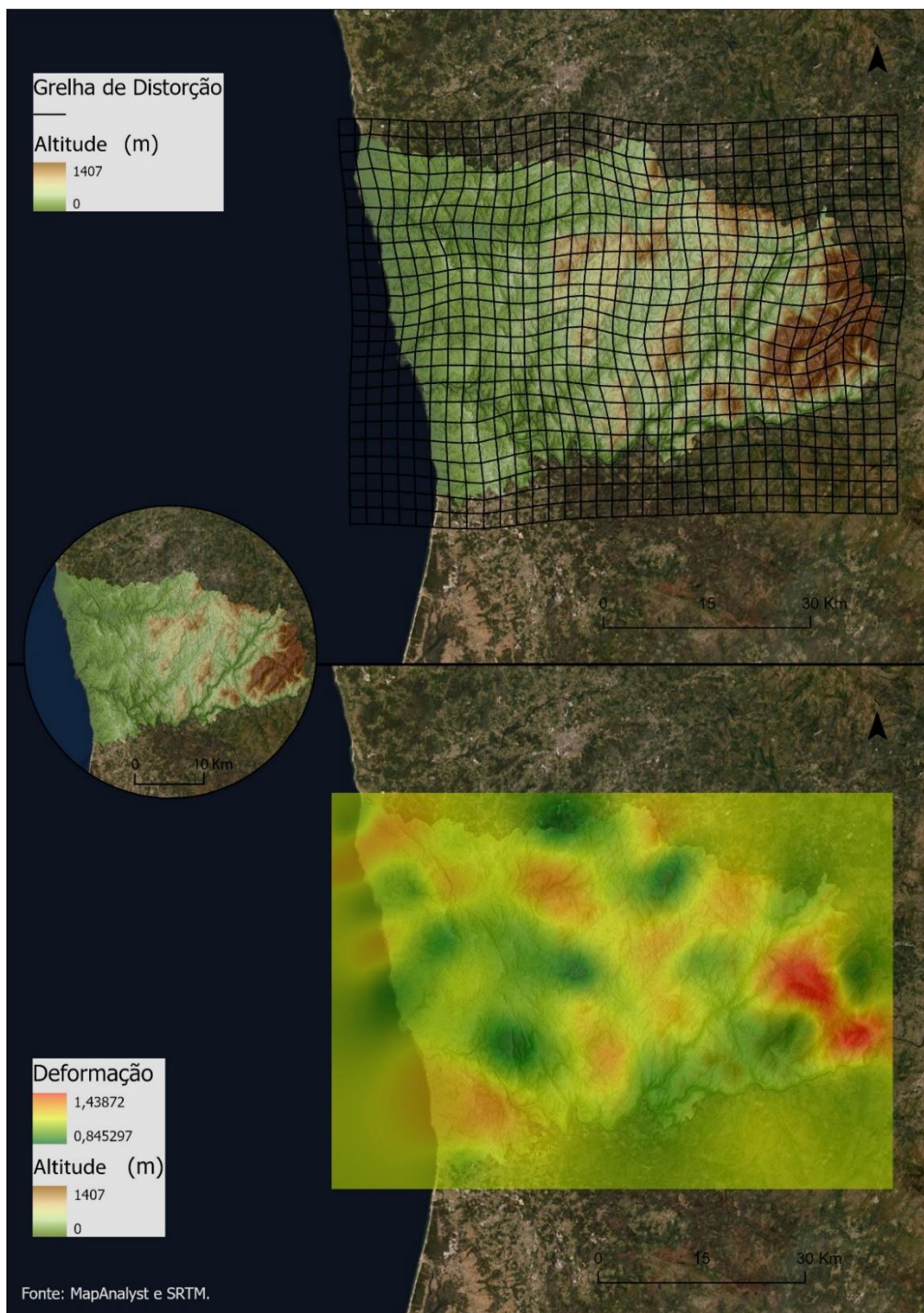


Figura 30- Os resultados de precisão geométrica do mapa *Carta do Distrito do Porto com a indicação das novas estradas até 1885*, através do programa *Darcy 2.0*, e a sua combinação com o relevo existente no distrito do Porto e nos concelhos envolventes.

Com base no Mapa de Forças de Deformação apresentado depreende-se que os valores mais altos de *stress tensor*, -1,44-, estão distribuídos na parte oriental do distrito do Porto, em Amarante, Baião e Mesão Frio. Os valores mais baixos de forças de deformação -0,85- encontram-se em Gondomar (entre S.Cosme e Jovim), Paredes (Vilela), Vila Nova de Famalicão (Castelões) e Felgueiras (Margaride). Existem, ainda, várias manchas provenientes de forças de deformação intermédias e altas, que se encontram repartidas por Santo Tirso, Paços de Ferreira, Penafiel, Gaia e Póvoa de Varzim.

Em suma, e observando os resultados das figuras 29 e 30, em conjunto, compreendemos que as distorções locais mais fortes, presentes nas malhas das Grelhas de Distorção e nos Mapas de Forças de Deformação, estão distribuídas a Nordeste, Este e Sudeste, em Margaride, Amarante, Baião e Mesão Frio, sendo que no centro do distrito também existem áreas isoladas que apresentam valores elevados, como Penafiel, Paços de Ferreira e Santo Tirso.

Assim, pode-se afirmar que, nos dois mapas, as áreas que apresentam maiores distorções estão próximas de/ou possuem relevo acidentado. Neste contexto, talvez seja possível considerar que o relevo tenha tido implicação no tipo de levantamento da base cartográfica, visto que dificultava as deslocações dos técnicos e o acesso às localidades mais remotas, como se constatou na análise das redes viárias (ver figuras 23 e 24). Talvez os métodos, os instrumentos e as técnicas usadas durante a produção da cartografia não tenham sido os mesmos para produzir a informação sobre as diferentes áreas do mapa, ou não tenha sido possível fazer um trabalho de campo que cobrisse todo o espaço.

É necessário ter em conta que o programa *Darcy 2.0* faz uma análise de precisão a uma amostra de pontos, menor que a do programa *MapAnalyst* mas, mesmo assim, os resultados produzidos nas quatro figuras, 27 a 30, revelaram-se muito semelhantes e comprovam que a informação cartografada no interior ou na parte mais oriental do distrito do Porto possui mais erros de precisão, do que a informação correspondente ao litoral ou na faixa mais ocidental, o que torna as nossas conclusões mais seguras e certificadas.

### 3.4. Comparação entre escalas

O último exercício a ser desenvolvido é o da análise comparativa entre a informação figurada na 1ª edição da folha nº7 da *Carta de Portugal*, na escala de 1/100 000, editada em 1880, e a *Carta do Districto do Porto com a Indicação das Novas Estradas até 1885*, na escala de 1/200 000, de modo a compreendermos o que as distingue, quais as formas e os métodos da sua produção e, ainda, até que ponto estes tiveram implicação na precisão geométrica e planimétrica dos mapas. A *Carta de Portugal* foi a fonte histórica escolhida para o exercício de comparação, uma vez era um dos documentos cartográficos coevos mais precisos, e que poderá ter sido consultado durante a produção do mapa de 1885. Três importantes aspetos separam as imagens cartográficas em confronto: os objetivos da sua elaboração, os produtores e as suas capacidades técnicas e as escalas distintas (1/100 000 *versus* 1/200 000).

Os resultados produzidos consistem em imagens, com diferentes recortes ou excertos cartográficos retirados de cada uma das fontes, e que representam, aproximadamente, a mesma área, e as estruturas da organização espacial correspondentes. Os elementos representados nos resultados, e que servem de comparação entre as fontes, são o povoamento (sedes de concelho e de freguesias), a rede hidrográfica, as estradas e lanços construídos e os caminhos-de-ferro. Cada figura divide-se em 4 imagens: A e B correspondem aos recortes ou aos excertos retirados dos dois mapas. A imagem A apresenta recortes cartográficos da *Carta de Portugal* e a imagem B, da *Carta do Distrito do Porto*; as imagens C e D divulgam as reconstituições gráficas das estruturas da organização espacial, que são comuns nas imagens A e B. A imagem C apresenta o desenho ou decalque das estruturas figuradas na imagem A, enquanto a imagem D apresenta as da imagem B. É necessário ter em conta as escalas originais de cada uma das fontes usadas, e compreender a implicação que isso têm nas características da figuração dos elementos presentes nas mesmas.

A figura 31 mostra as estruturas da organização espacial existentes nos recortes que cobrem áreas dos concelhos de Paredes, Penafiel, Lousada, Marco de Canaveses e Amarante.

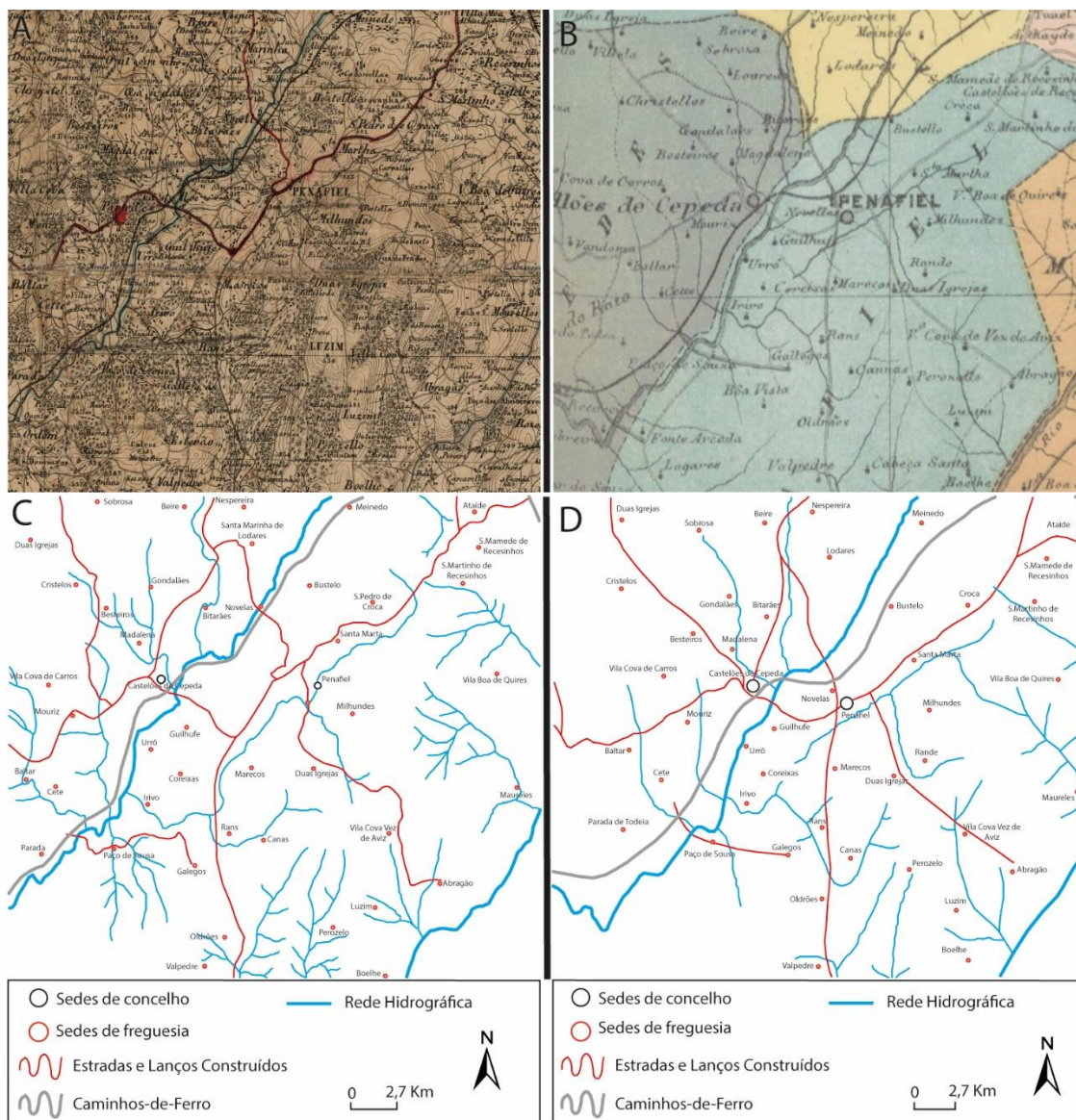


Figura 31- Comparação entre os excertos cartográficos que abrangem áreas dos concelhos de Paredes, Penafiel, Lousada, Marco de Canaveses e Amarante.

Comparando as imagens C e D conclui-se que a localização e a distância entre os núcleos de povoamento é ligeiramente desigual nas duas imagens. Por exemplo, as localidades de Duas Igrejas e Sobrosa, em Paredes, estão posicionadas de forma diferente na parte D, assim como as localidades de Valpedre e Oldrões, em Penafiel, que se encontram uma distância considerável na imagem D, ao contrário do que ocorre na imagem C. Para ilustrar a organização do povoamento foram assinaladas 2 sedes de concelho e 44 freguesias.

Relativamente às redes hidrográficas presentes nas imagens C e D, percebe-se que apesar dos rios principais e dos seus afluentes estarem figurados, há uma simplificação

e generalização acentuadas e, por vezes mesmo, a omissão dos traçados e das linhas de água na imagem D. A imagem C figura o vale do Rio Sousa muito mais completo e fiel à realidade, assim como a rede dos seus afluentes, em especial, entre Valpedre e Boelhe, em Penafiel. Na imagem D, o traçado dos afluentes resume-se a cinco linhas retas.

As estradas, lanços construídos e os caminhos-de-ferro estão presentes na totalidade, nas duas imagens, todavia os seus traçados e posições apresentam diferenças visuais em cada uma. A estrada que liga Galegos a Paço de Sousa, em Penafiel, está representada através de uma reta na imagem D, contudo, na imagem C, o trajeto da estrada apresenta-se mais detalhado e com uma rota um pouco diferente. Outro exemplo que comprova os diferentes percursos apresentados na mesma área são as duas estradas que partem de Penafiel e de Castelões de Cepeda e se reúnem perto de Lodares. O cruzamento estradas foi bastante simplificado na imagem D. Algo que pode ter implicação nos trajetos e na posição das estradas é o facto dos próprios núcleos de povoamento apresentarem localizações absolutas distintas.

Na figura 32 encontram-se os recortes cartográficos correspondentes às áreas selecionadas dos concelhos da Póvoa de Varzim e de Vila do Conde e as reconstituições gráficas das estruturas figuradas nesses recortes.

A fim de ilustrar o povoamento em ambas as fontes foram identificadas 2 sedes de concelho e 22 freguesias. Com base na análise das imagens C e D, constata-se que existem alguns núcleos que não estão representados no local correspondente e à mesma distância, como é o caso de Arcos, Rio Mau, Amorim e Árvore, por exemplo.

Os rios Ave e Este encontram-se presentes nas duas imagens, todavia os seus traçados são figurados de forma diversa. Ao contrário do que ocorre na imagem C, na imagem D, o desenho dos cursos de água é mais simples e as linhas são mais retas, o que não permite um conhecimento aprofundado do leito dos rios e dos espaços envolventes. Na imagem D, a simplificação do desenho dos afluentes é muito exagerada, principalmente, junto ao rio Este.

No que diz respeito às estradas e lanços construídos e aos caminhos-de-ferro, encontramos percursos e traçados diferentes em cada uma das imagens, sendo que na imagem D, mais uma vez, os traçados das linhas e os percursos são menos detalhados e

mais resumidos, como acontece na estrada que passa por Argivai, Touguinha, Touguinhó, Junqueira e Bagunte. O caminho-de-ferro figurado na imagem D, dá a entender que linha atravessa a Póvoa de Varzim ou o centro desta localidade, mas na imagem C, a linha não chega ao centro da localidade.

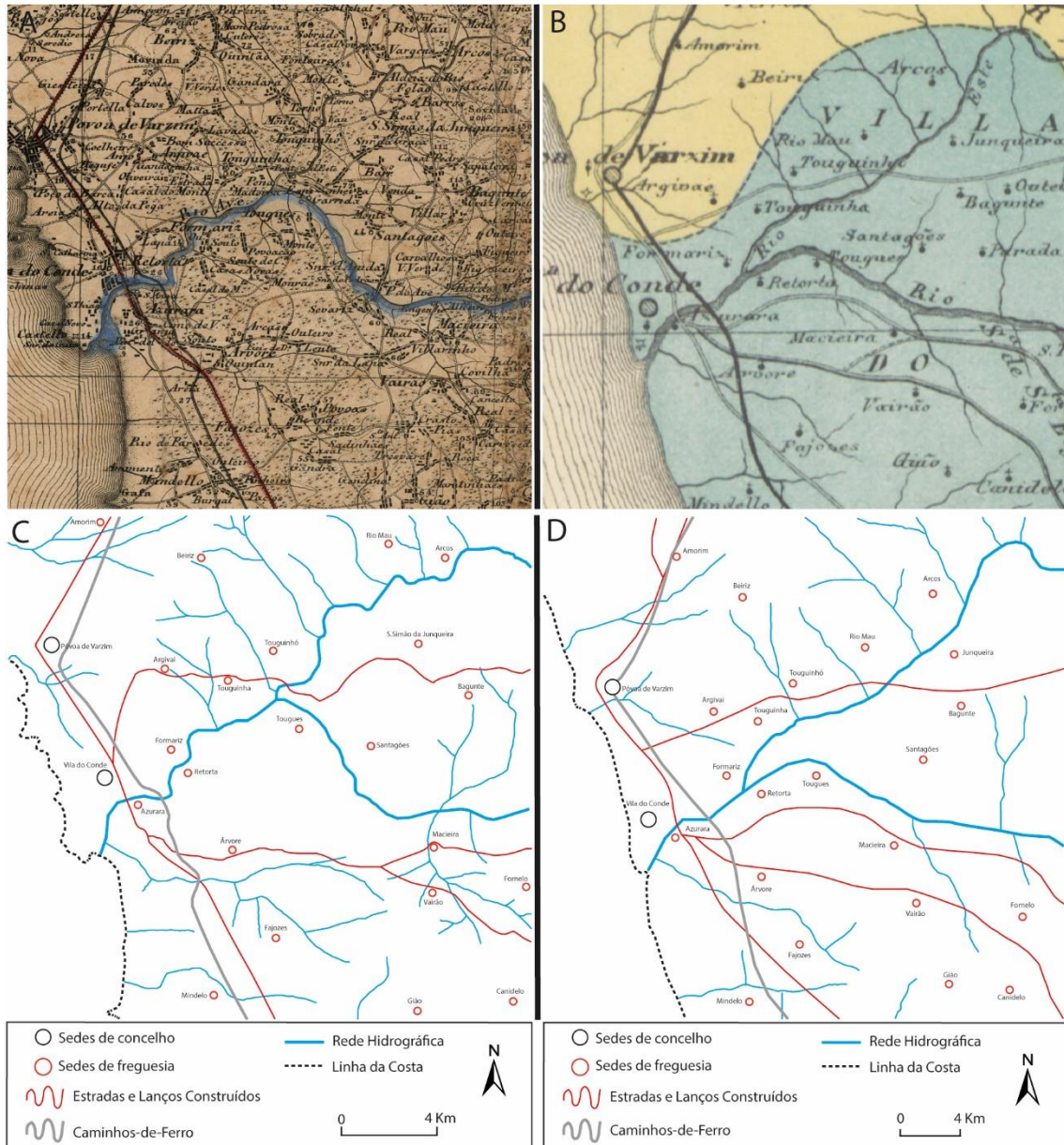


Figura 32- Comparação entre os excertos cartográficos que abrangem áreas dos concelhos de Vila do Conde e da Póvoa de Varzim.

No que concerne a linha de costa figurada na imagem C, o desenho aparenta ser muito mais pormenorizado, sendo possível observar os acidentes do litoral e a foz do rio, o que não acontece de imediato na análise da imagem D.

Na figura 33 podemos observar a reconstituição gráfica das estruturas da organização espacial que estão figuradas nos excertos cartográficos que cobrem áreas dos concelhos de Margaride (hoje extinto), Lousada e Guimarães.

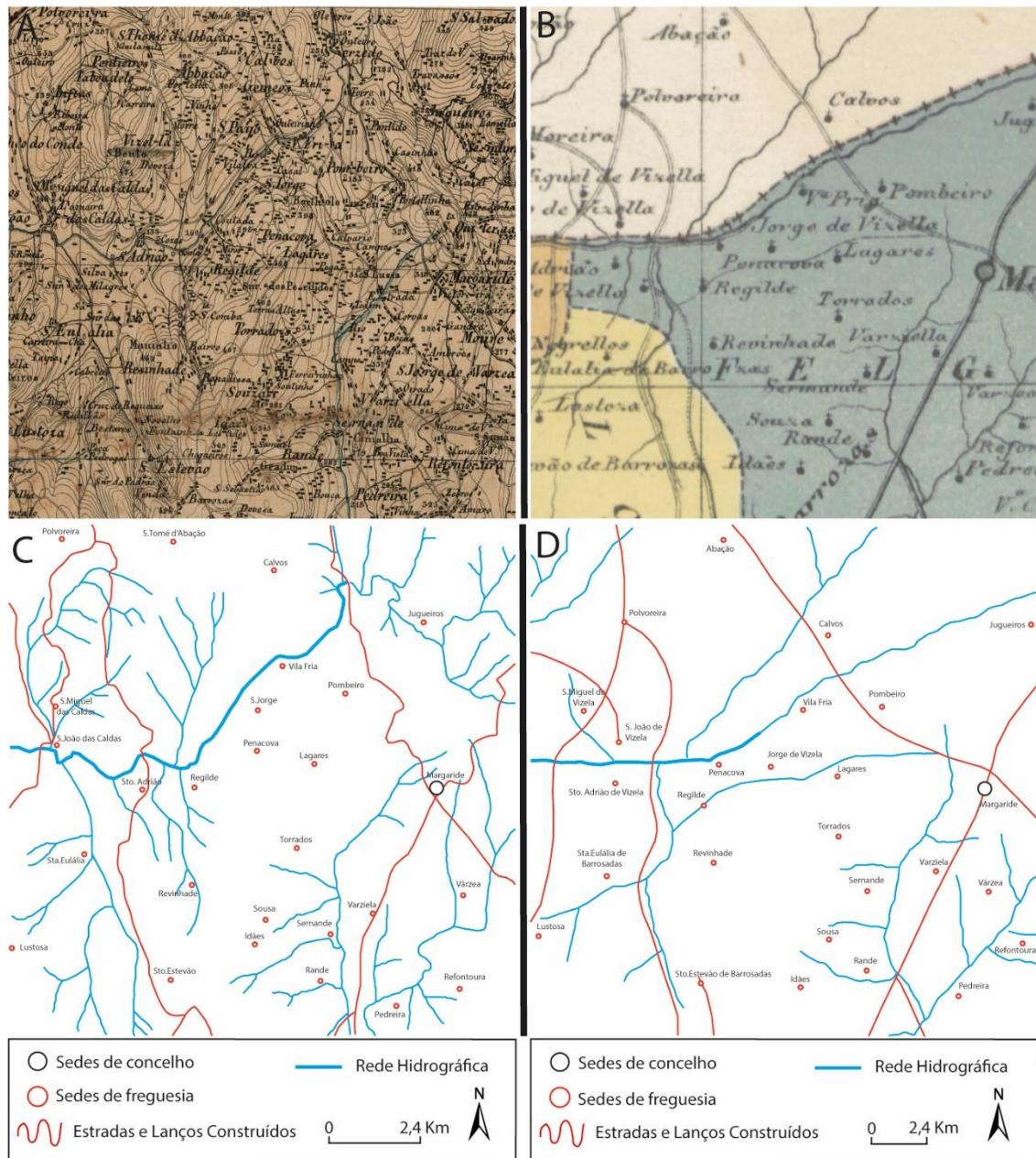


Figura 33- Comparação entre os excertos que abrangem os antigos concelhos de Margaride, Lousada e Guimarães.

O povoamento nos dois excertos inclui uma sede de concelho e 26 freguesias. Analisando as imagens C e D, conclui-se que várias localidades são figuradas em diferentes locais e posições relativas, assim como as distâncias entre estas. Os erros mais

visíveis ocorrem nas localidades de Abação, Polvoreira, Várzea, Varziela, Vial Fria e Pombeiro.

A rede hidrográfica apresenta uma clara e grosseira generalização dos traçados das linhas de água, na imagem D, como se pode observar através do caso do rio Vizela. Mas, o mais grave é a não figuração da maior parte dos seus afluentes, principalmente na margem esquerda do rio, onde encontramos as linhas de água representadas de uma forma muito sintética, ao contrário do que acontece na imagem C.

Ao analisar as estradas e lanços construídos depreende-se que rede viária figurada, na imagem D, possui trajetos e orientações diferentes da imagem C. A estrada que atravessa Margaride e se destina a Guimarães é um bom exemplo: na imagem D está explícito que a estrada passa ligeiramente a Norte de Margaride, quando na realidade esta faz o seu percurso a Sul e, posteriormente, segue para Norte, passando entre Calvos e Jugueiros, o que não está patente na imagem D.

A partir da análise conjunta aos resultados expostos (figuras 31, 32 e 33), foi possível estabelecer algumas conclusões e procurar respostas. Observando as imagens A e B de todas as figuras verifica-se, automaticamente, que as imagens A são mais pormenorizadas e contêm a representação da informação de uma forma mais completa e precisa, algo que era esperado, visto que a *Carta de Portugal* se encontra na escala de 1/100 000, enquanto o outro mapa possui uma escala de 1/200 000.

Mas, durante o processo de reconstituição compreendemos que, apesar das estruturas serem as mesmas, estas não estão representadas de uma forma correspondente, proporcional e respeitando localizações absolutas e distâncias. No geral, as imagens D, ou seja, as que representam as reconstituições gráficas das estruturas patentes na *Carta do Districto do Porto com a Indicação das Novas Estradas até 1885*, apresentam o povoamento, as estradas, os caminhos-de-ferro, os rios e os seus afluentes ligeiramente deslocados em relação à localização correta, e verifica-se uma grosseira generalização, simplificação e omissão dos traçados e formas, o que gera, automaticamente, erros de precisão. Desta forma pode-se colocar como hipótese, que a informação que encontramos na *Carta do Districto do Porto* provenha, em parte, da *Carta de Portugal*, na escala 1/100 000, uma vez que ambas representam estruturas muito semelhantes,



porém, esta apenas terá servido como fonte meramente consultiva, pois o seu rigor, precisão e pormenor não foram reproduzidos, como verificamos nas figuras 31, 32, 33 e nas análises de precisão geométrica e planimétrica (figuras 27, 28, 29 e 30).

O facto das folhas da 1ª edição da *Carta de Portugal* não terem sido usadas como base para a produção de toda a informação do mapa de 1885, atendendo a que aquelas eram, então, a fonte cartográfica mais exata, comprova a ideia de que mesmo com o passar dos anos e com a evolução da Ciência e da Tecnologia, os erros na informação podem manter-se através das cópias e versões dos mapas, prolongando, assim, a falta de certeza e precisão nos estudos e análises, como aconteceu com o mapa de Vilasboas, do final do século XVIII.

Estas questões e conclusões reforçam a ideia de que quando se pretende usar alguma fonte cartográfica se deve recorrer a vários métodos e técnicas, como tentamos neste estudo, para determinar como, quando e onde os documentos foram produzidos e, posteriormente, usá-los, cientes de que a imagem cartográfica é sempre uma construção que precisa de ser analisada.

## Considerações Finais

Apesar dos mapas antigos possuírem um grande valor e utilidade para vários tipos de estudos, devem ser analisados muito cuidadosamente, visto que os meios, as formas e os métodos de produzir Cartografia evoluíram bastante e, por vezes, a informação que se está a trabalhar não é a mais precisa e fiel à “realidade”. Qualquer mapa é sempre uma imagem construída, numa interpretação gráfica da organização de um espaço. Foi o que aconteceu no presente estudo, durante a reconstituição do povoamento e da rede de transportes terrestres, no distrito do Porto, durante o século XIX, onde foram usadas fontes cartográficas de base, que se revelaram cópias, variantes, reedições ou reimpressões de outros mapas mais antigos, figurando informações pouco precisas e de datas que não coincidiam com as das edições.

A necessidade de estudar as fontes em análise e procurar outras fontes da mesma época, com o intuito de comparar e verificar a informação divulgada por umas e por outras, foi fundamental para conseguir resultados mais seguros durante as reconstituições, produzir os mapas temáticos e chegar a conclusões.

Durante a análise realizada à evolução do povoamento e da rede de transportes terrestre no distrito do Porto, entre o final do século XVIII e o último quartel do século XIX, observou-se um crescimento considerável, quantitativo e qualitativo, nos dois fenómenos, através do aumento do total de população residente nos municípios, do número de freguesias, de estradas, lanços construídos e em construção e, do aparecimento do transporte ferroviário, que foi um dos principais acontecimentos que revolucionou a mobilidade e as comunicações do País. No final do século XIX, a rede parece acompanhar a distribuição do povoamento, chegando não só às sedes de concelho, mas também às freguesias mais centrais e mais povoadas do distrito.

O desenvolvimento da rede viária está intimamente ligado às políticas do Fontismo, que vigoraram entre 1868 e 1889, e fomentaram planos e programas com o intuito de modernizar o País mas, o aumento da população e a sua distribuição determinaram como iria dar-se a evolução da rede de transportes e de comunicações.

O crescimento demográfico poderá ser uma das causas que justifica o aumento generalizado do povoamento, principalmente nas freguesias rurais, mas os surtos

industriais também poderão ter promovido o crescimento e desenvolvimento de cidades e vilas. Assim poderá concluir-se que as evoluções do povoamento e da rede de transportes caminharam lado a lado, numa relação de causa-efeito.

As análises de precisão geométrica e planimétrica constituíram etapas fulcrais para explorar as fontes, os meios da sua produção e os possíveis erros de precisão. Neste estudo conclui-se que o mapa mais antigo era o que possuía mais distorções e erros de precisão, porém, nas duas fontes encontraram-se padrões de distorção muito semelhantes. Na generalidade, as distorções mais evidentes e de maior amplitude distribuía-se no interior do distrito, nos setores Nordeste, Este e Sudeste, entre Margaride, Amarante, Baião e Mesão Frio. Todavia, próximo do litoral e no centro do distrito também se encontraram algumas distorções, em Penafiel, Paços de Ferreira e Santo Tirso. As localidades mencionadas localizam-se ou estão nas proximidades de áreas de relevo acidentado, o que pode ter condicionado o acesso aos núcleos de povoaamentos e às redes de comunicação mais remotas, durante o processo de produção cartográfica.

O exercício de comparação entre a *Carta de Portugal*, na escala de 1/100 000, e a *Carta do Districto do Porto com a indicação das Novas Estradas até 1885* permitiu compreender que, apesar, da primeira ser anterior à segunda e de existir como a fonte mais precisa até ao momento, não contribuiu de forma decisiva para a elaboração da de 1885, uma vez que a informação figurada no documento mais recente se encontra “grosseiramente” generalizada e abreviada, o que resultou em erros de precisão. O facto da *Carta do Districto do Porto com a Indicação das Novas Estradas até 1885* apresentar distorções, prova que nem sempre as fontes mais recentes correspondem às fontes mais precisas e seguras, especialmente se estas forem cópias, versões ou réplicas da informação de outras. Daí ser necessário explorar aprofundadamente as fontes cartográficas antes de as usar em qualquer estudo, geográfico ou não geográfico.

## Referências Bibliográficas

- Alegria, M. F. (1990). *A Organização dos Transportes em Portugal (1850-1910). As vias e o tráfego*. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos.
- Assunção, M. M. (2008). *Da Construção do Espaço à Perceção do Olhar- A Paisagem do Porto na 2ª metade do século XIX*. Dissertação de Mestrado em Estudos Locais e Regionais, Porto. Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- Baets, B. D., Neutens, T., Vervust, S., & De Maeyer, P. (2016). Computation and visualisation of the accuracy of old maps using differential distortion analysis. *International Journal of Geographical Information Science*, 00, p.1-28.
- Blakemore, M., & Harley, J. (1980). Concepts in the History of Cartography: A Review and Perspective. *Cartographica*, 17, p.2-110.
- Boutora, C., & Livieratos, E. (junho de 1986). Strain Analysis for Geometric Comparisons of Maps. *The Cartographic Journal*, 23, p.27-34.
- Colecção de legislação relativa a Obras Públicas e Minas. (1876, 1881, 1888, 1893). Lisboa: Imprensa Nacional.
- Fernandes, E. L. (2010). *Os Painéis de Azulejo da Estação de S.Bento. História, Contexto e Iconografia*. Dissertação de Mestrado, Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Departamento de Ciências e Técnicas do Património.
- Ferrão, J., Coelho, M. H., Monteiro, N. G., da Silveira, L. N., Homem, A. C., Serra, J. B., . . . Braga, A. (1997). *Poder Central.Poder Regional.Poder Local uma perspetiva histórica*. Lisboa: Edições Cosmos.
- Gaspar, J. A. (2016). Revisiting Mercator World Map of 1569: an assessment of navigational accuracy. *Journal of Navigation*, 69, p.1-14.
- Hardy, R. (1971). Multiquadric equations of topography and other irregular surface. *Journal of Geophysical Research*, 76(8), p.76.
- História, C. P. (1940). *Douro Litoral. Boletim da Comissão Provincial de Etnografia e História. II*, pp. 1-63.

- Jenny, B., Weber, A., & Hurni, L. (2007). Visualizing the Planimetric Accuracy of Historical Maps. *Cartographica, The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 42(1), p.89-94.
- Jenny, B., & Hurni, L. (2011). Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions. *Computers & Graphics*, 35, p.402–411.
- Laxton, P. (1976). The Geodetic and Topographical Evaluation of English County Maps, 1740-1840. *The Cartographic Journal*, 53(2), p.37–54.
- Livieratos, E. (2006). On the Study of the Geometric Properties of Historical Cartographic Representations. *Cartographica*, 41(2), p.163-175.
- Matos, A. T. (1980). *Transportes e Comunicações em Portugal, Açores e Madeira (1750-1850)*. Ponta Delgada: Universidade dos Açores.
- Moreira, L. M. (2011). *O Alto Minho na Obra do Engenheiro Militar Custódio José Gomes Villasboas. Cartografia, Geografia e História das Populações em finais do século XVIII*. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa.
- Moura, F. (2004). A Mala-Posta em Portugal. *Códice*, VII/II, pp. 4-25.
- Oliveira, J. M., Marques, H. G., Fernandes, J. R., Martins, L. S., Fernandes, M. G., Bandeira, M. d., . . . Marques, T. S. (2000). *Território e Dinâmicas Urbana: Atlas das Cidades do Norte de Portugal*. Porto: GEDES- FLUP.
- Pacheco, E. (2001). *Alteração das Acessibilidades e Dinâmicas Territoriais na Região Norte: expectativas, intervenções e resultantes*. Dissertação de Doutoramento, Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- Pereira, H. J. (2008). *Caminhos-de-ferro nos debates parlamentares : (1845-1860)*. Dissertação de Mestrado, Porto: Faculdade de Letras da Univesidade do Porto, Mestrado em História Contemporânea (2006-2008).
- Pereira, H. J. (2012). *A Política Ferroviária Nacional (1845-1899)*. Dissertação de Doutoramento, Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.
- Pinheiro, M. (2008). *Cidade e Caminhos de Ferro*. Lisboa: Centro de Estudos de História Eclesiástica.

- Pinto, J. R., & Fernandes, J. R. (2018). O Centro, o Século XIX e a Cidade em Portugal , Vistos desde o Porto. Em *Brasil e Portugal vistos desde as cidades* (pp. p.34-46).
- Ribeiro, O. (1945). *Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico- Estudo Geográfico*. Coimbra: Coimbra Editora, Lda.
- Santos, J. A. (1986). *Regionalização. Processo Histórico*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Santos, J. A. (1995). *As Freguesias- História e actualidade*. Oeiras: Celta Editora.
- Silveira, L. N. (1997). *Território e Poder. Nas Origens do Estado Contemporâneo em Portugal*. Cascais: Patrimonia Histórica.
- Tobler, W. R. (junho de 1966). Medieval Distortions: The Projections of Ancient Maps. *Annals of the Association of American Geographers*, 56, p.351-360.
- Tobler, W. R. (julho de 1994). Bidimensional regression. *Geographical Analysis* , 26, p.187-212.

## Anexos

### ANEXO 1

Carta Militares usadas para consulta, durante o exercício de reconstituição da informação presente nas fontes cartográficas.

Nº da Folha	Denominação da Folha	Edição	Ano de Edição
82	Póvoa de Varzim	3ª	1997
83	Vila Nova de Famalicão	3ª	1997
84	Selho (Guimarães)	3ª	1997
85	Guimarães	3ª	1998
86	Mondim de Bastos	3ª	1998
87	Vilar de Ferreiros (Mondim de Bastos)	3ª	1997
96	Vila do Conde	3ª	1997
97	Trofa (Santo Tirso)	3ª	1997
98	Santo Tirso	3ª	1998
99	Felgueiras	3ª	1998
100	Arnóia (Celorico de Basto)	3ª	1998
101	Ermelo (Mondim de Basto)	3ª	-
109	Lavra (Matosinhos)	3ª	-
110	Maia	3ª	-
111	Paços de Ferreira	4ª	-
112	Penafiel	4ª	1998
113	Amarante	4ª	1997
114	Santa Marta de Penaguião	3ª	1998
122	Porto	2ª	1981
122	Porto	3ª	1999
123	Valongo	3ª	1977
123	Valongo	4ª	1999
124	Marco de Canaveses	4ª	1997
125	Baião	2ª	1984
126	Peso da Régua	2ª	1984
133	Valadares (Vila Nova de Gaia)	3ª	1992
134	Foz do Sousa (Gondomar)	3ª	1998
135	Castelo de Paiva	2ª	1979
135	Castelo de Paiva	3ª	1999
136	Cinfães	3ª	1998
137	Lamego	3ª	1998

## ANEXO 2

Pontos/Localidades assinaladas no mapa de 1813/1861, através do programa *MapAnalyst*, com o intuito de realizar as análises de precisão geométrica e planimétrica.

1813	Ataíde	Canelas	Eja	Gião	Leça da Palmeira	Milhundes	Palmeira	Reguenga	S.Nicolau	Soalhães	Vairão
A ver o mar	Aveleda	Canidelo	Entre-os Rios	Godifelos	Lixa	Mindelo	Parada	Retorta	S.Paio de Casais	Sobrado	Valadares
Abação	Aveleda	Capela	Ermesinde	Gondar	Lodares	Modelos	Parada de Todeia	Ribeirão	S.Paio de Vizela	Sobrosa	Valbom
Aboadela	Avessadas	Caramos	Escamarão	Gondar, Amarante	Loivos da Ribeira	Modivas	Parada	Rio de Galinhas	S.Pedro da Cova	Sousela	Valongo
Aboim	Avidos	Carneiro	Estela	Gondim	Loivos do Monte	Monte Córdova	Paradela	Rio de Moinhos	S.Pedro de Avioso	Souselo	Valpedre
Abraão	Avintes	Carvalho de Rei	Fanzeres	Gozende	Lomba	Monte de S.Félix	Paranhos	Rio Mau	S.Pedro de Riba d' Ave	Sta. Cristina do Couto	Vandoma
Agilde	Azurara	Carvalhosa, Marco Canveses	Favões	Grilo	Lordelo	Moreira	Parede de Viadore	Rio Tinto	S.Romão de Coronado	Sta.Cristinha Figueiró	Várzea d' Ovelha
Agrela	Bagunte	Carvalhosa, Paços de Ferreira	Ferreira	Gueifães	Lordelo Douro	Moreira de Castelo	Paredes	Ronfe	S.Salvador do Campo	Sta.Cruz do Bispo	Varziela
Água Longa	Balazar	Castelo	Ferreiro	Guidões	Louredo	Mosteiró	Penacova	Roriz	S.Simão	Sta.Eulália de Margaride	Viariz
Águas Santas	Baltar	Castelo de Paivo	Fervença	Guilhabreu	Louredo, Amarante	Moure	Penafiel	Rosém	S.Tecia	Sta.Leocádia	Vila Boa de Quires
Airães	Banho	Castelo do Queijo	Figueira	Guilhufe	Lufrei	Mouriz	Penha Longa	Ruivães	S.Tirso	Sta.Maria de Avioso	Vila Boa do Bispo
Aldoar	Barqueiros	Castelões	Folgosa	Guimarães	Luzim	Navais	Perafita	S. Isidoro	S.Tomé de Negrelos	Sta.Marinha do Zézere	Vila Caiz
Alentém	Beire	Cedofeita	Folhada	Guimarei	Macieira de Rates	Negreiros	Perozelo	S.Bartolomeu do Rego	S.Verrisimo	Sta.Marta, Penafiel	Vila Chã
Alfena	Beiriz	Cepães	Fonte Arcada	Honra de Macieira	Madalena, Paredes	Nespereira	Pinheiro	S.Clemente de Silvares	S.Verrisimo de Lagares	Tabuado	Vila Chã do Marão
Alvarelho	Boelhe	Cepelos	Formariz	Infesta	Magrelos	Nespereira,Lousada	Polvoreira	S.Cristóvão	S.Vicente de Sousa	Teixeira	Vila Cova da Lixa
Amarante	Boim	Cernandelo	Fornos	Irivo	Mancelos	Nevogilde	Pombeiro	S.Cristóvão de Refojos	Sanche	Teixeiró	Vila Cova Vez de Aviz
Amorim	Borba de Montanha	Cête	Fradelos	Jazente	Manhuncelos	Novelas	Portela	S.Cristóvão do Muro	Sande	Telões	Vila do Conde
Ancede	Bougado	Chapa	Frazão	Jovim	Marco Canaveses	Oldrões	Porto	S.Estevão de Barrosadas	Sanfins de Ferreira	Terroso	Vila Fria
Ansiães	Brufe	Codeços	Fregim	Jungueiros	Marecos	Oliveira	Póvoa de Varzim	S.João da Foz	Santagões	Torrados	Vila Nova da Telha
Antime	Burgães	Codeçoço	Freixo	Junqueira	Margaride	Oliveira do Douro	Raimonda	S.Lourenço de Calvos	Santão	Torrão	Vila Nova das Infantas
Árcos	Bustelo	Constance	Freixo de Baixo	Labruge	Massarelos	Oliveira, Amarante	Ramalde	S.Lourenço de Pias	Santiago de Carreira	Tougues	Vila Nova de Famalicão
Areias	Bustelo, Amarante	Costa	Frende	Lagares	Matosinhos	Outeiro Maior	Rande	S.Lourenço do Douro	Santiago Figueiró	Touguinha	Vila Verde
Argivai	Cabeçudos	Courel	Gaia	Lagoa	Maureles	Outiz	Rans	S.Mamede de Coronado	Santigo de Custóias	Touguinhó	Vilar
Ariz	Caíde de Rei	Covelas	Galegos	Lama	Meinedo	Ovil	Rates	S.Mamede de Recesinho	Seidões	Toutosa	Vilar de Torno
Arnóia	Calendário	Covelo	Gandara	Lamelas	Meixomil	Paço de Gaiolo	Real	S.Martinho de Bougado	Sequeiró	Travanca	
Arreigada	Campanhã	Duas Igrejas, Paços Ferreira	Gatão	Lamoso	Melres	Paço de Sousa	Rebordelo	S.Martinho de Gueifões	Sernande	Tresouras	
Árvore	Canadelo	Duas Igrejas, Penafiel	Gavião	Laundos	Mesão Frio	Paços de Ferreira	Rebordões	S.Martinho de Recesinho	Seroa	Tuias	
Astromil	Candemil	Eiriz	Gestaçô	Lavra	Mesquinhata	Padronelo	Refontoura	S.Miguel do Couto	Serzedelo	Urrô	



## ANEXO 3

Pontos/Localidades assinaladas no mapa de 1885, através do programa *MapAnalyst*, com o intuito de realizar as análises de precisão geométrica e planimétrica.

1885	Ataíde	Canelas	Custóias	Freixo de Baixo	Jugueiros	Mafamude	Nevogilde	Perosinho	Rio de Moinhos
Abação	Aveleda	Canidelo	Delães	Freixo de Cima	Junqueira	Magrelos	Nevogilde, Lousada	Perozelo	Rio Mau
Aboadela	Aveleda	Canidelo, Vila do Conde	Das Igrejas, Paços de Ferreira	Frende	Labruge	Malta	Nogueira	Piães	Rio Tinto
Aboim	Avessadas	Capela	Das Igrejas, Penafiel	Friande	Lagares	Mancelos	Nogueira, Lousada	Pias	Ronfe
Abraço	Avintes	Caramos	Eiriz	Frião	Lagares, Penafiel	Manhuncelos	Novelas	Pinheiro	Roniz
Adrião, Vizela	Azurara	Carneiro	Eja	Gaia	Lagoa	Marco Canaveses	Oldrões	Pinheiro, Penafiel	Rosém
Agilde	Azurara	Carneiro	Entre-os Rios	Galegos	Lama	Marecos	Oliveira do Douro	Polvoreira	Ruivães
Agrela	Baião	Carreira	Emesinde	Gandra	Lamelas	Marinha	Oliveira do Douro, Cinfães	Pombeiro	S. Cosme
Água Longa	Balazar	Carvalho de Rei	Espanedo	Gasão	Lamoso	Massarelos	Oliveira, Amarante	Portela	S. Cristina de Figueiró
Águas Santas	Baltar	Carvalhosa	Espinho	Gemunde	Laundos	Matos	Ordem	Porto	S. Cristóvão de Nogueira
Águia de Sousa	Banho	Carvalhosa	Estela	Gestaçó	Lavra	Matosinhos	Outeiro Maior	Póvoa de Varzim	S. Cristóvão do Muro
Áiã	Barca	Casais	Fafe	Gião	Leça da Palmeira	Maureles	Ovil	Quinchães	S. Estevão de Barrosadas
Airões	Barqueiros	Castelo	Fajozes	Gondalães	Leça do Balio	Medas	Paço de Sousa	Raimonda	S. João de Vizela
Aldoar	Barreiros	Castelões	Fanzeres	Gondar	Lodares	Meinedo	Paços de Ferreira	Raiva	S. Jorge de Vizela
Alentém	Beire	Castelões de Cepeda	Favões	Gondar	Loivos da Ribeira	Meixomil	Paços de Gaiolo	Ramalde	S. Lago d'Antas
Alfena	Beiriz	Cedofeita	Ferreira	Gondim	Loivos do Monte	Melres	Padronelo	Rande	S. Lourenço do Douro
Alpendurada	Besteiros	Cepães	Ferreira, Paços de Ferreira	Góve	Lomba	Mesão Frio	Palmeira	Rande, Penafiel	S. Mamede de Negrelos
Alvarelhos	Bitarães	Cepelos	Fervança	Granja	Lomba	Mesquinhata	Parada	Rans	S. Mamede de Recesinhos
Alvarenga	Boelhe	Cernadelo	Figueiras	Grijó	Lordelo	Milheirós	Parada de Todeia	Rates	S. Mamede do Coronado
Amarante	Boim	Câte	Figueiras	Grilo	Lordelo d'Ouro	Milhundes	Paradela	Real	S. Margarida de Lousada
Amorim	Bonfim	Chapa	Figueiró	Gueifães	Lordelo, Felgueiras	Mindelo	Paraíso	Rebordelo	S. Martinho de Bougado
Ancede	Borba de Gondim	Cinfães	Folgosa	Guetim	Lordelo, Vizela	Modivas	Paranhos	Rebordões	S. Martinho de Campo
Ansiães	Burgães	Codessos	Folhada	Guides	Louredo	Moimenta	Parede de Viaduros	Rebordosa	S. Martinho de Recesinhos
Antime	Bustelo, Amarante	Constance	Fonte Arcada	Guifões	Louredo, Amarante	Monte	Paredes	Recarei	S. Martinho dos Mouros
Apúlia	Bustelo, Penafiel	Coreixas	Formariz	Guilhabreu	Lufrei	Monte Córdova	Passinhos	Refojos Riba d'Ave	S. Miguel de Lousada
Arcos	Cabeça Santa	Courel	Fornelo	Guilhufe	Lustosa	Moreira	Passinhos, Amarante	Refontoura	S. Miguel de Vizela
Arcozelo	Cabegudos	Covas	Fornos	Guimarães	Luzim	Moreira de Castelo	Pedorido	Regilde	S. Miguel do Couto
Areias	Caíde	Covelas	Foz	Guimareis	Macieira	Moreira, Vizela	Pedreira	Reguenga	S. Nicolau
Argivai	Campanhã	Covelas	Foz Sousa	Gulpihares	Macieira da Lixa	Mosteiro	Pedroso	Resende	S. Pedro da Cova
Ariz	Campelo	Covelo	Fradelos	Idães	Macieira de Rates	Moure	Pensacova	Retorta	S. Pedro d'Avioso
Arnozelo	Campo	Crestuma	Frazão	Infesta	Macieira, Lousada	Mouriz	Penafiel	Revinhade	S. Pedro Fins
Arreigada	Canadelo	Cristelo	Freamunde	Irivo	Madalena	Navais	Penamaior	Riba de Ave	S. Pedro Fins
Árvore	Canas	Cristelos	Fregim	Jazente	Madalena, Amarante	Negreiros	Penha Longa	Ribeirão	S. Romão do Coronado
Astromil	Canelas, Gaia	Croca	Freixo	Jovim	Madalena, Paredes	Nespereira, Lousada	Perafita	Rio de Galinhas	S. Salvador do Campo

S. Simão	Sta. Cruz do Douro	Vandoma
S. Tiago de Bougado	Sta. Cristina do Couto	Várzea
S. Tiago de Figueiró	Sta. Marinha do Zêzere	Várzea do Douro
S. Tomé de Negrelos	Sta. Marta	Várzea d'Uelha
S. Veríssimo	Sto. Lago d'Antas	Varziela
Sanche	Sto. Adrião de Vizela	Várzea, Amarante
Sande	Sto. Isidoro	Vermoim
Sandim	Sto. Tirso	Viaziz
Santa Cruz do Bispo	Tabuado	Vila Boa de Quires
Santa Eulália de Barrosadas	Tarouquela	Vila Boa do Bispo
Santagões	Teixeira	Vila Caiz
Santão	Teixeiró	Vila Chã
Sardoura	Telões	Vila Chã do Marão
Sebolido	Telões, Baião	Vila Cova da Lixa
Seidões	Terroso	Vila Cova de Carros
Seizezelo	Torno	Vila Cova Vez de Aviz
Sendim	Torrados	Vila do Conde
Sequentó	Torrão	Vila Fria
Sermonte	Tougues	Vila Garcia
Sernande	Touguinha	Vila Maior
Seroa	Touguinhó	Vila Marim
Serzedelo	Toutosa	Vila Nova da Telha
Serzedo	Travanca	Vila Nova das Infantas
Silva Escuro	Travanca, Cinfães	Vila Nova de Famalicão
Silvares	Tresouras	Vila Verde
Soalhães	Tuias	Vilar
Sobrado	Unhão	Vilar do Andorinho
Sobrado de Paiva	Urró	Vilar do Pinheiro
Sobre Tâmega	Vaião	Vilar do Torno
Sobreira	Valadares	Vilarinho
Sobrosa	Valadares, Baião	Vilarinho, Sto. Tirso
Sousa	Valbom	Vilela
Sousela	Valongo	
Sta. Maria Avioso	Valpedre	

## ANEXO 4

Pontos/Localidades assinaladas, nas duas fontes cartográficas, durante as análises de precisão geométrica realizadas no programa *Darcy 2.0*.

<b>Mapa 1813/1861- Pontos/Localidades</b>	<b>Mapa 1885- Pontos/Localidades</b>
Aboim	Aboim
Agrela	Agrela
Alentém	Alentém
Amarante	Amarante
Ancede	Ancede
Ataíde	Ataíde
Balazar	Balazar
Calvos	Calvos
Candemil	Candemil
Canidelo	Canidelo
Castelões	Castelões
Covelas	Covelas
Ermesinde	Ermesinde
Estela	Estela
Fonte Arcada	Fonte Arcada
Guimarães	Guimarães
Jovim	Grijó
Lavra	Jovim
Marco Canaveses	Lavra
Margaride	Marco Canaveses
Matosinhos	Margaride
Melres	Matosinhos
Mesão Frio	Melres
Mindelo	Mesão Frio
Paços de Ferreira	Mindelo
Parada	Paços de Ferreira
Parede de Viadores	Parada
Penafiel	Parede de Viadores
Porto	Penafiel
Póvoa de Varzim	Porto
Rates	Póvoa de Varzim
Rebordelo	Rates
S. Marinha de Zêzere	Rebordelo
S. Martinho do Campo	S. Marinha de Zêzere
S.Tirso	S. Martinho do Campo
Souselo	S.Tirso
Teixeira	Souselo
Telões	Teixeira
Unhão	Telões
Valongo	Unhão
Valpedre	Valongo
Vila do Conde	Valpedre
Vila Nova de Famalicão	Vila do Conde
Vilela	Vila Nova de Famalicão
	Vilar do Andorinho
	Vilela

## ANEXO 5

População residente nos Concelhos e respetivas Cabeças de Concelho do distrito no Porto, em 1890.

<b>Concelho e Cabeças de Concelho</b>	<b>População Residente 1890</b>
Porto-Concelho	146 454
Porto - Cabeça de Concelho	56004
Gondomar - Concelho	31 142
S. Cosme - Cabeça de Concelho	4459
Gaia-Concelho	65 713
Gaia - Cabeça de Concelho	12 113
Maia-Concelho	18 831
Castelo - Cabeça de Concelho	862
Matosinhos-Concelho	19 938
Matosinhos - Cabeça de Concelho	4 910
Valongo- Concelho	11 188
Valongo - Cabeça de Concelho	3 587
Vila do Conde-Concelho	25 838
Vila do Conde - Cabeça de Concelho	5 244
Póvoa de Varzim- Concelho	23 372
Póvoa de Varzim - Cabeça de Concelho	12 403
Santo Tirso- Concelho	25 610
Santo Tirso - Cabeça de Concelho	2 899
Paços de Ferreira- Concelho	11 361
Paços de Ferreira - Cabeça de Concelho	861
Penafiel- Concelho	30 432
Penafiel - Cabeça de Concelho	4 645
Paredes-Concelho	19 757
Castelões de Cepeda - Cabeça de Concelho	1 254
Lousada- Concelho	15 989
Silvares - Cabeça de Concelho	935
Felgueiras- Concelho	21 739
Margaride - Cabeça de Freguesia	1 766
Amarante-Concelho	31 654
Amarante - Cabeça de Concelho	2 316
Marco-Concelho	27 564
Marco - Cabeça de Concelho	2 037
Baião- Concelho	22 755
Baio - Cabeça de Concelho	841

Fonte: *Censo da População do Reino de Portugal, em 1890.*

## ANEXO 6

Mapa da Densidade Populacional por Concelho. População de 1828 - Concelhos de 1826 (Silveira,1997:21).

