

**Análise da Evolução da Rede Rodoviária e das Acessibilidades  
na Ilha da Madeira**

**Marlene Abreu Macedo**

**Dissertação de Mestrado  
em Gestão do Território**

**Novembro, 2018**

Tese apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão do Território, área de especialização em Deteção Remota e Sistemas de Informação Geográfica, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor João Alberto Figueira de Sousa e coorientação do Professor Doutor Rui Pedro Julião.



*Ao meu pai,  
que passou grande  
parte da sua vida a  
percorrer estas estradas  
sinuosas*

# Agradecimentos

Primeiramente, à minha mãe. Por tudo. Por ter sempre acreditado em mim, por nunca me ter deixado desistir, por me ter ensinado a ser o que sou hoje, e, principalmente, por ser um exemplo de mãe e de mulher.

À minha irmã e ao meu cunhado, pelas boleias e intermináveis tardes no Arquivo e, acima de tudo, pelo apoio, incentivo.

Aos orientadores, Prof. João Figueira de Sousa e Prof. Doutor Rui Pedro Julião, agradeço o apoio, a partilha do saber e as valiosas contribuições para o presente trabalho.

No âmbito da pesquisa de documentos e dados efetuada, às entidades que, ajudaram na disponibilização do material necessário a elaboração da presente dissertação, nomeadamente, Direção Regional de Estradas, Arquivo Regional da Madeira e ao Instituto Geográfico do Exército

A todos os familiares, amigos e colegas que de uma forma direta ou indireta, contribuíram para a execução da presente dissertação. Em especial às minhas colegas de casa e companheiras de percurso académico, Ana e Belkes. Estes 6 anos não foram fáceis, mas vocês estiveram sempre comigo, quando chegava mais cansada, desanimada ou com saudades de casa tinham sempre uma palavra de alento da vossa parte. Obrigada.

Aos novos amigos que este Lisboa me deu, um agradecimento especial, a Anabela, Tiago, Rita, Luís que fizeram parte deste percurso.

Ao Manuel por ser um exemplo de dedicação e empenho e, principalmente, por ter sido o meu grilo falante que me estimulou à prossecução da dissertação.

À professora Luísa pela ajuda na revisão final da tese.

À empresa Figueira de Sousa e aos meus colegas de trabalho pelo incentivo e compreensão.

# Resumo

**Palavras-Chave:** Rede Rodoviária; Acessibilidades; Indicadores de Acessibilidade; Sistemas de Informação Geográfica; Transportes

O presente trabalho procura analisar a evolução da rede rodoviária na ilha da Madeira entre 1955 e 2015, desde o prelúdio, ao auge e estagnação do investimento na expansão da rede rodoviária e, deste modo, perceber de que forma o investimento e consequente evolução da rede se repercutiu numa melhoria das acessibilidades, na ocupação do território, distribuição da população e, consequentemente, na mudança dos padrões de mobilidade.

Para isso, é feita uma breve incursão histórica à evolução da rede rodoviária regional, ao desenvolvimento do transporte terrestre e ao investimento nas infraestruturas rodoviárias e, posteriormente, perceber o impacto da mesma na mudança dos padrões de mobilidade e no desenvolvimento económico e social da região.

O estudo assenta numa reconstituição, a partir de cartografia histórica da rede rodoviária da ilha da Madeira, baseado num modelo SIG, que permite quantificar as transformações da rede rodoviária e acessibilidades na região ao longo dos últimos 60 anos.

As transformações da rede rodoviária ao longo deste período tiveram um impacto direto na melhoria das acessibilidades, competitividade e coesão económica e social, bem como na organização e estruturação do território. Em apenas 60 anos a ilha da Madeira transformou-se. Foram eliminadas barreiras físicas, findou-se o isolamento e, atualmente, é possível deslocar-se desde a capital madeirense até o concelho mais noroeste da ilha em apenas 51 minutos, verificando-se uma grande diferença, em comparação com os cerca de 165 minutos dos anos 50 do século XX.

# Abstract

**Keywords:** Geographical Information System, Accessibility, Accessibility Indicators, Transport, Road Network

The present work is aimed to analyze the evolution of the road network of Madeira between 1955 and 2015, from the onset of its investments to expand Madeira's roads connections, to its peak and its stagnation. Based on these analyses, it's possible understand how these investments and the consequent evolution of the network were reflected in an improvement in the accessibility, occupation of the territory and distribution of the population and, consequently, in the change of mobility patterns.

To take this into account, this essay/ thesis has a brief historic incursion into the evolution of the regional road network and the development of road transport and road infrastructures, while at the same time, realizing its impact on the changing patterns of mobility and the economic and social development of a region.

On the basis of this study was a reconstruction based on the historical cartography of the Madeira island road network, endured by GIS model that allows us to quantify the transformations of the road networks and accessibility in the region during the last 60 years.

The transformations of the road networks throughout this period had a direct impact on the improvement of accessibility, competitiveness and economic and social cohesion, as well as on the organization and structuring of the territory, in only 60 years the island of Madeira was transformed. Physical barriers have been eliminated, and isolation has ended, and it is now possible to go from the city of Funchal to the northwestern place of the island (Porto Moniz) in just 51 minutes, compared to about 165 minutes that we needed in the 1950s.

# Índice

Resumo .....	i
Abstract .....	ii
Índice.....	iii
Índice de Figuras.....	v
Índice de Quadros .....	vi
Glossário .....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Justificação do tema .....	2
1.2 Objetivos .....	3
1.3 Metodologia .....	4
<b>I Parte</b> .....	7
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	8
2.1 Breve Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica .....	8
2.1.1 Os SIG nos Transportes .....	12
2.2 Conceito de Acessibilidade .....	15
2.2.1 Acessibilidade em Regiões Insulares e Ultraperiféricas .....	17
2.3 Indicadores de Acessibilidade.....	19
2.3.1 Classificação de Indicadores de Acessibilidade .....	23
<b>II Parte</b> .....	26
3. O TERRITÓRIO E OS TRANSPORTES.....	27
3.1 Enquadramento Geográfico/Territorial .....	28
3.1.1 Enquadramento da Territorial, Demográfico e Socioeconómico .....	28
3.1.1.1 Divisão Administrativa .....	30
3.1.1.2 População e Povoamento .....	31
3.1.1.3 Socioeconomia.....	38
3.2 O Desenvolvimento do Transporte Terrestre e Infraestruturas Rodoviárias.....	42
3.2.1 1ª Fase - Dos Descobrimentos ao século XX.....	43
3.2.2 2ª Fase - Primeira Metade do Século XX .....	45
3.2.3 3ª Fase - Da Segunda Metade do Século até a Atualidade .....	47
3.2.3.1 As Políticas Públicas de Investimento no Setor Rodoviário - Síntese dos Documentos de Referência.....	51
3.2.3.1.1 Políticas de Investimento Pós-Adesão à CEE.....	54

3.3	Caracterização do Setor Rodoviário.....	69
3.3.1	Enquadramento Jurídico da Rede Rodoviária.....	69
3.3.1.1.	Classificação da Rede Rodoviária .....	69
III	Parte.....	81
4.	A REDE RODOVIÁRIA .....	82
4.1	Construção do Modelo de Rede Rodoviária.....	82
4.2	Análise de Indicadores .....	87
4.2.1	Densidade da Rede.....	87
4.2.2	Indicador de Acessibilidade Absoluta .....	90
4.2.3	Indicador de Acessibilidade Relativa.....	91
4.2.4	Indicador de Sinuosidade .....	92
4.2.5	Velocidade Equivalente Reta.....	96
4.2.6	Análise da Distância- Tempo (Isócronas).....	98
4.2.6.1	Indicador de Acessibilidade Demográfica .....	105
4.3	O Papel das Infraestruturas Rodoviárias para a Coesão Territorial e Mudança dos Padrões de Mobilidade na ilha da Madeira .....	107
4.3.1	Alteração dos Padrões de Mobilidade da Ilha da Madeira .....	108
4.3.1.1	Movimentos Pendulares.....	108
4.3.1.1.1	Movimentos Interconcelhios.....	110
4.3.1.1.2	Modos de Transporte .....	113
4.3.1.1.3	Duração Média dos Movimentos Pendulares .....	114
5.	Conclusão .....	116
6.	Referências Bibliográficas.....	119
5.1.	Obras Citadas .....	119
5.2.	Legislação Consultada.....	124
5.3.	Documentos Consultados.....	124
7.	Anexo.....	126

# Índice de Figuras

FIGURA 1 - ESQUEMA METODOLÓGICO DO MODELO SIG .....	6
FIGURA 2 - EVOLUÇÃO CRONOLÓGICA DOS SIG .....	8
FIGURA 3 - SELEÇÃO DE DEFINIÇÕES DE SIG .....	10
FIGURA 4 - TIPOS DE ARMAZENAMENTO/APRESENTAÇÃO DE DADOS GEOGRÁFICOS .....	11
FIGURA 5 - GIS-T: PRODUTO DA FUSÃO DOS TIS E GIS .....	13
FIGURA 6 - DIFERENTES CONCEITOS E SIGNIFICADOS DE ACESSIBILIDADE .....	15
FIGURA 7 - COMPONENTES DA ACESSIBILIDADE.....	16
FIGURA 8 - ACESSIBILIDADE RELATIVA E ABSOLUTA .....	21
FIGURA 9 - ISÓCRONAS .....	25
FIGURA 10 - ENQUADRAMENTO TERRITORIAL DA ILHA DA MADEIRA .....	28
FIGURA 11 - ALTITUDE DA ILHA DA MADEIRA .....	29
FIGURA 12 - DIVISÃO ADMINISTRATIVA DA ILHA DA MADEIRA - 2015.....	31
FIGURA 13 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE DA RAM.....	32
FIGURA 14 - CARTOGRAMA DA POPULAÇÃO RESIDENTE POR CONCELHO -1950 E 2011.....	34
FIGURA 15 - DENSIDADE POPULACIONAL 1950-2011.....	35
FIGURA 16 - DISTRIBUIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS HOTELEIROS E ALOJAMENTOS NA ILHA DA MADEIRA, 1945 A 2013.....	40
FIGURA 17 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DORMIDAS NOS ESTABELECIMENTOS HOTELEIROS, ENTRE 1950 E 2012.....	41
FIGURA 18 - REDE DE ESTRADAS DA ILHA DA MADEIRA 1955 .....	49
FIGURA 19 - CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRADAS REGIONAIS- NATUREZA DO PAVIMENTO .....	53
FIGURA 20 - VIAS EXPRESSO E VIA RÁPIDA .....	65
FIGURA 21 - REDE RODOVIÁRIA (2015) E REDE FUTURA (2016-2018).....	68
FIGURA 22 - REDE DE ESTRADAS NACIONAIS DA ILHA DA MADEIRA, 1955 .....	71
NA FIGURA 23 REPRESENTA-SE A REDE RODOVIÁRIA DA ILHA DA MADEIRA (EXISTENTE), EM 1992, CUMPRINDO DESTACAR AS ESTRADAS INTEGRANTES DA REDE ESTRADAS REGIONAIS PRINCIPAIS: ....	73
FIGURA 24 - REDE RODOVIÁRIA PRINCIPAL E COMPLEMENTAR DA ILHA DA MADEIRA, 1992 .....	74
FIGURA 25 - REDE RODOVIÁRIA PRINCIPAL E COMPLEMENTAR DA ILHA DA MADEIRA, 2005 .....	78
FIGURA 26 - REDE RODOVIÁRIA PRINCIPAL E COMPLEMENTAR DA ILHA DA MADEIRA, 2005 .....	80
FIGURA 27 - EXEMPLO DA TOPOLOGIA DA REDE RODOVIÁRIA DE 2000 .....	84
FIGURA 28 - EN 101 E TÚNEL DO VÉU DA NOIVA, 1955 .....	85
FIGURA 29 - DENSIDADE DA REDE RODOVIÁRIA, 1955 .....	88
FIGURA 30 - DENSIDADE DA REDE RODOVIÁRIA, 2015 .....	88
FIGURA 31 - INDICADOR DE ACESSIBILIDADE ABSOLUTA, 1955 E 2015 .....	90
FIGURA 32 - INDICADOR DE ACESSIBILIDADE RELATIVA, 1955-2015.....	91
FIGURA 33 - MATRIZ O/D UNITÁRIA ENTRE FUNCHAL E RESTANTES SEDES DE CONCELHO .....	92
FIGURA 34 - INDICADOR DE SINUOSIDADE MÉDIO DAS LIGAÇÕES ENTRE SEDES DE CONCELHO E O FUNCHAL.....	93
FIGURA 35 - MAPA ÍNDICE DE SINUOSIDADE A PARTIR DA CIDADE DO FUNCHAL - 1955.....	94
FIGURA 36 - MAPA DO ÍNDICE DE SINUOSIDADE A PARTIR DA CIDADE DO FUNCHAL - 2015 .....	94
FIGURA 37 - VER MÉDIA PONDERADA DAS LIGAÇÕES ENTRE SEDES DE CONCELHO E O FUNCHAL .....	96
FIGURA 38 - ISÓCRONAS À CIDADE DO FUNCHAL - 1955 .....	98
FIGURA 39 - ISÓCRONAS À CIDADE DO FUNCHAL - 1980 .....	99
FIGURA 40 - ISÓCRONAS À CIDADE DO FUNCHAL - 2000 .....	100

FIGURA 41 - ISÓCRONAS À CIDADE DO FUNCHAL - 2015 .....	100
FIGURA 42 - ISÓCRONAS ÀS SEDES DE CONCELHO – 1955 .....	102
FIGURA 43 - ISÓCRONAS ÀS SEDES DE CONCELHO – 2015 .....	102
FIGURA 44 - MATRIZ DE TEMPOS ENTRE SEDES DE CONCELHO -1955 .....	103
FIGURA 45 - MATRIZ DE TEMPOS ENTRE SEDES DE CONCELHO -2015 .....	103
FIGURA 46 - MATRIZ REDUÇÃO DE TEMPOS ENTRE SEDES DE CONCELHO (1955-2015).....	104
FIGURA 47 - ACESSIBILIDADE DEMOGRÁFICA A PARTIR DA CIDADE DO FUNCHAL.....	105
FIGURA 48 - MOVIMENTOS PENDULARES- INTRAFREGUESIA, INTRACONCELHO E INTERCONCELHO, 1991 E 2011.....	109
FIGURA 49 - MOVIMENTOS PENDULARES ENTRE MUNICÍPIOS, 1991.....	111
FIGURA 50 - MOVIMENTOS PENDULARES ENTRE MUNICÍPIOS, 2001.....	112
FIGURA 51 - MOVIMENTOS PENDULARES ENTRE MUNICÍPIOS, 2011.....	112
FIGURA 52 - MOVIMENTOS PENDULARES POR MEIO DE TRANSPORTE, 1991 -2011.....	114
FIGURA 53 - DURAÇÃO MÉDIA DOS MOVIMENTOS PENDULARES (MIN) DA POPULAÇÃO RESIDENTE EMPREGADA OU ESTUDANTE POR LOCAL DE RESIDÊNCIA (1991-2011) .....	115

## Índice de Quadros

TABELA 1 - POPULAÇÃO RESIDENTE NOS RECENTEAMENTOS DE 1950 A 2011, POR MUNICÍPIO.....	33
TABELA 2 - DIMENSÃO DOS LUGARES (1960-2011).....	36
ISTABELA 3 - POPULAÇÃO ATIVA POR CONCELHO, 1950-2011 .....	38
TABELA 4 - QUADRO-SÍNTESE DOS PLANOS DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 1981-1984.....	51
TABELA 5 - QUADRO-SÍNTESE DOS PLANO DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 1985 .....	52
TABELA 6 - PLANO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL 1989-1993. SUBPROGRAMA 4 - INCREMENTO DAS ACESSIBILIDADES .....	55
TABELA 7 - QUADRO-SÍNTESE DOS PLANO DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 1991 .....	56
TABELA 8 - PLANO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL 1994/1999. SUBPROGRAMA 2 – DESENVOLVIMENTO DE FATORES DE COMPETITIVIDADE E DO POTENCIAL ENDÓGENO .....	57
TABELA 9 - QUADRO-SÍNTESE DOS PLANOS DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 1994, 1995,1996 .....	58
TABELA 10 - QUADRO-SÍNTESE DOS PLANO DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 1997 .....	58
TABELA 11- QUADRO-SÍNTESE DOS PLANOS DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 1998 E 1999.....	59
TABELA 12 - POPRAM – QCA III - 2000/2006. SUBPROGRAMA 2 – DESENVOLVIMENTO DE FATORES DE COMPETITIVIDADE E DO POTENCIAL ENDÓGENO .....	60

TABELA 13 - QUADRO-SÍNTESE DO PLANO DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 2000 .....	60
TABELA 14 - QUADRO-SÍNTESE DOS PLANOS DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 2001, 2002, 2003, 2004.....	62
TABELA 15 - QUADRO-SÍNTESE DOS PLANO DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 2005 .....	63
TABELA 16 - QUADRO-SÍNTESE DOS PLANOS DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 2006, 2007,2008 .....	64
TABELA 17 - QUADRO-SÍNTESE DOS PLANOS DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 2009 ,2010, 2011.....	65
TABELA 18 - QUADRO-SÍNTESE DOS PLANOS DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA - 2012 ,2013, 2014 .....	66
TABELA 19 - QUADRO-SÍNTESE DOS PLANOS DE INVESTIMENTOS E DESPESAS DE DESENVOLVIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO, RELATIVOS À POLÍTICA DE TRANSPORTES TERRESTRES- REDE RODOVIÁRIA – 2015 .....	66
TABELA 20 - LIMITES DE VELOCIDADE EM PORTUGAL E NA RAM, 1945 -2015.....	85

# Glossário

**ARM** - Arquivo Regional da Madeira

**BD** - Base de Dados

**CAOP** - Carta Administrativa Oficial de Portugal

**CEE** - Comunidade Económica Europeia

**DGT** - Direção Geral do Território

**DL** - Decreto-Lei

**DRE** - Diário da República Eletrónico

**DRE** - Direção Regional de Estradas

**DREM** - Direção Regional de Estatística da Madeira

**FEDER** - Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

**EM** - Estrada Municipal

**ER** - Estrada Regional

**GIS** - Geographic Information Systems

**GIS-T** - Geographical Information Systems in Transportation

**IGEO** - Instituto Geográfico do Exército

**IFCN** - Instituto das Florestas e Conservação da Natureza IP-RAM

**INE** - Instituto Nacional de Estatística

**IMT** - Instituto da Mobilidade e dos Transportes

**PIDDAR** - Plano e Programa de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da RAM

**PDES** - Plano de Desenvolvimento Económico e Social

**PIETRAM** - Plano Integrado e Estratégico dos Transportes da Região Autónoma da Madeira

**POPRAM** - Programa Operacional Plurifundos da Região Autónoma da Madeira

**POSEIMA** - Programa de Opções Específicas para o Afastamento e a Insularidade da Madeira e Açores)

**PMP** - Plano de Médio Prazo

**PRN** - Plano Rodoviário Nacional

**RAM** - Região Autónoma da Madeira

**REGIS**- Desenvolvimento das Regiões Ultraperiféricas

**SIG** – Sistemas de Informação Geográfica

**SIG-T** - Sistemas de informação Geográfica nos Transportes

**SRAPE** - Secretaria Regional dos Assuntos Parlamentares e Europeus

**TFUE** - Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia

**TIS** - Transportation Information Systems

**TIG** - Tecnologias de Informação Geográfica

**UE** - União Europeia

**VR** - Via Rápida

**VE** - Via Expresso

# 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, assistimos a um elevado nível de modernização e poliferação das infraestruturas rodoviárias provocado, em grande medida, pelos avultados investimentos no setor das infraestruturas rodoviárias, a par do desenvolvimento tecnológico. Torna-se, portanto, pertinente a elaboração de estudos como este, que visam analisar as transformações na estrutura da rede rodoviária e o seu impacto na melhoria das acessibilidades.

O investimento em infraestruturas é um dos fatores determinantes para o desempenho no setor dos transportes. Uma infraestrutura de transportes eficiente proporciona benefícios económicos e sociais para as economias avançadas e emergentes, melhorando a acessibilidade e a produtividade do mercado, assegurando um desenvolvimento económico regional equilibrado, criando empregos, promovendo a mobilidade de pessoas e mercadorias, em diferentes âmbitos (local, regional, nacional e internacional) e conetando as comunidades (OCDE, 2017).

Desde a adesão de Portugal à Comunidade Económica Europeia até 2008 o investimento em infraestruturas rodoviárias tem vindo a aumentar exponencialmente, período em que se verificou uma inversão da tendência e o investimento tendeu a decrescer, à semelhança do que aconteceu com a generalidade dos países membros da União Europeia. Em 2016, segundo o último relatório da OCDE, Portugal estava no 24º lugar dos países com mais investimento em infraestruturas rodoviárias da União Europeia, sendo que o investimento em infraestrutura abrange os gastos com a construção de novas infraestruturas e a melhoria da rede existente. O investimento, por exemplo no ano de 2005, ascende aos 2 112 milhões de euros (OCDE, 2017) e destes cerca de 14 % foram destinados à Região Autónoma da Madeira.

Os investimentos na ilha da Madeira, ao nível das infraestruturas rodoviárias, são e sempre foram, inevitavelmente, avultados, pois, para além dos constrangimentos decorrentes de se tratar de uma região insular, acresce o problema de ser ultraperiférica e com uma orografia extremamente acidentada. (POPRAM, 1990). Estes fatores tornaram-se durante muitos anos um obstáculo ao desenvolvimento da rede rodoviária da ilha da Madeira, contudo, com o desenvolvimento das técnicas de engenharia (capazes de eliminar as barreiras físicas) a par dos avultados investimentos nas infraestruturas rodoviárias, nomeadamente, através dos apoios comunitários, foi possível a evolução da rede rodoviárias e acessibilidades na ilha da Madeira.

## 1.1 Justificação do tema

A relevância do presente trabalho assenta no facto de que, nas últimas décadas, se tem verificado um grande investimento na beneficiação e expansão da rede rodoviária da ilha da Madeira. A densificação da mesma originou profundas transformações na organização do território. A rede expandiu-se tanto que, nos últimos anos, a pergunta que impera no discurso popular é “não se construiu estradas a mais?”. É que, de facto, a população madeirense, em apenas 60 anos, viu a sua rede de estradas principal duplicar, uma vez que a rede rodoviária principal em 1955 era de 330km e atualmente (2015) ascende aos 608,9 km.

Tudo, ou quase tudo se modificou, deste de o ano de 1901, quando somente havia nove quilómetros de uma boa estrada, que punha a cidade do Funchal em comunicação com a vila de Câmara de Lobos; ao ano de 1955, aquando da primeira construção rodoviária que permitiu, pela primeira vez, a conexão de toda a região, através de uma rede de estradas regionais (Estrada regional 101).

A partir de 1955, a ambição não passava só por conetar a população, mas sim fazê-lo através de redes eficientes e promotoras de bons níveis de acessibilidade. Apesar da ambição, só em 1989, se deu início à construção da primeira ligação de “alta velocidade” da ilha, a construção da via rápida Ribeira Brava – Machico a qual foi concluída no ano de 2000. Esta ligação acarretou elevados recursos financeiros alicerçada em técnicas de engenharia capazes de eliminar as barreiras físicas, transformando o que até então, era uma pequena rede de estradas maioritariamente periféricas, sinuosas, cavadas nas arribas, numa rede eficiente e estruturante. Já no novo milénio, os objetivos passavam por reduzir as assimetrias regionais e melhorar as acessibilidades. Para este efeito, foram construídas quadro vias-expresso, de forma a dar continuidade à via rápida para este e oeste.

Passados 60 anos, tona-se interessante revisitar a rede rodoviária e perceber de que forma o avultado investimento em infraestruturas, levados a cabo, em grande parte, com o apoio de fundos comunitários veieram incrementar as acessibilidades e desta forma mitigar as assimetrias sociais e económicas.

Este projecto de investigação tem como objecto de estudo o desenvolvimento da rede rodoviária na ilha da Madeira e terá como questão de partida: **“De que forma a evolução da rede rodoviária se repercutiu na melhoria das acessibilidades, na ocupação do território e distribuição da população e, conseqüentemente, na mudança dos padrões de mobilidade?”**.

## 1.2 Objetivos

A presente dissertação tem como principal objetivo dar resposta à questão de partida: “De que forma a evolução da rede rodoviária se repercutiu na melhoria das acessibilidades, na ocupação do território e distribuição da população e, conqumentemente, na mudança dos padrões de mobilidade?”.

De forma a responder à questão de partida, foi definido um objetivo geral e três objetivos específicos. O objetivo geral pretende dar resposta à apresentada e levantado através da questão de partida.

Objetivo Geral:

- **Avaliar** a evolução das acessibilidades na ilha da Madeira, resultantes do desenvolvimento das infraestruturas rodoviárias.

Por sua vez, para alcançar o objetivo geral, temos os objetivos específicos que correspondem a resultados mais concretos a demonstrar ao longo do trabalho.

- **Identificar** e **avaliar** os investimentos nas infraestruturas rodoviárias e a evolução da rede;
- **Construir** um modelo (com recurso a ferramentas SIG) evolutivo da rede rodoviária que permita quantificar e representar a evolução da rede rodoviária e das acessibilidades;
- **Perceber** quais as repercussões da melhoria das acessibilidades rodoviárias na ocupação do território, distribuição da população e na mudança dos padrões de mobilidade.

### 1.3 Metodologia

Para a definição do período de análise da evolução da rede rodoviária e acessibilidades da ilha da Madeira, atendendo à dificuldade de conseguir reconstruir a rede de estradas com base em cartografia muito antiga, com redes de estradas por vezes incipientes e sem condições de circulação automóvel, introduziu-se um critério de seleção: abranger a fase de maior expansão<sup>1</sup> da rede rodoviária, que compreende o período entre os anos cinquenta do século XX e a atualidade (2015).

No que respeita à delimitação territorial, optou-se apenas por focar o trabalho na área da ilha da Madeira em vez de uma abordagem a toda a RAM, pois, sendo o restante território insular descontínuo, não faria sentido numa abordagem relativa à rede rodoviária.

Ao nível metodológico, a presente dissertação está estruturado em três partes, que refletem diferentes níveis de investigação, sendo as relações entre as várias partes fulcrais, de forma a responder à questão de partida.

A **primeira parte** da investigação consiste na compreensão teórica, cujos dados consolidam o entendimento dos pontos seguintes da dissertação. Esta parte da investigação prende-se com a revisão bibliográfica de conceitos, nomeadamente, os associados aos Sistemas de Informação Geográfica, Acessibilidade e Indicadores de Acessibilidade.

A **segunda parte** do estudo explora o desenvolvimento de duas componentes o território e os transportes. Nesta parte é feita o enquadramento das características físicas, demográficas e socioeconómicas da área em estudo, seguindo-se uma breve incursão histórica à evolução da rede rodoviária regional desde a época dos descobrimentos até a atualidade, dando especial enfoque ao período em estudo (1955- 2015). Debruçamo-nos também sobre o enquadramento jurídico e classificação das mesmas.

Estas duas primeiras partes da investigação assentam numa **investigação qualitativa**, baseadas nos seguintes aspetos:

- **Revisão da literatura**, é uma parte vital do processo de investigação. Com esta técnica de investigação pretende-se fazer uma análise bibliográfica pormenorizada, referente aos trabalhos já publicados sobre o tema e extrair conceitos chave essenciais à problemática estudada.

---

<sup>1</sup> Desde a inauguração da primeira ligação rodoviária entre todos os concelhos da ilha da Madeira através da Estrada Nacional 101 até a atualidade.

- **Análise documental**, técnica de investigação, que consiste na análise de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados relevantes, como por exemplo, cartas corográficas e análise de publicações periódicas - Orçamento Ordinário da Receita e da Despesa 1938-1973 (Arquivo Regional da Madeira), legislação (DRE - Diário da República Eletrónico), Planos e Programas a nível regional (Site do Instituto de Desenvolvimento Regional - IP-RAM) ou a nível internacional (site da Comissão Europeia- CE);
- **Análise de dados estatísticos**, tendo por base dados estatísticos e publicações provenientes do Instituto Nacional de Estatística (INE) e Direção Regional de Estatística da Madeira (DREM).

A **terceira parte** consiste na parte mais prática da dissertação e combina dois pontos fundamentais da investigação para atingir os objetivos da presente dissertação: a construção de um modelo da rede rodoviária SIG que permita quantificar a evolução e melhoria da rede rodoviária e acessibilidade na ilha da Madeira.

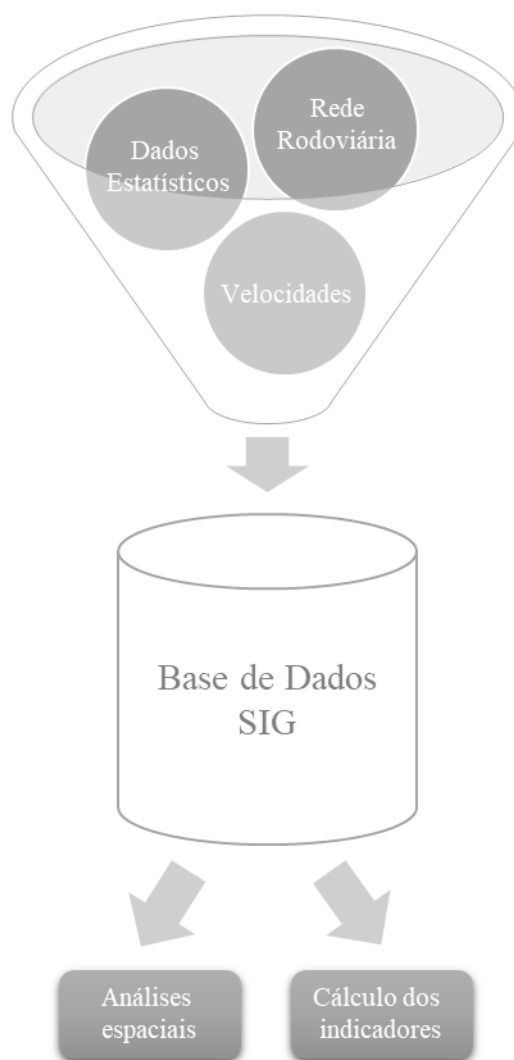
Para dar resposta a esta terceira parte serão utilizadas metodologias de **investigação qualitativa e quantitativa**.

- Para a construção do modelo da rede rodoviária baseado na reconstituição de cartografia histórica, recorreremos à **investigação qualitativa**, utilizando a técnica de análise cartográfica (Arquivo Regional da Madeira e Centro de Informação Geoespacial do Exército) bem como, a análise de documentos contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente relevantes, como por exemplo a análise de publicações periódicas - Orçamento Ordinário da Receita e da Despesa 1938-1973 (Arquivo Regional da Madeira), legislação (DRE - Diário da República Eletrónico), Planos e Programas a nível regional (Site do Instituto de Desenvolvimento Regional - IP-RAM) ou a nível internacional (site da Comissão Europeia - CE) para mais fácil datar no tempo a concretização de cada troço de estrada.
- A metodologia também estará assente numa **investigação quantitativa** através do tratamento de dados estatísticos para integração no modelo, bem como, perceber a mudança dos padrões de mobilidade da população e, desta forma, podendo quantificar estatisticamente as o fenómeno em estudo.

A terceira parte do trabalho, está dividida em duas fases distintas, embora metodologicamente dependentes uma da outra:

- A primeira fase consiste na **construção do modelo**, composto por uma base de dados, na qual foram integrados os dados da rede rodoviária, velocidades e dados estatísticos, como esquematizado na Figura 1.
- De realçar, que no caso das infraestruturas rodoviárias que já não estão em funcionamento, foram desenhados os eixos de via correspondentes à rede viária asfaltadas à data, à qual foram atribuídos valores de velocidade média a cara troço, tendo em conta o tipo de via, condições e largura. Também nesta fase, para cada modelo correspondente a um ano (1955, 1980, 2000 ou 2015), procedeu-se a um conjunto de tarefas, destacando-se primeiramente a recolha e tratamento da informação, de seguida, já em ambiente SIG procedeu-se à integração da informação e, por último, mas não menos importante o processo de validação da rede, quer a nível da validação topológica, quer a nível de da calibração e validação das velocidades da rede.
- A segunda fase incidiu sobre o cálculo dos vários indicadores seleccionados calculados tendo por base os dados extraídos do modelo (eg. Velocidade Equivalente em Linha Reta (VER), Densidade da Rede, Indicador de Sinuosidade) com vista a quantificar a acessibilidade da ilha da Madeira.

Figura 1- Esquema metodológico do modelo SIG



Fonte: Elaboração própria

# **I Parte**

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

No presente ponto desta dissertação são apresentados os conceitos essenciais para a execução da mesma. Procedendo-se, no que respeita à introdução dos SIG e dos SIG-T, a uma breve síntese da origem e evolução dos mesmos, destacando os pontos-chave.

Note-se que, no caso dos indicadores de acessibilidades, são explanados os indicadores utilizados na análise da evolução da rede rodoviária e acessibilidade da presente dissertação.

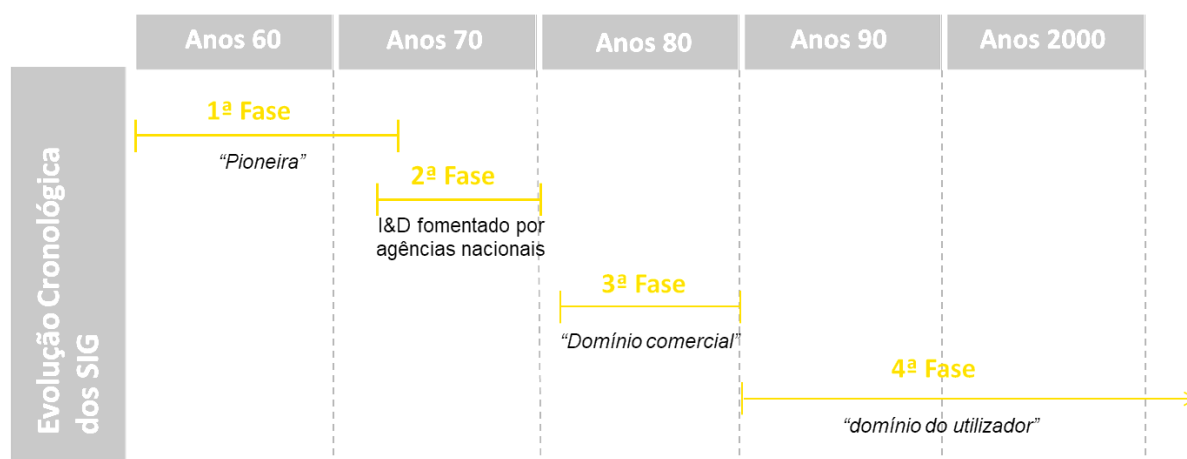
### 2.1 Breve Introdução aos Sistemas de informação geográfica

De um modo geral, a origem dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), na vertente digital, remonta aos anos sessenta, na América do Norte, todavia os seus precedentes baseados em métodos manuais, já eram usados há mais de 100 anos.

O conceito de Sistemas de informação geográfica surgiu pela primeira vez nos anos 60, por Roger Tomlinson, que, confrontado com a necessidade de inventariar os recursos naturais do Canadá, ajudou a criar, para o governo canadiano, o “*Canada Geographic information system*” (GRANCHO, 2005).

Desde a sua origem na vertente digital até aos dias de hoje, podemos dividir a história e evolução dos Sistemas de Informação Geográfica, segundo (COPPOCK & RHIND, 1991), em quatro grandes fases (ver Figura 2):

Figura 2- Evolução Cronológica dos SIG



Fonte: Adaptado de *The History of GIS*, Coppock & Rhind (1991)

A primeira fase, “*the pioneering age*”, estende-se desde o início da década de sessenta até 1975. Nestes primeiros quinze anos, o desenvolvimento dos SIG foi essencialmente

impulsionado por personalidades individuais que, em diferentes países, ambicionavam e procuravam desenvolver a ferramenta, sem conhecimento das pesquisas realizadas por outras pessoas nem da evolução conseguida.

A segunda fase, aproximadamente, desde 1973 até ao início dos anos oitenta, em que o desenvolvimento da ferramenta foi impulsionado, em grande parte, através do apoio dado pelas **agências nacionais**, ou seja, os estudos e pesquisas eram financiadas pelo governo e organizações governamentais. Desta forma, a investigação individual que caracterizava a fase anterior, foi substituída por centros de investigação e grupos essencialmente formados por especialistas.

A terceira fase, a mais breve de todas, caracteriza-se pelo **domínio comercial**. Nesta fase, compreendida entre 1982 até ao final da década de 80, a comercialização destas ferramentas ganha espaço e surgem diversas empresas, por exemplo a Environmental Systems Research Institute -ESRI, que é a detentora do programa *ARC GIS*, utilizado no presente trabalho. Estas empresas servem como impulsionadores dos SIG, havendo uma maior vulgarização da ferramenta e uma diminuição da dependência de profissionais conhecedores das tecnologias SIG.

A quarta fase é a fase de **domínio do utilizador**, que se estende até aos dias de hoje, na qual os sistemas de informação geográfica se tornaram muito mais simples e disseminados. Esta fase é um compilar de todas as fases anteriores, em que o utilizador individual, os centros de investigação e os grupos impulsionados por empresas ou agências desenvolvem e utilizam os SIG.

De salientar que os SIG, desde a sua origem até a fase atual de domínio do utilizador, evoluíram em paralelo com outros acontecimentos tecnológicos, nomeadamente a revolução da tecnologia e desenvolvimento da computação, o que, inevitavelmente, veio fomentar o seu desenvolvimento e evolução até ao que conhecemos atualmente.

No que diz respeito ao conceito dos SIG, não existe uma definição universal. Foram surgindo diferentes definições, ao longo do tempo, condicionadas pelo ambiente em que surgem e pela realidade dos problemas que ajudam a resolver. Além disso, acompanharam a evolução da ferramenta e a sua crescente complexidade. Segundo SEVERINO (2000), os SIG'S são, uma ferramenta que permite *“armazenar, gerir e integrar bases de dados gráficas e alfanuméricas georreferenciadas relativas ao território, de fontes diversas, possibilitando novas formas expeditas de acesso em tempo real e de análise dessa informação, fazer previsões e construir*

cenários futuros de forma a promover a melhorias da tomada de decisão por parte das autoridades”

Já no do dicionário de geografia aplicada, lê-se que os sistemas de informação geográfica “São a mais conhecida das tecnologias de informação Geográfica (TIG)” e podem ser resumidamente definidos como o conjunto de procedimentos e/ou ferramentas informáticas destinadas a efetuar a captura, armazenamento, processamento e disponibilização de dados georreferenciados, através de suportes físicos ou numéricos (digitais), baseados em primitivas gráficas de pontos, linhas, polígonos e volumes (FERNANDES, TRIGAL, & SPOSITO, 2016).

De uma forma simplificada, um SIG tem como principais funções o mapeamento e visualização, a gestão de dados geográficos, a edição e compilação de dados e a análise geográfica (LEITE, 2012).

Na Figura 3, temos uma síntese de diferentes definições de sistemas de informação geográfica segundo diversos autores.

Figura 3 - Seleção de definições de SIG

<b>Burrough (1986)</b>	«Um sistema de ferramentas poderoso que permite recolher, guardar, encontrar, pesquisar, transformar e visualizar dados espaciais do mundo real»
<b>Ozemoy, Smith e Sichertman (1981)</b>	«Um conjunto de funções automatizadas que dota os profissionais com avançadas capacidades para armazenar, capturar, manipular e visualizar dados geograficamente localizados»
<b>Parker (1989)</b>	«uma tecnologia da informação que armazena, analisa e exhibe dados espaciais e não espaciais»
<b>Carter (1989)</b>	«Uma entidade institucional que seja o reflexo de uma estrutura organizativa que integre a tecnologia com base de dados, conhecimentos periciais e um contínuo apoio financeiro ao longo do tempo.»
<b>Federal Interagency Coordinating Committee (1988)</b>	«Um sistema de hardware, software e procedimentos organizado de forma a possibilitar a aquisição de dados, gestão, manipulação, análise e visualização de dados espaciais, de tal modo que seja possível resolver problemas de planeamento complexos.»
<b>Maguire (1991)</b>	«um sistema para processamento e visualização de mapas»

Fonte: Adaptado de Tabela 1.1- Selected definition of Gis (MAGUIRE, 1991)

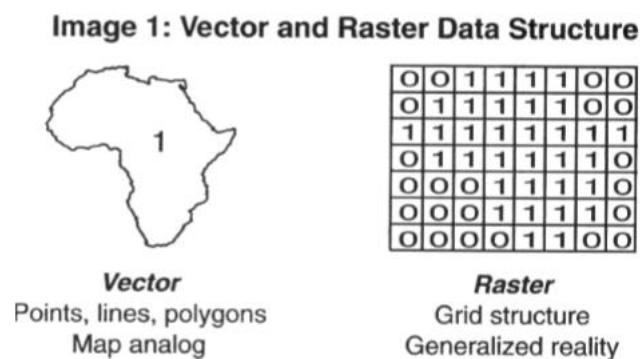
Como podemos ver, a definição do conceito de SIG, não é unânime. As definições para além de poderem demonstrar um período diferente de desenvolvimento da ferramenta, variam também pelo facto de alguns autores definirem os SIG pelos seus componentes e outros pela sua função ou objetivo. Tomemos como exemplo as definições da Figura 3, nas quais Maguire define os SIG pelo objetivo, Ozemoy, Smith e Sicherman pela função e a definição do Federal Interagency Coordinating Committee tem em conta os seus componentes.

Ao nível dos componentes, de uma forma genérica, os SIG são constituídos por seis componentes: *hardware*, *software*, *informação (dataware)*, recursos humanos (*liveware*), procedimentos/métodos e uma rede que permite a ligação entre as diferentes partes (GOODCHILD et al., 2005 citado por (OSÓRIO, 2010)).

Por sua vez, a estrutura dos dados *raster* é constituída por uma grelha de células, geralmente, quadrangular, estruturadas por linhas e colunas em que a sua localização é definida segundo valores num espaço cartesiano, e que representam uma parte do território. Cada célula contém um par de coordenadas e uma unidade fixa de área. O nível de detalhe depende do tamanho da célula ou da resolução do *raster*. Quanto mais pequeno o tamanho da célula maior a resolução e maior a precisão. Estes tipos de dados são frequentemente usados para representar fenómenos contínuos ou discretos, como por exemplo precipitações, temperaturas, tipos de ocupação do solo ou população residente. (LEITE, 2012)

Relativamente á função de gestão de dados geográficos de um SIG, esta está ligada ao armazenamento ou apresentação de informação. Existem dois tipos principais de armazenamento/apresentação de dados geográficos, respetivamente: *raster/matricial e vector/vetorial*. (DAVIS, s.d.)

Figura 4-Tipos de armazenamento/apresentação de dados geográficos



Fonte: Raster and vector formats (DAVIS, s.d.)

Como podemos ver na Figura 4, os dados *vetoriais* representam entidades geográficas através de pontos, linhas e polígonos. Este tipo de dados são usados normalmente para representar dados geográficos que dizem respeito a limites administrativos, estradas, pontos de interesse, rios, florestas, etc. Os dados *vetoriais* são representados por vetores, sendo que cada vetor contém um par de coordenadas. Desta forma, cada linha e polígono serão compostos por uma série de pares. (LEITE, 2012)

Em suma, os sistemas de informação geográfica, tendo em conta a função, componentes e objetivo, é um sistema de hardware, software e procedimentos organizados de forma a possibilitar a aquisição de dados, armazenamento e transformação de modo a que possam ser analisados e visualizados dados geograficamente localizados.

Com a crescente evolução dos SIG, as definições ao longo do tempo tornaram-se cada vez mais abrangentes até chegarmos à questão que hoje em dia se coloca, como questionam (WRIGHT, GOODCHILD, & PROCTOR (1997) “*Is GIS a tool or a science?*”, ou seja, os SIG são uma ferramenta ou evoluíram ao ponto de serem considerados, uma ciência?

Esta variedade de definições e abrangência dos SIG deve-se essencialmente à versatilidade da ferramenta e ao seu carácter multidisciplinar, que se reflete nas suas diferentes aplicações.

Os campos de aplicação dos SIG são diversificados, podendo ser aplicados a qualquer atividade com componente espacial, o que torna possível ter aplicação em diversificadas áreas, tais como: a Agricultura, Planeamento, Ambiente, Agricultura, Geomarketing, Turismo e Transportes.

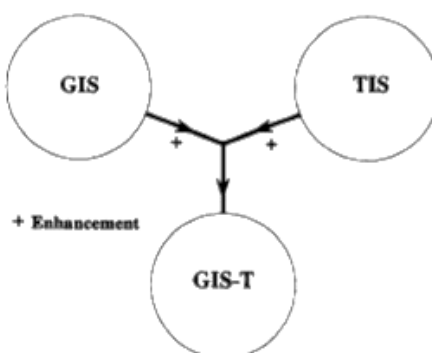
### 2.1.1 Os SIG nos transportes

Os Sistemas de Informação Geográfica tornaram-se, ao longo das últimas décadas, uma ferramenta indispensável ao suporte de estudos na área dos transportes. As suas aplicações nesta área têm vindo a tornar-se cada vez mais populares, usualmente referidos pelo acrónimo de GIS-T (Geographical Information Systems in Transportation).

Os Sistemas de informação Geográfica nos transportes (SIG-T) consistem no princípio de aplicar as tecnologias de informação Geográfica aos problemas desta atividade. (Rodrigue, Comtois, & Slack, 2006).

Esta fusão dos SIG com os transportes, os SIG-T, tornou-se cada vez mais recorrente e define-se como uma estrutura que engloba as diversas aplicações dos Sistemas de Informação de Transportes (SIT) e dos SIG (VONDEROHE et al., 1993).

Figura 5- GIS-T: Produto da fusão dos TIS e GIS



Fonte: *Adaptation of Geographic Information Systems for Transportation* (VONDEROHE, TRAVIS, SMITH, & TSAI, 1993)

Ao anteriormente referido não é alheio o facto de, historicamente, a “relação entre as redes de transporte e de comunicação e o território remontar ao tempo dos Romanos, há mais de 2000 mil anos, e de sempre ter sido apontado como um instrumento fundamental para o desenvolvimento e até para a formação de uma Nação só a partir do aparecimento dos computadores e da Nova Geografia é que a relação transportes, SIG e território se inicia” (SOUSA, 2010). Os diversos avanços, a nível individual e de grupos de investigação em paralelo com o boom tecnológico e concetual, contribuíram para o nascer dos GIS-T.

Segundo WATERS, 1999 o precursor dos GIS-T, na vertente digital, foi a IBM Research Division que desenvolveu *Geodata Analysis and Display System* (GADS) em meados da década de 70, a aplicação de GIS-T que incorporava conjuntos de dados como tráfego, padrões e infraestruturas de transporte. Um pouco depois disso e, totalmente independente do trabalho Americano desenvolvido pela IBM Research Division, na Suécia, foi feita uma base de dados rodoviária, de apoio ao planeamento de transportes.

A utilização dos SIG nos transportes é recorrente, pois os transportes geram uma enorme quantidade de dados, geralmente, informação georeferenciada, passíveis de serem tratados/analizados, é exemplo disso dados de tráfego, padrões de mobilidade.

Desde então, à semelhança do que é feito na presente dissertação, surgiram diversos trabalhos utilizando os SIG nos transportes. Assim, a utilização dos SIG-T, tem vindo a tornar-se cada vez mais comum e, com diferentes aplicações, por exemplo:

Em Portugal:

- **No planeamento de transporte públicos:** Uma aplicação aos transportes urbanos de Guimarães (SILVA, 2006); Aplicação de SIG em Sistemas de Informação ao Cliente de Transportes Públicos (FERRAZ, 2012);
- **Acessibilidades Rodoviárias:** A Evolução dos Transportes e Acessibilidades e as Transformações na Organização do Território (FIGUEIRA DE SOUSA, FERNANDES, GALIAU, ESTÊVÃO, & ANTUNES, 2011);
- **Redes de transportes:** Efeito estruturante das redes de transporte no território modelo de análise (SOUSA, 2010)
- **Na aeronáutica:** Plano de voo apoiado em sistemas de informação geográfica (ANTUNES, 2008)

A nível global (Adaptado de (VERMA, 12)):

- **Crescimento urbano:** Urban growth trend analysis; PATHAN et.al(1993). Urban transportation systems planning and management; STOPHER & MEYBURG (1975), WILSON (1974), NYERGES (1995), PAS (1995), TAAFFE et.al(1996), MILLER i & STORM (1996), SOULEYRETTE & ANDERSON (1998).
- **Acessibilidade:** Planning & management of road network; GRAYSON (1991); Service area analysis; O’SULLIVAN et.al(2000); Pedestrian accessibility studies; AULTMAN et.al(1997)
- **Tráfego:** Traffic congestion studies; TAYLOR et.al(2000); Mass transit planning; CHOI & JANG (2000); Travel time studies; ROWELL (1996), YOU & KIM (2000), CESAR & DARCY (1998).
- **Outros:** Service area analysis; O’SULLIVAN et.al(2000); Planning & management of road network; GRAYSON (1991); Accident analysis; BYDLER & NILSSON (1977).

A tendência de utilização dos SIG nos transportes tem sido crescente e, perspectiva-se que aumente. As áreas em franca expansão no que diz respeito às novas tendências de aplicações dos SIG-T são: Integração dos SIG e GPS nos Intelligent Transportation Systems, informação em tempo real, softwares de otimização de tempo.

## 2.2 Conceito de Acessibilidade

*"accessibility ... is a slippery notion ... one of those common terms which everyone uses until faced with the problem of defining and measuring it".*

Gould (1969, p.64) in (MORRIS, DUMBLE, & WIGAN, 1978)

Surtem frequentemente inúmeras definições do conceito de acessibilidade, todavia, não existe uma definição universal. A definição de acessibilidade é díspar consoante a ciência em análise, a escala de análise, bem como, as características da área em análise.

De uma forma geral, o conceito de acessibilidade vem do latim, *accessibilitas*, e refere-se à qualidade do que é acessível. Também de uma forma genérica é definido por (HANSEN, 1959) como “*ease of reaching*”, ou seja, a facilidade de alcançar um dado lugar, bens, serviços e destinos.

A acessibilidade tem sido definida de diferentes maneiras, dependendo do âmbito científico em estudo. Como podemos ver na Figura 6, (LITMAN, 2017), faz uma revisão dos diferentes conceitos de acessibilidade subentendidos nas várias disciplinas, tais como, planeamento de transportes, geografia, economia urbana e planeamento social.

*Figura 6 - Diferentes conceitos e significados de acessibilidade*

**Accessibility generally** refers to physical access to goods, services and destinations, which is what people usually mean by transportation.

**Transportation planning**, commonly refers to actual access to goods, services, and destinations.

In **roadway engineering**, access refers to connections to adjacent properties. Limited access roads have minimal connections to adjacent properties, while local roads provide direct access. Access management involves limiting intersections and driveways on highways.

In the fields of **geography and urban economics**, accessibility refers to the relative ease of reaching a particular location or area.

In **pedestrian planning and facility design accessible design** (also called universal design) refers to facilities designed to accommodate people with disabilities. For example, a pathway designed to accommodate people in wheelchairs may be called accessible.

In **social planning**, accessibility refers to people’s ability to use services and opportunities.

*Fonte:* Adaptado de (LITMAN, 2017)

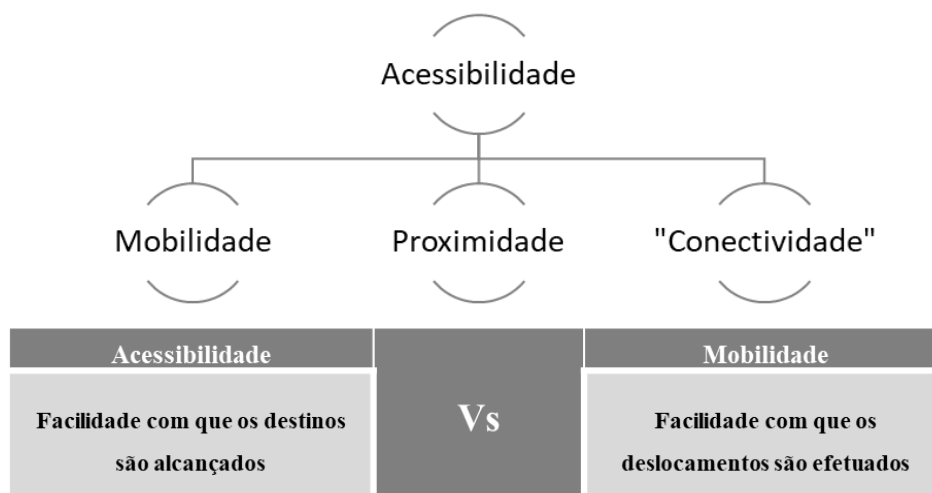
Independentemente da área em estudo, o conceito de acessibilidade está intrinsecamente relacionado com o sistema de transportes. No caso do planeamento de transportes, o elemento chave na determinação da acessibilidade é a infraestrutura de transporte.

Conforme menciona LITMAN (2017), na Figura 6, o conceito de acessibilidade refere-se à facilidade de alcançar bens, serviços e destinos. O mesmo autor evidencia o facto de que no planeamento de transportes, quando abordado o tema acessibilidade, geralmente é feito com o *“focus on mobility, particularly vehicle travel.”*

Consequentemente, o conceito de mobilidade e acessibilidade são geralmente confundidos. Importa salientar, como podemos ver na Figura 7, que a mobilidade, tal como, a proximidade e conectividade são apenas componentes da acessibilidade. Com efeito, os conceitos são e referem-se a coisas distintas: a mobilidade é a capacidade de um indivíduo fazer uma deslocação e a acessibilidade é a oportunidade desse mesmo indivíduo, a partir da sua localização, alcançar um destino. Desta forma, juntas, influenciam a capacidade de viajar do indivíduo.

Acessibilidade também pode ser definida como “a state of connectivity” sendo que, como podemos ver na da Figura seguinte, e de acordo com, Ramjerdi (2001) in (Kahtani, Xia, & Veenendaal, 2008), a conectividade, proximidade e mobilidade são componentes da acessibilidade. Sendo que a proximidade entre actividades humanas, só é possível se existir o acesso à mobilidade e também por uma rede de transportes que permita estabelecer e garantir uma boa “conectividade” entre diversas localidades. (GOVAN, 2012)

Figura 7 - Componentes da acessibilidade



Fonte: Adaptado de [Farias, sd] in (Martins, Botelho, Soares, Bento, & Soares)

Outros autores, definem acessibilidade do ponto de vista dos transportes, como por exemplo, Organismos estatais, (U.S. Department of Environment, 1996 in (PAPA & COPPOLA, 2012) tendo em conta que a acessibilidade geralmente mede “*the ease and convenience of access to spatially distributed opportunities with a choice of travel*”.

*“A acessibilidade pode ser vista sob o ponto de vista do lugar, sendo tanto maior quanto maior for a facilidade de esse lugar ser alcançado a partir de outras localizações, ou ser entendida sob o ponto de vista individual e, nesse caso, a acessibilidade será tanto maior quanto maior for o conjunto de alternativas de destino que se encontram a uma determinada distância a partir do ponto onde se localiza o indivíduo”.*

(FERNANDES, TRIGAL, & SPOSITO, 2016, p. 17)

É unânime a opinião de que a acessibilidade se refere à facilidade de alcançar um determinado lugar, a questão complica-se ao definir da escala e o que se pretende alcançar e a partir de onde. A acessibilidade altera-se consoante a complexidade do território que se pretende partir e alcançar e será tanto maior quanto maior for o conjunto de alternativas que um determinado território tem para ser alcançado a partir de uma determinada localização. Como refere HOYLE 1999, a acessibilidade explica e afeta as relações centro-periferia e as tendências de desenvolvimento.

Em suma, o conceito acessibilidade é fulcral no planeamento de transportes. Pode ser avaliado do ponto de vista global, regional, local, do lugar, ou da menor escala. Contudo, todas as localizações referidas em relação umas com as outras e, estão em constante alteração no que diz respeito aos dos níveis de acessibilidade.

### 2.2.1 Acessibilidade em Regiões Insulares e Ultraperiféricas

A ilha da Madeira, é uma das nove regiões ultraperiféricas da União Europeia. O artigo 349.º do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (TFUE) reconhece que as regiões ultraperiféricas apresentam uma série de especificidades, em relação ao restante território da UE, que limitam o seu desenvolvimento económico e social: o seu **afastamento**, a **insularidade**, a **pequena superfície**, o **relevo e clima difíceis** e a sua dependência em relação a um número limitado de produtos locais (COMISSÃO EUROPEIA, 2017). Estas especificidades são um constrangimento ao nível do desenvolvimento, por exemplo, dos sistemas de transportes e acessibilidades.

Se, anteriormente, quando falávamos de acessibilidade poderíamos defini-la simplesmente como a facilidade de alcançar um determinado lugar ou *“the ease of movement between places”* (GIULIANO & HASON, 1943), quando nos referimos a acessibilidade nestas regiões insulares e ultraperiféricas temos de ter em conta que a acessibilidade está dependente de mais variáveis, pois em regiões insulares, esta tem de ser vista do ponto de vista da acessibilidade interna e externa da região.

A acessibilidade interna é diretamente influenciada pela pequena superfície, relevo e clima, dispersão da população, investimentos nas infraestruturas de transporte e serviços de transporte. A acessibilidade externa tem como constrangimento o afastamento dos outros territórios, a insularidade e clima. Nestas regiões a acessibilidade externa durante vários séculos foi exclusivamente assegurada pelo transporte marítimo. Atualmente, na ilha da Madeira a acessibilidade externa é assegurada através do transporte aéreo e marítimo, quanto a acessibilidade interna é assegurada exclusivamente através transporte rodoviário.

Como refere CAU in (FIGUEIRA DE SOUSA, FERNANDES, & FERNANDES, 2009) o afastamento e isolamento age como influencia negativa no processo de desenvolvimento, devido ao aumentar das dificuldades e aos elevados gastos, e, em particular porque impede a dinamização do sistema social.

Para contrariar a influência negativa do isolamento é preciso haver mais investimento e desta forma convergir para um aumento de acessibilidade. *“As movement becomes less costly – in terms of either money or time – between any two places, accessibility increases. The propensity for interaction between any two places increase as the cost of movement between them decreases. consequently, the structure and capacity of the transportation network affect the level of acessibility within a given area”* (GIULIANO & HANSON, 1943).

Numa região insular e ultraperiférica como a Região Autónoma da Madeira (RAM), as acessibilidades internas externas assumem uma expressiva importância, ficando a economia regional muito sensível ao funcionamento e desempenho deste setor.

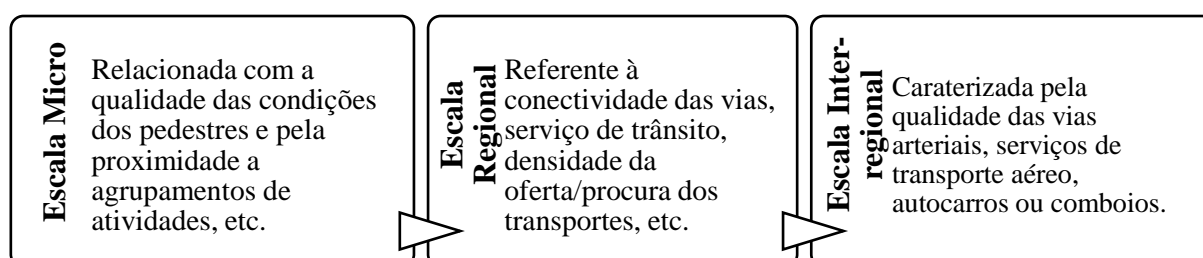
## 2.3 Indicadores de Acessibilidade

Os métodos de avaliação de acessibilidade assumem atualmente um papel fundamental no planeamento dos transportes, nomeadamente no planeamento rodoviário. Diversos autores, ao definirem acessibilidade já se referem à mesma como uma “medida” de separação de um determinado destino. No entanto, a acessibilidade qualifica essa separação e, por sua vez, são os indicadores de acessibilidade que assumem o papel de quantificação da acessibilidade.

Historicamente, as entidades responsáveis pelo planeamento de transportes focavam-se apenas nas variáveis “problemas” e “soluções” dos transportes, sem ter em conta de outras variáveis que influenciavam direta e indiretamente o sistema de transportes.

Como refere, Hillman, Henderson and Whalley 1973, 1976 in (MORRIS, DUMBLE, & WIGAN, 1978) o planeamento de transportes ignorava problemas não relacionados com transportes, como aspetos da vida urbana. Esta visão refletia a índole do planeamento de transporte tradicional, dando como exemplo, o que seria uma solução de planeamento rodoviário à data – para melhorar e albergar um fluxo cada vez maior de veículos não necessariamente para melhorar o fluxo de pessoas. Contudo, esta perceção dos objetivos do planeamento de transportes mudou nas últimas décadas, sendo diversas as variáveis em conta no planeamento de transportes.

Atualmente, os indicadores de acessibilidade são uma componente importantíssima no planeamento, na quantificação e na monitorização da acessibilidade de um determinado território. A quantificação da acessibilidade desse território ajuda a redirecionar as políticas adotadas para o mesmo. A escala de análise da acessibilidade, pode ser micro, regional ou inter-regional Litman et al. 2003 in (FERREIRA, 2011).



Nos últimos anos, numa escala de análise Inter-regional, os indicadores de acessibilidade têm sido amplamente explorados pela União Europeia para avaliar o nível de conexão dos países membros às redes de transportes e os seus níveis de serviço e, desta forma, analisar o contributo dos sistemas de transporte no potencial de desenvolvimento nas regiões. “A finalidade dos

*indicadores de acessibilidade é, sobretudo, a de constituir um importante instrumento da nova política de coesão económica e social da CE” (JUNIOR, 2000).*

Diversos indicadores de acessibilidades têm sido desenvolvidos e usados para medir, por exemplo, a evolução e a acessibilidade de uma área.

*“Accessibility indicators describe the location of an area with respect to opportunities, activities or assets existing in other areas and in the area itself, where ‘area’ may be a region, a city or a corridor”*

(Wegener et al., 2002 em (SPIEKERMANN & WEGENER, 2006)

No caso dos indicadores de acessibilidade aplicados na avaliação da rede rodoviária, estes ajudam a definir redes coerentes com as necessidades e objetivos de um determinado território, de modo a promover uma equidade de oportunidades.

Os indicadores de acessibilidade que assumem o papel importantíssimo na quantificação da acessibilidade, na medida em que, como refere, (GOVAN, 2012) permitem:

- Calcular a eficiência de uma rede de transportes, nomeadamente na eficácia em ultrapassar as dificuldades da distância física inerente ao espaço geográfico;
- Avaliar a ocupação de uma rede de transportes numa determinada unidade territorial - network density ou densidade de rede – de modo a quantificar os efeitos diretos e indiretos dos investimentos nas infraestruturas de transportes, na evolução das acessibilidades e na sua expressão territorial.
- Avaliar os níveis de acessibilidade territorial proporcionados por uma rede de transportes.

Sendo que, os indicadores de acessibilidade podem ter diferentes níveis de complexidade, segundo (SPIEKERMANN & WEGENER, 2006) estes dividem-se em, mais ou menos complexos:

- Indicadores de acessibilidade menos complexos que descrevem a acessibilidade de uma dada região em relação a outra.
- Indicadores de acessibilidade mais complexos levam em conta a conectividade das redes de transporte, distinguindo as próprias redes e as atividades ou oportunidades que podem ser alcançadas por elas.

Segundo Ordosgoitia et al. (2000) in (FERREIRA, 2011), os procedimentos para o cálculo da acessibilidade aos destinos incidem sobretudo na definição de medidas para:

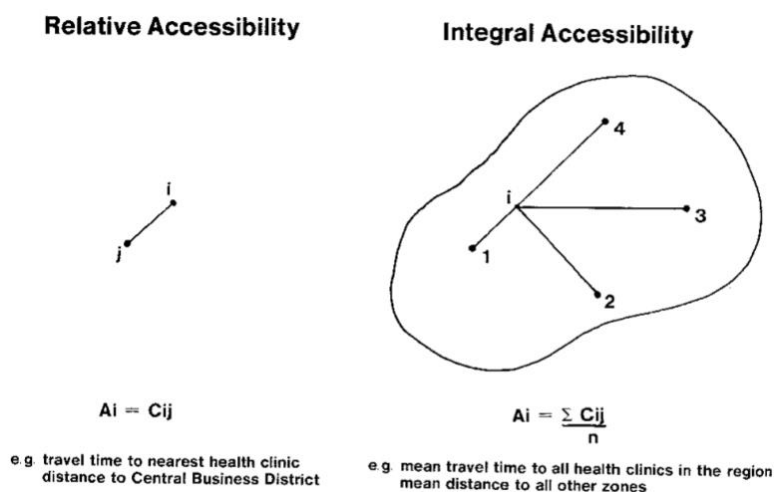
- Criar oportunidades- ponderadas por uma função decrescente de interação de custos em tempo ou dinheiro;
- Avaliar isolamento - onde a função inversa da acessibilidade, que é uma medida negativa, é diretamente aplicável para avaliação do conjunto do sistema de transportes e dos padrões de uso do solo.

Diferentes perspectivas e formas de classificação e agrupamento dos indicadores de acessibilidade surgem na literatura. Nomeadamente, Arruda, (1997) in (GOVAN, 2012) sugere a seguinte classificação para os indicadores de acessibilidade:

- Medidas Agregadas - aquelas que se relacionam diretamente com o espaço físico e não envolvem os indivíduos;
- Medidas Desagregadas – permitem incluir o resultado do comportamento dos indivíduos

Outro autor, PUEBLA, CÁCERES, & PIÑERO (1994), sugere a mesma classificação e, por sua vez, subdivide as medidas agregadas em duas categorias, à semelhança de MORRIS, DUMBLE, & WIGAN (1978) (RICHARDSON & YOUNG (1979) distingue os indicadores de acessibilidade em dois grandes grupos: os **indicadores de acessibilidade relativa e absoluta**.

Figura 8- Acessibilidade relativa e absoluta



Fonte: Accessibility indicators for transport planning (MORRIS, DUMBLE, & WIGAN, 1978)

Os princípios base para a classificação em indicadores de acessibilidade absoluta ou relativa é o comportamento. Acessibilidade relativa descreve a relação entre o nível de conexões entre dois pontos, enquanto, a acessibilidade absoluta, como podemos ver na Figura 8, descreve a

relação ou grau de conexão entre um dado ponto com os outros pontos dentro de um conjunto espacial de pontos.

*“Essentially, relative accessibility is a measure of the effort involved in making a trip while integral accessibility is some measure of total travel opportunities”*(Oberg 1976) in (MORRIS, DUMBLE, & WIGAN, 1978)

— Indicador de Acessibilidade Absoluta

Segundo (PUEBLA, CÁCERES, & PIÑERO, 1994), este indicador mede o grau de interconexão de um ponto do território com outros pontos da região em estudo, relacionando os tempos mínimos de ligação de uma aglomeração urbana a cada uma das restantes aglomerações, com as respetivas populações. Ou seja, como podemos ver na equação, o indicador de acessibilidade absoluta permite calcular a média ponderada do tempo mínimo entre dois nós da rede em relação à população das aglomerações urbanas da região em estudo.

$$IAA_i = \frac{\sum_{j=1}^n (IR_{ij} \times RCAE_j)}{\sum_{j=1}^n RCAE_j}$$

*Em que:*

IAA - Indicador de acessibilidade absoluta

$IR_{ij}$  - Tempo mínimo entre os nós i e j através da rede;

$RCAE_j$  - População das aglomerações urbanas da região em estudo

— Indicador de Acessibilidade Relativa

Segundo mesmo autor, (PUEBLA, CÁCERES, & PIÑERO, 1994) o indicador de acessibilidade relativa neutraliza o efeito da localização geográfica com o objetivo de ressaltar os efeitos da oferta da infraestrutura sobre a acessibilidade. Este indicador mostra o efeito das infraestruturas sobre o território e quantifica a qualidade do traçado, analisando o grau de aproximação entre os lugares. Este indicador permite comparar o tempo mínimo de ligação entre dois nós com o tempo ideal. Entende-se como tempo ideal o que resulta de uma ligação em linha reta, por rodovia, entre as aglomerações urbanas em estudo.

$$IAR_i = \sum_{j=1}^n \left( \frac{IR_{ij}}{IL_{ij}} \times RCAE_j \right)$$

Em que:

IAR - Indicador de acessibilidade relativa

$IR_{ij}$  – Tempo mínimo entre nós i e j através da rede de estradas

$IL_{ij}$  -Tempo correspondente ao percurso em linha reta

$RCAE_j$ - População das aglomerações urbanas da região em estudo

### 2.3.1 Classificação de Indicadores de Acessibilidade

Os indicadores de acessibilidade dão um contributo importantíssimo no apoio, avaliação e monitorização do planeamento e gestão rodoviária. Desta forma, é através dos indicadores, seguidamente explanados, que se pretende responder ao principal objetivo da presente dissertação.

Os vários indicadores selecionados, face a este trabalho, são decorrentes de um amplo trabalho de investigação e do resultado da sistematização das definições de diversos autores, nomeadamente: (RODRIGUE, COMTOIS, & SLACK, 2006) em *The Geography of Transport Systems*, (VICKERMAN, 1974) em *Accessibility, attraction, and potential: a review of some concepts and their use in determining mobility*; (GEURS & Wee, 2004) em *Measures of Accessibility*; (PUEBLA, CÁCERES, & PIÑERO, 1994) em *Acessibilidade a los centros de atividade económica de Espanha*; (RODRIGUE, COMTOIS, & SLACK, 2006) em *The Geography of Transport Systems*; (MORRIS, DUMBLE, & WIGAN, 1978) em *Accessibility indicators for transport planning*; (IMT, 2014) em *Relatório de Monitorização da Rede Rodoviária Nacional*; (JUNIOR, 2000) em *Acessibilidade e Mobilidade na Estimativa de um Índice de Potencial de Viagens Utilizando Redes Neurais Artificiais e Sistemas de Informação Geográficas*; (RICHARDSON & Young, 1979) em *A Measure of Linked-Trip Accessibility*.

- **Indicadores de Densidade de rede**

- Densidade da Rede

O indicador de densidade da rede ou índice de permeabilidade permite avaliar a densidade da rede de transportes numa determinada superfície (eg. Concelho). Este indicador é obtido através do quociente entre km de ligações e a superfície.

Este indicador permite aferir a permeabilidade de um determinado território, conferida pelas infraestruturas de transporte. Para avaliação deste indicador temos de ter em conta que quanto maior for o valor do resultado final, mais densa é a rede.

$$ND = \frac{L}{S}$$

Em que:

ND- Densidade da Rede

L- km de ligações

S- km<sup>2</sup> de superfície

- **Indicadores de Separação espacial:**

Este grupo de indicadores são considerados indicadores “geométricos” pois identificam a acessibilidade geográfica entre dois pontos de uma determinada rede, não tendo em consideração a procura, ou o volume de tráfego entre pares O/D. Este grupo de indicadores é obtido através do custo da viagem, ponderado pela distância entre diferentes localizações e/ou tempo médio de viagem entre diferentes áreas.

— Indicador de Sinuosidade (IS):

O Indicador de Sinuosidade (IS) identifica a acessibilidade geográfica entre duas localidades. Este indicador traduz-se pelo quociente entre a distância real de deslocação e a distância em linha reta entre dois pontos (i,j), de acordo com a seguinte equação:

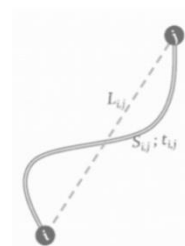
$$IS_{i,j} = \frac{S_{i,j}}{L_{i,j}} \geq 1$$

Em que:

IS<sub>i,j</sub>- Índice de Sinuosidade

S<sub>i,j</sub>- Distância real de deslocação ou espaço percorrido entre i e j.

L<sub>i,j</sub>- Distância em linha reta entre i e j.



Para avaliação deste indicado temos de ter em conta:

- **IS≈1** significa que o percurso realizado entre dois pontos i e j é aproximadamente retilíneo, ou seja, a extensão real das estradas tende a aproximar de uma extensão retilínea.
- **IS=1** significa que o percurso realizado entre os dois pontos é totalmente retilíneo.
- **IS=1,5** significa o percurso realizado entre os dois pontos é parcialmente retilíneo, ou seja, apresenta uma extensão 50% superior caso o percurso fosse feito em linha reta.
- **IS ≥ 2** o percurso não é retilíneo, sendo considerado como acidentado, por exemplos com estradas que passam em colinas.
-

— Velocidade Equivalente em Linha Reta (VER):

O indicador Velocidade Equivalente em Linha Reta traduz a velocidade em km/h a que seriam realizadas as ligações entre duas localidades em linha reta, para um tempo de percurso igual ao real. Este indicador representa a acessibilidade ponderada pela qualidade da via com base na seguinte equação:

$$VER = \frac{\text{Distância em Linha Reta}_{i,j}}{\text{Tempo de Percurso Real}_{i,j}}$$

Em que:

VER<sub>i,j</sub>- Velocidade equivalente em reta

O indicador de Velocidade Equivalente em Linha Reta é inversamente proporcional ao indicador de sinuosidade. Quanto o maior o IS menor será o valor do VER, desta forma, se o IS for de aproximadamente 1, a VER será de aproximadamente igual à velocidade média.

— Distância–Tempo (Isócronas):

O indicador distância-tempo mede o tempo necessário para percorrer a distância entre um ponto referência (eg. capital, aeroporto, hospital, sedes de concelho) e os outros pontos e pode ser representado através de um mapa com curvas de igual tempo, chamadas de isócronas. A ferramenta utilizada no cálculo deste indicador é *Network Analyst* do ArcGIS >> *Service Areas*. A análise deste indicador permite diversas abordagens e pode ser a base para o cálculo de outros indicadores, nomeadamente:

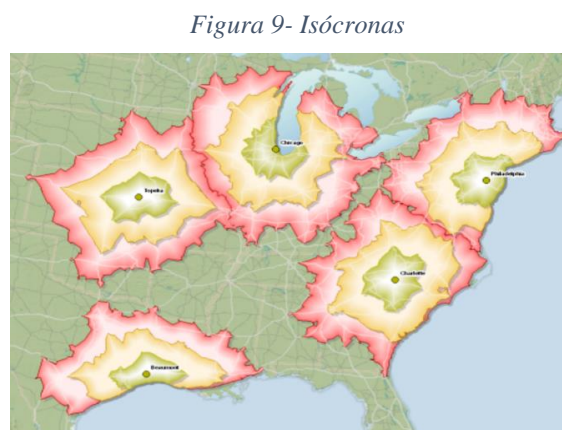


Figura 9- Isócronas

Fonte: [arcgis.com/network-analyst](http://arcgis.com/network-analyst)

- População por coroas de tempo

O indicador de acessibilidade demográfica têm por base as o cálculo das isócronas (distância tempo) e os dados demográficos para o seu cálculo. Este é considerado um indicador de oportunidade que têm por objetivo global retratar o número de oportunidades que podem ser alcançadas por uma determinada população a partir de uma dada localização, com base em determinados intervalos de tempo.

A fórmula de cálculo deste indicador baseia-se na interseção das coroas de tempo de percurso (isócronas) em relação a um determinado ponto de atração com a população.

## **II Parte**

### 3. O TERRITÓRIO E OS TRANSPORTES

Numa território como a ilha da Madeira, a rede rodoviária é, a nível interno, um vetor determinante no ordenamento do território insular, estreitando as distâncias inter e intraconcelhias e contribuindo para o desenvolvimento económico e social da ilha.

Desde os anos 50, temos assistido a uma grande aposta no desenvolvimento das infraestruturas de transporte da ilha e da região, nomeadamente, das infraestruturas rodoviárias. De destacar as últimas décadas, em que a região beneficiou de diversos fundos comunitários que impulsionaram a construção de uma parte descomunal das vias de comunicação.

*“Ao nível das acessibilidades rodoviárias cumpre destacar a concretização de diversas vias que melhoraram significativamente as acessibilidades internas. Reduzindo os tempos de ligação entre sedes de concelho e potenciando novas centralidades” (PIETRAM, 2016, p.11).*

O desenvolvimento da rede rodoviária vem, desta forma, mudar os padrões de ocupação do território, para além de eliminar barreiras físicas do território e aproximar regiões.

No presente capítulo é feito o enquadramento e caracterização da ilha da Madeira e da evolução da rede rodoviária nos últimos 60 anos, estruturado da seguinte forma:

1. Um enquadramento das características físicas, demográficas, socioeconómicas da ilha da Madeira;
2. Uma breve incursão histórica à evolução da rede rodoviária regional desde a sua génese até ao estado atual, com especial enfoque no período em estudo, durante o qual foram feitos os grandes investimentos em infraestruturas rodoviárias, que proporcionaram um maior desenvolvimento da rede;
3. O enquadramento jurídico e classificação da rede rodoviária da região, uma compilação da legislação desde Decreto-lei nº 28485, de 19 de fevereiro de 1938 até ao Decreto Legislativo Regional 1/2013/M;

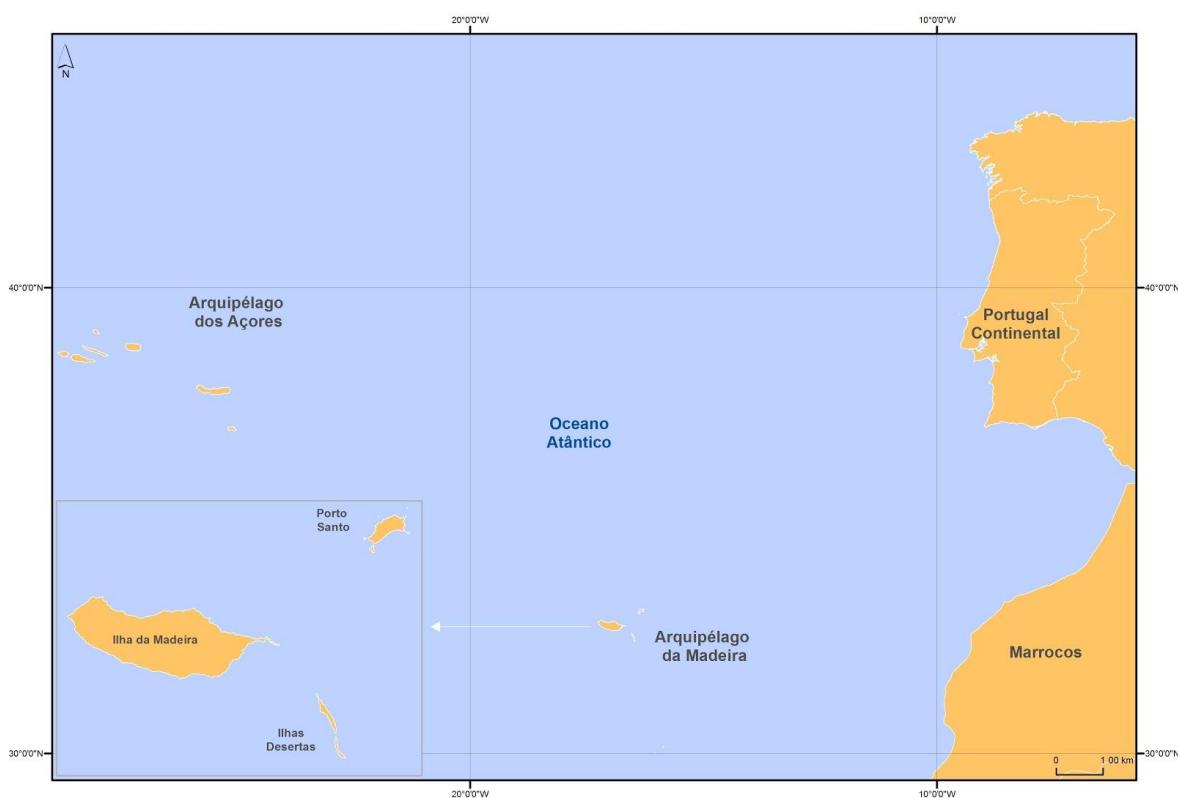
### 3.1 Enquadramento Geográfico/Territorial

As características físicas, demográficas e socioeconómicas do território, ao longo do tempo, são fatores determinantes para a compreensão das carências ou profusão dos sistemas de transporte.

#### 3.1.1 Enquadramento da Territorial, Demográfico e Socioeconómico

A área em estudo, a ilha da Madeira, é a principal ilha do arquipélago da Madeira, do qual também fazem parte as ilhas do Porto Santo, Desertas e Selvagem. O arquipélago localiza-se no Oceano Atlântico, a sudoeste de Portugal Continental, ficando a cerca de 978 km de Lisboa e a 700 km da costa africana. O arquipélago e situa-se entre os paralelos 30°01' e 33°08' N e os meridianos 15°51' e 17°16' W, como podemos verificar na Figura que se segue.

Figura 10- Enquadramento territorial da Ilha da Madeira



Fonte: Elaboração própria; DGT- CAOP (2016)

A superfície total do arquipélago limita-se a 797 km<sup>2</sup> dos quais 743,41 km<sup>2</sup> (CAOP, 2015) correspondem à Ilha da Madeira, o que equivale a menos de 1% do território de Portugal.

A ilha da Madeira, apresenta uma “forma geral alongada a tender para o retangular, com um comprimento de cerca de 58 km segundo a direção E - W e uma largura de 23 km segundo a direção N - S” (RIBEIRO, 1949).

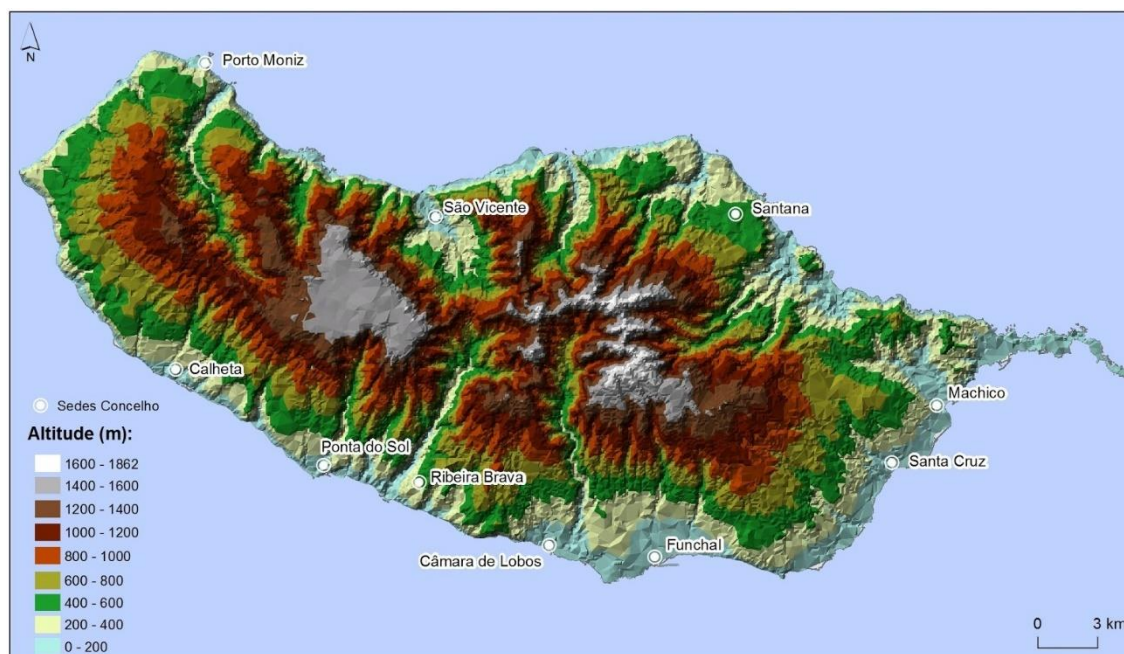
As ilhas que formam o arquipélago da Madeira são todas de origem vulcânica, Uma vez que as manifestações eruptivas cessaram há muito, as formas vulcânicas provenientes dos grandes focos eruptivos do interior foram totalmente desmanteladas pela erosão, o que originou um relevo bastante irregular, característico da região (IFCN, 2018).

A orografia da ilha da Madeira é caracterizada pela existência de uma cordilheira, que se estende de este para oeste, na parte central da Ilha, com vertentes de grande declives e vales profundos.

O relevo é tão acidentado que o declive médio da ilha é de 56%, 65% da ilha possui declives superiores a 25% e apenas 12% possui declives inferiores a 16%, o que corresponde a uma área de 85 km<sup>2</sup>, sendo, assim, escassas as áreas planas” (MARQUES, 2014).

Por toda a ilha se encontram montanhas de elevada altitude, como podemos ver na , há um predomínio das cores que representam as classes de altitude acima dos 600m. A altitude média é de 646 metros, e apenas 8% se situa abaixo dos 100 metros de altitude, sendo que mais de 90 % do território se situa-se acima da cota dos 500 metros, e ainda 40% do seu território está acima do 1.400 m.

Figura 11– Altitude da Ilha da Madeira



Fonte: Elaboração própria; Altimetria- DGT

Ainda no que diz respeito ao relevo, é de destacar:

- O pico Ruivo com 1862 metros e o Pico do Areeiro com 1818 metros de altitude, que são as montanhas mais altas da região;
- O Maciço Central que separa a costa norte e sul da ilha determina o seu povoamento e a ocupação urbana, que é, em grande parte, responsável pela urbanização de forma dissimétrica;
- Influência das diferenças climatéricas entre a encosta norte e sul;
- A escassez das áreas planas;
- A transição entre a terra e o mar, feita por arribas, que sofrem uma ação marítima intensa.

Estas características físicas, localização geográfica e dimensão da ilha da Madeira foram e são um constrangimento ao desenvolvimento da ilha da Madeira, nomeadamente, no desenvolvimento dos transportes e acessibilidades.

#### 3.1.1.1 Divisão Administrativa

Longe vão os tempos aquando a estrutura administrativa da região se repartia em três capitania<sup>2</sup> e, dentro destas, a divisão das freguesias correspondiam as paróquias. Em 1910, dá-se a mudança na estrutura administrativa<sup>3</sup> e é estabelecida a freguesia como uma fusão da jurisdição civil e religiosa. À data, a divisão administrativa da Madeira, continha 41 freguesias, repartidas pelos 9 concelhos (VIEIRA, 2017).

Entre 1910 e 1976, a estrutura administrativa ao nível dos concelhos e das freguesias foi se alterando, ainda muito baseada na jurisdição religiosa, sendo que neste período foi criado um novo concelho a Ribeira Brava<sup>4</sup> e diversas freguesias passaram a constituir-se autónomas (DREM, 2017).

---

<sup>2</sup> Funchal, Machico e Porto Santo

<sup>3</sup> Em 1910, o regime republicano e o art. 6.º da nova Constituição – republicana e laica – aprovada em 1911 estabelecem profundas mudanças na estrutura administrativa. Assim, a lei n.º 88, de 7 de agosto de 1913, determina que o órgão seja de cinco elementos e passe a designar-se por Junta de Paróquia Civil. E, finalmente, por lei n.º 621, de 23 de junho de 1916, as paróquias civis tomam a designação de freguesias e o respetivo órgão denomina-se Junta de Freguesia.

<sup>4</sup> Pela lei n.º 154, de 6-5-1914, as freguesias de Ribeira Brava, Serra de Água e Tabua e Campanário, passaram a constituir o concelho de Ribeira Brava.

A divisão administrativa de Portugal, nos termos da Constituição da República Portuguesa de 1976, confere às Regiões Autónomas uma forma de organização autónoma específica em virtude das características geográficas, económicas, sociais e culturais próprias, concedendo-lhes uma capacidade político-administrativa própria. É com a aprovação em 1976 do Estatutos Político-Administrativos das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira que passa a vigorar, como 1º nível administrativo para aquelas regiões, a ilha (INE, 2017).

Figura 12- Divisão administrativa da ilha da Madeira - 2015



Fonte: Elaboração própria; CAOP (2016)

Assim sendo, a divisão administrativa da RAM encontra-se dividida em 1 NUTS III, 11 municípios e 54 freguesias. Como podemos ver na Figura 12, a generalidade das freguesias (cinquenta e três) e municípios (dez) estão localizadas na ilha da Madeira e apenas 1 freguesia e 1 concelho localizado na ilha do Porto Santo (CAOP, 2016).

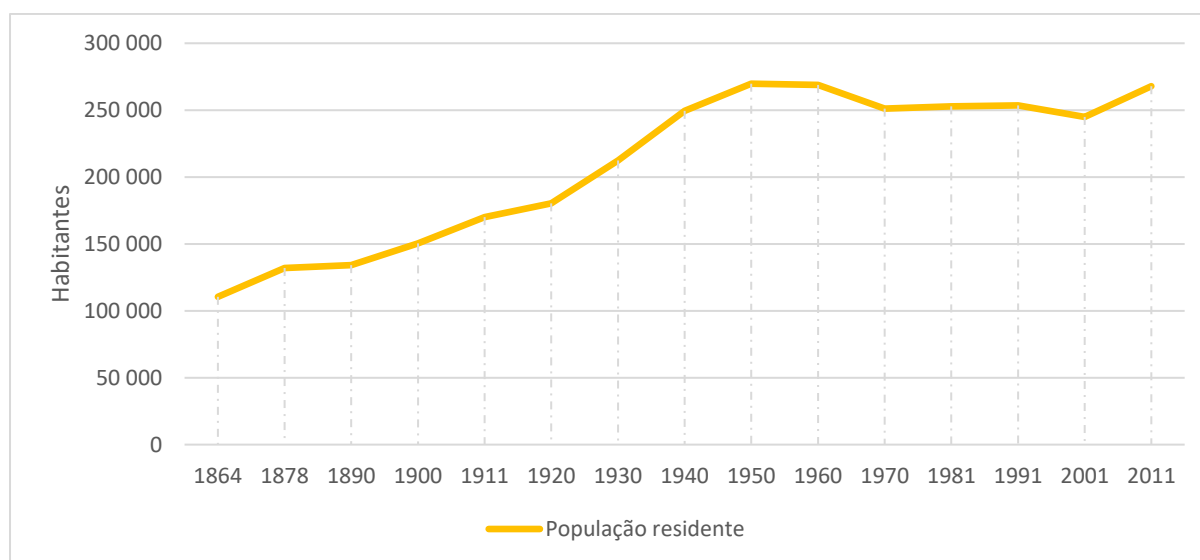
### 3.1.1.2 População e povoamento

O período de análise da evolução da população procura abranger os anos de análise da evolução da rede Rodoviária e de acessibilidades da ilha da Madeira, ou seja, de 1950 a 2015, de acordo com os respetivos períodos censitários. Contudo, importa realçar que entre 1864 a 1950, a população aumentou exponencialmente até 1950, quando o crescimento da população madeirense atingiu o seu valor máximo, resultado de um crescimento natural elevado, que equilibrava o saldo migratório negativo.

Como podemos observar na Figura 13, a população madeirense duplicou em menos de um século, passando de 110 468 habitantes para cerca de 269 000 habitantes. Os períodos de 1878-1890 e de 1911-1920 são os que registam uma quebra no crescimento, marcados pela Grande Guerra e pelos efeitos da gripe pneumónica (SANTOS & MATOS, 2013).

No período subsequente, a partir da segunda década do século XX até meados do século, a região registou ganhos populacionais significativos, registando uma taxa de crescimento decenal superiores a 10% (SANTOS & MATOS, 2013).

Figura 13- Evolução da população residente da RAM



Fonte: Elaboração própria; Recenseamentos de 1864 a 2011 (DREM, 2017)

Na segunda metade do século, entre 1950 e 1970, a emigração na região voltou a acentuar-se, pelo que se fez sentir uma perda populacional, registando pela primeira vez, nos últimos 100 anos, taxas de variação da população negativas.

Durante as duas décadas seguintes, houve uma relativa estabilização da população madeirense, fruto da diminuição da emigração e redução da taxa de natalidade.

Na transição do século, 1991-2001, assiste-se a uma redução de cerca de 8 500 habitantes, recuperados na década seguinte, passando de 245 011 para 267 785 habitantes, crescimento, em parte, impulsionado de um saldo migratório positivo.

Tabela 1- População Residente nos Recenseamentos de 1950 a 2011, por Município

Município	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011	TVP 1950 - 2011
Calheta	24 078	21 799	15 505	12 954	13 005	11 946	11 521	-52,15%
Câmara de Lobos	27 420	29 759	31 810	31 035	31 476	34 614	35 666	30,07%
Funchal	93 983	98 113	101 810	112 746	115 403	103 961	111 892	19,06%
Machico	22 218	21 606	21 010	22 126	22 016	21 747	21 828	-1,76%
Ponta do Sol	15 735	13 829	10 945	9 149	8 756	8 125	8 862	-43,68%
Porto Moniz	6 422	5 917	4 480	3 963	3 432	2 927	2 711	-57,79%
Ribeira Brava	20 762	19 793	15 960	13 480	13 170	12 494	13 375	-35,58%
Santa Cruz	28 070	29 042	22 940	23 261	23 465	29 721	43 005	53,21%
Santana	15 543	13 971	12 850	11 253	10 302	8 804	7 719	-50,34%
São Vicente	12 521	11 603	10 065	8 501	7 695	6 198	5 723	-54,29%
<b>Total</b>	<b>266 752</b>	<b>265 432</b>	<b>247 375</b>	<b>248 468</b>	<b>248 720</b>	<b>240 537</b>	<b>262 302</b>	<b>-1,67%</b>

Fonte: Recenseamentos 1950-2011, INE

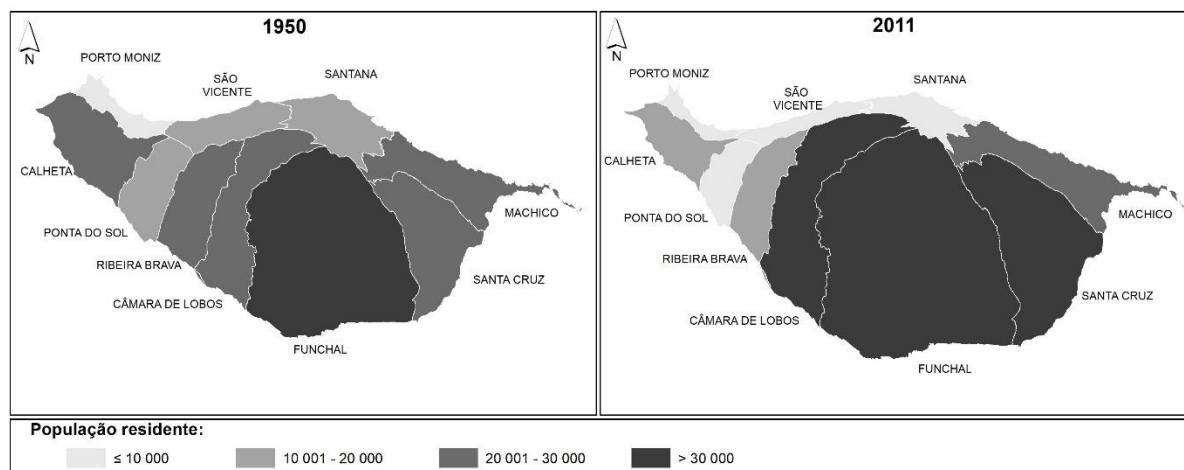
De acordo com os Censos 2011, a população residente na ilha da Madeira, atualmente, é de 262 302 habitantes. Como podemos observar na Tabela 1, a população em 2011 aproxima-se dos valores registados na década de 50 e 60 do século XX, invertendo a tendência registada até 2001 de diminuição da população. Assim, ganhou-se cerca de 22 mil habitantes entre 2001 e 2011.

Os valores da população residente por concelho, atualmente, como podemos ver na Tabela 1, aproxima-se dos valores verificados em 1950, porém, a distribuição da população sofreu alterações significativas.

#### — Uma distribuição desigual

Esta distribuição desigual é visível através da Figura 14, uma representação da ilha da Madeira em cartograma, em que se dimensionam os concelhos em função da população residente para os períodos de 1950 e 2011. Na qual denota-se um aumento do “território” nos concelhos a sul da Madeira em detrimento dos concelhos a norte. De 1950 a 2015, a porção dos “territórios” a sul aumentou sendo que, em 2011, os concelhos do Funchal, Câmara de Lobos e Santa Cruz representam mais de 50% do “território”. Por exemplo o concelho com maior área é a Calheta, através deste modelo em função da população o “território” do mesmo é este é pouco expressivo.

Figura 14- Cartograma da população residente por concelho -1950 e 2011



Fonte: Elaboração própria; ArcToolbox > Cartogram; Recenseamentos 1950 e 2011, INE

A dissimetria na distribuição da população da ilha da Madeira é enorme e vem de longa data. Já em 1950 cerca de 80% dos habitantes se dispersavam pela encosta sul e, atualmente este valor aproxima-se dos 85%, porém, a concentração na vertente sul também tem vindo a sofrer alterações, uma vez que a população tem vindo a concentrar-se na zona envolvente da capital, o Funchal.

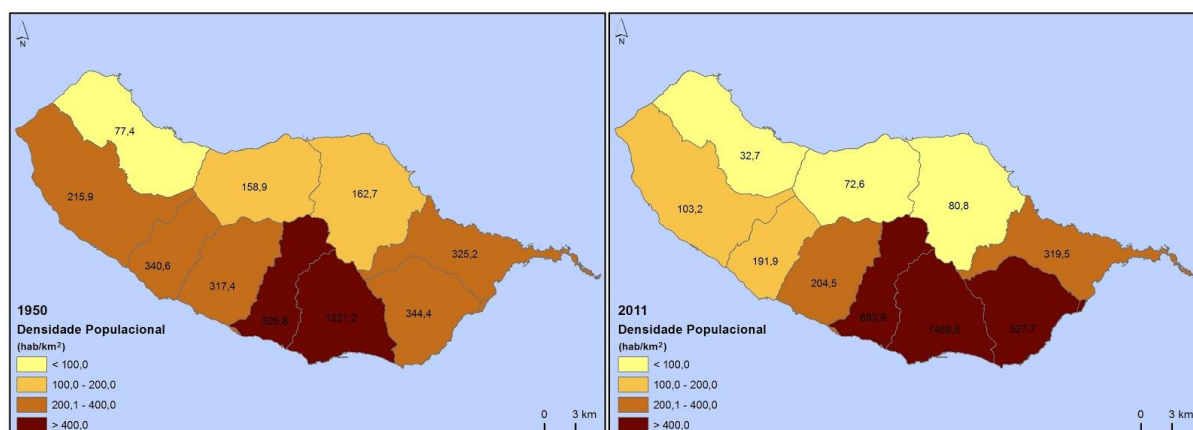
Da análise Tabela 1, ressalva ainda, destacar fatores que acentuaram esta distribuição desigual:

- Os concelhos a norte e oeste da ilha, nomeadamente o concelho da Calheta, Porto Moniz, Santana e São Vicente apresentam todas as taxas de variação da população, entre 1950-2011 negativas em mais de 50%, ou seja, estes concelhos perderam mais de metade da população nos últimos 60 anos.
- Por outro lado, os concelhos de Câmara de Lobos, Funchal e Santa Cruz registam aumentos populacionais, destacando-se o concelho de Santa Cruz, com uma Taxa de variação da população de mais 53,1%.
- Houve um acentuado crescimento populacional no concelho de Santa Cruz no período de 2001-2011, tendo uma taxa de variação da população de + 44,7%.

De salientar, o crescimento populacional no concelho de Santa Cruz, que ocorreu após a entrada em funcionamento da via rápida (VR1). A melhoria da acessibilidade associada à sua localização privilegiada, já que é um concelho periférico do Funchal, está na base deste crescimento. (PIETRAM,2016).

A distribuição da população na região tem vindo tornar-se cada vez mais irregular. Esta alteração da ocupação é evidente na Figura 15 que mostra a densidade populacional por concelho nos períodos censitários de 1950 e 2011.

Figura 15- Densidade Populacional 1950-2011



Fonte: Elaboração própria; INE

Atualmente, a densidade populacional da ilha da madeira é de 334,3 habitantes por km<sup>2</sup>, cerca de três vezes superior à média do país, 114,5 habitantes/km<sup>2</sup>. É no Funchal que nos dois períodos se verifica a maior densidade populacional da região, com 1221,2hab/km<sup>2</sup> (1950) e 1 469,5 hab/km<sup>2</sup> (2011). Segue-se Câmara de Lobos (684,0 hab/km<sup>2</sup>), Santa Cruz (527,7 hab/km<sup>2</sup>) e Machico (320,1 hab/km<sup>2</sup>). Por oposição, os concelhos da vertente norte, São Vicente (72,6 hab/km<sup>2</sup>) e Porto Moniz (32,7 hab/km<sup>2</sup>), surgem com os valores mais baixos em ambos os períodos, tendo se acentuado a diminuição da densidade populacional.

Em relação ao tipo de povoamento, desde os primórdios até ao século passado distribuía-se de forma muito orgânica, ao longo de caminhos, seguindo as linhas de cumeada, ou linhas de drenagens (ribeiras) ou centrados junto a linha da costa. Com a generalização do automóvel, a construção de estradas e a introdução de transportes urbanos, a nível concelhio, verificou-se uma tendência de concentração da população, resultando num aumento da densidade populacional em alguns aglomerados em detrimento de outros.

Seguindo o critério adotado por PEREIRA (1969) em Desenvolvimento e Urbanismo do Arquipélago da Madeira, a divisão da Ilha da Madeira faz-se em: zona norte (Machico, porto Moniz, Santana e São Vicente) e zona sul (Calheta, Câmara de Lobos, Funchal, Ponta do Sol, Ribeira Brava, Santa Cruz).

Desta forma, em 1960, quatro em cada cinco madeirenses viviam na metade sul da ilha e apenas um na metade norte. Com efeito, nos concelhos que dão para a costa sul (e que na maior parte

dos casos vão até cerca de metade da largura da ilha) aglomeram-se 210 milhares de pessoas, contra 56 milhares da costa norte. Fatores geográficos decisivos fazem com que a circulação no sul da Ilha tome grande primazia sobre o atravessamento do interior, extremamente pobre e acidentado, o que dificulta o desenvolvimento das povoações do norte, cujo isolamento é manifesto.

Em 2011, acentuou-se a diferença, a proporção já não chega a um em cada cinco habitantes na zona norte, o valor agora ronda os 0,72 habitantes e 4,3 habitantes na zona sul. Isto corresponde a cerca de 224 321 habitantes na costa sul, contra 37 981 habitantes a norte. O que evidencia o contínuo abandono da zona norte rumo à zona sul da ilha.

A mobilidade territorial interna na região tem ganho expressão nos últimos anos sendo que cerca de 17,85 % dos habitantes, à data dos Censos 2011, tinha mudado a residência nos últimos 5 anos, dos quais 5,8% mudou de município, 5,0% mudou no mesmo município e 7,0% mudou na mesma freguesia.

A atração pelo centro urbano, que com o tempo se tem acentuado, e consequente repulsão ao restante território insular, traduz-se, do ponto de vista demográfico, numa alta concentração populacional ao lugar, como podemos observar através análise da tabela 2. A concentração populacional na zona envolvente a cidade do Funchal, à semelhança do que aconteceu na maioria das cidades. Atualmente 138 273 da população da ilha da Madeira (53% da população da total da ilha) concentra-se em apenas 3 lugares (Câmara de Lobos, Funchal e Machico).

Tabela 2-Dimensão dos lugares (1960-2011)

Número de habitantes dos lugares	1960		2011	
	Nº de lugares	População	Nº de lugares	População
Inferior a 100	163	9 757	302	16 780
100 a 199	216	30 793	153	21 604
200 a 999	352	145 493	144	54 538
1 000 a 1 999	23	28 912	13	16 884
2 000 a 4 999	3	10 294	4	13 122
Superior a 5 000	1	43 301	3	138 273
<b>Total</b>	<b>758</b>	<b>268 550</b>	<b>619</b>	<b>261 201</b>

Fonte: Elaboração própria; Censos 2011 & (PEREIRA R. d., 1969)

Ainda sobre a análise da Tabela 2, de destacar que, apesar da população ser praticamente a mesma, a distribuição por lugar tem sofrido diversas alterações nos últimos 50 anos:

- Em 1960, apenas havia uma localidade com mais de 5 000 habitantes, o Funchal, que tinha cerca de 43 mil habitantes, o que evidenciava o contraste existente entre o Funchal

e o meio rural restante, o qual, nas décadas seguintes, se veio a intensificar. A aceleração deste fenómeno sucedeu pela ação conjugada da emigração e do afluxo à cidade;

- Entre 1960 e 2011, deixaram de existir 139 lugares, sendo as classes de 100 a 199 e 200 a 999, as que perderam mais habitantes. Este facto intensificou o fenómeno de extremos populacionais, aumentou os lugares de pequena dimensão (<100 habitantes) e levou a uma acumulação populacional em lugares de grande dimensão (> 5 000 habitantes);
- O número de lugares com 2000 ou mais habitantes, na região da Madeira, subiu de 4 para 7, na última década.
- A população residente em lugares com mais de 2 000 habitantes é de 151 395 habitantes, mais de 97 800 habitantes do que em 1960, um fenómeno que se tem vindo a acentuar nos últimos anos, visto que, entre 2001 e 2011, a população nesta faixa aumentou cerca de 39 mil habitantes a mais do que no anterior período censitário (2001);

### 3.1.1.3 Socioeconomia

A análise das características socioeconómicas, incide numa comparação de um conjunto de indicadores que permitem caracterizar resumidamente as alterações da distribuição do emprego e das atividades económicas ao nível regional, entre dois períodos estatísticos (1950-2011).

De uma forma muito genérica, atualmente, a distribuição territorial das empresas e por sua vez do emprego não é homogênia, verifica-se uma enorme concentração no concelho do Funchal, com mais de metade das empresas de toda a região (54,1%). Seguem-se os seus concelhos periféricos: Santa Cruz com 13,7% e Câmara de Lobos com 8,1%. Machico tem 6,1% das empresas e os restantes concelhos têm valores pouco expressivos. (PIETRAM, 2015) Em 1955, não se verificava esta concentração do emprego num único lugar, de forma generalizada, a localização do emprego era na própria área de residência.

Segundo os censos 1950 e 2011, a população ativa da ilha da Madeira era de cerca de 179 340 e 124 568, respetivamente. Quanto à taxa de atividade - peso da população ativa sobre o total da população, em 2011, era de cerca de 57,0 % e em 1950 de 67,2%.

*ISTabela 3- População ativa por concelho, 1950-2011*

Concelhos	1950			2011		
	População Ativa	População empregada	Taxa de atividade	População Ativa	População empregada	Taxa de atividade
Calheta	16 265	6 016	67,6	4447	3900	45,3
Câmara de Lobos	17 862	7 834	65,1	16262	13316	57,6
Funchal	64 804	30 690	69,0	55092	47270	57,7
Machico	14 470	7 834	65,1	9745	8061	53,0
Ponta do Sol	10 228	4 709	65,0	3775	3218	52,1
Porto Moniz	4 274	1 180	66,6	1142	1020	48,0
Ribeira Brava	13 965	5 299	67,3	5671	4937	51,5
Santa Cruz	19 049	9 312	67,9	23112	20118	66,1
Santana	10 292	4 302	66,2	3171	2703	47,3
São Vicente	8 131	3 612	64,9	2151	1900	43,7
<b>Total</b>	<b>179 340</b>	<b>80 788</b>	<b>67,2</b>	<b>124568</b>	<b>106 443</b>	<b>57,0</b>

*Fonte: Elaboração própria; INE*

No que respeita à distribuição dos ativos empregados pelos setores de atividade, desde o final do séc. XIX e durante uma grande parte do séc. XX, a agricultura foi a atividade mais importante para a população madeirense. Em 1890, três quartos dos madeirenses trabalhavam e viviam do setor primário. Essa proporção diminuiu de maneira significativa somente a partir

dos anos 1960, até que, em 2011, se inverteu e atualmente cerca de três quartos dos madeirenses trabalham no setor terciário.

Atualmente, o setor terciário prevalece com maior expressão cerca de 80%, é neste setor onde se incluem todas as atividades relacionadas com o turismo, seguido do secundário (17,0%) e do primário, com 3% do total do emprego.

#### — Turismo

O turismo há muito tempo que é um setor com grande peso na economia regional, este veio em grande parte a contribuir para o desenvolvimento da região, trazendo riqueza e incentivando para o desenvolvimento da rede de estradas da ilha.

*“Este ano a afluência de doentes à Madeira é considerável. Estão todas as casas alugadas e hospedarias”*. Júlio Diniz em 1870 (cit. in SUMARES, 1983)

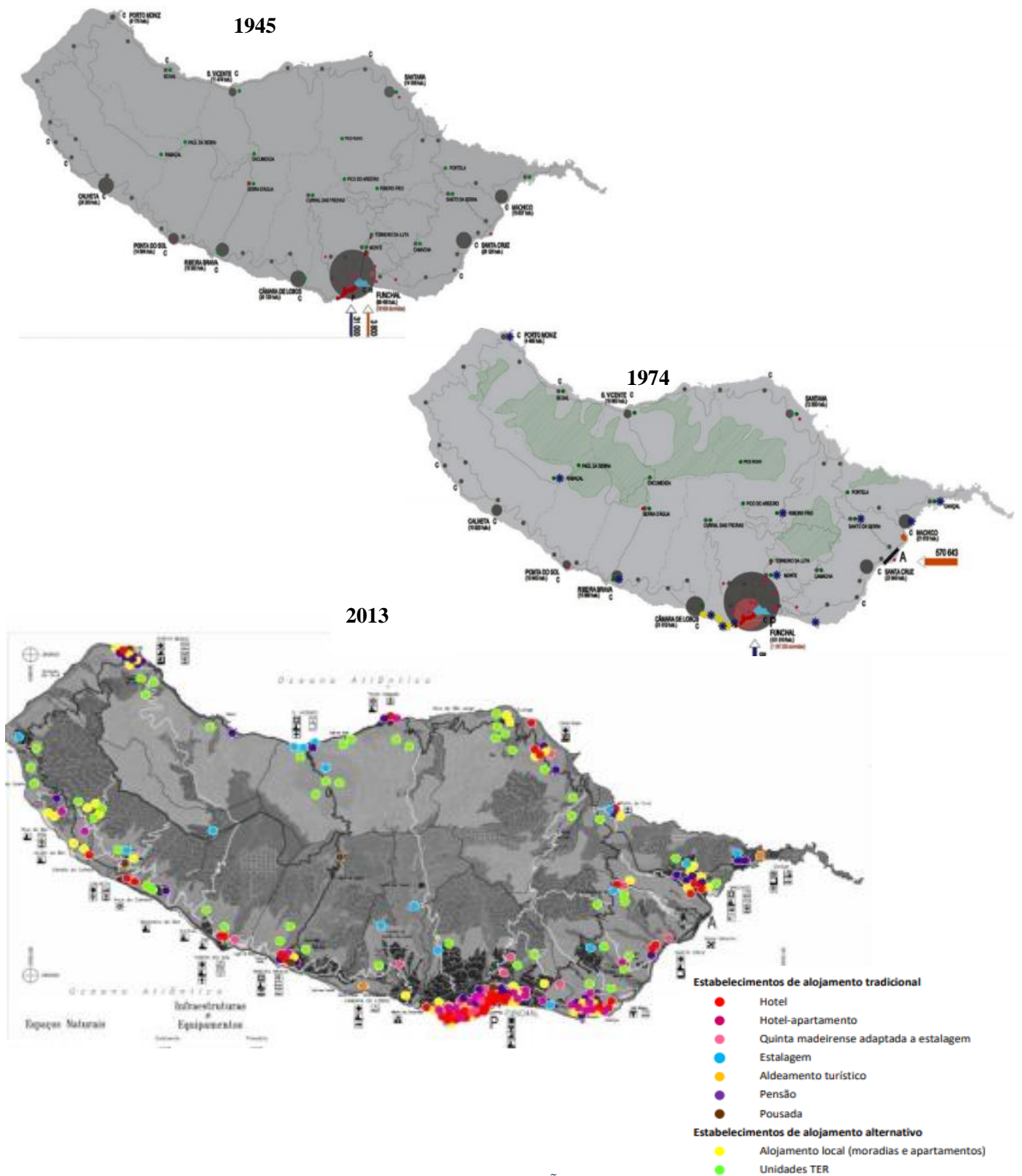
Contudo, já na segunda metade do século XX, a falta de condições no porto bem como de uma infraestrutura aeroportuária capaz de movimentar massas turísticas fez abrandar o fluxo de turistas na região. Desta forma, no II Plano de Fomento (1959-64) ficou saliente a importância de um aeroporto para o desenvolvimento da região.

Com efeito, em 1964 inaugura-se do aeroporto de Santa Catarina passando a ilha a contar com ligações regulares nacionais e internacionais e com os característicos voos charter, servindo de rampa de lançamento desenvolvimento turístico da região.

Por sua vez, o aumento do fluxo de turistas para a região veio fomentar o desenvolvimento das vias de comunicação da região, que por sua vez viriam a potenciar o setor por permitir uma expansão dos pontos turísticos de interesse paisagísticos e difusão estabelecimento hoteleiros pela ilha.

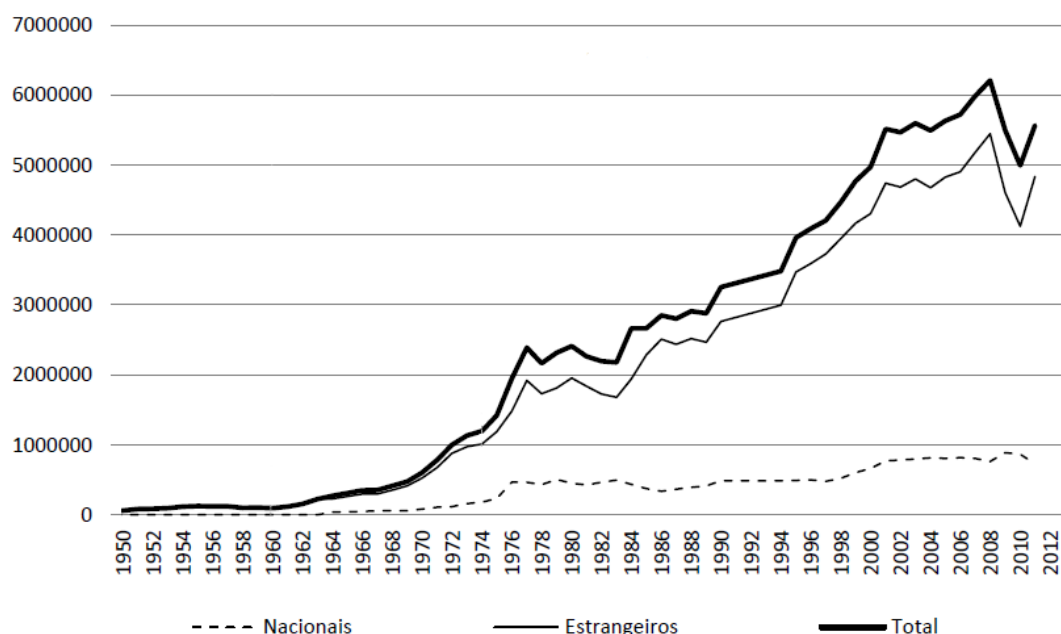
Como podemos através da comparação das figuras a disseminação das infraestruturas turísticas de recreio e restauração e de pequenos espaços comerciais, na região nos últimos anos propagaram-se por toda a ilha, tendo repercussões. De salientar que a respeito da criação de oferta de alojamento hoteleiro, o ano de 1986 marca o início do “boom” da construção hoteleira. Após a ampliação do aeroporto e a partir de 1989 podemos associar a importância da construção da Via Rápida na ilha da Madeira para a proliferação de oferta turística dispersa por todo o território insular (PERDIGÃO, 2017).

Figura 16- Distribuição dos estabelecimentos hoteleiros e alojamentos na ilha da Madeira, 1945 a 2013



Fonte: Adaptado de (PERDIGÃO, 2017)

Figura 17 - Evolução do número de dormidas nos estabelecimentos hoteleiros, entre 1950 e 2012



Fonte: Adaptado de (PERDIGÃO, 2017)

A evolução do número de dormidas nos estabelecimentos hoteleiros acompanhou a tendência de crescimento da capacidade de alojamento. Podemos identificar na Figura 17 que a tendência de crescimento se iniciou na década de 60, sendo que foi a partir de 1975 que se verificou um maior crescimento do número de dormidas, que continuou até 2008, quando atingiu o seu máximo de cerca de 6 000 000 dormidas. Atualmente, a Madeira é um destino turístico consolidado.

Em suma, nos últimos 60 anos, denota-se uma mudança significativa nas dinâmicas populacionais, distribuição do emprego e das atividades económicas, em parte, devido ao amenizar dos contrangimentos físicos da ilha da Madeira, nomeadamente, através da construção de redes de transportes de grande envergadura, recorrendo a pontes e túneis de forma a minimizar os constrangimentos, por exemplo, da orografia.

### 3.2 O Desenvolvimento do Transporte Terrestre e Infraestruturas Rodoviárias

As condições físicas, localização geográfica e dimensão da ilha da Madeira condicionaram o desenvolvimento da rede rodoviária e melhoria das acessibilidades internas. Desde a época dos descobrimentos até atualidade, este foi um processo longo e árduo. Desta forma:

Poder-se-á, à semelhança do que foi feito por SIMÕES, SILVA & SUMARES (1983) em Transportes na Madeira, **dividir a evolução dos transportes terrestres e da rede rodoviária na ilha da Madeira em três grandes fases:**

- **A primeira fase**, compreendida entre a descoberta da região e até ao XX, anterior à introdução do automóvel na região. Esta fase caracteriza-se, de um modo geral, por uma rede de estradas primitivas e incipientes. A rede rodoviária existente à data não se poderia, nos dias de hoje, denominar como tal. Tal como referiu José Ribeira, em 1850, *“considero sem estradas a ilha da Madeira porque não merecem tal nome incómodas e perigosas vias de comunicação”* (MATOS, 1980).
- **A segunda fase**, corresponde a primeira metade do século XX. Podemos designar esta fase como pioneira, pois foi durante esta que, pela primeira vez, surgiu o transporte rodoviário na ilha da Madeira. Ouve pela primeira vez a coexistência dos dois modos de transporte ferroviário e rodoviário. A introdução do automóvel na ilha da Madeira, à semelhança do que aconteceu em todos os países do mundo ocidental o automóvel ganha muitos admiradores, fomentando o desenvolvimento das vias de comunicação. Neste período foram construídas as primeiras estradas que permitiam a circulação automóvel, de destacar, que foi nesta fase iniciada a construção da EN 101, uma obra morosa e de grande envergadura, que permitiria a primeira ligação entre todos os concelhos.
- **A terceira fase**, desde os anos 50 até a atualidade, a fase da disseminação da rede rodoviária da ilha da Madeira. Esta fase iniciou-se com um grande marco para o transporte rodoviário na ilha da Madeira, a conclusão da EN101. Contudo, o grande impulso ao desenvolvimento da rede rodoviária da ilha, verificou-se pós-adesão de Portugal à CEE. Neste período foram construídas diversas infraestruturas de grande envergadura, inicialmente surge a via rápida (VR1) e depois as Vias Expressos (VE), que contribuiriam para uma melhoria da rede rodoviária e da acessibilidade da ilha da Madeira.

### 3.2.1 1ª Fase - Dos descobrimentos ao Século XX

À guisa de introdução, começemos por referir que, do ponto de vista histórico, a descoberta da Ilha da Madeira data de 1 de julho de 1419 e subsequente povoamento foi ordenado pelo próprio infante D. Henrique, em 1460: *“por serviço de El Rey meu senhor e padre de virtuosa memória, (...) comecei a povoar a minha ilha da madeira (...)”* (VIEIRA, 2015).

Em virtude, do povoamento ordenado pelo infante D. Henrique, o crescimento populacional na ilha torna-se evidente, destacando-se essencialmente quatro núcleos populacionais: Câmara de Lobos, Funchal, Machico e Santa Cruz. Foi a partir destes núcleos (concentrados junto a costa) que se foram ramificando caminhos íngremes e estreitos a partir da costa para o interior. (SIMOES, SILVA, & SUMARES, 1983).

Desde os primórdios do povoamento até ao século XIX, o transporte terrestre era assegurado pelo transporte braçal e animal, através de veredas e caminhos inclinados, este era o único meio de transporte de ligação entre o litoral e o interior.

“Transportam tudo numa corça puxada por bois, sendo este o único meio de transporte pelo facto de esta terra ser tão acidentada e íngreme, com ruas estreitas que não permitem outro meio de transporte” Hans Sloane, 1687 in (SIMOES, SILVA, & SUMARES, 1983)

Por outro lado, é de destacar, o transporte marítimo, que assumia um papel fundamental nas ligações interconcelhias e era o principal meio de transporte utilizado para o transporte de mercadorias e transporte de passageiros. Havia vários portos<sup>5</sup> ao longo da costa da ilha da Madeira que funcionavam como a única ligação a povoações isoladas.

O isolamento das povoações, modos de transporte primitivos, condicionavam o desenvolvimento social e económico da região. Tal como refere (PEREIRA E. C., 1940), *“viviam quase no isolamento das antigas cidades gregas, comunicando-se e reunindo-se só em determinadas épocas do ano por motivos políticos ou religiosos”*.

Sendo que, em 1836, há uma noção clara de que a região necessita de um fomento no que diz respeito à melhoria das acessibilidades internas, um alvará régio veio constituir uma alavanca na construção novas de estradas, através da criação da Comissão Encarregada das Estradas da Madeira. Esta comissão constituiu um ponto de partida para a construção de novas estradas e

---

<sup>5</sup>Portos da costa sul (Campanário, Funchal, Ribeira Brava, Calheta, Paul do Mar e Porto Moniz), da costa norte (Faial, Ponta Delgada e Porto Moniz)

melhoramento dos caminhos e veredas existentes, com o intuito de potenciar o desenvolvimento das atividades comerciais e melhorar as deslocações da população FERNANDES, et al., 1982 in (CRÓ, 2014). Porém, efetivamente, só em 1848, se lança a construção da primeira estrada da ilha, a Estrada Monumental, que faria a ligação entre Funchal e Câmara de Lobos.

Não é, pois, de admirar que este processo se tornasse uma tarefa árdua, visto que a pavimentação dos mesmos carecia do transporte de terras e pedras, por vezes por longas distâncias, com recurso e meios muito primitivos, nomeadamente, através do transporte animal e a força braçal.

Já na segunda metade do século, foram abertas as estradas que faziam as seguintes ligações: Porto Moniz-Ribeira da Janela, Seixal-São Vicente, Terças (Santa Cruz) - Santo da Serra, Ponta do Sol-Madalena do Mar, Ladeira de Santana-Calhau de São Jorge, Santo António-Curral das Freiras, Machico-Porto da Cruz. Estas obras foram da responsabilidade do governador civil José Silvestre Ribeiro, “*um dos mais dinâmicos e empreendedores governantes desta terra*” (SUMARES et al., 2002, p.18) in (LONDRAL, 2016)

O plano para a rede de estradas reais da ilha, consistia em duas estradas litorais e duas transversais, que estabeleciam a ligação entre as duas primeiras. Desta forma as estradas reais estabeleceriam a comunicação entre as principais localidades da Ilha. Esta situação foi considerada favorável ao desenvolvimento do plano viário da ilha.

A rede rodoviária até a publicação da lei de 6 de julho de 1864 era uma competência regional, mas, a partir daí, houve uma descentralização de competências, desta forma, estabeleceu-se que os encargos com as estradas e caminhos de terceira ordem passavam para a administração municipal, existindo uma comissão municipal de viação que as superintende e autoriza as obras. (VIEIRA & JANES, 2017)

No entanto, apesar da descentralização de competências para os municípios, com melhores conhecimentos acerca da necessidade da população e, apesar de terem sido realizadas diversas obras de melhoramento e construção de novas estradas, estas continuavam, de um modo geral, a ser primitivas e o transporte terrestre ainda era essencialmente feito através do transporte animal.

Até que, a 13 de agosto de 1893, foi inaugurada a linha férrea do Monte, um novo marco no transporte terrestre da região. Esta assegurava a ligação do Pombal à Levada; da Levada ao Monte e do Monte ao Terreiro da Luta. Constituiu um marco importante para o Funchal, pois,

“*pela primeira vez na ilha, aparece a viação acelerada.*” FERNANDES et al, 1982, p.73 in (LONDRAL, 2016). Inicialmente teve um grande afluxo de passageiros, mas acabou por entrar em decadência, após o aparecimento do automóvel. Com efeito, o transporte ferroviário, foi utilizado apenas durante 50 anos, entre 1893 e 1943. “*Resta hoje a rua por onde passava, designada por Rua do Comboio, característica no Funchal pelo seu inacreditável declive*” (LONDRAL, 2016).

### 3.2.2 2ª Fase – Primeira Metade do Século XX

Não obstante os esforços realizados na melhoria das estradas da ilha da Madeira, na viragem do século, a rede rodoviária da região era insipiente e desconexa.

*“até ao ano de 1901, em que foi concedida a autonomia administrativa a este distrito, somente havia nove quilómetros de uma boa estrada, que punha a cidade do funchal em comunicação com a vila de Câmara de Lobos”.* Pe. Fernando Augusto da Silva in (SIMOES, SILVA, & SUMARES, 1983)

Em 1904, o inglês Havey Foster trouxe o primeiro automóvel para a região. Este percorreu praticamente os “*nove quilómetros de boa estrada*” de ligação entre a vila de Câmara de Lobos e o Funchal, em cerca de 10 minutos.

*“Mr. Foster veio iniciar um processo no Funchal, mandando vir para o seu uso um elegante automóvel (...)” (...)* partiu do Reid’s New Hotel (...) e foi até à vila de Câmara de lobos, voltando ao ponto de partida em 19 minutos (...)” Diário de notícias, 22 de janeiro de 1904 in (SIMOES, SILVA, & SUMARES, 1983)

Nos anos subsequentes, o automóvel, na região, à semelhança do que aconteceu no resto do mundo, ganhou cada vez mais admiradores, tendo substituído os meios de transportes mais primitivos, quer ao nível do transporte individual quer ao nível dos transportes coletivos.

Em 1913, era anunciado pela primeira vez o transporte coletivo regular entre o Funchal e Câmara de lobos: “*A partir da segunda-feira próxima o carro de 24 pessoas da Empresa Funchalense de Automóveis fará duas viagens regulares até Câmara de Lobos com número de passageiros que comparecerem*” Diário de Notícias, 15 de março de 1913 in (SIMOES, SILVA, & SUMARES, 1983)

Devem realçar-se as alterações na mobilidade dos madeirenses decorrentes da introdução do transporte coletivo de passageiros na região com a ligação Funchal – Câmara de Lobos e, na década seguinte, com a extensão do serviço de transporte a outros concelhos, contribuindo para a aproximação das populações à cidade do Funchal.

No que respeita à rede viária, em 1914, torna-se fundamental, com a introdução do transporte rodoviário individual, coletivo e mercadorias, o desenvolvimento e conservação da mesma. Por exemplo, para o desenvolvimento das atividades agrícolas e comerciais da cana de açúcar<sup>6</sup> era fundamental assegurar o transporte da mesma até aos engenhos. Para resolver problema como este foi criada a Junta Agrícola da Madeira.

A criação da Junta Agrícola da Madeira teve uma repercussão muito rápida, nos quatro anos subsequentes à criação da mesma. Começou o trabalho de adaptação dos caminhos reais ou o lançamento de estradas capazes de fazerem circular automóveis, onde se pretendia a circulação de produtos e turistas, com um arrojado plano de fomento que abrangia toda a ilha (VIEIRA & JANES, 2017)

De destacar o papel, nesta época, o papel do Visconde da Ribeira Brava (Presidente da Junta Agrícola), que reconheceu a importância económica do turismo e mandou traçar um plano de estradas, com o intuito de promover esta atividade na ilha.

*“As principais vias de comunicação e turismo construídas, durante os últimos cinquenta anos, não fogem em parte ao plano rodoviário traçado com tão rasgada amplitude e tão previdente largueza de vistas pelo Visconde da Ribeira Brava e estudado tecnicamente por Francisco António Soares Júnior.”*  
(PEREIRA, 1989, p.15).

O plano traçado para a região, de desenvolvimento e melhoramento de vias de comunicação, consistia na terraplanagem das vias, de destacar as ligações de Câmara de Lobos – Ribeira Brava – São Vicente e do Funchal – Machico e a Estrada dos Pretos no Funchal. Para o efeito, o Visconde da Ribeira Brava aproveitou a mão-de-obra vinda de Cabo Verde, levados a cabo entre 1913 e 1918.

A partir de 1918 e até ao final da década de 20, a progressão na construção das estradas da Madeira foi muito mais lenta. Em 1926, a Madeira contava com 122 km de estradas (VIEIRA & JANES, 2017)

---

<sup>6</sup> A cana de açúcar era um dos grandes pilares da agricultura madeirense

Em 1927, com a criação da Junta Autónoma das Estradas (Decreto-lei nº 13969, de 20 de julho de 1927) previa-se que a mesma constituísse uma alavanca para o planeamento e desenvolvimento da rede viária da região.

Entre 1927 a 1938 construíram-se mais de 43 km de estradas e pavimentaram-se outros 80 km de estradas já existentes (LEITÃO, 2012). Além de haver um grande esforço na construção de novas estradas, nota-se que houve a preocupação de melhorar a condição das estradas já existentes e adaptá-las para a circulação automóvel.

No ano de 1935, o Governo enviou à Madeira uma comissão técnica para estudar o problema das estradas da Madeira. Tendo em consideração o relatório da missão técnica para o estudo do problema das estradas da Madeira, em 14 de abril de 1938, é publicado o Decreto-lei n.º 28592, que estabelecia o Plano Complementar da Rede de Estradas da Madeira.

As obras constantes deste plano serão comparticipadas pelo Governo na proporção de 75% do seu custo, ficando os 25% restantes a cargo da Junta Geral Autónoma do distrito do Funchal, o que perfaz 100%, que corresponde aos 44 mil contos.

O plano de trabalho foi executado em 3 fases, no período de 10 anos. De destacar os trabalhos de pavimentação e de de terraplenagens de estradas existentes, numa extensão total de 172,8 km de estradas, tais como, Machico – Portela; Prazeres – Ponta do Sol; Ponta Delgada -Água do Alto; Portela – Porto da Cruz; Prazeres – Porto Moniz; Faial – Santana; Faial – Porto da Cruz. Acrescente-se os trabalhos de construção de terraplanagem, numa extensão de 171 km, em vias como: Funchal-Santana, Santana-Ponta Delgada, Prazeres-Porto do Moniz, Porto do Moniz-Ribeira da Janela, São Vicente-Ponta Delgada, Portela-Porto da Cruz, Porto da Cruz-Faial, Camacha-Santo da Serra, Camacha-Portela e São Vicente-Seixal (Decreto-lei 28592).

*A 6 de Novembro de 1949, o Diário de Notícias informava que no dia seguinte começariam os trabalhos para a conclusão da estrada que completava a cintura da Madeira (PEREIRA, 1989).*

### 3.2.3 3ª Fase - Da segunda metade do século até a atualidade

Como foi exposto anteriormente, na segunda metade do século XX, previa-se uma nova era no que diz respeito ao desenvolvimento da malha viária da região. A nova era de progresso inaugura-se com a conclusão da “cintura de estradas” da Madeira (Estrada Nacional 101), que possibilitou pela primeira vez a ligação de toda a ilha através de uma rede de estradas com boas

condições para a circulação automóvel foi um marco importantíssimo na que serviu como mote para o desenvolvimento económico e social da região nesta segunda metade do século.

Efetivamente, o fruto principal deste plano de trabalhos é a estrada de cintura em volta da ilha, a Estrada Nacional 101, posteriormente designada de Estrada Regional 101, numa extensão de cerca de 203 km, e cujo último troço se encerrou com a inauguração do túnel que permitia a circulação entre a Boaventura e o Arco de São Jorge.

De salientar, a importância de túneis como único recurso para terminar com o isolamento de diversas povoações, como por exemplo a construção de um túnel, que em 1955, permitiu à povoação do Caniçal, que se encontrava desprovida de qualquer acesso terrestre aos restantes núcleos populacionais da ilha, devido ao relevo muito acidentado, ter a primeira ligação terrestre que possibilitava a circulação rodoviária (MARTINS, BRITO, RODRIGUES, & ALVES, 2016).

Em 1955, passados dezassete anos e, como consequência da execução do plano de 1938, a rede rodoviária principal da ilha da Madeira foi acrescida em 140km, passando a ter uma extensão global de 330km. Para além das novas estradas, corrigiram-se traçados e construíram-se pavimentos modernos em 63 km da antiga rede” Decreto-Lei nº 40 168.

*“A evolução favorável da economia da ilha da Madeira, mercê de tão profunda remodelação do seu sistema de comunicações principais, a par da realização do sistemática de outras obras de fomento de grande envergadura e importância, recomenda que se prossiga a tarefa iniciada em 1938” Decreto-Lei nº 40 168.*

Iniciada a era de findar o isolamento, em 1955, conseguiu-se do Governo, através do Decreto-lei n.º 40.168, de 20 de maio desse ano, a ampliação do Plano da Rede Complementar de Estradas Nacionais da Ilha da Madeira. Por conseguinte, o Governo aprova um novo plano de trabalhos rodoviários com um reforço de mais 50.000 contos, pelo prazo de 10 anos, que se viria a possibilitar o acesso rodoviário a freguesias e sítios como o Caniçal, o Lugar de Baixo e o Curral das Freiras.

Eduardo Pedeira (1989) em Ilhas de Zarco, Volume II esquematiza em mapa todos os planos rodoviários executados e previstos para a região. O mapa (Figura 18) mostra o desenvolvimento da rede rodoviária, distinguindo as vias anteriores a 1938, decorrentes do plano de 1938, estradas existentes em 1955 e as estradas futuras, que neste caso representam

as estradas decorrentes do plano de ampliação da rede complementar de estradas nacionais da ilha da Madeira.

Figura 18 - Rede de estradas da ilha da Madeira 1955



Fonte: Ilhas de Zarco (Pereira, 1989)

De destacar da Figura 18:

- A rede rodoviária até 1938, servia essencialmente a parte sul da ilha da Madeira
- Entre 1938 e 1955, a rede rodoviária aumentou cerca de 140km, dando origem à já anteriormente referida cintura da Madeira.
- Em 1955, com a plano da rede complementar de estradas da Madeira concluído, as ligações entre o litoral e o centro da ilha evidenciam-se.
- Sobressai o fecho da malha existente com as propostas decorrente dos novos 44km de estradas nacionais, decorrentes da ampliação do plano de 1955, representados com planos futuros.
- A partir dos anos 50 existe uma homogeneização das vias ao longo de toda a ilha, sendo que a rede rodoviária principal já abrange todos os concelhos da ilha da Madeira.
- Considerando o horizonte do plano de 1955, de 10 anos, os km de rede viária, desde 1938 (após 27 anos) duplicou.

Na década de 60, a conservação e reparação das estradas absorve cada vez mais, a atenção dos serviços, ocupando mais pessoal e o dispêndio de verbas elevadas. Nomeadamente, “*Merece especial cuidado a reparação da E.N 101, com vista à realização da II Volta à Ilha da Madeira em Automóvel, marcada para o dia 19 de junho de 1960*” (Plano de atividades da Junta Geral, 1960)

No final da década de 60, depois dos avultados investimentos na rede rodoviária ao nível regional (Estrada Nacional 101), o desenvolvimento e conservação da rede rodoviária existente em meio urbano aparece como prioritário.

*“O Funchal tem cerca de 300 km de rede viária, cuja conservação é um problema sério”* (PEREIRA R. d., 1969)

O Plano de urbanização do Funchal, apresentado no Colóquio de Urbanismo, realizado no Funchal em 1969, apresentou como prioridades ao nível das vias de circulação a criação de novas vias de circulação e a melhoria de algumas das existentes é considerada fundamental para o desenvolvimento urbano, bem como a correção das suas deficiências atuais. Entre as obras previstas destacam-se: as vias de acesso ao novo quartel e ao novo hospital regional; a via distribuidora este-oeste, entre a projetada saída este e o novo hospital; as saídas este e oeste da cidade, com a respetiva integração na rede de transportes regional; a melhoria e correção da Estrada Monumental, da Avenida do Mar, etc... (PEREIRA R. d., 1969).

A partir da década de sessenta, com a vulgarização do transporte automóvel e conseqüente entrada de um maior número de veículos na ilha, havia a necessidade de construir novas vias de comunicação. No entanto, a Guerra Colonial na década de sessenta/setenta e a posterior instabilidade política e a crise financeira vividas após a Revolução de 25 de Abril de 1974 refletiu-se na fraca concretização das vias de comunicação (DANTAS, 2012).

Nos anos que se seguiram à Revolução dos Cravos, a subsequente autonomia do governo regional teve como objetivo desenvolver a precoce rede viária existente na ilha e diminuir o nível de isolamento que ainda era uma realidade para certas populações (devido à orografia da ilha), contribuindo desta forma para melhorar as condições de vida da população e proporcionando desenvolvimento para a ilha. (CRÓ, 2014)

Contudo, numa primeira fase da autonomia (1974-1976), vivia-se uma época de grande instabilidade e de “indefinição” do poder regional. Desta forma, podemos dizer que até 1980, as obras na rede rodoviária foram pontuais, correspondendo praticamente a pavimentações por solicitações das populações.

O balanço da rede rodoviária regional, até aos anos 80, é que de um modo geral, a rede estava em más condições e muitas das estradas existentes necessitavam de grandes correções de traçado e de recuperação de pavimentos.

### 3.2.3.1 As Políticas Públicas de Investimento no Setor Rodoviário - Síntese dos Documentos de Referência

Neste ponto é feita uma síntese das políticas de investimento no setor rodoviário, posteriores a 1980, de forma a fazer um preambulo das políticas pré CEE e, as políticas de investimento após adesão a CEE, através de documentos de referência e, simultaneamente, continuar-se-á a analisar a repercussão das mesmas na melhoria/evolução da rede rodoviária.

O Plano de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região Autónoma da Madeira (PIDDAR) prossegue a implementação da estratégia delineada no âmbito de outros planos de âmbito regional, bem como, contribui para a concretização dos objetivos definidos no Programa do Governo Regional no qual se enquadra.

Através da análise dos Planos de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região é possível perceber as políticas de investimento delineadas, anualmente, no setor dos transportes.

O PIDDAR 1981, 1982, 1983 e 1984, enquadram-se no Programa do Governo Regional 1980/1984, em matéria de transportes terrestres, ao longo destes anos orientaram-se, de uma forma geral, pelos mesmos objetivos e projetos de intervenção pública (Tabela 4).

*Tabela 4- Quadro-Síntese dos Planos de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 1981-1984*

<b>Objetivos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Satisfazer as necessidades reais de deslocação de pessoas e mercadorias e de transmissão da informação;</li><li>▪ Contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, proporcionando-lhes deslocações mais cómodas e rápidas;</li><li>▪ Melhorar a acessibilidade entre vários centros populacionais.</li></ul>	
<b>Principais investimentos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Recuperação do pavimento em EE. RR.;</li><li>▪ Correção do traçado e pavimentação em EE. RR.;</li><li>▪ Construção de estradas Regionais novas;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conservação, sinalização e arborização de EE. RR.;</li><li>▪ Pontes e viadutos;</li><li>▪ Iluminação de estradas regionais;</li></ul>

Estes projetos apesar de contribuírem para o aumento e melhoria da rede rodoviária regional, não eram investimentos em obras de grande envergadura. Estes projetos, essencialmente, pontuais que não alteraram significativamente para a melhoria da acessibilidade da região.

Foi no ano de 1985 já com vista na comparticipação da CEE, que prevê-se, pela primeira vez, investimentos vultuosos no setor do transporte rodoviário, sendo que, cerca de 2,1 milhões de contos do orçamento referente aos investimentos do plano de destinavam-se a investimentos na rede rodoviária regional.

Tabela 5- Quadro-Síntese dos Plano de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 1985

**Objetivos:**

- Satisfazer as necessidades reais de deslocação de pessoas e mercadorias;
- Proporcionar deslocações e transportes mais cómodos e rápidos;
- Melhorar continuamente a acessibilidade entre vários centros populacionais;
- Melhorar e aumentar as redes rodoviárias regional e municipal.

**Principais investimentos:**

- Saída oeste do Funchal, estrada regional n.º 101 (estudos, expropriações de terrenos e 1.ª fase da construção);
- Estrada regional Tábua-Ribeira Brava, estrada regional n.º 213, terraplenagem, obras de arte, pavimentação e iluminação (obras complementares em conclusão);
- Estrada regional Vila do Porto Santo-porto de abrigo, estrada regional n.º 110 (em curso);
- Ramal de acesso à Ribeira da Janela, estrada regional n.º 209 (em curso);
- Estrada regional Porto Moniz (Santa) - Encumeada, terraplenagem (em curso, por administração direta);
- Acesso à zona de lazeres da praia Formosa, 2.ª fase (em curso);
- Estrada regional Cedro Gordo-Moinhos, estrada regional n.º 203-1, terraplenagem, obras de arte e pavimentação (obras complementares em conclusão);
- Estrada regional Curral das Freiras-Boaventura, estrada regional n.º 107, 1.ª e 2.ª fases, troço entre os perfis 25 e 40 e túnel no troço de Casas Próximas (em curso);
- Estrada regional entre Boaventura e Ponta Delgada (variante da estrada regional n.º 101, pavimentação);
- Variante do Caniçal para a zona franca (em estudo);

Desdes investimentos, de destacar, construção da saída oeste do Funchal, uma obra com grande importância para o desenvolvimento da cidade e com um elevado custo, com o objetivo de permitir aliviar a intensidade de tráfego na estrada monumental e que, com a futura ligação à cota 200, permitirá uma ligação este-oeste sem saturar o trânsito na cidade.

Para o ano de 1986, ano de adesão de Portugal à CEE, a política para o setor dos transportes, mantém os objetivos de 1985, alicerçados na continuação da concretização dos projetos mencionados anteriormente.

De grosso modo, os objetivos e principais investimentos, continuam iguais até 1989. De entre as estradas regionais realce para a construção da "Saída Oeste do Funchal" (1ª. e 2ª. fases) que consumirá em 1989, 510.000 contos. Esta obra de vulto, que na sua 1ª. fase tem vindo a beneficiar das ajudas de pré-adesão, tem já assegurada a comparticipação do FEDER, bem como um financiamento do Banco Europeu de Investimento (BEI). Beneficiarão igualmente e cumulativamente destes dois tipos de auxílios da CEE as seguintes rodovias e viadutos: Circular ao Funchal à cota 200, Acesso ao Porto do Funchal, Viadutos sobre as ribeiras do Porto Novo e Boa Ventura e beneficiação e construção incluindo sinalização e segurança da estrada regional de ligação ao aeroporto.

Contudo, denotarem-se a concretização objetivos revelou-se um desafio devido à morosidade na construção das estradas, insuficiência de meios técnicos e humanos associados, com elevados recursos financeiros e dispersão da população. Desta forma, a rede rodoviária se

manteve-se praticamente inalterada até a década de 90, mas o estímulo dado na década de 80 deu foi grande impulso para o “boom” no desenvolvimento da rede nas décadas seguintes.

*“Apesar das melhorias resultantes dos efeitos dos investimentos e das infraestruturas que tem sido lançados, a Região apresenta ainda uma base económica pouco desenvolvida, cuja estrutura, em 1989” (POPRAM, 1990/93).*

Antes de se fazer sentir o impacto, ainda recente, da adesão à C.E.E, foi feito um balanço dos dez anos de autonomia da região por Gonçalves & Nunes (1990) relativamente à rede rodoviária, no qual o autor destaca o papel que as câmaras municipais tiveram ao longo destes 12 anos na conservação e melhoramento da malha viária existente.

*Figura 19 - Caracterização das estradas regionais- Natureza do Pavimento*

Pavimento	Extensão (km)	
	1976	1988
<b>Betuminoso</b>	183,2	467,2
<b>Calçada</b>	163,5	38,9
<b>Betão de Cimento</b>	1,6	1,3
<b>Terra</b>	23,4	-
<b>Total</b>	371,7 km	507,4 km

*Fonte: Adenda - Ilhas de Zarco (GONÇALVES & NUNES, 1990)*

Nos primeiros 12 anos de autonomia da região, a rede de estradas regionais melhorou significativamente, deixaram de existir estradas regionais em terra e, as estradas em caçada diminuíram cerca de 125km, passando a predominar o pavimento betuminoso, fazendo-se sentir a concretização de um dos objetivos traçados no PIDDAR entre 1981 e 1984: Recuperação do pavimento em EE. RR.

O crescimento e desenvolvimento da rede rodoviária emergia 12 anos após a autonomia, mas previa-se que os km's de rede rodoviária continuassem a crescer exponencialmente. Sendo que, os apoios comunitários com vista ao desenvolvimento da rede (construção de novas) começaram a fazer-se notar na década de 90.

A inserção da Madeira na CEE, por via da adesão de Portugal, coloca a região perante a necessidade de efectuar alterações sensíveis na estrutura económica e social. Fomentando um desenvolvimento de diversos setores, nomeadamente, o setor dos transportes.

### 3.2.3.1.1 Políticas de Investimento Pós-Adesão à CEE

A adesão de Portugal à CEE, trouxe consequências positivas para o desenvolvimento da ilha da Madeira, reprecurendo-se num salto qualitativo nos investimentos. Poder-se-á asseverar que foi a partir deste período que se conheceram as mais importantes ações do Governo Regional da Madeira em matéria de infraestruturas, com o objetivo corrigir as assimetrias que historicamente sempre condicionaram o desenvolvimento económico e social da Região.

Surgem a partir da década de 90, diversos planos e programas nos quais constam as linhas de orientação, prioridades de investimento (investimentos/ações que são suscetíveis de apoio pelo Fundo de Coesão em alguns sistemas de incentivos de âmbito nacional inscritos no quadro comunitário de Apoio, nomeadamente no âmbito do REGIS e POSEIMA)<sup>7</sup> e objetivos de desenvolvimento para a Região Autónoma da Madeira, para o setor transportes e infraestruturas rodoviárias. Os investimentos da região em todos os setores, decorrentes destes programas e planos enquadram-se no Plano de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região Autónoma da Madeira e os investimentos mais importantes, pela sua importância estratégica, quer pela sua dimensão financeira, enquadram-se no Programa Operacional de Plurifundos da Região Autónoma da Madeira (POPRAM).

Registe-se que foi a partir da década de 90 que se registaram os maiores investimentos no âmbito do desenvolvimento das infraestruturas de transportes terrestres. Para percebermos com mais detalhe estes investimentos é feita uma análise dos objetivos e medidas destes planos no âmbito do incremento das acessibilidades terrestres.

No período de 1990 a 1993, surge o POPRAM, um Programa de iniciativa regional, enquadrado no Eixo 6b do Quadro Comunitário de Apoio para Portugal. Este Programa constituiu o instrumento principal da estratégia de desenvolvimento da Região, atendendo ao significativo volume de recursos financeiros que envolveu, o qual compreendeu um conjunto integrado de ações coerentes entre si, decorrentes dos eixos estratégicos de intervenção e das prioridades definidas no Plano de Desenvolvimento Regional 1989-93. O programa englobou duas vertentes de financiamento comunitário, FEDER e FSE e foi estruturado em 8 subprogramas, entre os quais, o subprograma 4 – Incremento das Acessibilidades (IP-RAM, 2017).

Este subprograma considerava que a acessibilidade interna e externa assumia uma importância fundamental para a região dadas as suas características de região insular e periférica com uma

---

<sup>7</sup> Estes Programas foi aprovado na sequência da do reconhecimento pela União Europeia da situação particular dos territórios insulares (Região Autónoma da Madeira e Açores), que no contexto comunitário são caracterizadas por um baixo grau de desenvolvimento decorrentes, sobretudo, da insularidade e do afastamento dos grandes centros.

orografia extremamente acidentada, que condicionou a localização dos aglomerados populacionais e das atividades económicas, estabelecendo medidas para a rede regional e local descritas na Tabela 6- Plano de Desenvolvimento Regional 1989-1993. Subprograma 4 - Incremento das Acessibilidades Tabela 6.

*Tabela 6- Plano de Desenvolvimento Regional 1989-1993. Subprograma 4 - Incremento das Acessibilidades*

#### **Medida 4.2 - Acessibilidade Regional**

Esta medida tem como **objectivo principal melhorar a acessibilidade intra-regional**, resolvendo, assim, os estragamentos na área do Funchal nomeadamente desviando o tráfego desta cidade e melhorando as condições de velocidade e segurança nas ligações inter-urbanas.

**Medidas:**

- Melhorar as condições de operacionalidade do porto do Funchal;
- Renovar e melhorar a rede viária de categoria regional;

Para a concretização dos objectivos foram aprovados os seguintes **projetos**:

- Saída Oeste do Funchal (2ª fase) numa extensão de 1 820 metros; Circular à cidade do Funchal - cota 200- 1ª fase, numa extensão de 2 460 metros<sup>2</sup>; Ligação da Cota 200 à Rua Pestana Júnior e Campo da Barca<sup>2</sup>; E.R.101 Boa Nova/Aeroporto - Reconstrução, Beneficiação e sinalização; Variante à E.R 102 Camacha<sup>2</sup>, numa extensão de 1 360 metros; E.R. 213 Madalena do Mar - Arco da Calheta<sup>2</sup>; E.R. 213 - Troço Marginal à Madalena do Mar<sup>2</sup>, numa extensão aproximada de 1500 metros

#### **Medida 4.3 - Acessibilidade Local**

Com a presente **medida** pretendia-se o **melhoramento da acessibilidade local** (municipal e intermunicipal), através da remoção de determinados estragamentos originados pela orografia acidentada.

**Objetivos:**

- Melhorar as acessibilidades locais que cobrem zonas de interesse turístico e aptidão agrícola, contribuindo para uma maior fixação das populações rurais;

De realçar, que a realização financeira, por exemplo, da medida 4.2 (Tabela 6) traduziu-se num custo total de 38 266 mil escudos, dos quais, 75% dizem respeito a comparticipação comunitária.

Em paralelo, foi aprovado em Resolução da Assembleia Legislativa Regional nº 1/91/M, o Plano de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região Autónoma da Madeira (PIDDAR). No preâmbulo da resolução pode-se ler: “A estabilidade política que se tem vivido na Região, tem permitido duma forma clara e persistente, gerar as condições base de sucesso à afirmação da economia e sociedade madeirense. Mas, a preparação para as transformações em curso na comunidade Europeia, designadamente para a criação do Mercado Único em 1992 ou para a construção da *União Económica e Monetária exigem o prosseguimento do trabalho já realizado, o que para a nossa Região é fundamenta, dada a gravidade da situação de Região ultraperiférica que somos e que nos exige intervenções*

---

<sup>8</sup> Este projeto transitou no fim do ano de 1992 para o programa REGIS e será concluído no Âmbito do POPRAM 1994-99

constantes e progressivas destinadas a combater problemas intimamente ligados à perifericidade e insularidade e que envolvem a mobilização de vultosos meios financeiros”.

No setor dos transportes e comunicações o PIDDAR 1991, prevê que para para as ligações regionais e locais a estratégia a seguir tem de ter em conta as realidades existentes: por um lado a Região possui níveis de acessibilidade muitos baixos, por outro lado a resolução deste problema passa por um equilíbrio entre vários fatores como a orografia e ambiente. Assim, procurou-se atingir os seguintes objetivos.

Tabela 7- Quadro-Síntese dos Plano de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 1991

<b>Objetivos:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Melhorar a acessibilidade em toda a Região, por forma a viabilizar uma adequada repartição das atividades económicas e uma desconcentração urbanística;</li><li>▪ Garantir melhores condições de circulação rodoviária, em termos de redução de tempo, aumento de segurança e comodidade e de diminuição de custos operacionais.</li></ul>
<b>Principais investimentos:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>a) Zona do Funchal<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Resolver os estrangulamentos na área do Funchal, em particular do acesso e travessia da cidade;</li><li>▪ Criar uma circular e respectivas radiais à cidadedo Funchal, ligando a atual saída leste à futura saída oeste, de orma a evitar que o tráfego de passagem seja canalizado para o centro da cidade.</li><li>▪ Ligar o porto do Fuchal às saídas leste e oeste da cidade.</li><li>▪ Eliminar alguns pontos críticos em termos de condições de operacionalidade.</li></ul></li><li>b) Zona Sudoeste<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Melhorar as condições de segurança do troço do Funchal - Aeroporto, através da constução de viadutos e implementar um projeto de reconstrução, sinalização e segurança da atual estrada regional</li><li>▪ Criar uma boa infraestrutura de acesso À Zona Franca do Caniçal, não limitativa para qualquer meio de transporte.</li></ul></li><li>c) Nas restantes Zonas<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Melhorar as condições de acessibilidade às freguesias da costa litoral oeste - Jardim do Mar, Paúl do Mar e Madalena do mar, Costa Norte, zonas de interesse turístico e de aptidão agrícola.</li></ul></li></ul>

As ações implementadas, essencialmente nos últimos 4 anos (1989 -1993), que envolveram elevados recursos financeiros, refletiu-se em um aumento da rede rodoviária e numa melhoria da acessibilidade interna. “A nível da rede viária municipal (com exceção do concelho do Funchal) registou-se um aumento da densidade média da rede viária que era de 0,291 km/km<sup>2</sup>, em 1990 para 0,376 km/km<sup>2</sup> em 1993, o que corresponde a um crescimento de 29,3%” PIDDAR 1996.

O Programa Operacional Plurifundos da Região Autónoma da Madeira 1994/1999, constituiu o instrumento principal da estratégia de desenvolvimento da Região Autónoma da Madeira, atendendo ao significativo volume de recursos financeiros que envolveu, no período compreendido entre 1994/99, resultantes dos principais problemas e desafios que se colocaram à Região Autónoma, decorrentes das desvantagens económicas, impostas pelas restrições

físicas do território, designadamente a insularidade e a orografia do terreno as quais, dificultaram a inserção da RAM no mercado internacional.

Os objetivos principais do Programa foram direcionados essencialmente para a melhoria da qualidade de vida da população, para a preservação, proteção e melhoria da qualidade do ambiente, pelo reforço do potencial económico, pela melhoria da qualidade do ambiente, pela melhoria da situação do emprego e pela redução das assimetrias intra-regionais. Este Programa Operacional englobou quatro intervenções participáveis pelos Fundos Estruturais, nomeadamente o FEDER, FSE, FEOGA-O e IFOP. O tendo em conta a natureza do Programa Operacional e âmbito de intervenção, as ações foram organizadas em medidas e estas em quatro subprogramas, sendo o 2, referente às infraestruturas e acessibilidades.

*Tabela 8 - Plano de Desenvolvimento Regional 1994/1999. Subprograma 2 – Desenvolvimento de Fatores de Competitividade e do Potencial Endógeno*

#### **Medida 2.1 – Infraestruturas de Apoio ao Desenvolvimento**

Esta medida tem como **objetivos**, no que diz respeito a rede regional, reduzir as assimetrias intra-regionais, dar continuidade aos grandes eixos viários de forma a dinamizar a atividade económica e garantir uma maior desconcentração urbanística e permitir ligações rápidas e fluídas às infraestruturas de acesso ao exterior.

Para a concretização dos objetivos foram aprovados os seguintes **projetos principais**:

- Cota 200 -1ª. Fase, Ligação da Cota 200 – Campo da Barca, Saída Oeste do Funchal – 2ª. Fase e Via à Cota 40.
- Dos novos projetos destacam-se a Via Rápida Funchal – Aeroporto – 1ª Fase e Via Rápida Câmara de Lobos – Ribeira Brava – 1ª, 2ª e 3ª Fases.

#### **Medida 4.3 - Acessibilidade Local**

Com a presente medida tinha como objetivo o **melhoramento da acessibilidade local** (municipal e intermunicipal), através do redimensionamento e melhoria da malha viária regional.

Para a concretização dos objetivos foram aprovadas as seguintes medidas:

- redução dos estrangulamentos causados pela orografia acidentada, a nível das ligações locais; -
- melhoria do acesso a zonas de interesse turístico e de aptidão agrícola
- promoção de uma maior desconcentração urbanística.

Apesar do horizonte temporal, dos anteriores planos serem de médio prazo, até 1999, o que fez com que ao nível da construção de estradas fosse praticamente o mesmo, as linhas de atuação e objetivos, para a área, bem como as infraestruturas rodoviárias, são diferentes. O PIDDAR (que inclui investimentos/ações que serão apoiadas pelos Fundos Estruturais, através do POPRAM II, pelo Fundo de Coesão e por alguns incentivos de âmbito nacional inscritos no QCAII, por programas de iniciativa comunitária, nomeadamente o REGIS I, e pelo POSSEIMA), é um Programa com relatórios anuais. Portanto, a partir deste ponto será feita uma fusão dos programas que tenham objetivos a longo prazo iguais e linhas de atuação semelhantes.

De destacar que, nos anos subsequentes a este plano, a escala local foi abandonada e abarcado um projeto ambicioso a nível intermunicipal - a primeira fase da via rápida Ribeira Brava –

Aeroporto. A primeira ligação em via rápida da região que permitiria a ligação entre cinco concelhos em “alta velocidade”.

O PIDDAR 1994, 1995, 1996, para o setor dos transportes, traça os seguintes objetivos e projetos principais:

*Tabela 9- Quadro-Síntese dos Planos de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 1994, 1995,1996*

<b>Objetivos</b>
Complementar as rede de transporte e comunicações que contrinuem com racionalidade e eficácia para uma melhoria da gestão global do espaço territorial da RAM, bem como para a redução das assimetrias intra-regionais
<b>Medidas:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Construção de novas vias com características de vias rápidas;</li><li>▪ Construção de novas ligações ao norte da ilha da Madeira;</li><li>▪ Construção de uma circular e respectivas radiais à cidade do Funchal;</li><li>▪ Optimização na gestao da conservação da rede construída</li><li>▪ Melhorar os circuitos turísticos</li></ul>
<b>As linhas de atuação mais significativas nas infraestruturas rododoviarias:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Implementar a 1ª fase da circular à cidade do Funchal e vias rápidas no eixo Aeroporto - Ribeira Brava, nomeadamente a 1ª fase da via rápida Funchal - Aeroporto e via rápida Câmara da Lobos - Ribeira Brava</li><li>▪ Elaborar estudos e projetos de novas estradas regionais, nomeadamente os relativos às 2ªs fases da ER. 101 Machico - Caniçal e da Circular ao Funchal à Cota 200.</li><li>▪ Boa Nova – Cancela e conclusão da 1ª fase da Cota 200 e respetiva ligação ao Campo da Barca.</li><li>▪ Novas estradas de carácter regional como por exemplo, a ligação Calheta- Prazeres.</li><li>▪ Proceder à conservação e reconstrução da rede viária regional</li><li>▪ Melhorar a acessibilidade local, em termos de acesso de zonas de interesse turístico e aptidão agrícola, contribuindo para uma maior fixação das populações rurais.</li></ul>

A política a prosseguir nos anos de 1997, 1998 e 1999 inserem-se na estratégia de desenvolvimento económico da Região definida também pelo Plano de Médio Prazo (PMP) 1994-1999 e as linhas prioritárias de ação consignadas no programa do governo, para o período de 1997 -2000.

No que respeita ao reforço dos níveis de acessibilidade intra-regional, e tendo em conta os objetivos e estratégia definidos no PMP 1994-1999 destacam-se, para 1997, a implementação das seguintes intervenções:

*Tabela 10 -Quadro-Síntese dos Plano de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 1997*

<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Atenuar as assimetrias internas</li><li>▪ Articulação da rede rodoviária principal com a malha viária envolvente local.</li></ul>

#### As linhas de atuação mais significativas nas infraestruturas rododoviárias:

- Realização de projetos incluídos no Eixo Viário Machico - Ribeira Brava, definido no POTRAM como de 1º nível da hierarquia da rede regional, concebido como características de via rápida e devidamente articulado com a malha viária envolvente. Ficaram concluídos os trabalhos da Via rápida Câmara de Lobos - Ribeira Brava e serão iniciados os trabalhos relativos à construção da 2ª Fase da Circular à Cidade do Funchal à cota 200 - troço entre o Nó de João Gomes e o Nó da Saída Oeste e da 2ª Fase da Via Rápida Funchal - Aeroporto, correspondente ao troço entre a Cancela e o Aeroporto;
- Início dos trabalhos do Túnel Rodoviário da Encumeada e do Túnel do Norte que constituem as fases iniciais das novas ligações mais rápidas ao norte da Ilha da Madeira;
- Início dos trabalhos do troço da ER 223 entre o Paúl do Mar e Jardim do Mar, a 1ª fase da nova ligação entre a Calheta e os Prazeres e a 2ª fase da nova ligação entre a Calheta e os Prazeres e a 2ª fase da variante à ER 102, na freguesia da Camacha;
- Construção da 2ª fase do troço da ER 107 - Ribeira do Cidrão, incluindo o ramal para a Fajã Escura e a ligação Seara Velha - Lombo Chão, por forma a melhorar o isolamento de alguns agregados habitacionais;
- Reconstrução de alguns troços de estradas regionais nomeadamente a correção do traçado entre a Tabúa e a Ponta do Sol e a 1ª fase da beneficiação da ER 101 entre o Porto Moniz e São Vicente, no sentido de otimizar a gestão da conservação da rede construída;
- Implementação de programas de beneficiação de Estradas Regionais visando o aumento da segurança rodoviária e a melhoria dos níveis de serviço.

Concluídos os trabalhos da primeira fase da via rápida, a rede viária regional em serviço, segundo o PIDDAR 1998, é de aproximadamente 530 km. De referir que a restante rede apresenta diversos problemas, tais como, não estarem adaptadas aos novos os fluxos de tráfego, rápida deterioração devido a natureza geológica.

A estratégia a ser prosseguida nos anos de 1998 - 1999, assentam no cumprir dos seguintes (Tabela 11) objetivos e na implementação de várias medidas.

Tabela 11- Quadro-Síntese dos Planos de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 1998 e 1999

#### Objetivos

- diminuição dos custos de operação;
- redução dos custos associados ao tráfego em trânsito, através de uma melhor gestão do tráfego e de transferências do modo de transporte;
- melhoria do nível de comodidade e segurança em todos os modos de transporte;
- melhoria dos circuitos turísticos.

#### Medidas:

- Construção de novas vias com características de vias-rápidas e sua articulação com a rede viária envolvente (de que se destacam os projectos incluídos no eixo viário Machico - Ribeira Brava que é classificado como eixo de 1º. nível na hierarquia da rede regional);
- Construção de novas ligações mais rápidas e seguras ao Norte da Ilha da Madeira, as quais permitirão um mais rápido e seguro acesso àquela zona, com grandes benefícios para as suas populações
- Melhoria da acessibilidade às zonas mais Interiores e Isoladas

#### As linhas de atuação mais significativas nas infraestruturas rododoviárias:

- Continuação dos trabalhos de construção da 2ª. fase da Circular à Cidade do Funchal à Cota 200 - troço entre o Nó João Gomes e o Nó da Saída Oeste - e os trabalhos da 2ª. fase da Via-Rápida Funchal-Aeroporto correspondente ao troço entre a Cancela e o Aeroporto;
- Construção das novas ligações ao Norte da Ilha, através do Túnel Rodoviário da Encumeada e do Túnel do Norte (este último incluído na Via Expresso Machico-Faial);
- Construção das novas ligações entre o Paúl do Mar e o Jardim do Mar. da nova ligação entre a Calheta e os Prazeres e da 2ª. fase da variante à ER 102, na freguesia da Camacha;
- Conservação/remodelação da rede viária em serviço.
- Prosseguimento de diversos programas de beneficiação e de requalificação da rede viária regional em termos de segurança e condições de circulação, salientando-se. neste âmbito, a correção do traçado da ER 101 entre a Tabua e a Ponta de Sol e a beneficiação do troço da ER 101 entre S. Vicente e o Porto Moniz.

Em 1999, foi feita a primeira conceção na região à VIALITORAL, Concessões Rodoviárias da Madeira, S.A, para a qual foi feita a adjudicação da concessão da exploração e manutenção, em regime de serviço público, de exclusividade e de portagem sem cobrança aos utilizadores,

do troço rodoviário da VR1 compreendido entre Ribeira Brava e Machico, numa extensão total de 44 km de via principal, pelo prazo de 25 anos.

Para os primeiros anos do novo milénio, cumpre destacar os objetivos, medidas e ações que visam pelo reforço da mobilidade intrarregional. De destacar, da Tabela 12, as medidas com vista a melhoria das acessibilidades internas, provenientes do Plano de Desenvolvimento Regional 2000/2006 e na Tabela 12.

*Tabela 12- POPRAM – QCA III - 2000/2006. Subprograma 2 – Desenvolvimento de Fatores de Competitividade e do Potencial Endógeno*

### **Medida 1.3 – Melhoria das acessibilidades internas**

Os investimentos a realizar no âmbito desta Medida concretizam-se nas seguintes intervenções:

- Beneficiação de traçados ou construção de importantes troços da rede viária regional de 1.º nível;
- Reformulação de nós rodoviários ou construção de novas estradas de ligação de vias rápidas com outras vias regionais ou municipais;
- Construção de novas estradas, dentro ou próximo de aglomerados urbanos, cuja necessidade resulta do alargamento dos seus perímetros, ou do aumento do fluxo de tráfego nessas localidades; - Construção/beneficiação de caminhos municipais

São objetivos específicos os seguintes:

- Melhorar a rede viária de 1.º nível por forma a facilitar o atravessamento da ilha da Madeira, com maior acuidade nas ligações Norte-Sul, no extremo oeste da ilha e, ainda, no Norte, no eixo litoral S. Vicente/Porto Moniz;
- Promover as ligações adequadas de vias rápidas, já construídas ou em curso, com aglomerados urbanos (principalmente o do Funchal e os das cidades criadas recentemente) e com áreas rurais;
- Melhorar as condições de circulação em diversos aglomerados urbanos, sobretudo no Concelho do Funchal;
- Melhorar as condições de circulação local favorecendo as atividades tradicionais, nomeadamente o escoamento de produtos agrícolas.

Poder-se-á ler neste programa as metas a atingir até 2006, eram: a redução do tempo de percurso no atravessamento da ilha da Madeira; Ribeira Brava 32%; Machico – Faial 50%. Metas que, só por si já demonstram a importância destes investimentos na redução de tempo e melhoria das acessibilidades internas.

Na Tabela 13 do Plano de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes e acessibilidade intrarregional 2000.

*Tabela 13- Quadro-Síntese do Plano de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 2000*

### **Objetivos**

- reforço da mobilidade intrarregional
- melhoria das condições de circulação
- diminuição de custos de operação e custos associados ao tráfego em trânsito e melhoria dos circuitos turísticos.

### **Medidas:**

- A conclusão do eixo viário Machico - Ribeira Brava, definido no POTRAM como um eixo viário de 1.º nível na hierarquia viária da Região e sua articulação com a malha viária envolvente;
- A construção de novas ligações ao norte da Ilha da Madeira a partir dos extremos oeste e leste do eixo Ribeira Brava/Machico, através respectivamente do Túnel da Encumeada e do Túnel do Norte (via Expresso Machico - Faial);
- A melhoria da acessibilidade às zonas interiores e isoladas da Região;
- A requalificação da rede viária em termos de sinalização e segurança.

### **As linhas de atuação mais significativas nas infraestruturas rododoviárias:**

- Os projetos incluídos no eixo viário Machico - Ribeira Brava, nomeadamente a 2ª fase da Circular à Cidade do Funchal à cota 200 - Troço entre o Nó de João Gomes e o Nó da Saída Oeste e a 2ª fase da Via-Rápida Funchal- Aeroporto correspondente ao troço entre a Cancela e Santa Cruz;
- A construção das novas ligações ao Norte da Ilha através do Túnel Rodoviário da Encumeada e do Túnel do Norte e respectivos acessos, que permitirão um mais rápido e seguro acesso à costa norte da Madeira, com grandes benefícios para as suas populações;
- A construção das novas ligações entre o Paúl do Mar e o Jardim do Mar e a construção do troço da ER 101 entre a Calheta e os Prazeres, que permitirão benefícios significativos em termos de rapidez e segurança de circulação;
- Para além das intervenções correntes em termos de conservação preventiva e corretiva, continuarão a ser implementados diversos programas de beneficiação e de requalificação da rede viária regional em termos de segurança e condições de circulação, salientando-se neste âmbito a correção do traçado da ER101 entre a Tabúa e a Ponta do Sol e a beneficiação do troço da ER entre S. Vicente e o Porto Moniz.

Cumprir destacar, no final do ano 2000, os objetivos e ações traçados ao longo destes últimos 10 anos (1990-2000), no que diz respeito a componente dos transportes terrestres visavam, de uma forma generalizada, na melhoria da acessibilidade intra-regional de maneira a corrigir as assimetrias internas e promover um desenvolvimento socioeconómico. O objetivo foi atingido, sendo que no novo milénio, a rede rodoviária da região em serviço é de cerca de 535 km e, de forma generalizada verificou-se um aumento do tráfego rodoviário em toda a Região. De destacar a procura de tráfego superior a 20.000 veículos/dia nos troços da via rápida mais próximos do funchal, tanto para este como para oeste.

Sublinha-se que o desenvolvimento da rede rodoviária e melhoria dos níveis de acessibilidade da região, face à morfologia muito acidentada da ilha, só foi possível de implementar com recurso a obras de grande envergadura (e.g. pontes, túneis,) e com recurso a novas técnicas de engenharia, através de avultados investimentos. Destaque-se a concretização das redes viárias denominadas por Via Rápida e Vias Expresso.

*Tendo em atenção a orografia da Ilha e a dispersão da população, estas infraestruturas foram muito onerosas. A título de exemplo, podemos referir que a construção da Via Rápida iniciada em 1989, entre a Ribeira Brava e Machico, e inaugurada no ano 2000, importou em mais de 600 milhões de euros. O túnel da Encumeada que corta toda a Cordilheira Central, com 3100 metros de comprimento, custou cerca de 26 milhões de euros por Km<sup>2</sup> o que equivale a um custo total de 80 milhões de euros. O troço Machico/Caniçal importou em 156 milhões de euros. (DANTAS, 2012)*

A circulação nestas vias é muito mais rápida e segura. Para isto ser possível e para o traçado ser mais seguro, foi necessário recorrer a construção de muitas pontes e túneis. Aumentou-se a segurança e a rapidez e, ao mesmo tempo, reduziram-se drasticamente as distâncias. Os progressos foram verdadeiramente notáveis.

De destacar que, neste anos, se verificou um aumento significativo dos túneis, num total de 35 (dois quais grande parte integram a VR1), bem como, o túnel da Encumeada e o túnel do Norte,

com comprimentos de 3,1 km e 2,1km, respetivamente. A título de exemplo refira-se que, antes da “*execução da via rápida e das vias expresso, para se fazer a deslocação entre Funchal e Porto Moniz, povoação localizada a noroeste da Ilha, seriam necessárias cerca de três horas*”. (MARTINS, BRITO, RODRIGUES, & ALVES, 2016). Após a construção destas vias, alicerçadas em obras de grande envergadura (túneis, pontes) são necessários apenas de 51 minutos.

Uma vez concluídos os principais eixos viários estruturantes, tais como, a Via Rápida Ribeira Brava - Machico e as ligações ao norte da ilha da Madeira através dos túneis da Encumeada e do Norte, importa compatibilizá-los com a malha viária regional e municipal existente e complementá-los com algumas novas ligações rodoviárias aos principais centros de atividade económica e às zonas mais isoladas e interiores da Região.

Os objetivos estratégicos e linhas de ação para os anos 2001, 2002 e 2003, 2004 no setor dos transportes, mais precisamente para os transportes terrestre, bem como, os planos e programas de investimento e despesas de desenvolvimento da Região Autónoma da Madeira, enquadram-se na estratégia de desenvolvimento da Região Autónoma da Madeira até 2006, aprovada no PDES 2000/2006 e consagrada no Programa do Governo para o período de 2001/2004.

*Tabela 14- Quadro-Síntese dos Planos de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 2001, 2002, 2003, 2004*

#### **Objetivos**

- Garantir a sua compatibilização com a malha viária regional e local envolvente e complementa-los com algumas novas ligações rodoviárias aos principais centros de atividade económica e às zonas mais interiores e isoladas da Região, promovendo-se assim o reforço da coesão e solidariedade internas, de forma a que as oportunidades de desenvolvimento sejam extensivas e partilhadas por toda a população.

#### **Medidas:**

- Redução das assimetrias regionais, através do aumento da oferta de infra estruturas rodoviárias em zonas de menor cobertura, de forma a promover o pleno aproveitamento dos recursos e o reforço da coesão e solidariedade internas;
- Descongestionamento das zonas urbanas, através da construção de variantes, evitando-se o seu atravessamento pelo tráfego de passagem;
- Completar a malha de acessibilidades às zonas portuárias, aeroportuárias e principais centros de atividade económica;
- Requalificação dos circuitos turísticos;

#### **As linhas de atuação mais significativas nas infraestruturas rododoviarias:**

- Via Rápida Machico — Caniçal: compreendendo a construção do Túnel Duplo do Caniçal; o Nó de Machico Sul; e os Troços Túnel da Queimada - Nó do Caniçal — Rotunda do Caniçal;
- Via Expresso Machico — Faial: Troço Serrado — Longueira e Troço Terça — Ribeira Grande;
- Via Expresso Faial — Santana, 1. a e 2. a Fases;
- Nova Ligação Caniço — Camacha — 1. a e 2. a Fases;
- ER 101 - Troço Calheta - Prazeres - Raposeira do Lugarinho;
- Correção do Traçado da ER 101 - Troço São Vicente - Porto Moniz 3-ª Fases;
- Variante à ER 104 na Ribeira Brava;
- Variante à ER 104 - Troço Rosário - São Vicente, 1. a e 2.a Fases;
- Variante à Vila da Calheta, 1. a e 2. a Fases;
- Variante à Vila da Ponta do Sol;
- Variante à ER 107 — Túnel entre a Ribeira da Lapa e o Curral das Freitas;

- Variante à ER 230 no Campanário;
- ER 101 – Troço Prazeres – Raposeira do Lugarinho; Variante à ER 207 no Santo da Serra;
- Acessos Leste e Oeste à Circular ao Funchal à Cota 200;
- Acesso Oeste ao Porto do Funchal; Novo Acesso a Santo Amaro, no Funchal; Cota 500
- Novo Acesso ao PIZO — Parque Industrial da Zona Oeste;

No que respeita à rede viária regional, podemos afirmar que no ano de 2004, concluiu-se um conjunto significativo de vias, ficando praticamente concluídos os principais eixos da rede viária fundamental da Região. Com efeito, foram estabelecidas as ligações viárias, com adequados níveis de serviço, entre a freguesia dos Prazeres, e a o Caniçal, bem como, a Norte para Santana, até a Ribeira de São Jorge, São Vicente e Porto Moniz. Na zona mais central da ilha, foram também colocadas em serviço adequadas ligações às freguesias do Curral das Freiras e da Camacha.

Em apenas 4 anos (2000 - 2004), a rede viária regional em serviço aumentou cerca de 10%, passando de 535 km para cerca de 600 km. Com a recente construção de um significativo e importante conjunto de vias de carácter estruturante, ficam praticamente concluídos os principais eixos da rede viária fundamental da RAM.

Contudo, um balanço feito no PIDDAR 2005, ressalva que alguns troços da rede existente denotam alguns problemas, tais como de antiguidade de algumas vias, desadequadas aos níveis de tráfego, fluxos e tonelagens, o que implica a necessidade de ampliação e reabilitação das mesmas.

Desta forma, 2005 foi o ano com mais investimento ao nível no setor dos transportes até então, num total de 305 034 400 euros. Importa agora completar/melhorar malha da acessibilidades aos núcleos populacionais que ainda não usufruem de acessibilidades com idênticos níveis de serviço, de destacar o prolongamento da “via-expresso” para oeste.

*Tabela 15 - Quadro-Síntese dos Plano de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 2005*

#### **Objetivos**

- Redução das assimetrias regionais, através do aumento da oferta de infraestruturas rodoviárias em zonas de menor cobertura;
- Melhoria da malha de acessibilidades aos principais centros de atividade económica, designadamente às novas zonas industriais;
- Reforço da segurança da circulação rodoviária.

#### **Medidas:**

- Ligações com características de “via-expresso” serão prolongadas para Oeste, até à Ponta do Pargo, a Norte entre a Ribeira de São Jorge e S. Vicente, e, na Zona Central da Ilha, em via rápida, até ao Estreito de Câmara de Lobos com a nova ligação ao Jardim da Serra, bem como uma nova ligação da Via Rápida ao Porto do Funchal.

#### **As linhas de atuação mais significativas nas infraestruturas rodoviárias:**

- Os trabalhos relativos ao troço da ER 101 entre os Prazeres e a Fajã da Ovelha, no Concelho da Calheta, e os troços entre a Terça e a Ribeira Grande, este último integrado na Via Expresso Machico-Faial.

- Trabalhos relativos às Obras da Saída Leste do Funchal, do Acesso Oeste À Circular ao Funchal à Cota 200, do Acesso Oeste ao Porto do Funchal, do Acesso Oeste a Santo Amaro e as relativas ao novo acesso ao PIZO – Parque Industrial da Zona Oeste, em Câmara de Lobos.
- Estudos iniciais e de projetos conducentes à construção da Via Rápida entre Câmara de Lobos e o Estreito de Câmara de Lobos, da designada Cota 500 e dos troços de via expresso entre a Ribeira de S. Jorge e S. Vicente e entre a Fajã da Ovelha e a Ponta do Pargo, no concelho da Calheta.

O PIDDAR 2006, bem como, 2007 e 2008, enquadram-se no programa do Governo, 2005-2008 e no PDES 2000-2006, sendo este, no âmbito dos transportes terrestres, uma continuidade dos projetos do PIDDAR 2005, devido a morosidade dos projetos de infraestruturas rodoviárias. Deste destacam-se:

*Tabela 16 - Quadro-Síntese dos Planos de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 2006, 2007,2008*

#### **Objetivos**

- Redução das assimetrias regionais através do aumento da oferta de infraestruturas rodoviárias em zonas de menor cobertura, de forma a promover o pleno aproveitamento dos recursos regionais e o reforço da coesão e solidariedade internas;
- Melhoria dos níveis de serviço das acessibilidades aos principais centros de atividade económica.

#### **Medidas:**

Melhoria das acessibilidades internas e externas e reforço da mobilidade

#### **As linhas de atuação mais significativas nas infraestruturas rodoviárias:**

- Continuação dos trabalhos relativos ao troço da ER 101 entre as freguesias dos Prazeres e a Fajã da Ovelha (Raposeira do Lugarinho), no concelho da Calheta e ao troço entre a Terça e a Ribeira Grande. Este último integrado na via Expresso Machico - Faial, e, ainda, os trabalhos do nó de ligação da Cota 200 no Campo da Barca.
- Destacam-se também a conclusão dos trabalhos relativos à fase final das obras da Saída Leste do Funchal, do Acesso Oeste à Circular ao Funchal à Cota 200 e do Acesso Oeste a Santo Amaro.
- Arranque dos trabalhos relativos à construção da designada Cota 500.
- Construção de ligações rodoviárias aos parques empresariais da Ribeira Brava, da Camacha, de Machico e Jardim da Serra; da construção da ligação rodoviária do nó da via rápida ao centro da cidade de Câmara de Lobos e da via distribuidora da Marinheira e Calvário, no Estreito de Câmara de Lobos; da beneficiação da Estrada do Garajau; da construção da variante ao centro do Caniço.
- Beneficiação da ER de acesso ao Curral das Freiras;

No ano de 2008, no sentido de dar continuidade ao processo de melhoria das acessibilidades internas regionais consubstanciaram-se a conclusão das infraestruturas rodoviárias: Variante à estrada regional 207 no centro do Santo da Serra; Ligação ao Nó das Quebradas – ER 229 (acesso ao PEZO); Nova ligação à cidade de Câmara de Lobos. Relatório de Execução PIDDAR (2008).

No setor das estradas regionais, e, procurando dar cumprimento à prioridade do reforço dos níveis de mobilidade intra-regional consubstanciada no PDES 2007-2013, importa registar o prosseguimento do processo de empresarialização do setor viário regional, através do qual se pretende conferir uma maior operacionalidade à exploração do setor das estradas regionais, com vista ao desenvolvimento das suas actividades no contexto de um novo quadro legal, que permita garantir melhores resultados, economia de meios e agilidade na obtenção e gestão de recursos. Assim, e na esteira da criação da RAMEDM – Estradas da Madeira, S.A. e das demais

concessões rodoviárias, em simultâneo com a extensão da Concessão VIAEXPRESSO, foi criada pelo Decreto Legislativo Regional n.º 36/2008/M, de 14 de Agosto, a VIAMADEIRA – Concessão Viária da Madeira S.A PIDDAR (2009).

A Concessão VIAEXPRESSO está distribuída por 4 troços designados por VE1 na zona este da ilha e a VE2, VE3 e VE4 a oeste, num total de 68,96 km, como podemos ver através da Figura 20. As vias desta concessão apresentam, de uma forma geral, um perfil tipo com uma plataforma dispoendo de 2 vias.

Figura 20- Vias Expresso e Via Rápida



Fonte: <https://www.viaexpresso.com/concessao-viaexpresso.html>

As vias expresso vieram “cozer” a rede roviária regional, com adequados níveis de serviço. A velocidade máxima de circulação nestas vias é de 80 km/h fora das localidades compostas por uma única faixa com um perfil transversal de 1x2 vias e, por sua vez, a via rápida com velocidade máxima de circulação de 100 km/h, disseminar a “alta velocidade” pela região.

Tabela 17 - Quadro-Síntese dos Planos de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 2009, 2010, 2011

#### Objetivos

- Aumento da oferta de infra-estruturas de transporte nas zonas de menor cobertura, visando promover o pleno aproveitamento dos recursos regionais e o reforço da solidariedade e coesão internas;
- Melhoria dos níveis de serviço das acessibilidades aos principais aglomerados populacionais e aos principais centros de actividade económica.
- Reforço da mobilidade intra-regional, através da melhoria das acessibilidades às localidades e comunidades mais isoladas;

#### Medidas:

- Melhoria das acessibilidades internas e externas e reforço da mobilidade

**As linhas de atuação mais significativas nas infraestruturas rodoviárias:**

- Ligações com características de “via expresso” que serão prolongadas para Oeste até à Ponta do Pargo, a Norte entre a Ribeira de S. Jorge e S. Vicente, e, na zona central da ilha da Madeira, em troço com características de “via rápida” até ao Estreito de Câmara de Lobos.
- - Nova ligação ao porto do Funchal e às variantes à Madalena do Mar e à Serra de Água. Todas estas obras em traçados com características de “via expresso”;
- - Trabalhos relativos à construção da designada Circular ao Funchal à Cota 500, que assegurará uma nova ligação viária entre a zona do Vasco Gil e a Fundoa;
- - Fase final da obra de construção do troço Piornais - Amparo inserido no Acesso Oeste à Circular ao Funchal à Cota 200
- - Ligação em via expresso Ponta do Sol – Canhas;
- - Obras de construção da nova ligação ao Jardim da Serra; a nova ligação ao Ribeiro da Alforra e Limoeiro, em Câmara de Lobos; a nova variante ao centro do Caniço; a ligação de Santa Quitéria aos sítios dos Três Paus e Viana.
- - Obras relativas à Via Rápida Câmara de Lobos – Estreito de Câmara de Lobos e aos troços de Via Expresso Prazeres – Ponta do Pargo, Ribeira de S. Jorge – Arco de S. Jorge, Boaventura – S. Vicente, à Variante à Madalena do Mar e à Cota 500.

O Plano e Programa de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região Autónoma da Madeira (PIDDAR) para o ano 2012, 2013 e 2014 prossegue através das intervenções públicas a realizar e da implementação da estratégia delineada no Plano de Desenvolvimento Económico e Social (PDES) para o período 2007-2013. Em simultâneo, contribui para a concretização dos objetivos definidos no Programa do Governo Regional para o período 2011-2015.

No domínio das acessibilidades internas, com a conclusão a médio prazo da sua rede principal, a ilha da Madeira ficará com a sua rede viária estruturante praticamente completa.

*Tabela 18 - Quadro-Síntese dos Planos de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária - 2012, 2013, 2014*

**Objetivos**

- Satisfazer as necessidades de mobilidade interna das populações, promovendo a existência de condições de segurança na circulação rodoviária;
- Garantir a manutenção da tendência de redução da sinistralidade rodoviária na RAM, na satisfação das reais necessidades de deslocação de pessoas e mercadorias e na regulação do mercado dos transportes terrestres.

**Medidas:**

- Melhoria das acessibilidades internas e externas e reforço da mobilidade

**As linhas de atuação mais significativas nas infraestruturas rodoviárias:**

- Obra de reconstrução da ER 227, na Tabua;
- Trabalhos de estabilização da ER 107 na Ribeira do Cidrão, no Curral das Freiras e da ER 223 no acesso ao Jardim do Mar.
- Continuidade dos trabalhos da Variante da Madalena do Mar e a conclusão do Túnel entre o Arco da Calheta e a Rotunda da Madalena do Mar;
- Continuidade dos trabalhos da Via Expresso entre a Boaventura e S. Vicente e a conclusão do Túnel de S. Vicente;
- Reabilitação e Reconstrução de pontes e pontões integrados na rede viária regional;
- Reabilitação de Pavimentos de diversas estradas regionais;
- Início dos estudos com vista à empreitada de reconstrução da ER 223, entre o Estreito da Calheta e o Jardim do Mar.

Para o ano de 2015, cumpre destacar a continuidade dos trabalhos com vista à conclusão da rede principal da região.

*Tabela 19 - Quadro-Síntese dos Planos de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região, relativos à política de transportes terrestres- Rede rodoviária – 2015*

### Objetivos

- Conclusão da rede viária fundamental da Região, através da construção de um conjunto de troços viários com características de via rápida e via expresso;
- Compatibilização da malha de âmbito regional com a malha viária envolvente, de forma a potenciar o aproveitamento das facilidades rodoviárias existentes;
- Continuação das intervenções de requalificação das antigas estradas regionais, principalmente nas que conferem a acessibilidade das comunidades locais e a circuitos de interesse turístico;
- Reforço da mobilidade intra-regional, através da melhoria das acessibilidades às localidades e comunidades mais isoladas;

### Medidas:

- Melhoria das acessibilidades internas e externas e reforço da mobilidade

### As linhas de atuação mais significativas nas infraestruturas rodoviárias:

- Continuidade dos trabalhos da Via Rápida Câmara de Lobos/Estreito de Câmara de Lobos;
- Continuidade dos trabalhos da Variante da Madalena do Mar; • Reconstrução da ER 203 - Carreiras;
- Reabilitação e reparação de Pavimentos de diversas estradas regionais;
- Reconstrução de Diversos Troços da ER 105 e ER 209.

O PIDDAR de 2015, apresenta uma taxa de execução de 53,3%. A despesa no setor dos transportes totaliza o montante de 263.062.336 euros e uma taxa de execução de 75,8%.

No que respeita à distribuição da execução pelas medidas do Programa em análise, é de salientar o desempenho da Medida 012 – Melhoria das acessibilidades internas e externas e reforço da mobilidade, que apresenta uma execução de 78,6% da despesa realizada. Para este nível contribuiu essencialmente, a performance do projeto “Via Rápida Câmara de Lobos – Estreito de Câmara de Lobos” ( Relatórios de Execução PIDDAR, 2015).

No que se refere à distribuição por fonte de financiamento, 94,7% teve origem no Financiamento Regional, destacando-se o financiamento efetuado à luz da Lei de Meios. As verbas enquadradas na fonte de financiamento “Nacional” correspondem sobretudo às provenientes do Fundo de Coesão Nacional.

Em 2015, o último ano em análise na presente dissertação, a rede viária tinha um comprimento de cerca de 608 km, dos quais aproximadamente 100 km dizem respeito a cerca de 180 túneis. Importa portanto resalvar que *ao nível das acessibilidades rodoviárias a concretização de diversas vias que melhoraram significativamente as acessibilidades internas. Reduzindo os tempos de ligação entre sedes de concelho e potenciando novas centralidades*” (PIETRAM, 2016).

Em suma, até a década de 40, era pelas Estradas Reais, não mais que uma estreita vereda, que se fazia a circulação de pessoas e bens entre povoações. Esta situação manteve-se até meados dos anos 50, altura em que houve a necessidade de construir uma via de comunicação com 5 ou mais metros de largura, que permitisse a circulação de meios de transporte movidos a motor.

Esta via de comunicação (Estrada Nacional 101) com duplo sentido, veio a ligar todos os concelhos da ilha da madeira pela primeira vez.

Mais tarde, decorrente de financiamentos da integração de Portugal na CEE criaram a oportunidade para se realizar um conjunto significativo de obras que vieram alterar drasticamente a fisionomia da região. A partir da década noventa, começa a ser construída a primeira estrada de “alta velocidade da região”, a VR1, que viria a servir os cinco concelhos mais densamente povoados da costa sul, ligando Ribeira Brava a Machico, num total de 44 km de extensão. No novo milénio, surgem as Vias Expresso para ligar os concelhos da costa norte entre si e com a costa sul. As VE no seu conjunto contam com 93 quilómetros.

Nos anos subsequentes, ao período em análise da presente dissertação (2015), a rede rodoviária da ilha da Madeira continuou a crescer. De destacar, da rede principal, a conclusão da Via Rápida Câmara de Lobos / Estreito de Câmara de Lobos – Acesso da Rua Alferes Manuel Joaquim Lopes (iniciada em 2008); Via Expresso Boaventura/São Vicente; variante da Madalena do Mar. Estas obras vieram permitir uma melhor acessibilidade entre as zonas, respetivamente, internas ao concelho de Câmara de Lobos, do Norte e a oeste da ilha Madeira.

Figura 21- Rede Rodoviária (2015) e rede futura (2016-2018)



Fonte: Elaboração própria; DREM, 2018

### 3.3 Caracterização do Setor Rodoviário

#### 3.3.1 Enquadramento Jurídico da Rede Rodoviária

A rede rodoviária da Madeira e, subsequentemente, a classificação das estradas da ilha da Madeira, desde os anos 50 sofreu diversas alterações. De maneira a enquadrá-las, é exposto neste capítulo uma compilação da legislação referente à classificação da rede rodoviária regional, entre 1938 e 2015.

##### 3.3.1.1. Classificação da Rede Rodoviária

#### **Regime jurídico - Decreto-Lei nº 28485**

O decreto-lei nº 28485, de 19 de fevereiro de 1938, revoga o anterior decreto de 25 de abril de 1866, que classificava as estradas das ilhas em reais e municipais, e aprova a seguinte classificação:

*Artigo 1.º A comunicações públicas por via terrestre do distrito do Funchal são classificadas em quatro categorias:*

- *Estradas nacionais de 1ª classe;*
- *Estradas nacionais de 2ª classe*
- *Estradas municipais*
- *Caminhos vicinais*

*Artigo 2.º Estradas nacionais de 1.ª classe são as de interesse essencialmente econômico, ligando as regiões mais importantes da ilha, para formar as malhas fundamentais da rede de viação ordinária, estabelecendo a comunicação da sede do distrito com os centros principais.*

*Artigo 3.º Estradas nacionais de 2.ª classe são as que ligam entre si as estradas nacionais de 1.ª classe ou agrícolas com a rede de estradas.*

Em suma, as estradas a partir de 1938 passaram a ter uma destas três classificações, sendo que, as estradas nacionais são essencialmente aquelas que partem da cidade do Funchal e estabelecem a comunicação com as sedes de concelho da ilha. As estradas municipais são as que estabelecem as ligações entre as povoações mais importantes de um concelho entre si, que tenham uma plataforma de 5m de largura e valetas de 0,5m de abertura. E os caminhos vicinais de primeira ordem eram aqueles que permitissem a circulação automóvel e tivessem uma plataforma de 3,5m de largura e valetas de 0,5m de abertura. Esta nomenclatura, prevaleceu até 1955.

### **Regime jurídico - Decreto-Lei nº 40167**

O decreto-lei nº40167, de 1955, altera a constituição da rede de estradas nacionais da ilha da Madeira e revoga o artigo 4º do Decreto-Lei nº28485.

*Aproveita-se a oportunidade para a aplicar à identificação das estradas os princípios adaptados para a rede do continente (...)*

*Nestes termos:*

*Usando da faculdade conferida pela 1ª parte do nº 2 do artigo 109º da Constituição, o Governo decreta e eu promulgo, nos termos do 2º artigo do 80.º, para valer como lei, o seguinte:*

*Artigo 1.º A Rede de estradas nacionais da ilha da Madeira terá a constituição descrita no mapa anexo ao presente diploma.*

*Artigo 2.º A alterações futuras à classificação de estradas nacionais, a que se refere este decreto-lei tendo em vista a mantê-la ajustada a evolução das condições económica da ilha da Madeira, serão estabelecidas por decreto dimanado do Ministério das Obras Públicas, ouvidas a Junta Autónoma de Estradas e a Junta Geral do distrito Autónomo do Funchal.*

*Artigo 3.º Os troços de estrada classificados como ramais de estradas nacionais serão, em via de regra considerados como pertencendo à 2ª classe.*

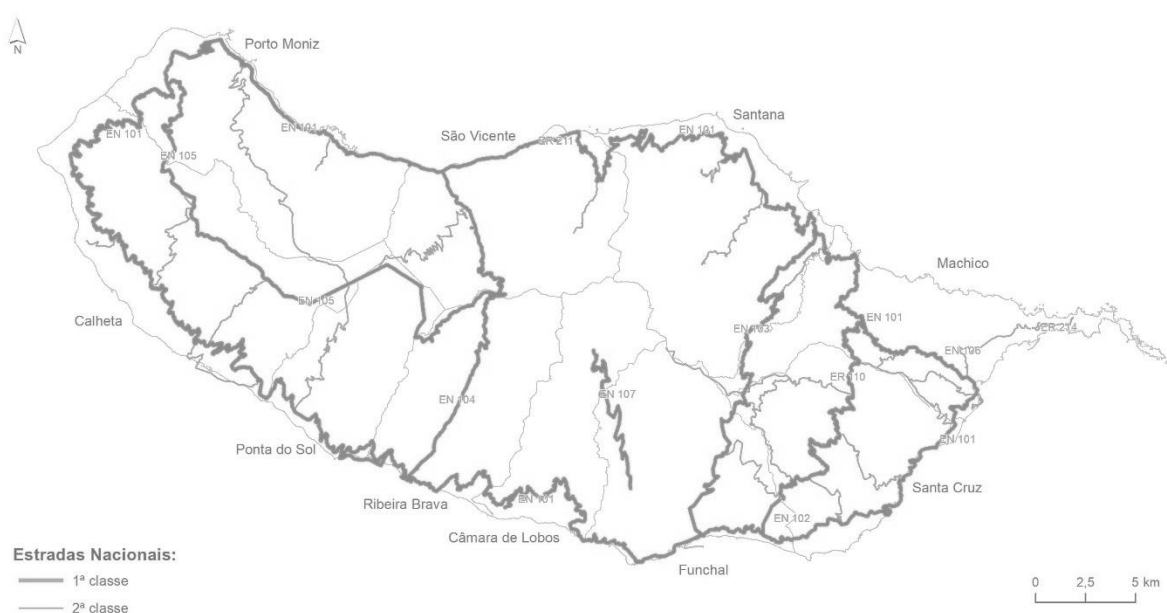
Na Figura 22 representa-se a rede rodoviária da ilha da Madeira (existente), em 1955, cumprindo destacar as estradas integrantes da rede estradas Nacionais de 1ª e 2ª classe:

Estradas Nacionais de 1.ª classe:

- **101 – “Litoral da ilha da Madeira”**, Funchal – Santa; Cruz – Machico – Portela; (E. N. 102) - Porto da Cruz – Faial; (E.N.103) – Santana – S. Vicente (E.N.104) – Porto Moniz – Ponta do Pargo – Calheta – Ribeira Brava (E.N.104) – Câmara de Lobos – Funchal.
- **102 – “Senhora das Neves – Portela”**, Senhora das Neves (E.N.101) – Palheiro; Ferreira – Camacha – Santo da Serra – Portela (E.N.101).
- **103 – “Funchal – Faial”**, Funchal – Monte – Terreiro da Luta (E.N.201) - Poiso (E.N.202)- Ribeiro Frio – Faial (E.N.101).
- **104 – “Ribeira Brava – S. Vicente”**, Ribeira Brava (E.N.101) – Encumeada (E.N.204) – S. Vicente (E.N.101).
- **105 – “Circular do Funchal”**, E. N.101 – S. Martinho – Pico de Barcelos – E.N.203- Santo António – S. Roque – E.N.103 – E.N.101.
- Estradas Nacionais de 2.ª classe:

- **201 – Terreiro da luta – Caniço**, Terreiro da Luta (E.N.103)- Palheiro Ferreiro (E.N.102) – Caniço (E.N.101).
- **202 – “Santo da Serra – Pico do Arreiro”**, E.N.102 (proximidade Santo da Serra) Poiso (E.N.103) – Pico do Arreiro.
- **203 – “Funchal Boa Ventura”**, Funchal - E.N.105 (proximidade Eira do Serrado) Curral das Freiras- Falcas- E.N.101 (proximidade Boaventura).
- **204 – “Porto Moniz – Encumeada de S. Vicente”**, E.N.101 (portas da Vila de Porto Moniz) – Paul da Serra- Encumeada de S. Vicente (E.N.104)
- **205 – “Calheta – Paul da Serra”**, E.N.101 (Florenças) – Paul da Serra (E.N.204)

Figura 22 - Rede de estradas nacionais da ilha da Madeira, 1955



Fonte: decreto-lei nº40167

Este decreto de lei, surge como medida preliminar para a execução do plano de rede complementar de estradas nacionais, *aprovada no seguinte decreto-lei.*

### **Decreto-lei nº 40168**

O decreto-lei nº 40168 aprova o novo plano de construção da rede de estradas nacionais do distrito autónomo do Funchal.

*Os Decretos-Leis n.ºs 28592, de Abril de 1938, 35986, de Novembro de 1946, 37162 de 15 de novembro de 1948 e 38753, de Maio de 1952, definiram o plano de construção da rede complementar de estradas nacionais da ilha da Madeira, a executar no prazo de quinze anos sobre a data do primeiro destes diplomas, e fixaram as dotações*

*necessárias para a sua efectivação, num montante global de 78:000.000 \$, cabendo ao Estados e à Junta Geral do Distrito Autónomo do Funchal 75 e 25 por cento dos encargos, respectivamente.*

O **decreto-lei n.º 16/78/M**, já aprovado em assembleia regional, faz uma revisão da classificação das estradas nacionais da região em conformidade com as profundas alterações verificadas, sobretudo as resultantes da construção do aeroporto e incremento do turismo.

*Artigo 1.º A rede de estradas nacionais da Região da Madeira (ilhas da Madeira e Porto Santo) tem a constituição descrita nos mapas anexos, incluindo as estradas florestais:*

- a) Na Madeira: **Carreiras- Lamaceiros; Santana – Achada do Teixeira (Pico Ruivo); Seixal – Chão da Ribeira.***

*Artigo 2.º A inclusão de novos troços de estradas na rede nacional da Região deverá ficar dependente da aprovação da assembleia regional (...)*

*Artigo 3.º As características técnicas das estradas nacionais ou de determinados troços dessas estradas definidas em estudo prévio o projectista, a ser submetido à aprovação do Governo Regional e elaborado de acordo com as regras de determinações do Plano Rodoviário, com as limitações seguintes, impostas pela orografia local:*

*(...)*

*Artigo 5º Ficam revogados os Decretos-Leis n.ºs 40167, de 20 de Maio de 1955, e 28486, de 19 de Fevereiro de 1938, este último ficando as características técnicas para as estradas nacionais da ilha da Madeira.*

Em 1992, é estabelecido uma nova hierarquia e classificação das estradas da rede viária regional, através do Decreto Legislativo Regional n.º 22/92/M. Este surge numa época em que elevados recursos financeiros, para além de importantes meios técnicos e humanos, foram sendo afetados à rede viária da Região, no reconhecimento do papel crucial que as infraestruturas rodoviárias assumem para o seu desenvolvimento económico e social. A aposta que vem sendo feita no incremento da produção, na dinamização da atividade turística e na desconcentração urbanística conduziu ao alargamento e reestruturação da rede viária, cuja classificação, constante do **Decreto Regional n.º 16/78/M**, de 15 de março, estava manifestamente desatualizada.

## CAPÍTULO I

### **Classificação das estradas da rede viária regional**

*Artigo 1.º As estradas que na Região Autónoma da Madeira desempenham funções de interesse regional integram-se em duas categorias:*

- a) Estradas regionais principais;*
- b) Estradas regionais complementares.*

*Artigo 2.º **Rede regional principal:** 1 - As estradas regionais principais são as vias de comunicação rodoviária de maior interesse regional, que asseguram as ligações entre as sedes de concelho e destas com os principais centros de actividade económica, portos, aeroportos e locais de interesse turístico. 2 - As estradas regionais principais constituem a rede regional principal e constam da relação anexa ao presente diploma, com numeração iniciada em 101.*

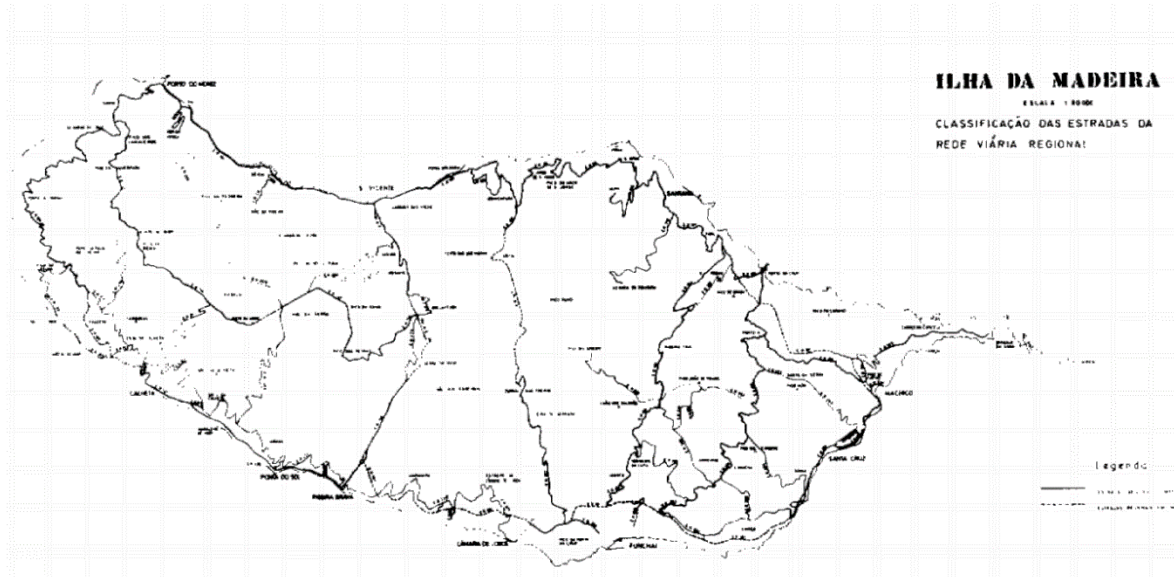
*Artigo 3.º **Rede regional complementar 1** - As estradas regionais complementares são as que estabelecem as ligações entre as estradas regionais principais e os núcleos populacionais mais importantes. 2 - As estradas regionais complementares constituem a rede regional complementar e constam da relação anexa ao presente diploma, com numeração iniciada em 201.*

Na Figura 23 representa-se a rede rodoviária da ilha da Madeira (existente), em 1992, cumprindo destacar as estradas integrantes da rede estradas regionais principais:

- **ER nº 101 – “Litoral da ilha da Madeira”,** Funchal (São Martinho – Estrada Regional nº107) – Caniço -Santa Cruz -Machico (estrada regional nº109) - Porto da Cruz - Faial (estrada regional nº 103) – Santana - São Vicente (estrada regional n.º 104) - Porto Moniz - Ponta do Pargo – Calheta - Ribeira Brava (estrada regional nº 104) - Funchal (São Martinho- Estrada Regional nº 107).
- **ER nº 102 – “Funchal – Portela”** Funchal (Boa Nova-estrada regional n.º 101) -Palheiro Ferreiro -Camacha-Santo da Serra-Portela (estrada regional n.º 108).
- **ER nº 103 – “Funchal – Faial”,** Funchal (Livramento-estrada regional n.º 101) - Monte Terreiro da Luta-Poiso-Ribeiro; Frio-Cruzinhas-Faial (estrada regional n.º 101).
- **ER nº 104 – Ribeira Brava – São Vicente”,** Ribeira Brava (Murteira-estrada regional n.º 101) -Serra de Água -Rosário (por túnel) - São Vicente (estrada regional n.º 101).
- **ER nº 105 – “Ligação ao Campo da Barca”,** Quinta dos Reis (estrada regional n.º 101) - Campo da Barca.
- **ER nº 106 – “Ligação à Praça de D. Francisco Santana”,** São Martinho (estrada regional n.º 101} - Praça de D. Francisco Santana (Cruz de Carvalho).
- **ER nº 107 – “Funchal - Boaventura”,** São Martinho (estrada regional n.º 101) - Cural das Freiras -Pico do Furão - Lombo do Urzal-Boaventura (estrada regional n.º 101).
- **ER nº 108 – “Machico – Porto da Cruz”,** Machico (estrada regional n.º 101) - Porto da Cruz

- (Longueira-estrada regional n.º 101).
- **ER n.º 109 – “Machico – Caniçal”,** Machico (Poço do Gil-estrada regional n.º 101) -Caniçal (Baia de Abra).
  - **ER n.º 110 – “Porto Moniz – Encumeada”,** Porto Moniz (Portas da Vila- estrada regional n.º 1º1) - Quebradas - Paul da Serra - Encumeada de São Vicente (estrada regional n.º 104).

Figura 24- Rede Rodoviária Principal e complementar da Ilha da Madeira, 1992



Fonte: Diário da República, 1.ª série-A - N.º 162 – 16 de julho de 1992

Três anos depois, surge o **Decreto Legislativo Regional n.º 19/95/M**, que altera o **Decreto legislativo Regional n.º 22/92/M**, de 16 de julho, a pertinência deste decreto-lei que surgem na sequência da obra de amplificação do Aeroporto do Funchal que iria introduzir a curto prazo, significativas alterações na estrutura viária na envolvente, bem como, a os estudos da nova via de ligação ao concelho de Santana.

*Artigo 1.º A rede regional complementar, a que se refere o n.º 2 do artigo 3 do Decreto Legislativo Regional n.º 22/92/M, de 16 de Julho, constituída pelas estradas regionais complementares, constantes da relação anexa ao presente diploma, de que faz parte integrante.*

Desta forma, passam a estradas regionais complementares: ER236, Ribeira de Machico – Ribeira Grande; ER 237 – Santa Cruz – Água de Pena; ER238 – Santo da Serra – Ribeira de Machico; ER239 – Água de Pena – Sant da Serra.

**Decreto Legislativo Regional 21-A/99/M**, de 24 de agosto, cria a VIALITORAL, Concessões Rodoviárias da Madeira, S.A. Autoriza a adjudicação da concessão da exploração e manutenção, em regime de serviço público, de exclusividade e de portagem sem cobrança aos

utilizadores, do troço rodoviário da ER 101 compreendido entre Ribeira Brava e Machico, numa extensão total de 44 km de via principal, pelo prazo de 25 anos.

*Artigo 1.º 1 - É criada a VIALITORAL, Concessões Rodoviárias da Madeira, S. A., adiante designada por VIALITORAL, que tem por objecto a exploração e manutenção do troço rodoviário da ER 101 compreendido entre Ribeira Brava e Machico, em regime de concessão de serviço público, de exclusividade e de portagem sem cobrança aos utilizadores (SCUT).*

Cinco anos depois, surge outro regime de concessões, o **Decreto Legislativo Regional 1/2004/M**, de 13 de Janeiro cria a Concessionária de Estradas VIAEXPRESSO da Madeira, S. A., adjudicando-lhe a concessão de serviço público de diversos troços de estradas regionais, numa extensão total de 80km de vias principais, sem cobrança aos utilizadores, e aprova as respetivas bases da concessão.

*Artigo 1.º Concessão de serviço público: 1 - É instituída a concessão de serviço público dos troços das estradas regionais (EERR) variante à ER 101 entre Ribeira Brava e Tábua, ER 101 entre Tábua e Ponta do Sol - variante à ER 101 entre Ponta do Sol e Madalena do Mar - túnel da ER 101 entre Madalena do Mar e Fajã do Mar - variante à ER 101 entre Arco da Calheta e Calheta - ER 101 entre Calheta, Estreito da Calheta, Prazeres e Raposeira do Lugarinho - túneis da ER 223 entre Ribeira Funda, Jardim do Mar e Paul do Mar - variante à ER 104 entre Vila da Ribeira Brava e Meia Léguas - ER 104 entre Serra de Água e Rosário - variante à ER 104 entre Rosário e São Vicente - ER 101 entre São Vicente, Seixal, Ribeira da Janela e Porto Moniz - nova ligação rodoviária Caniço-Camacha - ER 101 entre Machico, Porto da Cruz e Faial - nova ligação rodoviária entre Faial, Santana e Ribeira de São Jorge - variante à ER 107 entre Ribeira da Lapa e Curral das Freiras, na extensão total de 80 km e diversos troços associados na extensão de 13 km, em regime de exclusivo e sem cobrança directa aos utilizadores (SCUT), a qual será regida por este diploma, e concretizada pelo que nele é autorizado.*

Com a mudança do milénio, surgiram diversas novas vias, que vieram introduzir profundas alterações à organização da rede viária regional, tornando a classificação de 1978, com algumas alterações na classificação (as vias da parte sudeste da ilha, no decreto-lei de 1992), desajustada da realidade. Nomeadamente a via rápida Ribeira Brava-Caniçal, os novos troços da ER 101, entre a Ribeira Brava e a Raposeira, entre São Vicente e o Porto Moniz e entre Machico e

Santana, o túnel da Encumeada na ER 104, o túnel do Curral das Freiras na ER 107, o túnel do Jardim do Mar/Paúl do Mar na ER 223 e da nova ligação Caniço-Camacha.

O **Decreto Legislativo Regional n.º 15/2005/M** estabelece as seguinte Classificação das estradas da rede viária regional:

### **Classificação estrutural**

*Artigo 1.º As estradas que na Região Autónoma da Madeira desempenham funções de interesse regional integram-se em duas categorias:*

- a) Estradas regionais principais;*
- b) Estradas regionais complementares.*

*Artigo 2.º **Rede regional principal:** 1 - As estradas regionais principais são as vias de comunicação rodoviária de maior interesse regional, que asseguram as ligações entre as sedes de concelho ou destas com os principais centros de actividade económica, formando uma rede viária estruturante em ambas as ilhas.*

*Artigo 3.º **Rede regional complementar:** 1 - As estradas regionais complementares são as que estabelecem as ligações entre as estradas regionais principais e os núcleos populacionais mais importantes e complementam a estrutura principal da rede regional principal.*

### **Classificação funcional**

*Artigo 4.º As estradas da rede viária regional podem integrar-se nas seguintes categorias funcionais:*

- a) Vias rápidas;*
- b) Vias expresso;*
- c) Vias regulares.*

*Artigo 5.º Rede regional de vias rápidas: 1 - As vias rápidas são os trechos da rede regional principal especificamente projetados e construídos para o tráfego motorizado, que não servem as propriedades limítrofes e que, cumulativamente:*

- a) Dispõem de faixas de rodagem distintas para os dois sentidos de tráfego, as quais são separadas uma da outra por uma zona central não destinada ao tráfego ou por outros dispositivos;*

b) Não têm cruzamentos de nível com qualquer outra estrada;

c) Estão especialmente sinalizados como via rápida.

**Artigo 6.º Rede regional de vias expresso: 1** - As vias expresso são os trechos da rede regional principal e excepcionalmente da rede regional complementar que, não fazendo parte da rede regional de vias rápidas, dispõem, cumulativamente:

a) De uma faixa de rodagem com duas vias, pelo menos, de bermas pavimentadas ou passeios, e, no caso de possuírem acessos marginais, estes têm de ser condicionados;

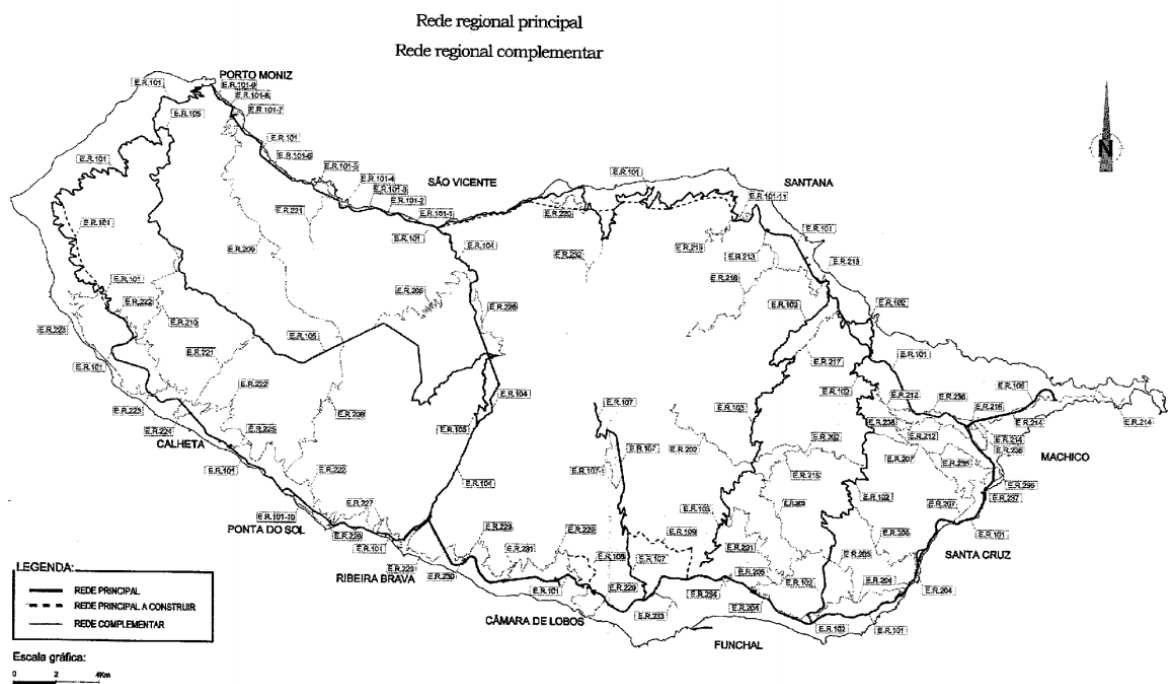
b) De cruzamentos de nível ou de nós de ligação bem identificados e devidamente espaçados, acedendo a outras vias da rede regional;

**Artigo 7.º Rede regional de vias regulares:** Todas as estradas da rede regional principal não incluídas nos artigos 5.º e 6.º são vias regulares e constituem a rede regional de vias regulares.

Na Figura 26 representa-se a rede rodoviária da ilha da Madeira (existente), cumprindo destacar as estradas integrantes da rede regional principal:

- **ER 101** – “**Litoral da ilha da Madeira**”, Ribeira Brava - Câmara de Lobos - Funchal - Caniço - Santa Cruz - Machico - Porto da Cruz - Faial - Santana – São Vicente - Porto Moniz - Ponta do Pargo - Calheta - Ponta do Sol - Ribeira Brava.
- **ER 102** – “**Caniço – São Roque do Faial – Moinhos**”, Caniço (nó da Cancela - ER 101) - Camacha - Santo António da Serra - Portela - Porto da Cruz - São Roque do Faial - Moinhos (ER 101).
- **ER 103** – “**Funchal – Faial**”, Funchal (Livramento) - Monte - Terreiro da Luta - Poiso - Ribeiro Frio - Cabouco da Achada (ER 217) - Faial (ER 101).
- **ER 104** – “**Ribeira Brava – São Vicente**”, Ribeira Brava (Murteira - ER 101) - Serra de Água - Rosário - São Vicente (ER 101).
- **ER 105** – “**Porto Moniz – Serra de Água**”, Porto Moniz (Portas da Vila - ER 101) - Fonte do Bispo (ER 210) - Paul da Serra - Encumeada (ER 228) - Serra de Água (ER 104).
- **ER 106** – “**Machico – Caniçal**”, Machico (Fazenda - ER 101) - Caniçal (ER 214).
- **ER 107** – “**Funchal – Curral das Freiras**”, Funchal (São Martinho - ER 101) - Vasco Gil - Estrela - Curral das Freiras (Cumeal).
- **ER 108** – “**Acesso ao Estreito de Câmara de Lobos**”, Câmara de Lobos (ER 101) - Estreito de Câmara de Lobos (ER 229).
- **ER 109** – “**Fundoa – Vasco Gil**”, Fundoa (nó dos Viveiros) - Vasco Gil (ER 107).

Figura 25 - Rede Rodoviária Principal e complementar da Ilha da Madeira, 2005



Fonte: Diário da República, 1.ª série — N.º 152 – 9 de agosto de 2005

Em 2009, da-se um processo de empresarialização do setor viário regional, através do qual se pretende conferir uma maior operacionalidade à exploração do setor das estradas regionais, com vista ao desenvolvimento das suas atividades no contexto de um novo quadro legal, que permita garantir melhores resultados, economia de meios e agilidade na obtenção e gestão de recursos. Assim, e na esteira da criação da RAMEDM – Estradas da Madeira, S.A. e das demais concessões rodoviárias, em simultâneo com a extensão da Concessão VIAEXPRESSO, foi criada pelo Decreto Legislativo Regional n.º 36/2008/M, de 14 de agosto, a VIAMADEIRA – Concessão Viária da Madeira S.A

O **Decreto Legislativo Regional 1/2013/M**, de 2 de janeiro, procede a alteração da classificação das estradas da rede viária regional definida no em 2005, pelo Decreto Legislativo Regional n.º 15/2005/M. Passados 8 anos, surgiu a necessidade de estabelecer uma nova estruturação da rede viária regional, decorrente a implementação de novas vias que provocaram profundas alterações na rede viária regional.

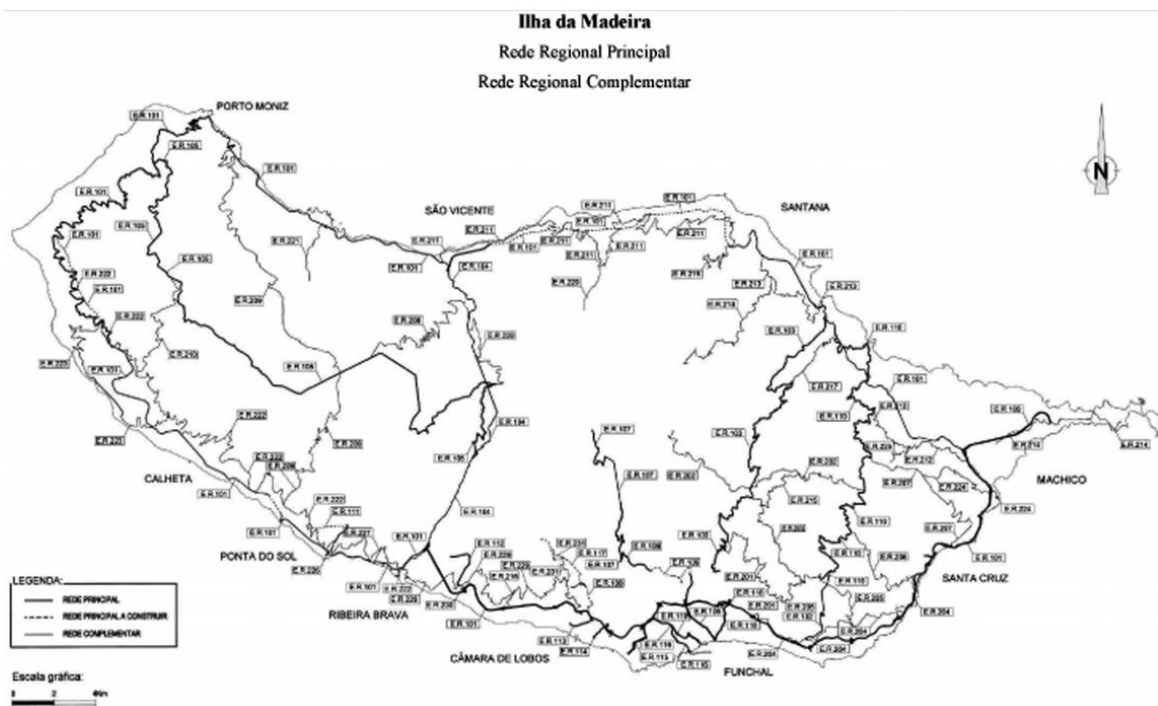
Na Figura 26 representa-se a rede rodoviária da Ilha da Madeira (existente), cumprindo destacar as estradas integrantes da rede regional principal:

- **ER101 - “Litoral da ilha da Madeira”**, que liga Ribeira Brava – Câmara de Lobos – Funchal – Caniço – Santa Cruz – Machico – Porto da Cruz – Faial – Santana – São Vicente – Porto Moniz – Ponta do Pargo – Calheta – Ponta do Sol – Ribeira Brava;

- **ER102** - “**Canico – Camacha** que liga Canico (rotunda da Cancela) – Camacha (rotunda da ER110);
- **ER103** - “**Funchal – Faial**”, que liga o Funchal, designadamente o “Monte (Largo da Fonte) – Terreiro da Luta – Poiso (ER202) – Ribeiro Frio – Cabouco da Achada (ER127) – Faial (ER101);
- **ER104** - “**Ribeira Brava – São Vicente**”, que liga Ribeira Brava (Murteira – ER101) – Serra de Água – Rosário- Saramago (ER208) – Laranjal – São Vicente (Rotunda do Pé do Passo); • ER105 “Porto Moniz – Serra de Água”, que liga Porto Moniz (Portas da Vila – ER101) – Fonte do Bispo (ER210) – Paúl da Serra (ER209 e ER208) – Encumeada (ER228) – Serra de Água (ER104); • ER106 “Machico – Caniçal”, que liga Machico (Fazenda – ER101) – Caniçal (ER214); • ER107 “Funchal – Curral das Freiras”, que liga Funchal (Vasco Gil-ER109) – Estrela – Curral das Freiras (Cumeal);
- **ER105** - “**Porto Moniz – Serra de Água**”, que liga Porto Moniz (Portas da Vila – ER101) – Fonte do Bispo (ER210) – Paúl da Serra (ER209 e ER208) – Encumeada (ER228) – Serra de Água (ER104);
- **ER106** - “**Machico – Caniçal**”, que liga Machico (Fazenda – ER101) – Caniçal (ER214); ER107 “Funchal – Curral das Freiras”, que liga Funchal (Vasco Gil-ER109) – Estrela – Curral das Freiras (Cumeal);
- **ER108** - “**Acesso ao Estreito de Câmara de Lobos**”, que liga Câmara de Lobos (ER101) – Estreito de Câmara de Lobos (ER229) (uma infraestrutura que se encontra por construir);
- **ER109** - “**Acesso à ER 101 no Funchal (Ribeira de Santa Luzia) – Fundoa -Vasco Gil**, que na via ascendente estabelece a ligação: Rotunda da Autonomia (Av. do Mar e das Comunidades Madeirenses) – Rua 31 de Janeiro – Estrada Dr. João Abel de Freitas – Rotunda dos Viveiros – Nó dos Viveiros (ER101) – Estrada da Fundoa – Vasco Gil (ER107); e na via descendente estabelece a ligação: Vasco Gil (ER 107) – Estrada da Fundoa – Nó dos Viveiros (ER101) – Rotunda dos Viveiros – Rua 5 de Outubro – Rotunda da Autonomia (Av. do Mar e das Comunidades Madeirenses);
- **ER110** - “**Camacha – S. Roque do Faial**”, que liga Vale Paraíso (ER205) – Camacha (ER102) – Águas Mansas (ER206) – João Ferino (ER202) – Santo António da Serra (ER207) – Ribeira de Machico – Portela (ER212) – Referta (ER101) – Porto da Cruz – Moinhos (ER 101);
- **ER111** - “**Ponta do Sol – Canhas**”, que liga Ponta do Sol (ER222) – Canhas (ER222); ER112 “Campanário – Boa Morte”, que liga Campanário (ER230) – Boa Morte (Parque Empresarial);
- **ER113** - “**Acesso ao centro de Câmara de Lobos**”, que liga Câmara de Lobos (ER108) – Câmara de Lobos (Fonte da Rocha);
- **ER114** - “**Quebradas – Estrada Monumental**”, que liga São Martinho (Quebradas – ER101) – Estrada Monumental; • ER115 “Estrada Monumental – São Martinho”, que liga Estrada Monumental – São Martinho (ER101);
- **ER116** - “**Acesso ao Porto do Funchal**”, que liga Pilar (ER216) – Av. Sá Carneiro;

- **ER117 “Acesso ao Jardim da Serra”**, que liga Estreito de Câmara de Lobos (ER108) – Jardim da Serra;
- **ER118 - “Acesso à ER101 no Funchal (Ribeira de João Gomes)”**, que na via ascendente liga Rotunda da Autonomia (Av. do Mar e das Comunidades Madeirenses) – Rua Brigadeiro Oudinot – Rua Dr. Manuel Pestana Júnior – Rua da Ribeira de João Gomes – Nó Pestana Júnior (ER101); e na descendente liga Nó Pestana Júnior – Rua da Ribeira de João Gomes – Rua Visconde de Anadia – Rotunda da Autonomia (Av. do Mar e das Comunidades Madeirenses);
- **ER119 - “Acesso à ER 101 no Funchal (Ribeira de São João)”**, que na via ascendente liga Rotunda Dr. Francisco Sá Carneiro (Av. do Mar e das Comunidades Madeirenses) – Rua Dr. Brito Câmara – Rotunda – Rua Dr. Brito Câmara – Estrada de São João – Rua das Maravilhas – Rotunda D. Francisco Santana – Estrada da Liberdade (Nó da Levada do Cavalo) – Nó do Pilar (ER101); e no sentido descendente liga Nó do Pilar (ER101) – Estrada da Liberdade (Nó da Levada do Cavalo) – Rotunda D. Francisco Santana – Rua das Maravilhas – Rua de São João – Av. Calouste Gulbenkian – Rotunda – Av. Calouste Gulbenkian – Rotunda Dr. Francisco Sá Carneiro (Av. do Mar e das Comunidades Madeirenses);

Figura 26- Rede Rodoviária Principal e complementar da Ilha da Madeira, 2005



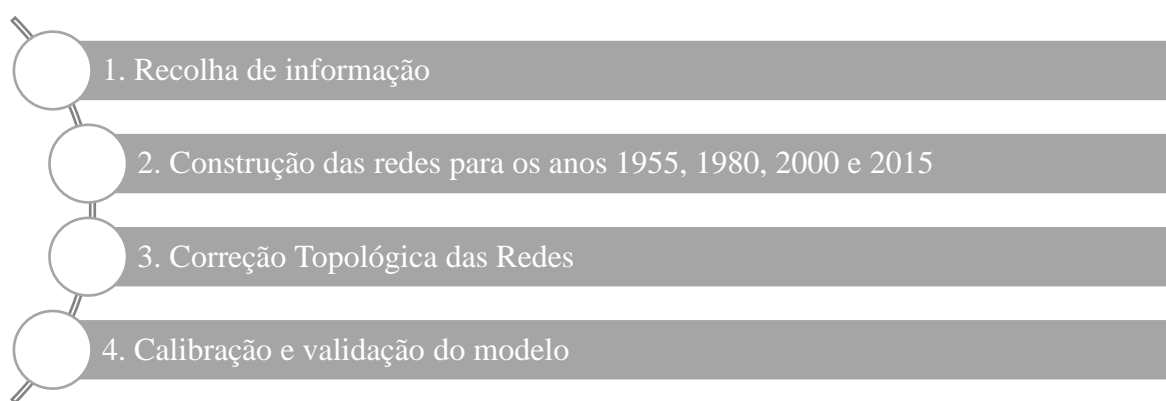
Fonte: Diário da República, 1.ª série - N.º 1 - 2 de janeiro de 2013

## **III Parte**

## 4. A REDE RODOVIÁRIA

### 4.1 Construção do Modelo de Rede Rodoviária

No presente ponto da dissertação apresentam-se os procedimentos necessários à criação do modelo de rede rodoviária da ilha da Madeira. Esta fase serve de base ao desenvolvimento de todo o projecto e, precede a fase de operacionalização do modelo. O modelo tem como objetivo avaliar a evolução da rede rodoviária e o cálculo dos indicadores de acessibilidade. De forma a dar resposta aos objetivos, procedeu-se a um conjunto de etapas, sintetizadas no esquema que se segue.



Esta fase é a mais morosa, pois implica este conjunto de etapas, daí ser feita uma pequena descrição das mesmas:

- 1. Recolha de informação** – A primeira etapa consiste em pesquisa, seleção e aquisição da informação de dados. Os dados obtidos referem-se a informação em bruto, aos quais foi feito tratamento e validação, para que pudessem ser integrados (e.g. cartografia, dados estatísticos- Censos, velocidades, etc.);

Já em ambiente SIG, recorrendo ao software *ArcGIS 10.4.1* procedeu-se a:

- 2. Construção das redes** – A construção da rede rodoviária consistiu numa desconstrução da rede atual (2015) da DRE, para refazer as dos anos 2000, 1980, 1955, baseadas na informação descrita no ponto a., a partir da qual, posteriormente, se procedeu à vectrotização das redes.
  - a. Tem-se então como fontes de dados para a Base de dados da rede rodoviária:
    - i. **Rede de estradas de 1955:** Carta corográfica da Madeira - Levantada pela Direção Geral dos Trabalhos Geosédicos e Topográficos em 1915 e revista e actualizada pelo Instituto Geográfico e Cadastral em 1955;

Carta Militar de Portugal – Instituto Geográfico do Exército – trabalhos de campo de 1964; Cruzamento com Decreto-Lei n.º 40167 e Plano anual de despesas 1950 – 1955 (ARM).

- ii. **Rede estradas de 1980:** Carta Militar de Portugal – Instituto Geográfico do Exército – 1978; Decreto Regional n.º 16/78/M, Ilha da Madeira – Classificação das estradas Regionais- Decreto Regional N.º 16/78/M.
- iii. **Rede de estradas de 2000:** Carta Militar de Portugal – Instituto Geográfico do Exército - Série P821, Trabalhos de campo 2000; Rede de Estradas da Madeira 1996 - Região Autónoma da Madeira – 20 anos de Desenvolvimento; Decreto Legislativo Regional n.º 19/95/M.
- iv. **Rede de estradas de 2015** da Direção Regional de Estradas, 2015; Decreto Legislativo Regional 1/2013/M.

**3. Correção Topológica** – Com o intuito de aferir e avaliar a interligação da rede de estradas, procedeu-se a correções topológicas. Para a correção topológica da rede rodoviária recorreu-se às funcionalidades SIG, através da ferramenta topology do software ArcGIS. O modelo de dados inclui a capacidade de definir as regras de integridade e o comportamento topológico das classes de recursos que participam de uma topologia.

Para tal procedeu-se à definição das seguintes regras topológicas:

Must Not have pseudos nodes- devem ser evitados os nós intermédios desnecessários



*“Requires that a line connect to at least two other lines at each endpoint. Lines that connect to one other line (or to themselves) are said to have pseudo nodes”.*

*Fonte: ArcGIS 10.4.1 Help*

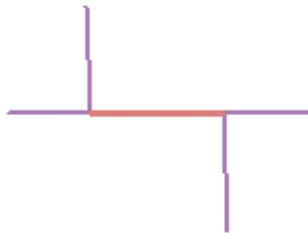
Must not have dangle - Não devem existir arcos com “arcos soltos”, ou seja, esta regra evita que existam quebras nas ligações entre arcos.



*“Requires that a line feature must touch lines from the same feature class (or subtype) at both endpoints. An endpoint that is not connected to another line is called a dangle”*

*Fonte: ArcGIS 10.4.1 Help*

Must not overlap- Não deve haver sobreposição de arcos.

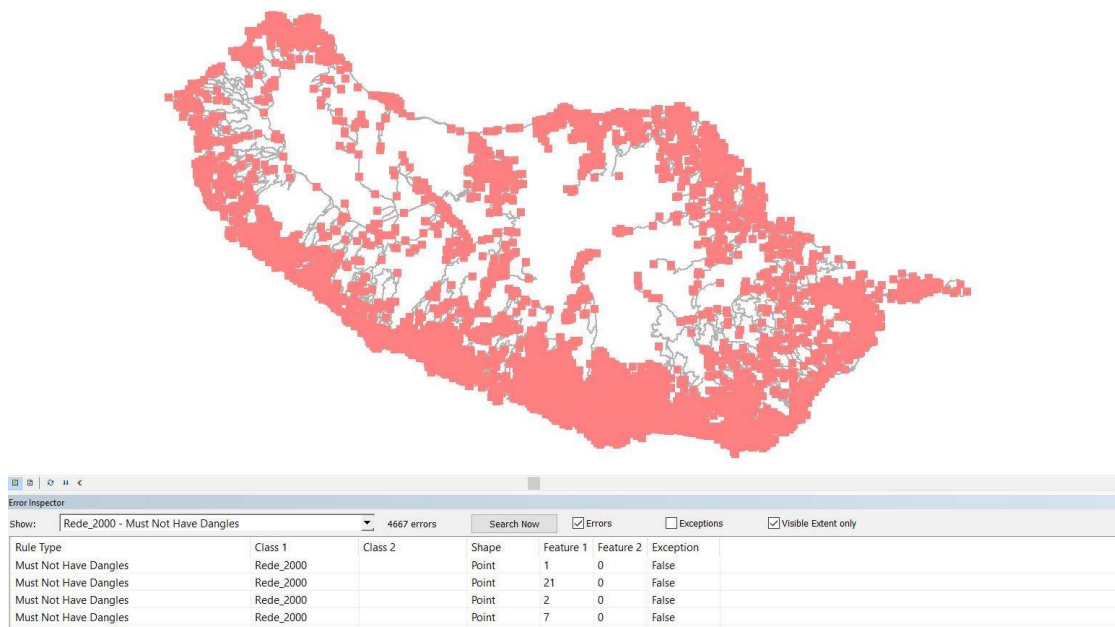


“Requires that lines not overlap with lines in the same feature class (or subtype). This rule is used where line segments should not be duplicated, for example, in a stream feature class. Lines can cross or intersect but cannot share segments”.

Fonte: ArcGIS 10.4.1 Help

Os resultados iniciais obtidos, por exemplo, para a rede de 2000, foram de 3 erros “*Must not overlap*”, 1456 *Must not have dangle* e 4667 *Must Not have pseudos nodes*, a cuja correção se procedeu. De salientar que no caso dos erros identificados pela regra *must not have dangles*, cerca de 85% não correspondiam a erros mas sim a exepções, por exemplo, estradas sem continuidade.

Figura 27- Exemplo da Topologia da Rede rodoviária de 2000



Fonte: Elaboração própria

**4. Calibração e validação do modelo** – O processo de calibração de velocidades iniciou-se com as velocidades representadas na Tabela 20, tendo em conta as alterações da velocidade permitida para cada um dos anos e consoante a classificação de estradas:

O código da estrada e da legislação rodoviária, em Portugal, sofreu algumas alterações desde a publicação dos primeiros regulamentos sobre circulação automóvel e regas de circulação, na primeira década do século passado. Ao longo dos últimos 60 anos, foram definidos diversos

limites gerais de velocidade consoante o Plano Rodoviário Nacional, destacando os anos em que o mesmo ainda se aplicava à região, na Tabela 20.

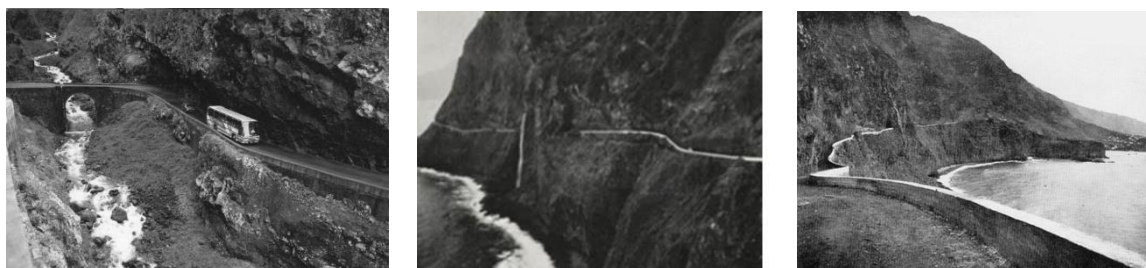
Tabela 20- Limites de velocidade em Portugal e na RAM, 1945 -2015

	Classificação	Velocidades (km/h)
<b>PRN 1945 até 1985</b>	1ª Classe	90
	2ª Classe	70
	3ª Classe	50
<b>Estradas da RAM (1978-2015)</b>	VR	100
	VE	80
	ER	70

Fonte: Elaboração própria, PRN; ANSR

Inicialmente foram testadas as redes tendo por base as velocidades representadas nas tabelas acima, contudo, as velocidades tiveram de ser adaptadas ao tipo de via. Pois a orografia da região levou a que grande parte das estradas fossem construídas perifericamente, cavadas nas arribas, com recurso a túneis e pontes ou com declives muito acentuados que condicionavam a circulação e a velocidade, a título de exemplo a Estrada Nacional 101 (posteriormente designada por ER101) em 1955. A velocidade nas estradas nacionais de 1ª classe era de 90km/h contudo as características da vias não permitem tais velocidades.

Figura 28- EN 101 e Túnel do véu da Noiva, 1955



Fonte: Diário de Notícias (2017)

O processo de calibração das velocidades é um processo longo, pois procura-se conseguir aproximar ao máximo o modelo da realidade. Para além, da típica adaptação da velocidade ao pavimento da via, foram tidas em conta outras variáveis como a potência dos automóveis à data, largura dos troços de via, condições, declive. Tendo em conta estas variáveis, foram tidos em conta os seguintes pressupostos:

**Para 1955:** Às estradas Nacionais de 1ª e 2ª classe foi reduzida cerca de 35% às velocidades em todos os troços, fazendo a a velocidade variar entre 30 e 55 km/h;

Estradas municipais (20 a 30 km/h) e caminhos viniciais (10 a 20km/h); Ruas/Acessos (5 a 10km).

**Para 1980:** A velocidade das Estradas Regionais foi reduzida em cerca em 30% da velocidade (35 a 55km/h), Estradas municipais (25 a 30km/h) e caminhos viniciais (10 a 20km/h);

**Para 2000 e 2015:** Via rápida (80 a 100 km/h), Via expresso (50 a 80 km/h); ER (50 a 70 km/h); EM (40 a 60km/h); Rua/Caminhos/ Acessos (10 a 20km/h).

## 4.2 Análise de indicadores

Neste ponto são apresentados os cálculos dos indicadores de acessibilidade explanados no ponto 2.3 Indicadores de Acessibilidade da presente dissertação. Estes indicadores são calculados tendo por base o modelo de análise de acessibilidades, descrito no ponto anterior.

Para se proceder ao cálculo dos indicadores utilizou-se divisão administrativa dos concelhos (que não sofreu alteração dos seus limites ao longo dos últimos 60 anos) e como centralidade definiu-se a localização das câmaras municipais dos respetivos municípios.

### 4.2.1 Densidade da Rede

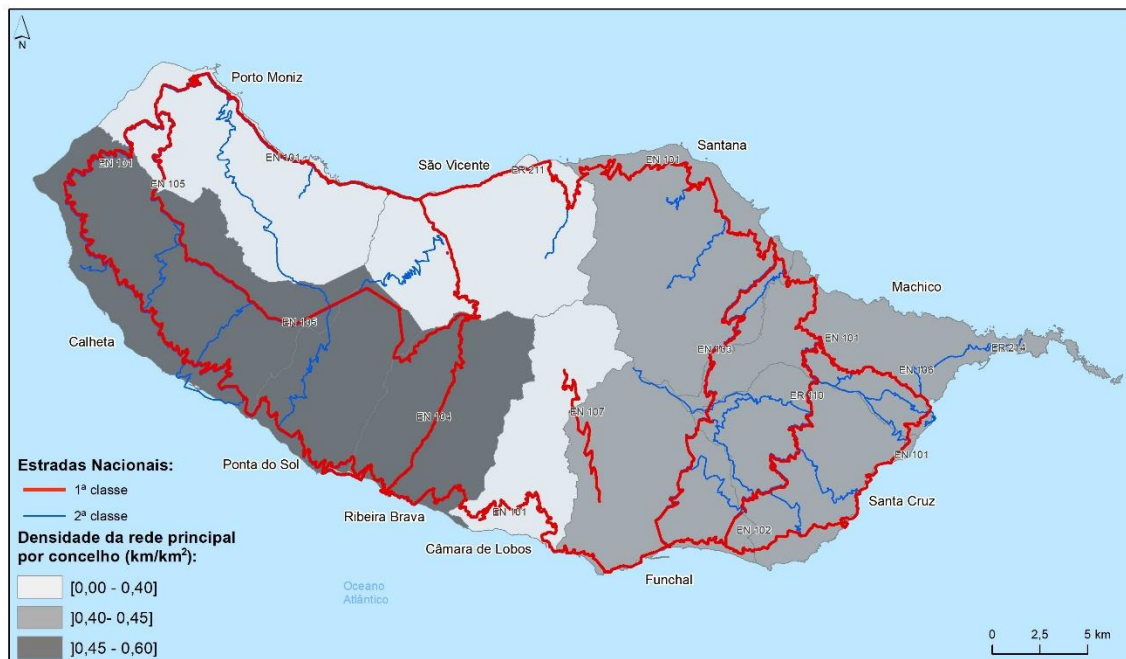
O indicador de densidade da rede permite-nos avaliar a densidade da rede de transportes num determinado território e, por sua vez, aferir a permeabilidade das infraestruturas existentes, sabendo-se que quanto maior o valor do indicador mais densa é a rede.

Cumprе salientar que a rede rodoviária principal da região duplicou nos últimos 60 anos, passando dos cerca de 330 km de rede para os atuais 608 km (2015).

Para além do aumento em quilómetros, comparativamente na rede atual também houve uma mudança do perfil e tipologia das vias, nomeadamente as vias expresso correspondem a estradas com a velocidade máxima de circulação de 80 km/h fora das localidades e compostas por uma única faixa com um perfil transversal de 1x2 vias mais bermas, dispendo, quando se justifica, de uma via adicional para lentos no lado ascendente. A via rápida, tem 44 quilómetros de extensão e liga a Ribeira Brava ao Caniçal, caracteriza-se por duas faixas de rodagem, uma em cada sentido, com mais de 30 túneis.

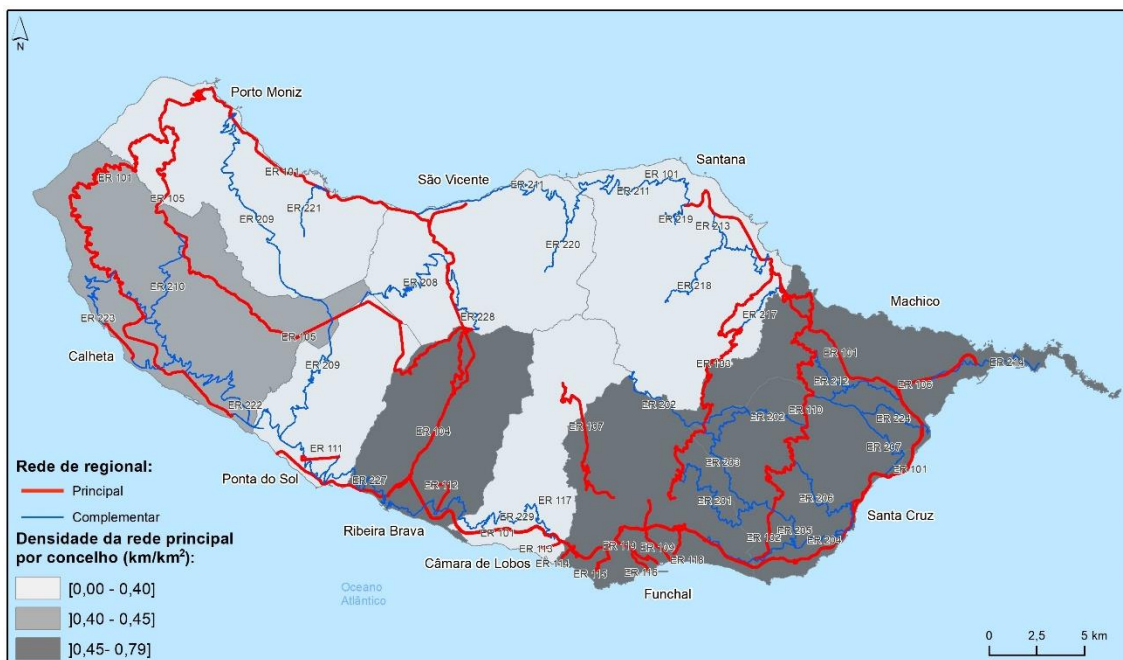
Considerando a rede principal a representada na Figura 29, em 1955, a densidade da rede era maior nos concelhos a oeste (Calheta, Ponta do Sol e Ribeira Brava) tendo valores de densidade de rede de entre ]0,45-0,50]. Inversamente, os concelhos localizados na vertente norte (Porto Moniz, São Vicente) e Câmara de Lobos apresentavam os valores mais baixos de densidade de rede [0,00 - 0,40].

Figura 29- Densidade da rede rodoviária, 1955



Fonte: Elaboração própria

Figura 30 - Densidade da rede rodoviária, 2015



Fonte: Elaboração própria

Ao longo dos últimos anos, o aparecimento de novas vias estruturantes (via rápida e vias expresso) levaram a uma reformulação da rede principal da região. As via rápida e via expresso representam 23% do total da rede rodoviária principal da ilha da Madeira (2015), o que inevitavelmente levou a que a densidade da rede por concelho sofresse profundas alterações.

A densidade da rede rodoviária principal, no ano de 2015, salienta as áreas de crescente expansão e investimento da rede rodoviária das últimas décadas (Funchal, Santa Cruz, Machico). Em oposição as zonas a norte e oeste correspondem aos concelhos com menor densidade da rede rodoviária [0,00-0,40].

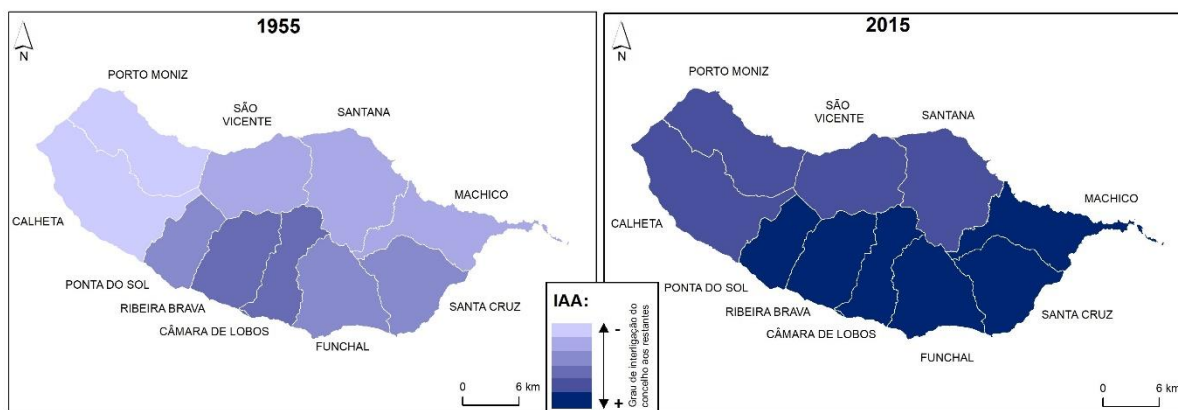
Através da comparação das Figura 29 e Figura 30 destacam-se as seguintes alterações na densidade da rede por concelho:

- A densidade da rede nos concelhos Ponta do Sol, Santana e São Vicente desde 1955 até 2015 reduziu para cerca de metade; salientando a importância dos troços em projeto para os anos seguintes (Madalena do Mar e Via Expresso Boaventura/São Vicente) que vem unir a rede principal nestes concelhos.
- O concelho do Funchal duplicou o valor da densidade da rede rodoviária principal;
- Machico e Santa Cruz aumentaram em mais 20% a sua rede rodoviária principal, o que se repercutiu num aumento da densidade da rede nestes concelhos.

#### 4.2.2 Indicador de Acessibilidade Absoluta

O indicador de acessibilidade absoluta (IAA) mede o grau de interligação de um ponto específico do território com outros pontos da região em estudo. Neste caso, calculou-se o grau de interligação entre um concelhos e os restantes concelhos da ilha da Madeira nos anos de 1955 e 2015, como podemos ver na Figura 31.

Figura 31- Indicador de acessibilidade absoluta, 1955 e 2015



Fonte: Elaboração própria

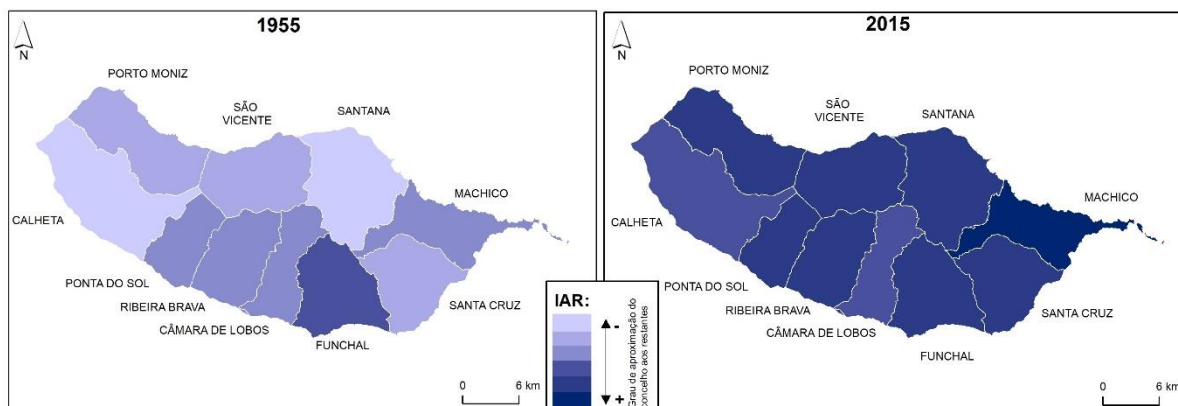
Alterações na qualidade ou construção de novas infraestruturas de transporte influenciam o grau de conexão da população. O resultado do cálculo deste indicador demonstra uma melhoria do grau de interligação de todos os concelhos da ilha da Madeira nos últimos 60 anos.

De destacar que, em 1955, o índice de acessibilidade absoluta era mais elevado nos concelhos no setor norte/oeste da ilha (Calheta, Porto Moniz, São Vicente e Santana) e Machico, com valores superiores a 86, o que correspondia aos concelhos com piores ligações aos restantes. Em 2015, apesar dos valores terem diminuído, verifica-se que o grau interligação aos restantes concelhos continua a ser mais penalizador no setor norte/oeste e, por sua vez, os concelhos da vertente sul/oeste (Ponta do Sol, Ribeira Brava, Câmara de Lobos, Funchal, Santa Cruz e Machico) registam valores inferiores a 25, ou seja, estes têm bons níveis de interligação com os restantes concelhos. Note-se que, por exemplo, o concelho de Machico, apesar de ser um concelho periférico, nos últimos 60 anos, aumentou drasticamente o seu IAA, de 86 em 1955 para 24 em 2015.

### 4.2.3 Indicador de Acessibilidade Relativa

O indicador de acessibilidade relativa (IAR) anula o efeito da localização geográfica com o objetivo de realçar os efeitos da oferta de infraestrutura sobre a acessibilidade.

Figura 32 - Indicador de acessibilidade relativa, 1955-2015



Fonte: Elaboração própria

Este indicador mostra o efeito das infra-estruturas sobre o território e quantifica a qualidade do traçado analisando o grau de aproximação entre os concelhos.

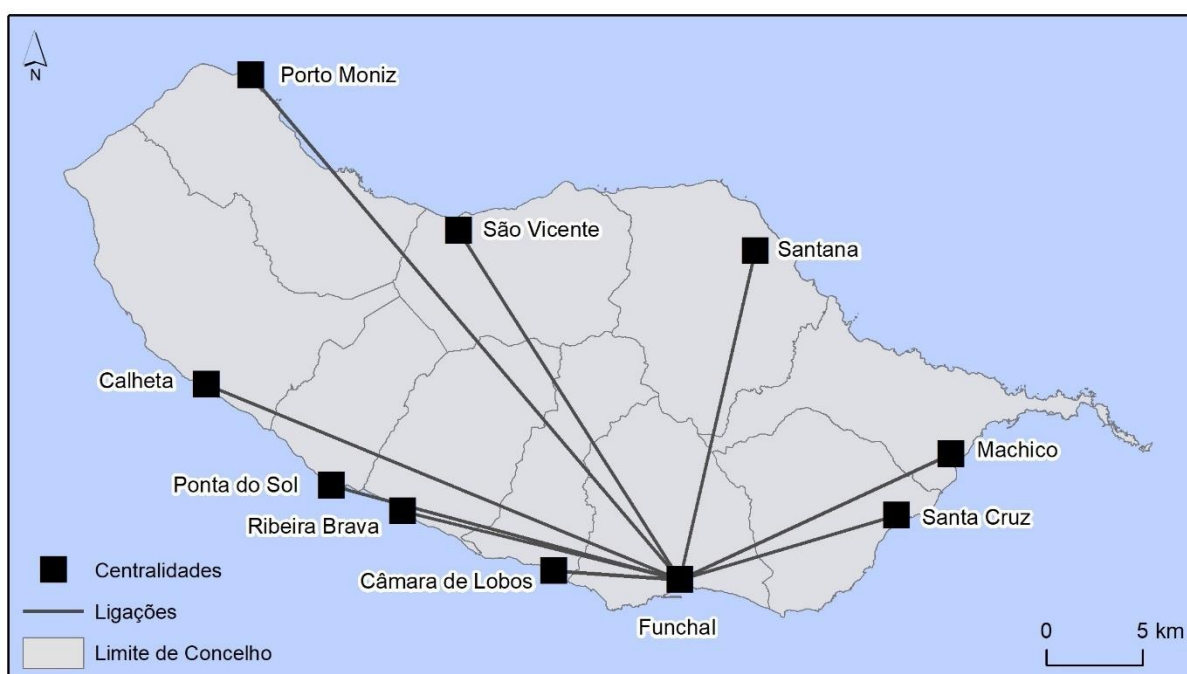
O concelho do Funchal, em 1955 destacava-se como o concelho mais próximo dos restantes concelhos e, por sua vez, o concelho da Calheta e Santana como os concelhos com um pior grau de aproximação aos restantes concelhos da ilha da Madeira. Em 2015, é notório o efeito da melhoria da oferta de infraestrutura rodoviária em toda a ilha, de destacar, o concelhos como Machico onde se denota uma maior aproximação aos restantes concelhos, se, anulado o efeito da localização geográfica.

Como vimos anteriormente, Machico, através do cálculo do IAA, aumentou o seu nível de interligação aos restantes concelhos, contudo, se não for considerado o fator da localização, ou seja, anulando o facto de este ser um concelho periférico, este destaca-se como o concelho mais próximo dos restantes.

#### 4.2.4 Indicador de Sinuosidade

Para o cálculo deste indicador foram avaliadas as ligações rodoviárias entre as oito sedes de concelhos e a capital madeirense. Para cada período em estudo, foram calculadas as distâncias reais de deslocação ( $S_{i,j}$ ) e distâncias em linha reta ( $L_{i,j}$ ). Através do modelo de rede criado no ArcMap, com auxílio da ferramenta *Network Analyst*, foi elaborada uma matriz O/D unitária, assumindo a cidade do Funchal como origem e as restantes sedes de concelho como destino, como podemos ver na Figura 33.

Figura 33- Matriz O/D unitária entre Funchal e restantes sedes de concelho

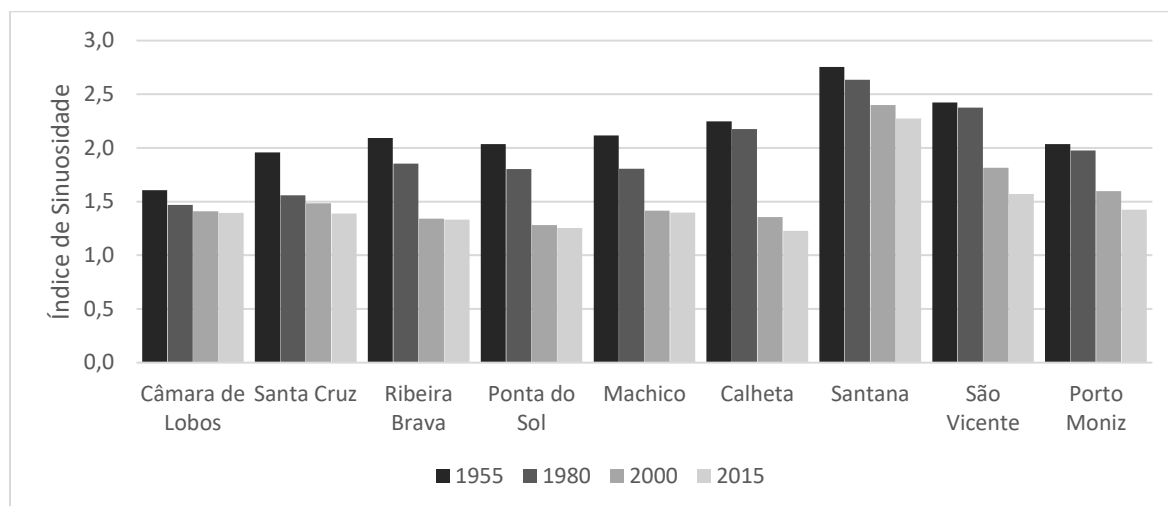


Fonte:Elaboração Própria

O índice de sinuosidade médio foi calculado com base no quociente entre as distâncias reais de deslocação ( $S_{i,j}$ ) e distâncias em linha reta ( $L_{i,j}$ ).

Na figura seguinte, apresentam-se os resultados relativos ao cálculo do índice de sinuosidade. De referir que o resultado deste cálculo é inevitavelmente igual ou superiores a 1, sendo que, quando o valor do Índice de Sinuosidade se aproxima de 1, significa que a extensão real das estradas se aproxima da distância em linha reta e, por sua vez, quando maior é o valor maior a sinuosidade.

Figura 34- Indicador de sinuosidade médio das ligações entre sedes de concelho e o Funchal



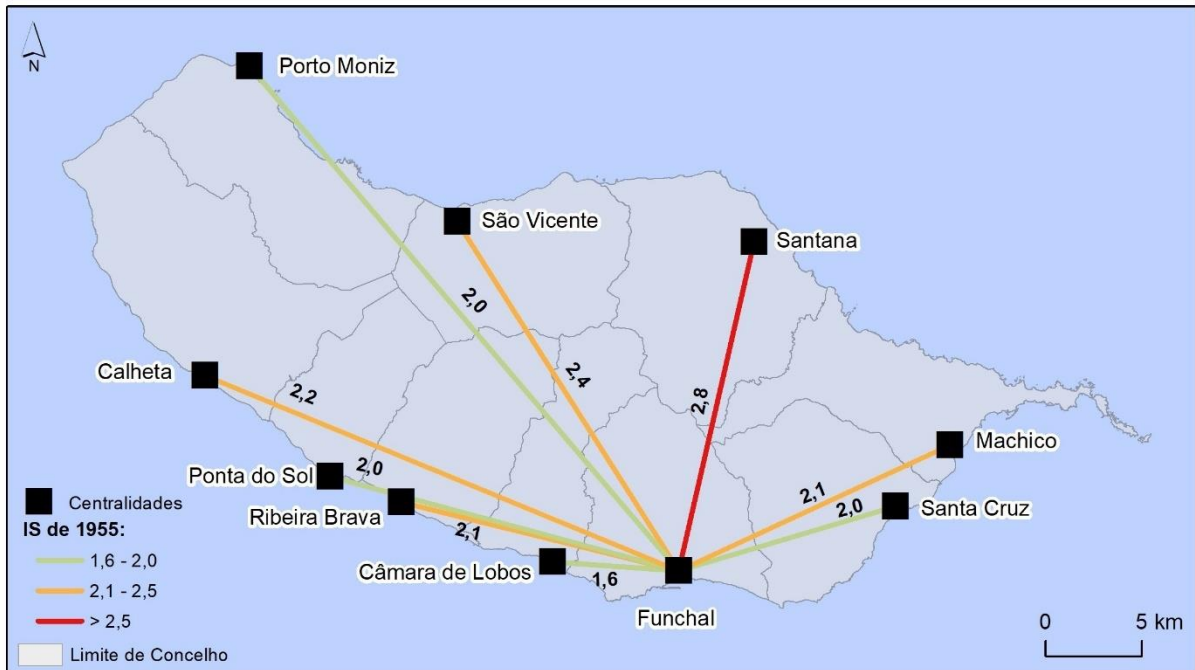
Fonte: Elaboração própria

Deste modo, da análise da Figura 34 podemos verificar que, de uma forma geral, o indicador de sinuosidade tem vindo a diminuir significativamente ao longo dos últimos 60 anos. A diminuição do índice de sinuosidade demonstra um aproximar das distâncias reais à distância em linha reta, em cerca de 25% para todas as ligações aos concelhos a oeste da ilha, o que se deve, em grande parte, as obras de grande envergadura (via rápida, via expresso, com recurso a túneis) que foram feitas na região e fizeram ultrapassar os constrangimentos decorrentes da sua orografia, permitindo reduzir a distância real de deslocação aproximando-a da distância em linha reta.

De salientar que no caso de valores IS superiores a 2,0, como é o caso de concelhos como Santana, São Vicente e Calheta, (entre 1955 e 1980), isso significa que, a distância real é duas vezes (ou mais) superior à distância em linha reta, o que evidencia a sinuosidade dos percursos de acesso a estes concelhos.

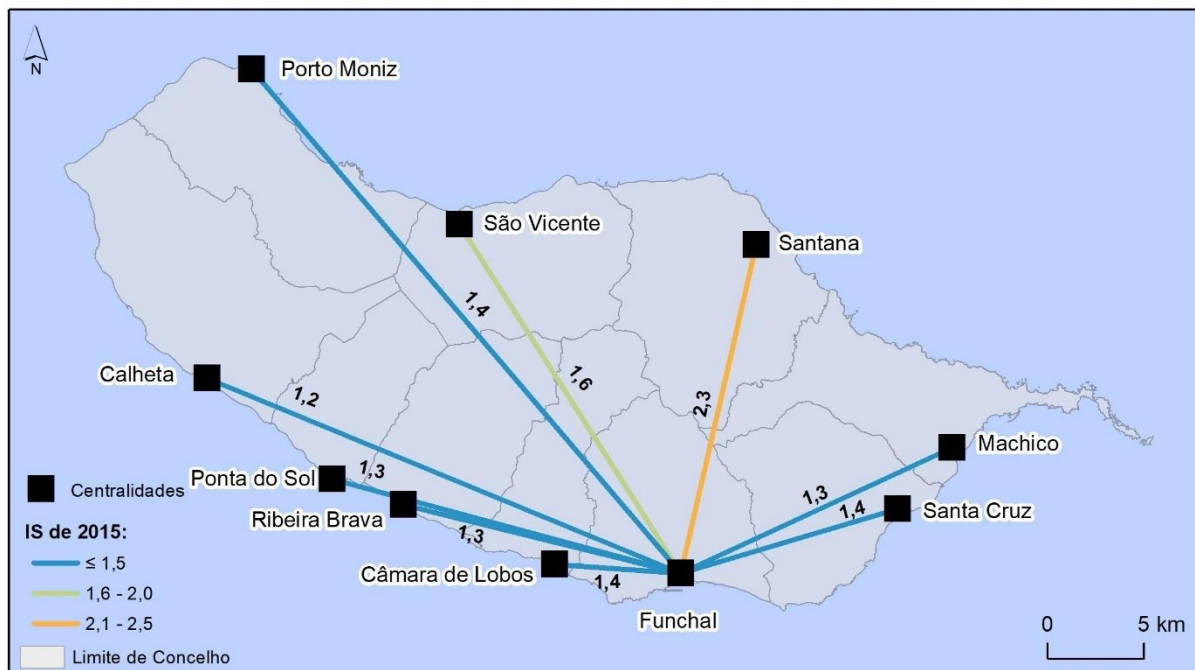
Para classificação dos resultados, tendo em conta a orografia da região, definiram-se classes para os valores do índice de sinuosidade, em que quanto menor o valor da classe melhor a acessibilidade e, por sua vez quanto maior a classe pior o nível de acessibilidade a esse concelho. Através das figuras seguintes, podemos comparar o índice de sinuosidade entre o primeiro e último período de análise.

Figura 35- Mapa índice de sinuosidade a partir da cidade do Funchal - 1955



Fonte:Elaboração Própria

Figura 36- Mapa do índice de sinuosidade a partir da cidade do Funchal - 2015



Fonte:Elaboração Própria

Como podemos verificar através da comparação entre a Figura 35 e 32, a principal diferença é a inexistência de uma classe abaixo dos 1,5 em 1955, o que significa que a distância a qualquer município por estrada era 1 vez e meia superior à distância que teria se a viagem fosse feita em

linha reta, facto se se foi invertendo até 2015, em que a classe mais representativa é esta (abaixo de 1,5). Por sua vez, em 2015, nenhuma ligação entre a capital e as sedes tem um índice de sinuosidade superior a 2,3.

Desta análise conclui-se que, em geral, os índices de sinuosidade mais reduzidos observam-se nas ligações entre o Funchal e os municípios localizadas a sul da ilha (Câmara de Lobos, Santa Cruz, Ribeira Brava, Ponta do Sol, enquanto os valores mais elevados ocorrem nas ligações entre o Funchal a zona norte, destacando-se o município de Santana, em ambos os períodos. Neste município, em 1955, a extensão real em estrada em cerca de 64% a extensão em linha reta e em 2015 corresponde a 56%. Este valor corresponde, em geral, aos atravessamentos de zonas com orografia acidentada.

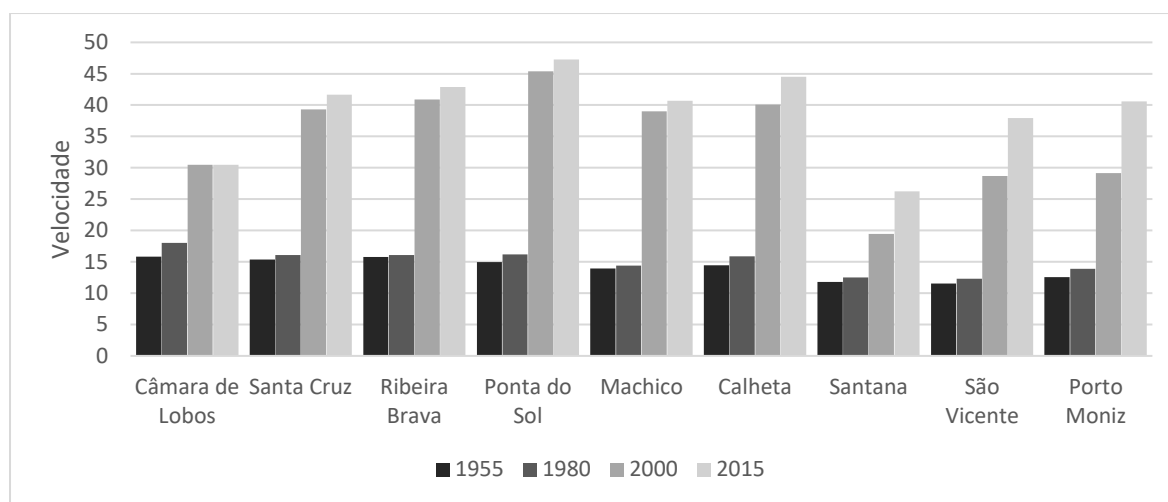
Note-se também que que no período posterior à introdução das Via rápida a Via expresso, o índice de sinuosidade nos concelhos afetados diminuiu. Por exemplo, no município da Ribeira Brava, o índice de sinuosidade no primeiro período de análise era de 2,0, ou seja, a distância real era duas vezes superior à distância em linha reta, evidenciando a sinuosidade dos percursos de acesso a este concelho e, com a concretização da Via rápida Ribeira Brava – Funchal, o índice de sinuosidade diminuiu para 1,3. Denota-se também melhorias, no índice na ligação no sentido oposto, Funchal – Machico, no qual o índice de IS, diminuiu de 2,0 (Santa Cruz) e 2,1 (Machico) posteriormente à ligação em Via Rápida Funchal – Machico. Estas duas construções, por sua vez, influenciam todo o restante território pois para aceder aos mesmos é necessário atravessar estes municípios e conseqüentemente este eixo rodoviário estruturante.

#### 4.2.5 Velocidade Equivalente Reta

Para o cálculo deste indicador seguiu-se o critério utilizado para o cálculo do IS, ou seja, foi elaborada uma matriz O/D unitária para as deslocações com origem na cidade do Funchal e destino as sedes de concelho e o Funchal.

O VER representa o quociente entre a velocidade real da via (que nos dá a ponderação da qualidade da via) e a distância medida em linha reta. De salientar, que num território com uma orografia como a da ilha da Madeira, torna-se quase impossível atingir VER muito elevados.

Figura 37- VER média ponderada das ligações entre sedes de concelho e o Funchal



Fonte: Elaboração própria

Para o cálculo deste indicador seguiu-se o critério utilizado para o cálculo do IS, ou seja, foi elaborada uma matriz O/D unitária para as deslocações com origem na cidade do Funchal e destino as sedes de concelho e o Funchal.

O VER representa o quociente entre a velocidade real da via (que nos dá a ponderação da qualidade da via) e a distância medida em linha reta. De salientar, que num território com uma orografia como a da ilha da Madeira, torna-se quase impossível atingir VER muito elevados.

Figura 37, podemos verificar que houve um aumento significativo da velocidade média entre as ligações sedes de concelho e a cidade do Funchal. Os períodos posteriores ao ano de 2000 são aqueles em que se nota um maior aumento da VER, chegando este valor a duplicar na maioria das ligações.

Por outro lado, este indicador vem salientar a rudimentar rede de estradas existente até à década de oitenta, baseada em estradas periféricas, que circundavam a ilha e obedeciam às regras impostas pela orografia acidentada. A Estrada Nacional 101, à data, era a principal distribuidora da região e fazia a ligação entre todos os concelhos, mas não o fazia de forma

eficaz. Desta forma, o VER registado não exedeu os 25km/h em nenhum concelho. Permite também perceber, através da variação do VER, que os concelhos de Santa Cruz, Ribeira Brava, Ponta do Sol, Machico tiveram as melhorias muito significativas na infraestrutura rodoviária entre 1980 e 2000 e, concelhos como Santana, São Vicente e Porto Moniz uma maior variação do VER entre 2000 e 2015 correspondendo, respectivamente, a construção da Via Rápida e Via Expresso.

#### 4.2.6 Análise da Distância- Tempo (Isócronas)

A análise que de seguida se apresenta baseia-se no cálculo da distância-tempo em relação à capital madeirense e entre todas as sedes de concelho. O cálculo foi feito com recurso a ferramenta do *software* ArcGIS, *Network analysis > service area*, a partir do qual, posteriormente, se extraíram as matrizes de tempos e foi efetuado o cálculo do indicador demográfico.

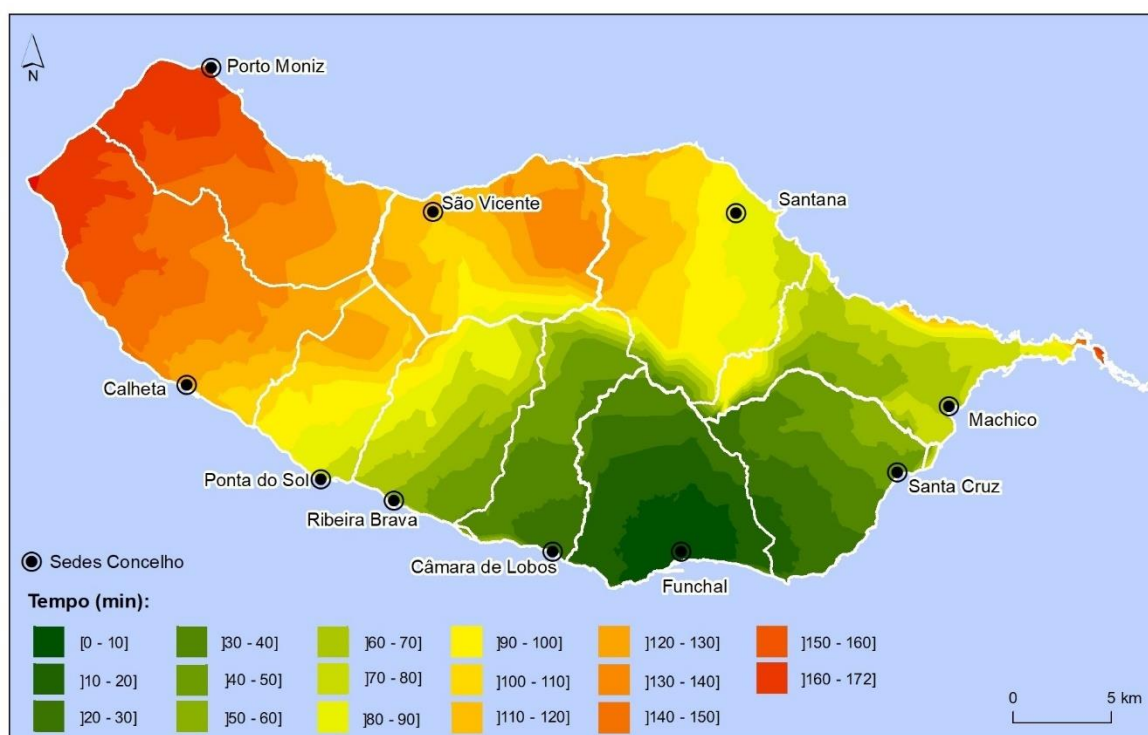
##### — Isócronas à cidade do Funchal

Através da distância-tempo à cidade do Funchal, onde ocorre a maior concentração de atividades económicas e de serviços, é possível perceber a melhoria das acessibilidades dos concelhos da ilha da Madeira à capital através das Figura 38,39,40,41.

De uma forma geral, denota-se uma acentuada dinâmica de transformação das acessibilidades em toda a ilha ao longo dos últimos 60 anos, tendo as distâncias tempo, diminuído ao longo do tempo.

Se atendermos à acessibilidade à cidade do Funchal, no ano de 1955, verifica-se que cinco das oito sedes de concelho encontravam-se a mais de 60 minutos da capital madeirense, correspondendo a cerca de 69% da superfície área da região.

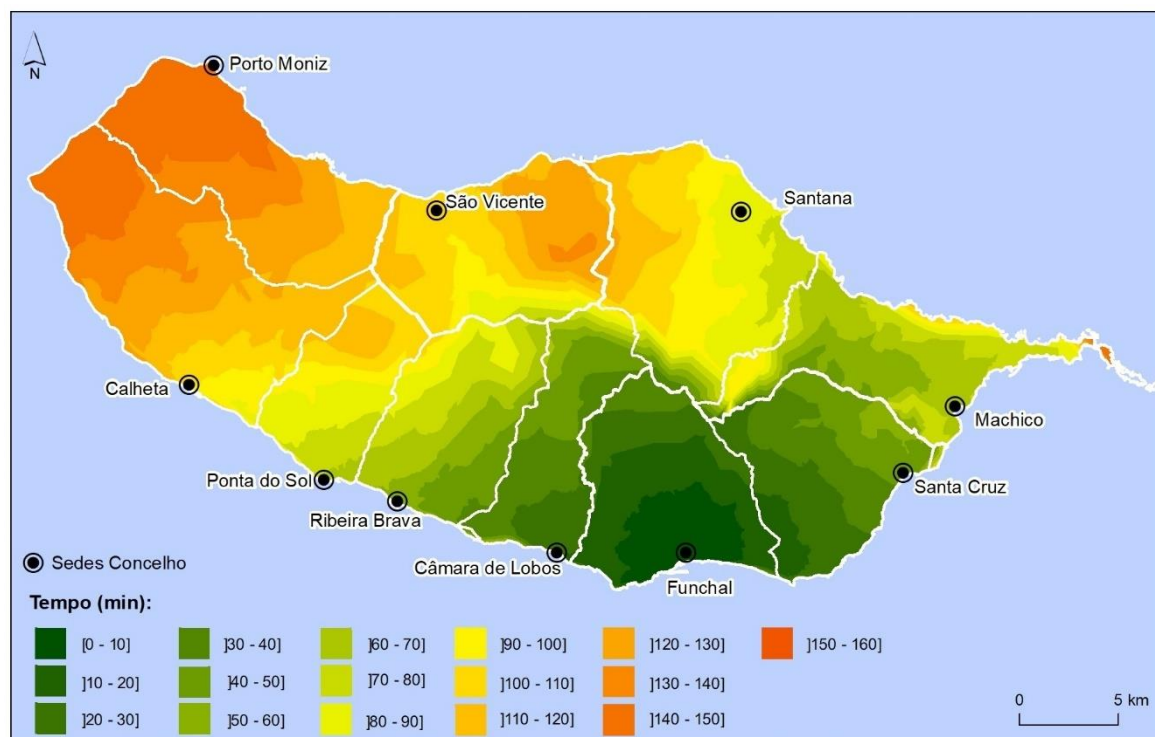
Figura 38- Isócronas à cidade do Funchal - 1955



Fonte: Elaboração própria

Entre o período de 1955-1980, foram feitas essencialmente intervenções nas estradas existentes, que necessitavam de grandes correções de traçado e de recuperação de pavimentos, o que se refletiu numa melhoria das acessibilidades, contudo, não muito expressiva.

Figura 39- Isócronas à cidade do Funchal - 1980

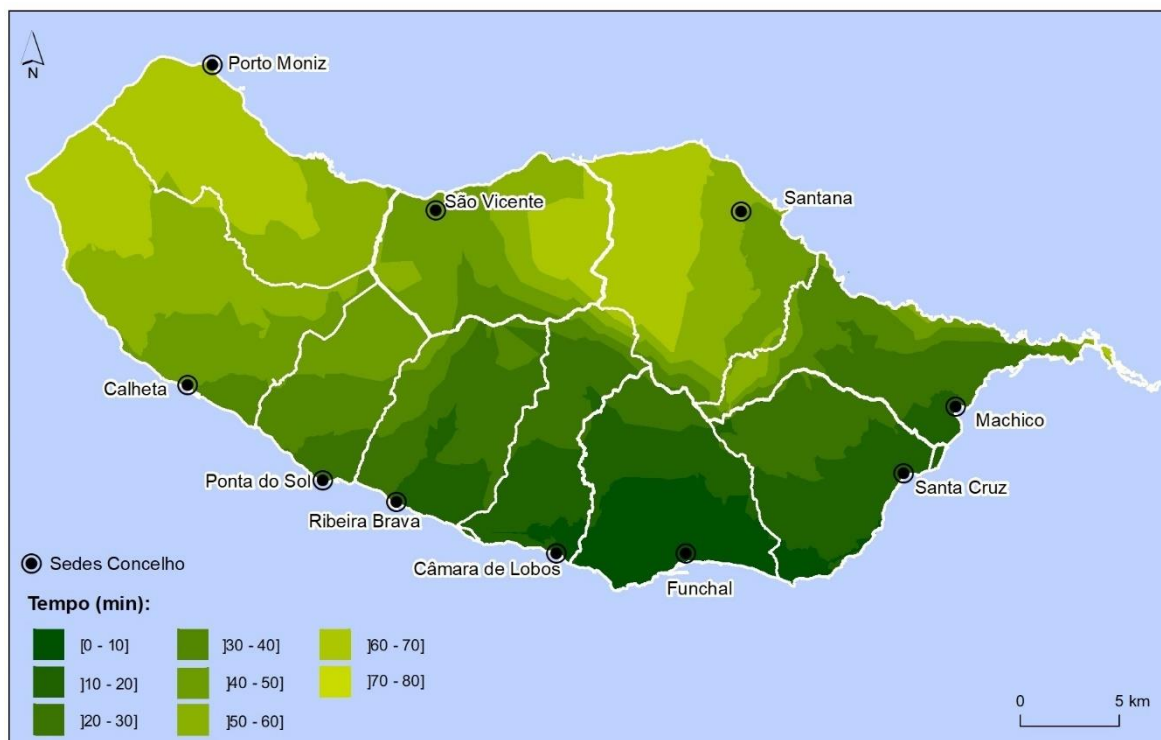


Fonte: Elaboração própria

O primeiro “boom” nas acessibilidades regista-se entre o período de 1980-2000. As alterações mais significativas registam-se nos concelhos na envolvente à cidade do Funchal, sendo de destacar, a diminuição mais de 50% do tempo de percurso entre o Funchal e Ribeira Brava, passando de 54 minutos para 22 minutos, em virtude da ligação em via rápida entre estes dois concelhos. Consequentemente, os concelhos a Oeste (Ponta do Sol e Calheta) e a Noroeste (Porto Moniz e São Vicente) também diminuíram significativamente os tempos de ligação à sede de concelho, pois o trajeto de ligação implica fazer o percurso VR (Ribeira Brava – Funchal).

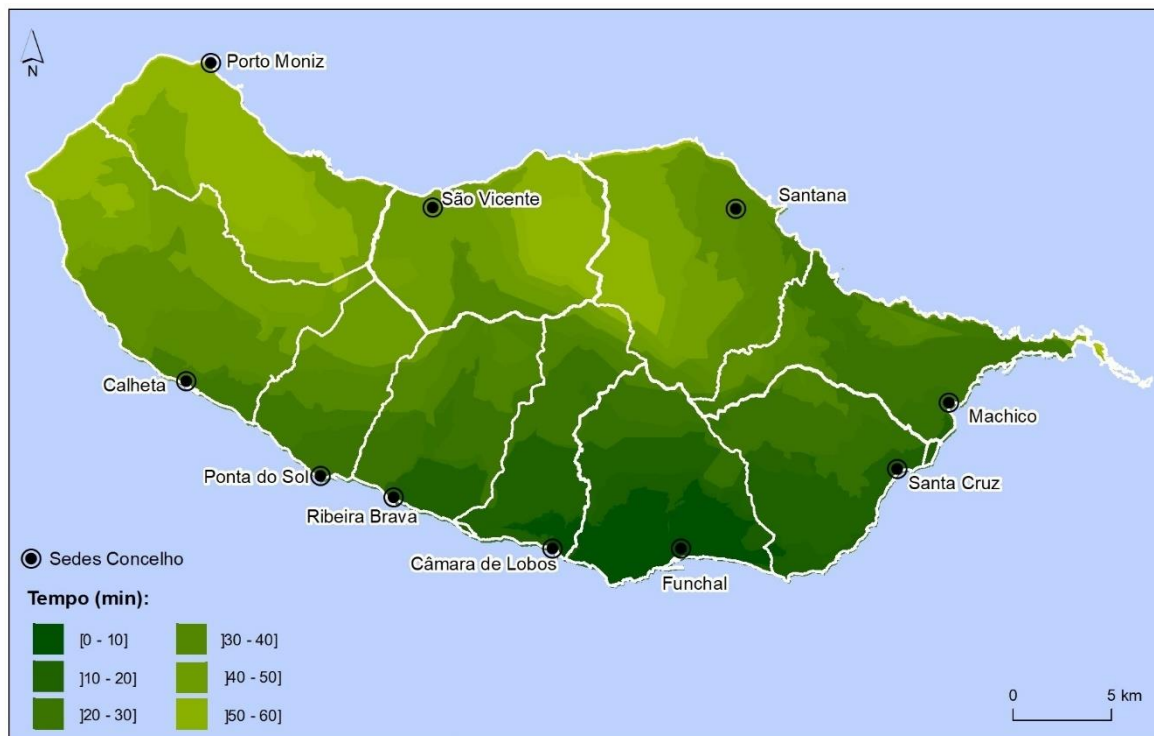
Em 2000, cerca de 40% do território encontrava-se a menos de 30 minutos da cidade do Funchal e, em comparação ao período de 1955, em que apenas 37% do território se encontrava a menos de 75 minutos da capital, agora a situação inverteu-se e, em 2000, todas as sedes de concelho conseguem chegar à cidade do Funchal nesse tempo.

Figura 40- Isócronas à cidade do Funchal - 2000



Fonte: Elaboração própria

Figura 41- Isócronas à cidade do Funchal - 2015



Fonte: Elaboração própria

Atualmente, considerando os resultados obtidos para as ligações entre a cidade do Funchal e as sedes de concelho da ilha da Madeira verifica-se que, na maioria dos casos, existe uma boa cobertura territorial, pois 17,5% do território encontra-se até vinte minutos de uma sede de concelho e 63% do território a menos de de trinta minutos.

De um modo geral, conclui-se pela melhoria muito significativa das acessibilidades, patente nos diferenciais de distância-tempo registados, e que atestam uma evolução crescente nos anos entre os períodos analisados. Tais ganhos de acessibilidade devem-se a eixos estruturantes que foram sendo construídos na região, de destacar a:

- **Via Rápida Machico – Ribeira Brava**, um eixo estruturante que permite a ligação entre cinco concelhos (Machico, Santa Cruz, Funchal, Câmara de Lobos e Ribeira Brava) em alta velocidade;
- **Túnel Rodoviário da Encumeada e Túnel do Norte**, marcos importantes para ligações mais rápidas ao norte;
- **Via Expresso Machico – Faial**, ligação importantíssima que veio “aproximar” a zona a nordeste à cidade de Machico e consequentemente à cidade do Funchal.

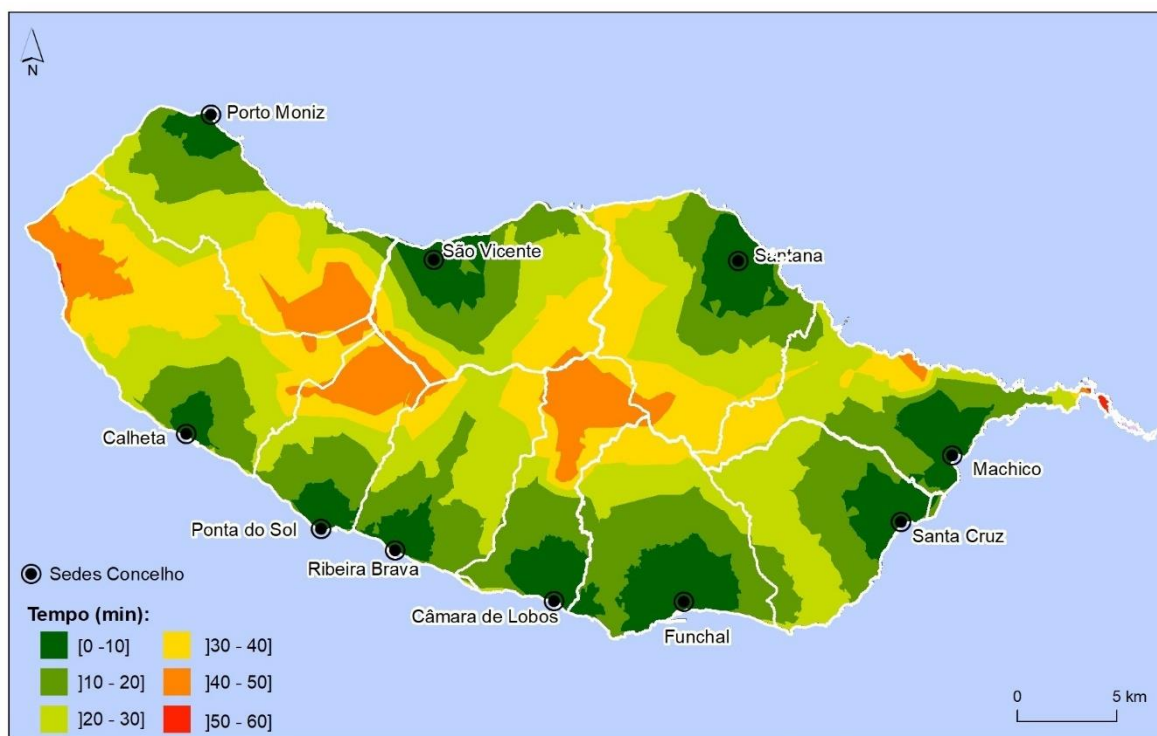
— Isócronas às sedes de concelho

A análise das isócronas às sedes de concelho permite perceber o isolamento ou contiguidade dos lugares às suas sedes de concelho, onde se concentram os principais serviços e comércio.

As Figura 42 e Figura 43 mostram as distância de tempo nas deslocações às sedes de concelho da ilha da Madeira. Pode concluir-se que, o longo dos últimos anos houve uma acentuada dinâmica de transformação das acessibilidades em toda a ilha.

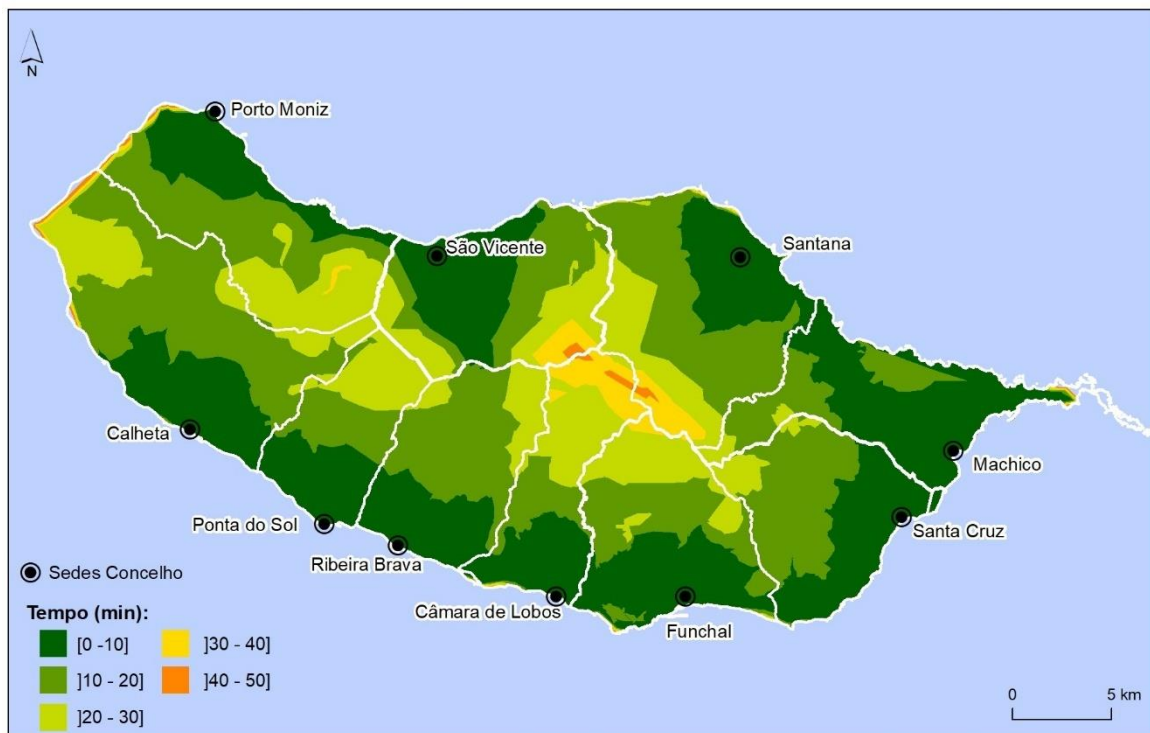
Em 1955, cerca de 15% do território encontrava-se a 10 ou menos minutos da sede de concelho, e 54% a mais de 20 minutos das sedes de concelho. De grosso modo, atualmente, todos os lugares dos concelhos da ilha da Madeira se encontram a todos menos de 20 minutos das suas sedes de concelho. Destacam-se, nas classes mais altas, a zona mais a oeste da região (Ponta do Pargo, Paúl do Mar, Pico Ruívo e Pico Arieiro. Em 2015, as classes mais altas de [31-50] correspondem aos pontos mais altos da ilha da Madeira (Pico Ruívo e Pico Areeiro).

Figura 42 – Isócronas às sedes de concelho – 1955



Fonte: Elaboração própria

Figura 43 – Isócronas às sedes de concelho – 2015



Fonte: Elaboração própria

Em 2015, cerca de 74% do território encontrava-se a menos de 20 minutos da sede de concelho e dos quais 37% estavam a menos de 10 minutos do censtro de comércio e serviços do seu concelho.

Através da análise da matriz de tempos entre sedes de concelho de 1955 (Figura 44), os concelhos que registam maiores tempos de percurso no conjunto das ligações rodoviárias às demais sedes são Porto Moniz, Calheta, Machico, e Santana (1056 minutos, 963 minutos, 961 minutos e 902 minutos, respetivamente). Inversamente, as melhores conetividades são registadas nos concelhos de Ribeira Brava (661 minutos), Câmara de Lobos (689 minutos) e Ponta do Sol (745 minutos).

Figura 44- Matriz de tempos entre sedes de concelho -1955

Tempos de ligação entre sedes de concelho (1955)		Destinos										Total
		Funchal	Câmara de Lobos	Santa Cruz	Ribeira Brava	Ponta do Sol	Machico	Calheta	Santana	São Vicente	Porto Moniz	
Origens	Funchal		25	46	57	76	67	111	89	112	165	748
	Câmara de Lobos	25		67	36	54	88	89	108	88	136	689
	Santa Cruz	46	67		102	120	31	156	56	121	166	864
	Ribeira Brava	57	36	102		19	124	53	117	52	101	661
	Ponta do Sol	76	54	120	19		141	35	135	70	95	745
	Machico	67	88	31	124	141		177	53	118	163	961
	Calheta	111	89	156	53	35	177		170	105	68	963
	Santana	89	108	56	117	135	53	170		65	110	902
	São Vicente	112	88	121	52	70	118	105	65		52	783
	Porto Moniz	165	136	166	101	95	163	68	110	52		1056
Total		748	689	864	661	745	961	963	902	783	1056	8373

Fonte: Elaboração própria

Em 2015, evidenciam-se os contrastes entre os setores norte/oeste e o setor sul da ilha, evidenciando que são os concelhos dos setores norte/oeste (Porto Moniz, Santana e Calheta) os que registam maiores tempos de percurso no conjunto das ligações rodoviárias às demais sedes de concelho (395 minutos, 396 minutos e 332 minutos, respetivamente).

Figura 45- Matriz de tempos entre sedes de concelho -2015

Tempos de ligação entre sedes de concelho (2015)		Destinos										Total
		Funchal	Câmara de Lobos	Santa Cruz	Ribeira Brava	Ponta do Sol	Machico	Calheta	Santana	São Vicente	Porto Moniz	
Origens	Funchal		13	17	21	24	23	36	40	34	51	259
	Câmara de Lobos	13		20	16	18	25	31	42	28	37	230
	Santa Cruz	17	20		29	32	6	44	23	42	58	271
	Ribeira Brava	21	16	29		5	33	18	54	16	36	228
	Ponta do Sol	24	18	32	5		37	13	53	23	39	244
	Machico	23	25	6	33	37		50	20	47	63	304
	Calheta	36	31	44	18	13	50		66	37	37	332
	Santana	40	42	23	54	53	20	66		40	58	396
	São Vicente	34	28	42	16	23	47	37	40		16	283
	Porto Moniz	51	37	58	36	39	63	37	58	16		395
Total		259	230	271	228	244	304	332	396	283	395	2942

Fonte: Elaboração própria

Por sua vez, as melhores conectividades são registadas continuam a registar-se nos concelhos de Ribeira Brava (228 minutos), Ponta do Sol (244 minutos) e Câmara de Lobos (238 minutos), contudo com o somatório dos tempos de ligação muito inferiores.

Estas reduções dos tempos de ligação, são notórias através da análise da Figura 46. A matriz de redução de tempos entre sedes de concelho evidência a diminuição de cerca de 50% em todos os tempos de percurso no conjunto das ligações rodoviárias às demais sedes. Os concelhos de Santana, Machico e Santa Cruz destacam-se como os que tiveram uma maior redução dos tempos de percurso, de cerca de -661, -569 e -533 minutos respetivamente.

Figura 46- Matriz redução de tempos entre sedes de concelho (1955-2015)

Matriz redução de tempos (2015-1955)		Destinos									Total	
		Funchal	Câmara de Lobos	Santa Cruz	Ribeira Brava	Ponta do Sol	Machico	Calheta	Santana	São Vicente		Porto Moniz
Origens	Funchal		-12	-29	-36	-52	-44	-75	-49	-78	-114	-489
	Câmara de Lobos	-12		-47	-20	-36	-63	-58	-66	-60	-99	-459
	Santa Cruz	-36	-48		-73	-88	-25	-112	-33	-79	-108	-602
	Ribeira Brava	-30	-14	-66		-14	-91	-35	-63	-36	-65	-414
	Ponta do Sol	-42	-28	-79	-10		-104	-22	-82	-47	-56	-470
	Machico	-52	-59	-10	-79	-90		-53	-28	-37	-100	-508
	Calheta	-61	-45	-98	-29	-20	-108		-104	-68	-31	-564
	Santana	-49	-63	-37	-43	-53	-34	-71		-25	-52	-427
	São Vicente	-58	-43	-72	-25	-28	-61	-45	-16		-36	-384
	Porto Moniz	-79	-67	-87	-38	-37	-76	-16	-29	-17		-446
Total		-419	-379	-525	-353	-418	-606	-487	-469	-447	-661	-4763

Fonte: Elaboração própria

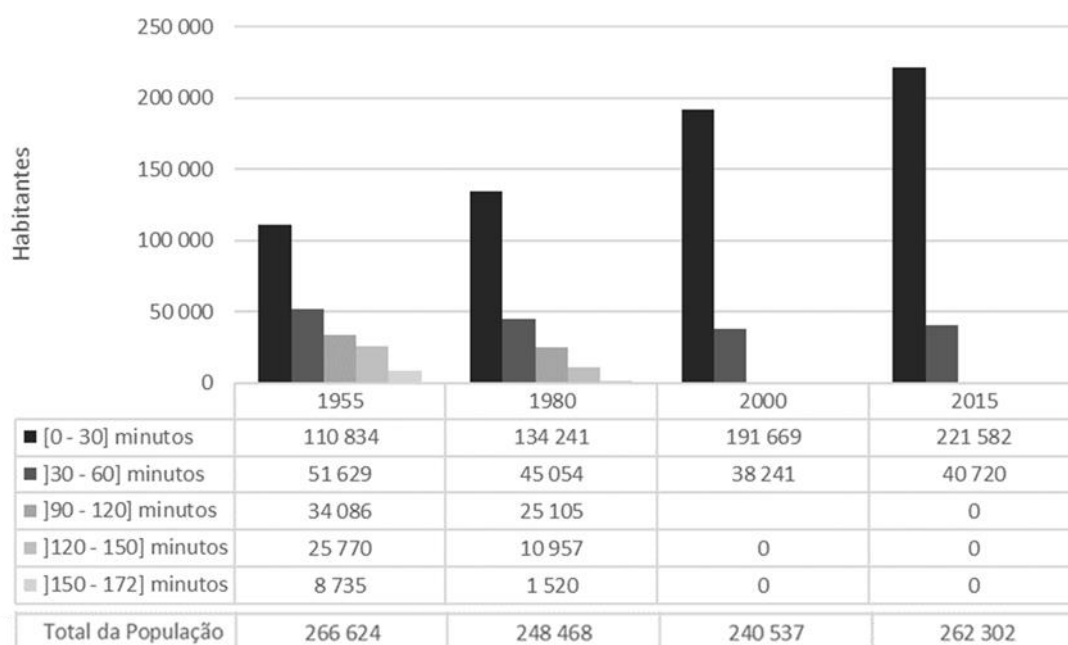
#### 4.2.6.1 Indicador de Acessibilidade Demográfica

Os indicadores de acessibilidade demográfica têm por base a conceção de um modelo demográfico para o seu cálculo e pretendem retratar o número de oportunidades que podem ser alcançadas por uma determinada população a partir de uma dada localização, através de intervalos de tempo.

A fórmula de cálculo deste indicador é a interseção das coroas de tempo de percurso (isócronas) em relação à cidade do Funchal com a população. Para tal, definiram-se as seguintes coroas de tempo de: [0-30], ]30-60], ]60-120], ]120-150],[150-172]. Quanto aos dados demográficos utilizados são provenientes do site do INE, desagregados à freguesia.

Posteriormente, em ambiente SIG, faz-se a afetação da população às coroas, desta forma, é possível calcular a população alcançada por cada intervalo de tempo. Esta intersecção é conseguida, através dos comandos de geoprocessamento situados na *Arc Tool Box: Analysis Tools > Overlay > Intersect do ArcGIS*.

Figura 47- Acessibilidade demográfica a partir da cidade do Funchal



Fonte: Elaboração própria

Como podemos ver através da Figura 47, de forma genérica, a área de influência da coroa dos 30 minutos tem vindo a aumentar exponencialmente. Contudo, não se pode analisar este indicador sem ter em conta que entre estes períodos, para além da influência da melhoria das

acessibilidades, a população residente também tem vindo a alterar-se (como vimos no ponto 3.1).

Desta forma, em 1955, apenas 42% da população se encontrava a 30 minutos do Funchal correspondendo praticamente a população da cidade. A população abrangida por esta classe [0-30] minutos foi aumentando ao longo do tempo e, atualmente é de 84%. Por outro lado, a população abrangida pelas classes mais elevadas foi diminuindo e, enquanto em 1955 36% da população vivia a mais de 60 minutos da capital, e atualmente já todos os concelhos estão a menos de 60 minutos do Funchal.

Analisando pormenorizadamente cada período em estudo, destaca-se que:

- **Em 1955:** Ainda 22% a população vivia a mais de duas horas da capital, o que fazia com que, para a generalidade da população, estes percursos só se fizessem esporadicamente.
- **Em 1980:** mobilidade da população madeirense começa a desenvolver-se com a requalificação da rede rodoviária existente e com os avanços tecnológicos no ramo automóvel e, por conseguinte, a população acima dos 160 minutos de ligação à cidade do Funchal, desvanece-se. Neste período, destaca-se o aumento da população nas classes mais inferiores, uma vez que 72% da população habitava a menos de 60 minutos do Funchal.
- **Em 2000:** Como já vimos anteriormente este ano culminou com a abertura de vias de “alta velocidade” o que inevitavelmente se refletiu numa maior cobertura populacional. Como resultado, 96% da população encontra-se a 60 ou menos minutos do Funchal.
- **Em 2015:** Em 2015 a generalidade das ligações estão realizadas, e toda a população madeirense encontra-se a menos de 60 minutos da capital da Madeira. Este é o culminar de um processo de modernização das infraestruturas.

### 4.3 O papel das Infraestruturas Rodoviárias para a Coesão Territorial e Mudança dos Padrões de Mobilidade na Ilha da Madeira

Atualmente, existe um elevado nível de modernização e poliferação das estruturas rodoviárias provocadas, em grande medida, pelos avultados investimentos no setor dos transportes. Os investimentos neste setor contribuem de forma direta para a competitividade, desenvolvimento e coesão (territorial, económico e social) de uma região.

Uma infraestrutura de transportes eficiente proporciona benefícios económicos e sociais para as economias avançadas e emergentes, melhorando a acessibilidade e a produtividade do mercado, assegurando um desenvolvimento económico regional equilibrado, criando empregos, promovendo a mobilidade de pessoas e mercadorias, em diferentes âmbitos (local, regional, nacional e internacional) e conetando as comunidades (OCDE, 2017).

As infraestruturas de transporte constituem uma peça fundamental no crescimento e desenvolvimento económico e social de qualquer território e os seus efeitos fazem sentir-se a curto, médio e longo prazo, envolvendo os seguintes níveis de impacto (IMT, 2014):

- Capacidade para estimular os fluxos de pessoas (transporte individual e coletivo, incluindo também os efeitos relevantes ao nível da redução da sinistralidade);

Capacidade de melhorar a atratividade dos territórios permitindo a captação de novos investimentos produtivos e equipamentos coletivos de suporte à qualidade de vida das populações e, por essa via, a fixação e atração de pessoas para os territórios beneficiados;

- Capacidade para estimular melhorias no ordenamento do território nas suas diversas vertentes, criando melhorando a qualidade de vida das populações servidas (como por exemplo, a mobilidade nos principais pólos do sistema urbano nacional, as ligações litoral ao interior, a redução das assimetrias regionais e as ligações às principais infraestruturas e equipamentos – aeroportos, portos e postos fronteiriços).

Até meados do século XX, a circulação de pessoas e mercadorias na Madeira foi sempre feita com grandes dificuldades através de vias de comunicação muito rudimentares, o que dificultava a mobilidade de bens e pessoas e, por sua vez, impediam o desenvolvimento económico e social da região.

Com a adesão de Portugal à União Europeia, em 1986, a ilha da Madeira passou a contar com um apoio importantíssimo no desenvolvimento da região. Esta data assinalou uma nova era de

desenvolvimento e modernização das infraestruturas de transporte com vista à promoção de uma maior coesão territorial e social e melhoria das acessibilidades.

Ao longo dos anos, uma série de fundos consagrados pela União Europeia à política regional financiaram dezenas de milhares de projetos, que beneficiaram todos os Estados-Membros da EU, potenciando o crescimento económico, coesão territorial e social (COMISSÃO EUROPEIA, 2014). A ilha da Madeira não foi exceção, contou com diversos apoios comunitários com vista ao desenvolvimento das redes de infraestrutura rodoviária.

De igual forma, com o objetivo de corrigir desequilíbrios internos de desenvolvimento a região beneficiou das políticas de coesão comunitária, asseguradas pelos quadros comunitários de apoio (I Quadro Comunitário de Apoio 1989-1993, II Quadro Comunitário de Apoio -1994-1999, III Quadro Comunitário de Apoio – 2000 – 2006) e pelo Fundo de Coesão, para além de outros apoios no âmbito dos diversos programas comunitários, tais como, o REGIS, o FEDER, o POSEIMA, concebidos para reduzir as disparidades de desenvolvimento entre as regiões europeias.

Destes programas destacam-se como objetivos transversais aos apoios, com vista a melhoria das infraestruturas rodoviárias, diminuir as assimetrias intraregionais, tanto no domínio económico como da acessibilidade a equipamentos sociais e contrariar o processo de abandono dos concelhos menos atrativos, bem como, fomenta as deslocações pendulares intraconcelhias e interconcelhias.

Os avultados investimentos canalizados, a nível europeu, nacional e regional, para o desenvolvimento das redes de infraestruturas rodoviária, repercutiram-se no território. São notórias as melhorias ao nível das acessibilidades internas que vieram desta forma contribuir de forma direta, para alterar os padrões de mobilidade, aumentar movimentos pendulares, proporcionar uma melhoria no acesso aos bens e serviços, bem como, contribuir para o crescimento económico e criação de emprego e promover a coesão territorial.

#### 4.3.1 Alteração dos padrões de mobilidade da ilha da Madeira

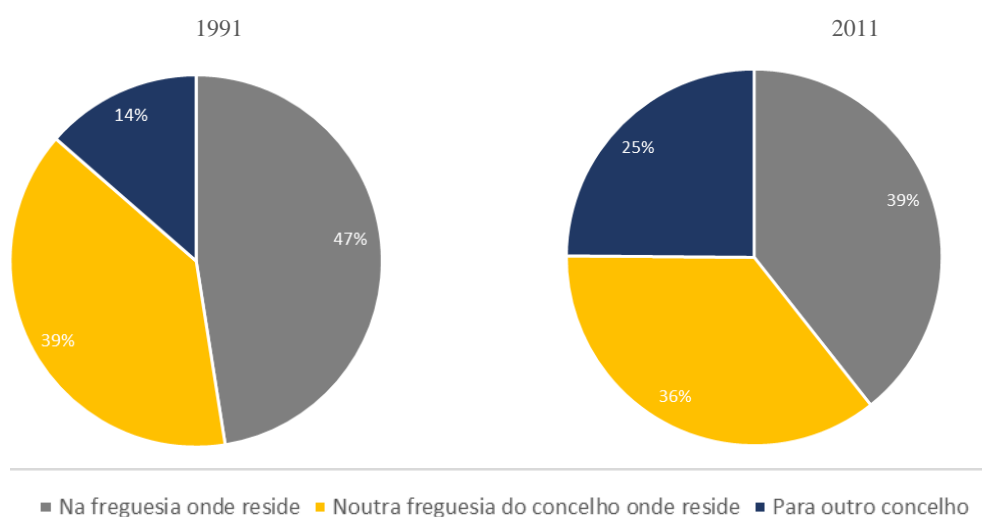
##### 4.3.1.1 Movimentos pendulares

A mobilidade da população depende do conjunto de condições e oportunidades do território, sobretudo do sistema de transportes, do qual fazem parte um conjunto de infraestruturas e serviços que permitem a realização de deslocações das pessoas nos mais diversos modos de transporte.

Na região em estudo, a repartição dos modos de transporte, na deslocação casa/trabalho ou casa/escola cingem-se, genericamente, a modos de transporte terrestre - rodoviário, pelo que a recente expansão da rede rodoviária e a melhoria das acessibilidades internas refletem-se diretamente numa melhoria da mobilidade da população e, conseqüentemente, num aumento dos movimentos pendulares.

A comparação entre os movimentos pendulares dos três últimos períodos censitários, revela um incremento dos movimentos pendulares em cerca de 24%, bem como, uma mudança dos padrões de viagens. Regista-se uma perda da importância dos movimentos de proximidade (intrafreguesia (-9%) e intraconcelhios (-3%)), em oposição a um aumento dos movimentos interconcelhios (+11%).

Figura 48- Movimentos pendulares- Intrafreguesia, intraconcelho e interconcelho, 1991 e 2011



Fonte: Elaboração própria; INE 1991-2011

O concelho onde se denotou maiores alterações nos padrões de mobilidade da população foi Santa Cruz. Em 1991, a distribuição dos movimentos pendulares eram: 60% internos à freguesia, 8% internos ao concelho e 33% para outro concelho e, em 2011, 34%, 14% e 52%, respetivamente, evidenciando-se o aumento das viagens para outros concelhos. Estas alterações decorrem, como já vimos anteriormente, da entrada em funcionamento da via rápida (VR1) e conseqüente “aproximação” de todos os concelhos à cidade do Funchal.

Por oposição, os concelhos como Santana, Porto Moniz e São Vicente mantiveram valores elevados na deslocação casa/trabalho ou casa/escola internos à freguesia de residência, superiores a 60%.

Por outro lado, a cidade do Funchal devido à concentração de infraestruturas, empresas e equipamentos, destaca-se como o concelho onde as deslocações internas ao concelho têm um maior peso com valores superiores a 90% .

#### 4.3.1.1.1 Movimentos interconcelhios

É através dos movimentos interconcelhios que se denota um maior impacto decorrentes da construção de uma nova ligação rodoviária. Como vimos anteriormente, ao longo dos últimos 20 anos foram construídas ligações estruturantes, por exemplo: Via Rápida - Machico (Aeroporto) - Ribeira Brava, que fazem a ligação entre o concelho de Ribeira Brava, Câmara de Lobos, Funchal, Santa Cruz e Machico. É possível, através desta análise perceber de que forma estas ligações promoveram um aumento dos movimentos interconcelhios entre estes concelhos.

Na Ilha da Madeira, em 2011, cerca de 153 000 pessoas declararam que realizavam movimentos pendulares casa/trabalho ou casa/escola, dos quais 38 000 diziam respeito a viagens interconcelhias, valor que duplicou desde 1991.

Nas Figura 49, Figura 48 e Figura 51, temos representadas as deslocações interconcelhias casa/trabalho ou casa/escola superiores a 100 movimentos até valores máximos de 4 378 movimentos em 1991 (Câmara de Lobos - Funchal), 9 125 em 2001 (Funchal - Santa Cruz) e 14 808 em 2011 (Funchal - Santa Cruz).

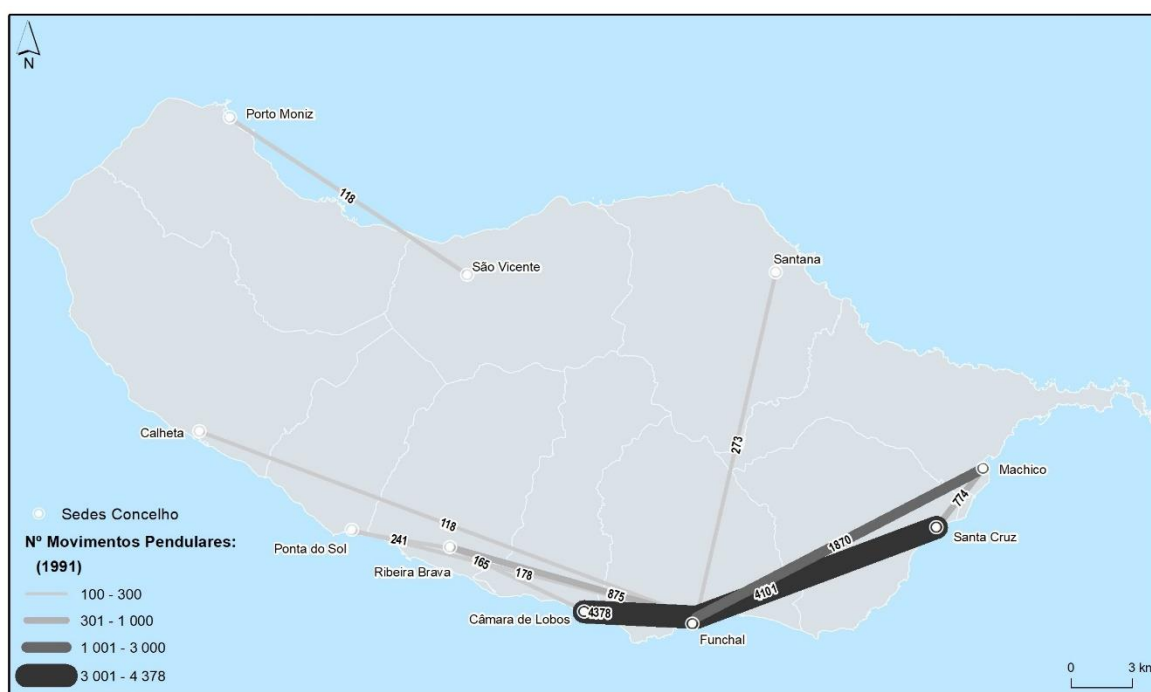
Através da análise dos Figura 49 - Movimentos pendulares entre Municípios, 1991, observam-se movimentos interconcelhios e verifica-se que, em ambos períodos censitários, o Funchal é o principal destino da maioria dos concelhos da Ilha da Madeira. O efeito polarizador que o Funchal exerce sobre toda a ilha é notório e, nas últimas duas décadas, tem vindo a acentuar-se, visto que, em 1991, eram essencialmente os concelhos da zona sul que convergiam para a cidade do Funchal por motivo de trabalho ou estudo e, em 2011, todos os concelhos apresentam ligações de mais de 100 deslocações diárias para a cidade do Funchal, o que atesta bem o efeito de atração do Funchal sobre o resto da região.

Contudo, através da comparação entre a estrutura de movimentos pendulares de 1991, 2001 e de 2011, podemos reconhecer a emergência de novos pólos atratores estruturantes na área envolvente à cidade do Funchal, tais como: Câmara de Lobos e Santa Cruz.

De destacar da comparação entre as figuras:

- Em 1991 o concelho com mais viagens com destino ao Funchal era Câmara de Lobos com cerca de 4000 viagens perdendo esse lugar progressivamente para o concelho de Santa Cruz que em 2011, regista 12800 viagens.
- Em 1991, cerca de 74% dos movimentos pendulares interconcelhios tinham como principal destino a cidade do Funchal e, em 2011, o valor ronda 69% o que salienta o ganho de importância de outros pólos atratores.

Figura 49 - Movimentos pendulares entre Municípios, 1991



Fonte: Elaboração própria; INE 1991

Figura 50- Movimentos pendulares entre Municípios, 2001



Fonte: Elaboração própria; INE 2001

Figura 51- Movimentos pendulares entre Municípios, 2011



Fonte: Elaboração própria; INE 2011

Em 2011, reflete-se uma mudança nos padrões de pendularidade da região e um aumento do número de ligações entre municípios, destes destacam-se dois polos de articulação:

- Funchal, como polo mais importante, com interações municipais para os municípios vizinhos Câmara de Lobos, Ponta do Sol e Calheta, mas também Santa Cruz e Machico;
- O segundo polo de articulação, surge a partir de Santa Cruz, podendo identificar-se a interligação com Machico, Câmara de Lobos, Funchal e Ribeira Brava.

Em suma, é notória o impacto das novas ligações rodoviárias da ilha da Madeira nos padrões de mobilidade da população, repercutindo-se num aumento dos movimentos pendulares bem como numa mudança dos padrões de deslocação trabalho/casa e trabalho/escola. De destacar, a conclusão da Via Rápida - Machico (Aeroporto) – Ribeira Brava, que fazem a ligação entre o concelho de Ribeira Brava, Câmara de Lobos, Funchal, Santa Cruz e Machico, anterior aos censos 2001, aonde já se denota a repercussão da mesma, esta ligação veio fomentar o aumento do número de viagens entre este eixo.

#### 4.3.1.1.2 Modos de Transporte

Podemos observar na figura seguinte, a repartição modal dos movimentos pendulares nos períodos censitários de 1991 a 2011, no conjunto da Ilha da Madeira. No intervalo de duas décadas, denota-se uma inversão da tendência de utilização dos modos de transporte nas deslocações.

Quando se analisa a importância relativa dos vários modos de transporte constata-se que o modo de transporte dominante nos percursos, em 1991, era o “a pé” e, em 2011, o “automóvel”.

De destacar, o transporte individual, que foi o modo de transporte com um maior crescimento nas deslocações casa/trabalho ou casa/escola. Em 1991, apenas 19% das viagens eram realizadas em “automóvel”, valor que quase triplicou nos últimos 20 anos.

No mesmo período verificou-se o comportamento inverso ao do transporte individual relativamente às viagens realizadas “a pé”, havendo uma redução no hábito das deslocações pedestres que, em 1991, eram o modo de transporte dominante nos percursos casa/trabalho ou casa/escola: 41%, face aos 26% em 2001 e aos 15% em 2011.

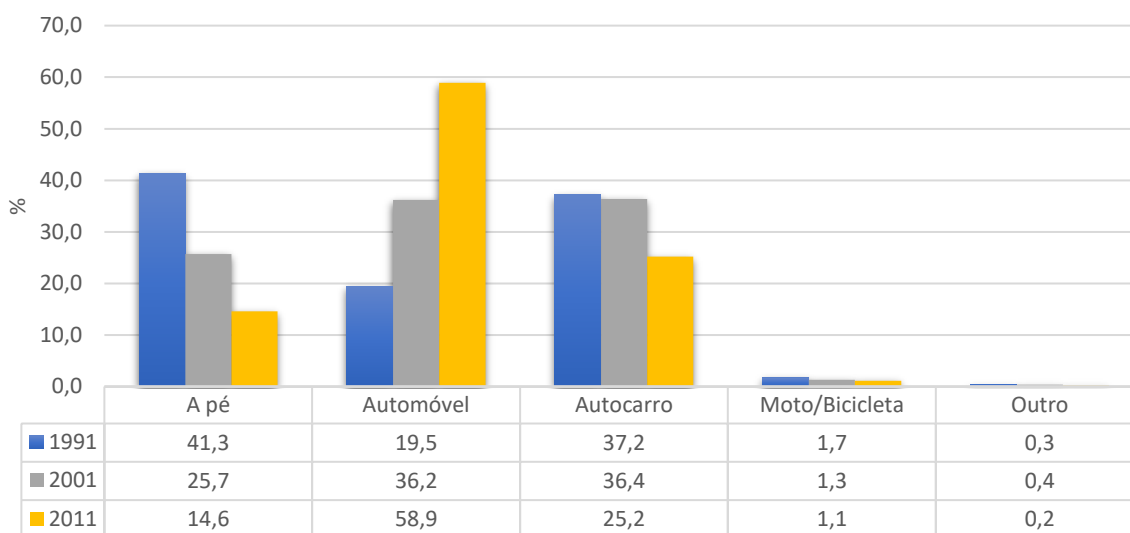
No que diz respeito às deslocações realizadas de “autocarro” houve uma forte diminuição das deslocações de cerca de 36% entre 1991 e 2001 para 25,2% entre 1991 e 2011.

Numa análise mais pormenorizada, destaca-se o concelho de Santa Cruz com 73,1% de taxa de utilização do automóvel para deslocações interconcelhias. No concelho do Funchal, o

automóvel é usado por 58,8% da população para efetuarem as deslocações para o trabalho ou local de estudo, valor próximo da média da região (58,9%).

Reforça-se a ideia de que em 1991 o automóvel não constituía o modo de transporte maioritário em nenhum dos concelhos.

Figura 52 - Movimentos Pendulares por meio de transporte, 1991 -2011



Fonte: Elaboração própria; INE, Recenseamento Geral da população, 2001 e 2011

#### 4.3.1.1.3 Duração Média dos movimentos pendulares

A análise dos tempos médios por concelho é fortemente condicionada pelo peso dos locais de trabalho ou estudo dos residentes e, tendo em conta que os modos de transportes da região à exceção do modo “a pé”, são todos dependentes das infraestruturas de transporte rodoviário. A introdução de novas vias, entre 1991 e 2011, refletem-se, inevitavelmente na diminuição da duração média dos movimentos pendulares.

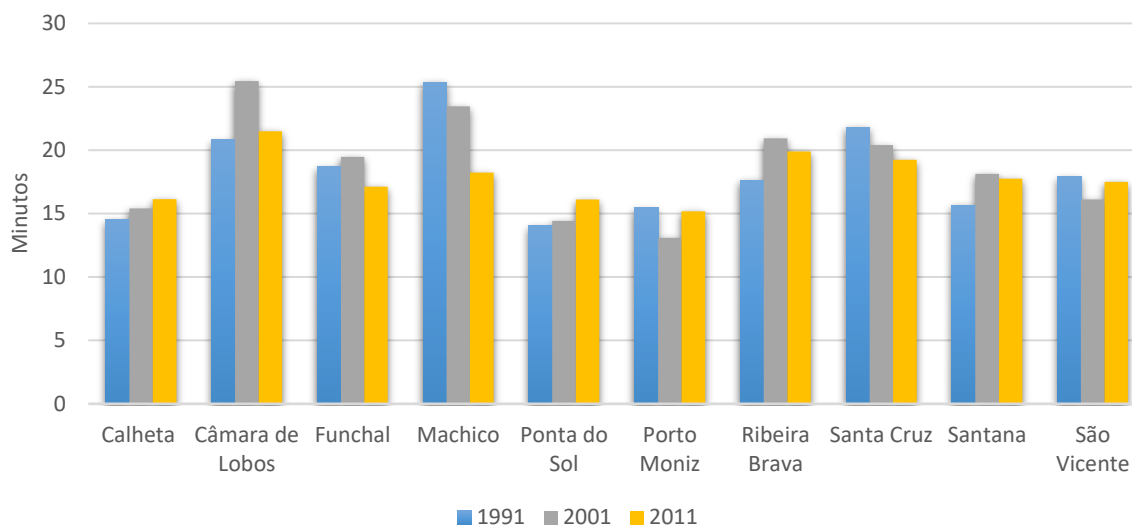
Em 2011, o tempo médio por deslocação pendular na ilha da Madeira é de 17,9 minutos. Comparando com o tempo médio por deslocação a nível nacional, cerca de 20 minutos, verifica-se que, em média, a população residente na ilha da Madeira demora menos 2 minutos a chegar ao seu local de trabalho/estudo (DREM, 2017).

Ainda sobre a duração media dos movimentos pendulares, ilustrados na Figura 53, de destacar: Calheta, Porto Moniz e Ponta do Sol são os concelhos que apresentam a duração média dos movimentos pendulares mais baixa em todos os períodos censitários nunca ultrapassando os 17 min.

O concelho da Calheta foi o que sofreu uma menor variação do tempo médio, ao longo dos últimos 20 anos;

Os residentes do concelho de Machico entre 1991 e 2011, obteve ganhos médios superiores 7 minutos.

Figura 53 - Duração média dos movimentos pendulares (min) da população residente empregada ou estudante por Local de residência (1991-2011)



Fonte: Elaboração própria; INE

Em suma, os efeitos da entrada em funcionamento de eixos estruturantes como a Via Rápida e Vias Expresso, nos últimos 15 anos, são notório através da comparação dos períodos censitários de 2001-2011 com o ano de 1991. A introdução destes eixos estruturantes vieram aumentar o número de deslocações interconcelhias casa/trabalho ou casa/escola, bem como, mudar a repartição modal dos movimentos pendulares, promovendo o transporte individual e, por sua vez, diminuir os duração média dos movimentos pendulares.

## 5. Conclusão

Chegando a este ponto, considera-se que a presente dissertação, “Análise da Evolução da Rede Rodoviária e das Acessibilidades na Ilha da Madeira”, representa um contributo importante para o conhecimento das repercursões dos investimentos na rede rodoviária, ao longo dos últimos 60 anos, na ilha da Madeira. Do trabalho efetuado foi possível constatar que, os investimentos realizados introduziram melhorias muito significativas ao nível das acessibilidades internas, acabando com o isolamento de algumas parcelas do território, contribuindo para a diminuição de tempos de percurso e reduzindo as assimetrias regionais.

De forma a dar resposta à questão de partida, aos objetivos gerais e específicos, a presente dissertação estruturou-se em cinco capítulos, dos quais, o primeiro diz respeito à introdução e o último à conclusão. O segundo capítulo, no qual se pretendeu imprimir um cariz conceptual e teórico, dissertou-se sobre o estado da arte, apresentando uma análise de conceitos e a definição desses conceitos, nomeadamente, SIG, acessibilidade e indicadores de acessibilidade, explicitando as fórmulas de cálculo dos mesmos, o que serviu de base para o quarto capítulo da dissertação. O terceiro capítulo consistiu no enquadramento territorial e na explicitação teórica da evolução da rede rodoviária e na análise dos investimentos na infraestruturas e consequente evolução da rede rodoviária da ilha da Madeira. Através deste capítulo é possível aferir a repercussão dos investimentos na evolução da rede rodoviária. Por fim, no quarto capítulo, procede-se à construção de um modelo SIG. Este capítulo, permitiu a quantificação e análise da evolução da rede rodoviária e das acessibilidades da ilha. A quantificação destas só foi possível através de dois processos distintos: o primeiro através da construção de um modelo com a utilização de técnicas de análise de redes de transportes e de geoprocessamento, desenvolvidas com base num Sistemas de Informação Geográfica (SIG); o segundo consistiu na análise da mudança padrões de mobilidade da população.

No presente capítulo, poder-se-á, portanto dar resposta à questão de partida e afirmar que a evolução da rede rodoviária se repercutiu na melhoria das acessibilidades, em alteração ocupação do território e na distribuição da população e na mudança dos padrões de mobilidade na medida que:

- A rede rodoviária principal da ilha da Madeira, duplicou nos últimos 60 anos, passando dos cerca de 330 km de rede para os atuais 608 km (2015). As transformações quer ao nível da sua extensão, quer ao nível da densidade contribuíram para os níveis acrescidos de acessibilidade.

- O surgimento de infraestruturas rodoviárias com as características de Via Rápida e Via Expresso, vieram oferecer uma fluidez e segurança do tráfego que até ao final dos anos 90 os madeirenses desconheciam e veio facilitar, de certa forma, a tão desejada desconcentração urbanística (do Funchal), nomeadamente, para os concelhos periféricos do Funchal (Santa Cruz e Câmara de Lobos), onde existem várias parcelas de solo destinadas para a expansão do espaço urbano.
- A distribuição da população, ao longo dos últimos anos, começou a fazer-se preferencialmente segundo os grandes eixos rodoviários e as zonas de maior acessibilidade. De destacar que, atualmente, 86% da população da ilha da Madeira reside nos concelhos abrangidos pela Via Rápida.
- Quanto à tradução espacial destas melhorias na acessibilidade, ao longo de todos os períodos de análise, constatou-se que todos os concelhos alcançam importantes ganhos de tempo em relação às sedes de concelho e capital e, por sua vez, às infraestruturas e equipamentos considerados nesta análise. Atualmente qualquer concelho encontra-se a menos de 70 minutos de qualquer outro concelho da região, nomeadamente, da capital madeirense. O tempo médio de ligação a outro concelho da ilha de 32 min (2015), em contraste com os 93 min de tempo médio em 1955.
- A introdução de eixos estruturantes como a Via rápida e Via Expresso, vieram aumentar o número de deslocações interconcelhias casa/trabalho ou casa/escola. O concelho onde os padrões de mobilidade da população sofreram maiores alterações é Santa Cruz. Em 1991, a distribuição dos movimentos pendulares eram: 60% internos à freguesia, 8% internos ao concelho e 33% para outro concelho e, em 2011, 34%, 14% e 52%, respetivamente, evidenciando-se o aumento das viagens para outros concelhos. Estas alterações decorrem da entrada em funcionamento da via rápida (VR1) e consequente “aproximação” à cidade do Funchal.

As melhorias na rede rodoviária, por via dos avultados investimentos ao desenvolvimento das infraestruturas rodoviárias; canalizados, a nível europeu, nacional e regional; corresponderam à materialização prática das políticas públicas. Estas políticas com vista à modernização/melhoria das infraestruturas rodoviárias, vieram diminuir as assimetrias intraregionais, tanto no domínio económico como da acessibilidade a equipamentos sociais, e contrariar o processo de abandono dos concelhos mais periféricos e menos atrativos, fomentando as deslocações pendulares intraconcelhias e interconcelhias.

Em relação aos factores críticos de sucesso da presente dissertação, prenderam-se com a dificuldade sentida durante a construção da rede. Foi a fase da calibração da velocidade, com o intuito de obter tempos de viagem próximos da realidade, pois, ainda que no caso de redes mais recentes tenha sido possível ter como termo de comparação e verificação de tempos com percurso, por exemplo o *Google Maps*, para a rede mais antiga esta tornou-se uma tarefa mais difícil. Contudo, o resultado obtido é muito satisfatório e fidedigno.

A análise da rede rodoviária e acessibilidades pode e deve contribuir para a tomada de decisão de futuros investimentos e políticas públicas a adotar neste setor.

Torna-se pertinente a continuação do desenvolvimento do presente estudo, de forma a continuar a acompanhar os investimentos e atualizar a rede rodoviária, que está em permanente permutação. No futuro, seria interessante aprofundar as análises a um nível micro, de forma a perceber as repercussões, por exemplo no desenvolvimento e organização do território e sua estruturação.

## 6. Referências Bibliográficas

### 5.1. Obras Citadas

- ANTUNES, M. J. (2008). *Plano de Voo apoiado em sistemas de informação geográfica*, Lisboa.
- COPPOCK, J. T., & RHIND, D. W. (1991). *The History of GIS*; MAGUIRE D. J. , GOODCHILD M. F. , RHIND, D. W. (eds), *Geographical Information Systems*; Inglaterra, Reino Unido.
- CRÓ, A. J. (2014). *Estudo Geomecânico do Túnel do cortado na Ilha da Madeira*, Madeira.
- COMISSÃO EUROPEIA, (2017). *As Regiões Ultraperiféricas, Terras da Europa e do Mundo*, Bruxelas.
- DANTAS, M. G. (2012). *Rede urbana e desenvolvimento na Região Autónoma da Madeira*, Lisboa.
- DAVIS, B. (s.d.). *Dados Matriciais (Raster) e Dados Vetoriais (Vetor)*, Paraná.
- DREM. (2017). *População residente nos recenseamentos de 1864 - 2011*, Direção Regional de Estatística da Madeira, Funchal.
- FERNANDES, J. A., TRIGAL, L. L., & SPOSITO, E. S. (2016). *Dicionário de Geografia aplicada - Terminologia da análise, do planeamento e da gestão do território*. Porto Editora.
- FERRAZ, I. S. (2012). *Aplicação de SIG em Sistemas de Informação ao Cliente*, Covilhã.
- FERREIRA, D. I. (2011). *Indicadores de acessibilidade. Contributos para a síntese de conhecimento*. Covilhã.
- FIGUEIRA DE SOUSA, J., FERNANDES, A., & FERNANDES, F. (2009). *Os Efeitos das Infra-estruturas Rodoviárias no Ordenamento e Desenvolvimento do Território: o caso da Ilha de Santiago, Cabo Verde*. 1º Congresso de desenvolvimento regional de Cabo Verde - 15º Congresso da APDR, (p. 29).
- FIGUEIRA DE SOUSA, J., FERNANDES, A., GALIAU, S., ESTÊVÃO, M., & ANTUNES, G. (2011). *A Evolução dos Transportes e Acessibilidades e as Transformações na Organização do Território*. Lisboa: Instituto de Dinâmica do Espaço.
- GEURS, K., & Wee, B. V. (2004). Accessibility measures: a literature review. *Transport Geograohy*, pp. 127-140.

- GIULIANO, G., & HASON, S. (1943). *The Geography of Urban Transportation*. New York: Guiford Press.
- GONÇALVES, Â. B., & NUNES, R. S. (1990). *Adenda- Ilhas de Zarco*, Funchal.
- GOVAN, V. (2012). *Modelos de Análise de Acessibilidade Rodoviária*, Lisboa.
- GRANCHO, N. (2005). *Origem e Evolução Recente dos Sistemas de Informação Geográfica*, Lisboa.
- HANSEN, W. G. (1959). *How Accessibility Shapes Land Use*. *Journal of the American Institute of Planners*, 25:2,73-76.
- HANSEN, W. G. (1959). *Acessibility and Residential Growth*. B.S.CE. South Dakota School of Mines and Technology, United States.
- IFCN. (2018). *Instituto das Florestas e Conservação da Natureza IP-RAM*. Obtido de <https://ifcn.madeira.gov.pt/biodiversidade/fauna-e-flora/flora/a-madeira.html>, consultado a 15 de janeiro de 2018.
- IMT, IP (2014). *Relatório de Monitorização da Rede Rodoviária Nacional 2012-2013*. Instituto da Mobilidade e dos Transportes, IP, Lisboa.
- IP-RAM, I. d. (2017). *Instituto de Desenvolvimento Regional*. Obtido de <http://www.idr.gov-madeira.pt/portal/Conteudo.aspx?IDMenu=2&IDSubMenu=203&Path=203&jmenu=1> consultado a 23 de agosto de 2017.
- JULIÃO, R. P. (1999). *Measuring accessibility using GIS*, Lisboa.
- JULIÃO, R. P. (2001). *Tecnologias de Informação Geográfica e Ciência Regional- Contributos Metodológicos para a Definição de Modelos de Apoio à Decisão em Desenvolvimento Regional*, Lisboa.
- JUNIOR, A. A. (2000). *Acessibilidade e Mobilidade na Estimativa de um Índice de Potencial de Viagens Utilizando Redes Neurais Artificiais e Sistemas de Informação Geográficas*., São Carlos.
- KANTAN, S. J., Xia, J. (., & Veenendaal, B. (2008). *A review of methodologies on measure of accessibility to tourist attractions*, Perth, WA, Australia.
- LEITÃO, M. (2012). *Os impactes territoriais da via rápida da ilha da Madeira (VR1): Estudo de caso do concelho de Santa Cruz*, Lisboa.
- LEITE, M. I. (2012). *Aplicabilidade dos SIG na Gestão dos Transportes Públicos*, Lisboa.
- LITMAN, T. (2017). *Evaluating Accessibility for Transport Planning*. Victoria Transport Policy Institute, Canadá

- LONDRAL, A. R. (2016). *Aprender Madeira*. Obtido de Vias rodoviárias: <http://aprenderamadeira.net/vias-rodoviaras/> consultado a 2 de janeiro de 2018.
- MAGUIRE, D. J. (1991). *An Overview and Definition of GIS*. MAGUIRE D. J. , GOODCHILD M. F. , RHIND, D. W. (eds), *Geographical Information Systems*, Inglaterra, Reino Unido.
- MARQUES, J. M. (2014). *Caracterização hidráulica, hidrológica e do transporte sólido das principais linhas de água (ribeiras) do concelho de Câmara de Lobos - ilha da Madeira*, Lisboa.
- MARTINS, J. P., BRITO, J. A., RODRIGUES, V. d., & ALVES, E. R. (2016). Obtido de *Túneis rodoviários (da ilha da madeira)*: <http://aprenderamadeira.net/tuneis-rodoviaros-da-ilha-da-madeira/>, consultado a 2 de janeiro de 2018, Funchal.
- MARTINS, P. M., Botelho, I., Soares, I., Bento, S., & Soares, R. L. (s.d.). *Modelo de Análise de Acessibilidades para apoio ao planeamento e Gestão Rodoviária em Portugal*. Lisboa.
- MATOS, A. (1980). *Transportes e Comunicações em Portugal, Açores e Madeira (1750 - 1850)*, Ponta Delgada: Universidade dos Açores.
- MORRIS, J. M., DUMBLE, P. L., & WIGAN, M. R. (1978). Accessibility indicators for transport planning. Em *Transportation Research Part A: General* (pp. Volume 13: 91-109), Austrália.
- MORRIS, J. M., Dumble, P., & Wigan, M. (1978). Accessibility indicators for transport planning. *Transpn Res. - A Vol.13A*, 91-109.
- OSÓRIO, B. M. (2010). *Aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica*, Lisboa.
- PAPA, E., & Coppola, P. (2012). Gravity-Based Accessibility measures for Integrated Transport - Land Use Plannig (GraBAM). Em C. S. Angela Hull, *Accessibility Instruments for Planning Practice* (pp. 117-124).
- PERDIGÃO, C. S. (Novembro de 2017). Obtido de *O turismo na Madeira – Dinâmicas e Ordenamento do Turismo em Territórios Insulares*, Lisboa.
- PEREIRA, E. C. (1940). *Ilhas de Zarco, Volume I*. Funchal. Edição da Câmara Municipal do Funchal.
- PEREIRA, E. C. (1989). *Ilhas de Zarco, Volume II*. Funchal. Edição da Câmara Municipal do Funchal.
- PEREIRA, R. d. (1969). *Desenvolvimento e Urbanismo do Arquipélago da Madeira*. Obtido de <http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/1224254624Q2kUL6nd1Dy08NS8.pdf>

- Plano de atividades da Junta Geral* (1960), Funchal, consultado a 30 de janeiro de 2018.
- POPRAM. (1990). Obtido de <http://www.idr.gov-madeira.pt/portal/ficheiros/popram/Programa POP I 1990-1993 RelFinal.pdf>, consultado a 3 de fevereiro de 2018.
- PUEBLA, J. G., CÁCERES, A. M., & PIÑERO, J. M. (1994). Obtido de Accesibilidad a los centros de actividad económica en Españã: [http://ropdigital.ciccp.es/detalle\\_articulo.php?registro=13869&anio=1994&numero\\_revista=3331](http://ropdigital.ciccp.es/detalle_articulo.php?registro=13869&anio=1994&numero_revista=3331) consultado a 9 de outubro de 2017.
- RIBEIRO, O. (1949). *L'île de Madère, Etude Geographique, Congrès Int. de Geographie. vol. I*. Lisboa: Livro Guia.
- RICHARDSON, A., & Young, w. (1979). A MEASURE OF LINKED-TRIP ACCESSIBILITY. *Conference of Australian Institutes of Transport Research*. Monash University.
- RODRIGUE, J.-P., COMTOIS, C., & SLACK, B. (2006). *THE GEOGRAPHY OF TRANSPORT SYSTEMS*. Obtido de <https://people.hofstra.edu/geotrans/>, consultado a 10 de outubro de 2017.
- SANTOS, C., & MATOS, P. T. (2013). *A demografia das sociedades insulares portuguesas. Séculos XV a XXI*. Braga: CITCEM - Centro de Investigação Transdisciplinar «Cultura, Espaço e Memória», Braga.
- SEVERINO, E. (2000). *“A Importância dos Sistemas de Informação Geográfica na Mobilidade e no Planeamento dos Transportes*. Lisboa: ISEG.
- SILVA, D. F. (Janeiro de 2006). *Sistemas de informação geográfica para transportes - Uma aplicação aos transportes urbanos de Guimarães*. Obtido de <https://run.unl.pt/bitstream/10362/8444/1/TSIG0012.pdf>, consultado a 30 de setembro de 2017.
- SIMOES, Á. V., SILVA, I., & SUMARES, J. (1983). *Transportes na Madeira*. Funchal: Direção Regional dos Assuntos Culturais.
- SOUSA, P. A. (2010). *Efeito Estruturante das Redes de Transporte no Território*. Obtido de <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/2418>, consultado a 29 de setembro de 2017.
- SPIEKERMANN, & WEGENER. (2007). *Potential Accessibility Indicators*. Obtido de Update of Selected Potential Accessibility Indicators: [http://mdrl.ro/espon\\_cd2/Project Reports/Scientific briefing and networking/MapUpdate final report.pdf](http://mdrl.ro/espon_cd2/Project Reports/Scientific briefing and networking/MapUpdate final report.pdf) consultado a 21 de outubro de 2017.

- SPIEKERMANN, K., & WEGENER, M. (2006). Accessibility and Spatial Development in Europe. *Scienze Regionali*, Vol. 5 - n2.
- VALENTE, I. M. (2009). *As regiões ultraperiféricas portuguesas: discurso político e imprensa regional*. Obtido de [https://www.academia.edu/11587079/As\\_regi%C3%B5es\\_ultraperif%C3%A9ricas\\_portuguesas\\_discurso\\_pol%C3%ADtico\\_e\\_imprensa\\_regional](https://www.academia.edu/11587079/As_regi%C3%B5es_ultraperif%C3%A9ricas_portuguesas_discurso_pol%C3%ADtico_e_imprensa_regional) consultado a 30 de outubro de 2017.
- VERMA, A. (2011). Obtido de GIS-T Applications: <http://nptel.ac.in/courses/105108073/module3/lecture7.pdf> consultado a 2 de outubro de 2017.
- VICKERMAN, R. W. (1974). Accessibility, attraction, and potential: a review of some concepts and their use in determining mobility. *Environment and Planning A*, volume 6, pages 675-691.
- VIEIRA, A. (2015). *O (Re)Descobrimento / (Re) Conhecimento da Madeira. Em torno da História, de alguns conceitos e imprecisões*. Funchal: CEHA.
- VIEIRA, A. (07 de Dezembro de 2017). Obtido de História política e institucional, história da educação - Freguesias: <http://aprenderamadeira.net/freguesias/> consultado a 25 de novembro de 2017.
- VIEIRA, A., & JANES, E. (2017). Obtido de Obras Públicas: <http://aprenderamadeira.net/obras-publicas/> consultado a 20 de novembro de 2017.
- VONDEROHE, A., TRAVIS, L., SMITH, R., & TSAI, V. (1993). *Adaptation of Geographic Information Systems for Transportation*. Obtido de <http://www.lpcb.org/index.php/documents/other/gis-and-remote-sensing/11251-1993-usa-nchrp-report-359-adaptation-of-geographic-information-systems-for-transportation/file>, consultado a 22 de setembro de 2017.
- WATERS, N. M. (1999). Transportation GIS: GIS-T. Em P. A. LONGLEY, M. F. GOODCHILD, & D. W. DAVID J. MAGUIRE, *Geographic information systems, management issues and applications* (pp. 827 - 844). New York. Obtido de [https://www.geos.ed.ac.uk/~gisteac/gis\\_book\\_abridged/files/ch59.pdf](https://www.geos.ed.ac.uk/~gisteac/gis_book_abridged/files/ch59.pdf) consultado a 27 de setembro de 2017.
- WRIGHT, D. J. (1997). *Demystifying the Persistent Ambiguity of GIS as "Tool" Versus "Science"*. Obtido de <http://dusk.geo.orst.edu/annals.html> consultado a 29 de setembro de 2017.
- WRIGHT, D. J., GOODCHILD, M. F., & PROCTOR, J. D. (1997). *The Annals of the Association of American Geographers*, 346-362.

## 5.2. Legislação Consultada

Decreto-Lei nº 40167, <https://dre.pt/web/guest/pesquisa-avancada/-/asearch/235720/details/maximized?serie=I&search=Pesquisar&ano=1955&perPage=100&types=DR&dreId=55123>, consultado a 4 de fevereiro de 2018.

Decreto-Lei nº 40 168, [https://dre.pt/web/guest/pesquisa-avancada/-/asearch/55123/details/maximized?p\\_auth=3XHOTJwP&serie=I&search=Pesquisa&ano=1955&perPage=100&types=DR](https://dre.pt/web/guest/pesquisa-avancada/-/asearch/55123/details/maximized?p_auth=3XHOTJwP&serie=I&search=Pesquisa&ano=1955&perPage=100&types=DR), consultado a 4 de fevereiro de 2018.

Decreto-Lei n.º 28592, <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/229711/details/normal?q=Decreto-Lei+n.%C2%BA%2028592>, , consultado a 5 de fevereiro de 2018.

Decreto-Lei nº 28485, <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/230545/details/normal?q=Decreto-Lei+n.%C2%BA%2028485>, , consultado a 11 de fevereiro de 2018.

Decreto-Lei 28592, Obtido de <https://dre.tretas.org/dre/271858/decreto-lei-28592-de-14-de-abril>, consultado a 11 de fevereiro de 2018.

Decreto Legislativo Regional n.º 15/2005/M, <https://dre.pt/pesquisa/-/search/242032/details/maximized>, consultado a 25 de fevereiro de 2018.

Diário da República, 1.ª série — N.º 1 — 2 de janeiro de 2013, <https://dre.pt/application/conteudo/588855>, consultado a 25 de fevereiro de 2018.

Decreto Legislativo Regional nº 22/92/M <https://dre.pt/application/file/300489>, , consultado a 25 de fevereiro de 2018.

## 5.3. Documentos Consultados

Plano e Programa de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da RAM (PIDDAR) 1980 – 2015, Instituto de Desenvolvimento Regional, Funchal

PROGRAMA OPERACIONAL PLURIFUNDOS DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA 1990-1993-QCAI, Ministério do Planeamento e Administração do Território, Funchal

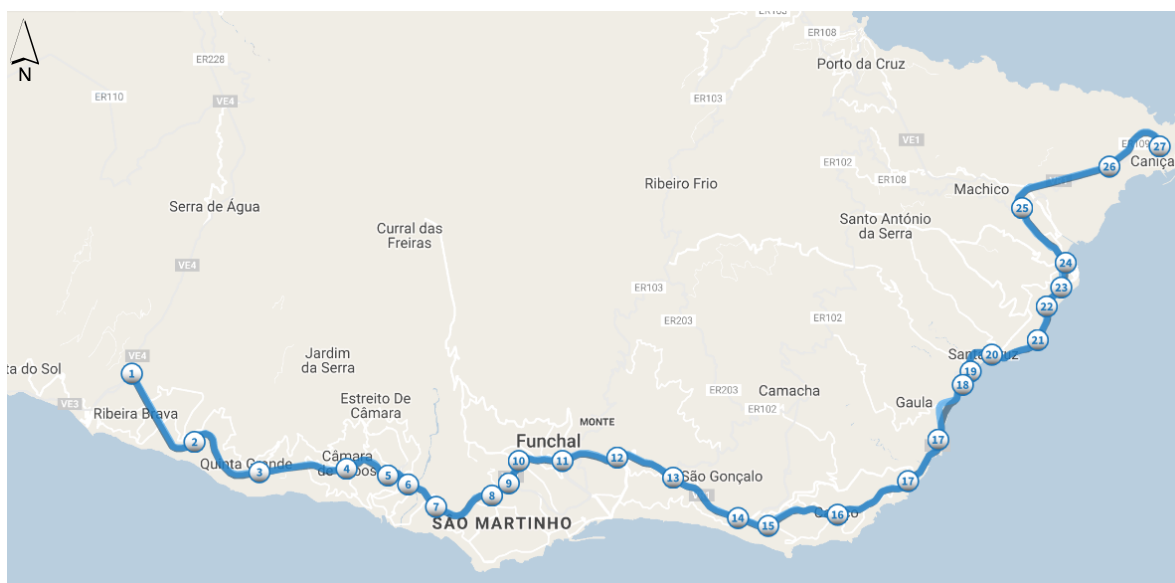
PROGRAMA OPERACIONAL PLURIFUNDOS DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA  
1994-1999- QCAII, Instituto de Gestão de Fundos Comunitários, Funchal

PROGRAMA OPERACIONAL PLURIFUNDOS DA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA  
2000-2006-QCAIII, Instituto Financeiro para o Desenvolvimento Regional, Funchal  
Comissão Europeia. (Abril de 2014). *Política regional*. Obtido de  
[http://lisboa.portugal2020.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=333&fileName=compreender\\_politUE\\_002.pdf](http://lisboa.portugal2020.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=333&fileName=compreender_politUE_002.pdf), , consultado a 3 de julho de 2018.

## 7. Anexo

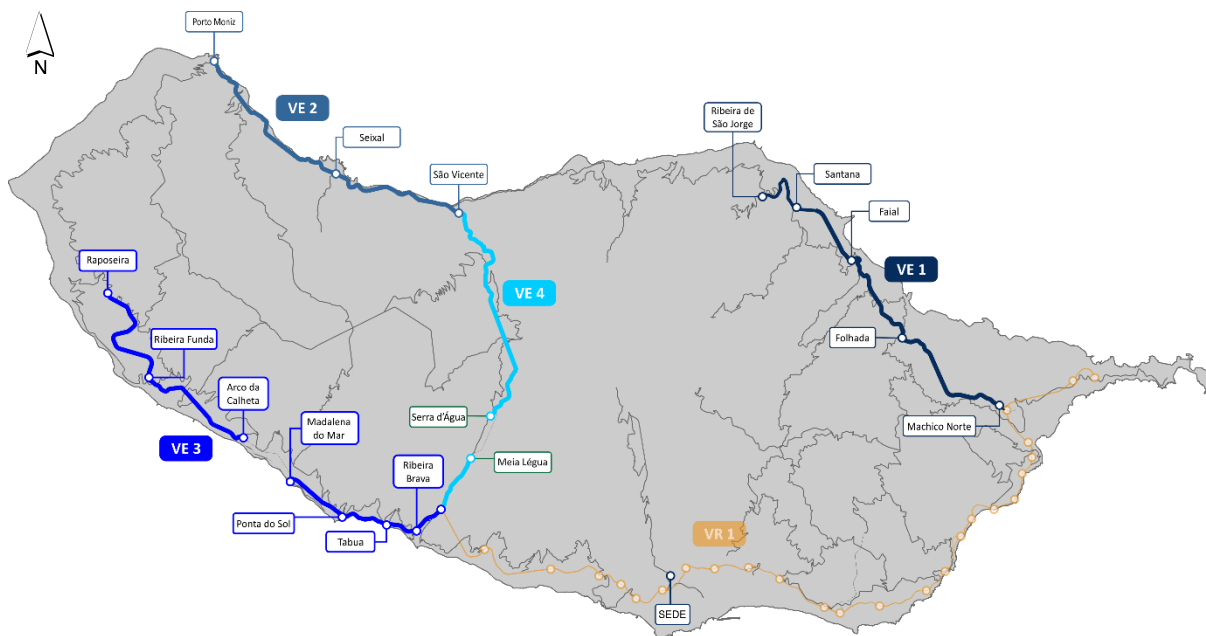
### 1. Eixos estruturantes

#### *Eixo estruturantes - Via rápida*



Fonte: Portal Net Madeira; Via litoral

Eixo estruturantes – Vias Expresso



Fonte: Via Expresso; skyscrapercity

2. Tabelas resultado do cálculo dos indicadores de acessibilidade:

*Indicador de acessibilidade absoluta, 1955-2015*

<b>IAA</b>	<b>1955</b>	<b>2015</b>
Funchal	67	22
Câmara de Lobos	52	18
Santa Cruz	74	21
Ribeira Brava	59	23
Ponta do Sol	69	25
Machico	86	24
Calheta	98	37
Santana	89	38
São Vicente	82	34
Porto Moniz	108	49

*Indicador de acessibilidade relativa, 1955-2015*

<b>IAR</b>	<b>1955</b>	<b>2015</b>
Funchal	350418	286798
Câmara de Lobos	494440	328601
Santa Cruz	535819	252074
Ribeira Brava	493170	268068
Ponta do Sol	479737	223234
Machico	428830	162988
Calheta	753589	327306
Santana	615337	293623
São Vicente	557267	225962
Porto Moniz	512924	218889

*Índice de sinuosidade a partir da cidade do Funchal, 1955-2015*

<b>VER ao Funchal</b>	Câmara de Lobos	Santa Cruz	Ribeira Brava	Ponta do Sol	Machico	Calheta	Santana	São Vicente	Porto Moniz
1955	16	15	16	15	14	14	12	12	13
1980	18	16	16	16	14	16	13	12	14
2000	30	39	41	45	39	40	19	29	29
2015	30	42	43	47	41	45	26	38	41

*Velocidade Equivalente Reta a partir da cidade do Funchal, 1955-2015*

<b>IS ao Funchal</b>	Câmara de Lobos	Santa Cruz	Ribeira Brava	Ponta do Sol	Machico	Calheta	Santana	São Vicente	Porto Moniz
1955	1,6	2,0	2,1	2,0	2,1	2,2	2,8	2,4	2,0
1980	1,5	1,6	1,9	1,8	1,8	2,2	2,6	2,4	2,0
2000	1,4	1,5	1,3	1,3	1,4	1,4	2,4	1,8	1,6
2015	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,2	2,3	1,6	1,4

### 3. Síntese dos indicadores

